



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS
NATURALES Y DEL AMBIENTE
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**“CARACTERIZACION DE SINTOMAS DE DEFICIENCIA
NUTRICIONAL Y SU INCIDENCIA EN PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD
EN LA VARIEDAD DE ROSA YELLOW MOON (Rosa L.) EN LA
PARROQUIA EL QUINCHE, PROVINCIA PICHINCHA”**

**Tesis de Grado 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, Escuela de Ingeniería
Agronómica.**

AUTOR:

JUAN CARLOS SANTOS CABRERA

DIRECTOR DE TESIS:

ING. CÉSAR BARBERÁN B. Mg.

GUARANDA - ECUADOR

2011

“Caracterización de síntomas de deficiencia nutricional y su incidencia en productividad y calidad en la variedad de rosa yellow moon (*Rosa L.*) en la empresa hilsea investments ltd en la parroquia del Quinche provincia Pichincha.

REVISADO POR:

**ING. CÉSAR BARBERÁN B. Mg.
DIRECTOR DE TESIS**

**ING. KLEBER ESPINOZA. M. Mg.
BIOMETRISTA**

**APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL
DE CALIFICACIÓN DE TESIS.**

**DR. FERNADO VELOZ VELARDE. M. Sc.
ÁREA TÉCNICA**

**ING. NELSON MONAR. M. Sc.
ÁREA DE REDACCIÓN TÉCNICA**

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a Dios, a mi esposa a mis padres, hermanos, tíos y a todos aquellos quienes fueron y son la guía en mi camino, ya que gracias a los valores inculcados su entereza y apoyo permitieron la culminación de una meta, ya que siempre estuvieron ahí dándome el aliento necesario en todo momento.

Finalmente dedico a mis compañeros y amigos así como a todas las personas con las que compartí, todos los instantes durante todo este tiempo ya que fueron todos ellos quienes aportaron a la culminación de una meta dando paso a otras igual de importantes, por eso mil gracias.

Por ello y para ellos dedico este trabajo de investigación.

Juan Carlos Santos Cabrera

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, que representada por los maestros, supieron entregar lo mejor de su sapiencia hasta lograr la preparación de profesionales preparados para contribuir al desarrollo del país.

A “ESMERALDA HILSEA INVESTMENTES LIMITED” empresa auspiciante del presente trabajo principalmente a la Bióloga Ana María Quiñonez directora de Esmeraldas Breeding & Biotechnology al Ing. Daniel Oquist jefe de servicios agronómicos y a todos los trabajadores y colaboradores, ya que gracias a su apoyo me ha permitido adquirir una magnífica experiencia, siendo esto las bases de los desarrollos tanto personales como empresariales.

A los miembros del Tribunal de Tesis por su valioso aporte en la aprobación y culminación de este trabajo. Y de manera especial al Ing. Kleber Espinoza, en calidad de Biometrista que entregó todo su conocimiento en el desarrollo del presente trabajo.

Un agradecimiento especial al Ing. José Vilatuña, Ing. Ricardo Jijón, y personas que gracias a sus conocimientos y ayuda contribuyeron en la realización del presente trabajo.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CONTENIDO	PÁGINA
I. INTRODUCCIÓN.	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.	3
III. MATERIALES Y MÉTODOS.	30
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	41
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	55
VI. RESUMEN Y SUMMARY.	57
VII. BIBLIOGRAFÍA.	59
ANEXOS.	

CONTENIDO

CAPÍTULO		PÁGINA
I	INTRODUCCIÓN.	1
II	REVISIÓN LITERATURA.	3
2.1.	ORIGEN.	3
2.2.	CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS.	3
2.2.1.	Raíz.	3
2.2.2.	Tallo.	3
2.2.3.	Hojas.	4
2.2.4.	Inflorescencia.	4
2.2.5.	Fruto.	4
2.3.	CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA	5
2.4.	VARIEDADES	5
2.4.1.	Principales variedades	5
2.4.2.	Obtutores.	6
2.4.3.	Variedad en estudio.	6
2.4.3.1.	Descripción varietal.	6
2.4.3.2.	Descripción morfológica.	6
2.4.3.3.	Raíz.	6
2.4.3.4.	Hojas.	6
2.4.3.5.	Flores.	6
2.4.3.6.	Tallos.	7
2.4.3.7.	Características de calidad.	7
2.4.3.8.	Almacenamiento.	7
2.4.3.9.	Rendimiento.	7

2.4.3.10.	Reacción a enfermedades.	7
2.4.3.11.	Plagas y enfermedades (1 Susceptible - 5 Resistente).	7
2.5.	FACTORES EDAFOCLIMÁTICOS.	8
2.5.1.	Temperatura.	8
2.5.2.	Luz.	8
2.5.3.	Humedad.	8
2.5.4.	Suelo.	8
2.6.	MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO.	8
2.6.1.	Preparación del suelo.	8
2.6.2.	Siembra.	9
2.6.3.	Fertilización.	9
2.6.4.	Riego.	10
2.6.5.	Cosecha.	10
2.6.6.	Elemento nutritivo.	10
2.6.7.	Funciones de los elementos para el rosal.	11
2.6.8.	Nutrientes primarios.	11
2.6.9.	Nitrógeno.	11
2.6.10.	Fósforo	12
2.6.11.	Potasio.	12
2.6.12.	Calcio.	12
2.6.12.1.	Papel del calcio en la planta.	12
2.6.12.2.	Calcio en el suelo.	13
2.6.13.	Magnesio.	14
2.6.13.1.	Magnesio en el suelo.	14

2.6.14.	Nutrientes secundarios.	15
2.6.14.1	Manganeso.	15
2.6.14.2	Hierro.	16
2.6.14.3.	Cobre.	16
2.6.14.4.	Zinc.	17
2.6.14.5.	Boro.	17
2.7.	Deficiencias.	18
2.7.1.	Deficiencia de nitrógeno.	18
2.7.2.	Deficiencia de fósforo.	18
2.7.3.	Deficiencia de potasio.	19
2.7.4.	Deficiencias de calcio.	19
2.7.5.	Deficiencia de magnesio.	20
2.7.6.	Deficiencia de zinc.	20
2.7.7.	Deficiencia de cobre.	21
2.7.8.	Deficiencia de hierro.	21
2.7.9.	Deficiencia de manganeso.	22
2.7.10.	Deficiencia de boro.	22
2.8.1.	Introducción: Descripción y bases del método de diagnóstico visual de deficiencias nutricionales.	22
2.8.2	Tipos de síntomas.	23
2.8.2.1.	Apreciables a simple vista.	23
2.8.2.2.	No apreciables a simple vista.	23
2.8.2.3.	Factores que influyen en la aparición de unos síntomas y otros:	23
2.8.3.	Elementos móviles.	24

2.8.4.	Elementos inmóviles.	24
2.8.5.	Macro nutrientes.	24
2.8.6.	Micronutrientes.	24
2.9.	PLAGAS Y ENFERMEDADES.	25
2.9.1.	Plagas.	25
2.9.2.	Enfermedades.	27
III.	MATERIALES Y MÉTODOS.	30
3.1.	Materiales.	30
3.1.1.	Localización del experimento.	30
3.1.2.	Situación geográfica y climática.	30
3.1.3.	Zona de vida.	30
3.1.4.	Material experimental.	31
3.1.5.	Materiales de campo.	31
3.1.6.	Insumos agrícolas.	31
3.1.7.	Materiales y equipos de laboratorio.	32
3.1.8.	Materiales y equipos de oficina.	32
3.2.	Métodos.	33
3.2.1.	Factores en estudio.	33
3.2.2.	Tratamientos.	33
3.2.3.	Procedimiento.	33
3.2.3.1.	Tipo de diseño.	33
3.2.3.2.	Tipo de análisis.	34
3.3	MÉTODOS EVALUADOS Y DATOS TOMADOS.	34
3.4.	MANEJO DEL ENSAYO.	37
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	41
4.1.	Altura de plantas.	41
4.2.	Numero de brotes.	42
4.3.	Días a la cosecha.	43

4.4.	Longitud de tallo cosechado.	44
4.5.	Diámetro de tallo cosechado	45
4.6.	Días a la floración.	46
4.7.	Longitud de botón cosechado.	47
4.8.	Diámetro del botón cosechado.	48
4.9.	Apertura de botón a nivel de florero.	49
4.10.	Duración en florero.	50
4.11.	Sintomatología	51
4.12.	Incidencia de plagas.	52
4.13.	Incidencia de enfermedades.	52
4.14.	Análisis de correlaciones.	53
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	55
5.1.	Conclusiones.	55
5.2.	Recomendaciones.	56
VI.	RESUMEN Y SUMMARY	57
6.1.	Resumen.	57
6.2.	Summary.	58
VII.	BIBLIOGRAFÍA.	59
VIII.	ANEXOS.	61

Cuadro Nro.	ÍNDICE DE CUADROS	
Cuadro Nro.1	Prueba de Tukey al 5% para comparar las medias de los tratamientos en la variable altura de plantas.	39
Cuadro Nro.2	Prueba de Tukey al 5% para comparar las medias de los tratamientos en la variable número de brotes.	40
Cuadro Nro.3	Prueba de Tukey al 5%, para comparar las medias de los tratamientos en la variable días a la cosecha.	41
Cuadro Nro.4	Prueba de Tukey 5% para comparar las medias de los tratamientos en la variable longitud de tallos cosechados.	42
Cuadro Nro.5	La Prueba de Tukey al 5% para comparar las medias de los tratamientos en la variable diámetro de tallo cosechado.	43
Cuadro Nro.6	La prueba de Tukey al 5% para comparar las medias de los tratamientos en la variable días a la floración.	44
Cuadro Nro.7	Prueba de Tukey al 5% para comparar las medias de los tratamientos en la variable longitud de botón cosechado.	45
Cuadro Nro.8	Prueba de Tukey al 5% para comparar las medias de los tratamientos en la variable diámetro del botón cosechado.	46
Cuadro Nro.9	Prueba de Tukey al 5% para comparar las medias de los tratamientos en la variable apertura de botón en florero.	47
Cuadro Nro.10	Prueba de Tukey al 5% para comparar las medias de los tratamientos en la variable duración en florero.	48
Cuadro Nro.11	Cuadro de deficiencias de la variedad Yellow Moon.	49
Cuadro Nro.12	Incidencia de plagas.	50
Cuadro Nro.13	Incidencia de enfermedades.	50
Cuadro Nro.14	Análisis de correlación y regresión.	51

Cuadro Nro.	ÍNDICE DE GRÁFICOS	
Cuadro Nro.1	Gráfico de la variable altura de planta.	39
Cuadro Nro.2	Gráfico de las medias en la variedad número de brotes.	40
Cuadro Nro.3	Gráfico de la variable días a la cosecha	41
Cuadro Nro.4	Gráfico de la variable longitud de tallos cosechados	42
Cuadro Nro.5	Gráfico de la variable diámetro de tallo cosechado	43
Cuadro Nro.6	Gráfico de las medias en la variable días a la floración.	44
Cuadro Nro.7	Gráfico para discriminar las medias en la variable longitud de botón cosechado	45
Cuadro Nro.8	Gráfico de la variable diámetro del botón cosechado	46
Cuadro Nro.9	Gráfico de la variable apertura de botón en florero.	47
Cuadro Nro.10	Gráfico de la variable duración en florero.	48

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXOS N°

Anexo N° 1. Ubicación del ensayo

Anexo N° 2. Datos de campo

Anexo N° 3. Fotografías

Anexo N° 4. Glosario de términos

I. INTRODUCCIÓN

La producción de flores a nivel mundial es otra de las actividades del agro más importantes desde su inicio de los cultivos con miras a la exportación, convirtiéndose en negocios de grandes proporciones. El avance de las comunicaciones y comercios aéreos han impulsado fuertemente esta actividad en los últimos años.

Los países desarrollados son los más grandes consumidores, Estados Unidos, Japón, Alemania, Francia, Noruega e Italia. (<http://www.ecuadorexporta.org>)

Ecuador es un país privilegiado en el campo de la agricultura por su ubicación geográfica como por calidad de sus recursos es por eso, que en la década de los setenta las compañías Florexpoy Jardines del Ecuador, primeras en el cultivo tecnificado de flores de exportación enviaron los primeros claveles y crisantemos al exterior.

En el año 2005 existían en el Ecuador 3930 hectáreas en producción general de cultivos florícolas, en si la floricultura representa el 10% de las exportaciones totales del sector agrícola. (<http://www.ecuadorexporta.org>)

El III Censo Nacional Agropecuario año 2000, registro los siguientes datos sobre cultivos florícolas permanente: cultivo de rosas; 5950 Has, 34035.708 plantas, 316.372.371 totales de tallos.

Unos de los rubros de gran importancia para nuestro país es el cultivo de rosas que son muy apetecidas en el mercado internacional, por su calidad en cuanto a su color, longitud de tallos, duración en floreros resistencia a enfermedades, entre otros así como también debido a factores climáticos, suelo, luminosidad, y también otros parámetros como la innovación constante. (<http://www.agroecuador.com>)

La provincia que destaca en cuanto a superficie cultivada de flores, es Pichincha con aproximadamente el 66% de la superficie total, le sigue Cotopaxi con el 12,1% de la superficie, Azuay con el 5,8%, Imbabura el 5%, Guayas 4,4% (exclusivamente cultivos permanentes), y las demás provincias con el 6,6% de la superficie cultivada de flores.

Cuyo volumen de exportación aportan significativamente al producto interno bruto, se han logrado importantes incrementos en la productividad gracias a un buen manejo de esta práctica. Para maximizar la eficiencia de la fertilización es necesario realizar un buen diagnóstico, para lo cual es fundamental el análisis periódico de los suelos con el objeto de determinar la fertilidad y los requerimientos de nutrientes que pueden aportarse con fertilizantes, ampliar y mejorar la información técnica en las explotaciones puede ayudar a ajustar los inputs, reducir los costos y hacerlas más competitivas, por lo que todavía queda un largo recorrido para optimizar herramientas como el riego o la fertilización. (<http://www.abc.es/agencias/noticia>.)

Por otro lado la actividad florícola demanda de gran cantidad de mano de obra razón por la cual se ha convertido en una fuente generadora de empleo creando actividades conexas como empresas comercializadoras, agencias de carga, empresas de carga aérea y terrestre, almacenes de productos agroquímicos, talleres artesanales de mecánicos de equipos agrícolas, electricistas, carpinteros y otras. (<http://www.hoy.com.ec>)

En esta investigación se plantearon los siguientes objetivos:

- ❖ Caracterizar los síntomas de deficiencia de cada elemento en la variedad de Rosa R001.
- ❖ Determinar el efecto del elemento faltante sobre la productividad y calidad en el cultivo de rosas.

II. REVISIÓN DE LITERATURA.

2.1. ORIGEN.

La rosa (*rosa sp.*), proviene de la familia rosácea se sabe que de china vinieron variedades definidas y se llevaron a Europa en los barcos que transportaban el té de ahí su nombre híbridos del té. Estas variedades se cruzaron con las nativas europeas especialmente del sur de dicho país y dieron origen a una gran variedad de rosas los cruces entre los híbridos de china y los híbridos de Europa se realizaron al principio del siglo 18 y se caracterizaron por tener un botón grande y tallos largos. (Lopez, J. M. 1981)

Recién a principios de 1900 en Estados Unidos y en Europa se empezó a producir rosas en forma comercial 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.

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. (Fainsten, R. 1997)

2.2. CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS.

2.2.1. Raíz. El sistema radicular del rosal es proporcionalmente pequeño (aproximadamente entre el 5-10% del peso total) (Fainstein, R. 1997)

2.2.2. Tallo. Es leñoso y termina siempre en flor en caso de que no ocurra un aborto, el ápice vegetativo del tallo joven desarrollan un numero de hojas y luego de forma repentina empieza a desarrollar los miembros de la flor y así termina su crecimiento, o sea que el crecimiento del tallo finaliza en una flor terminal. (Furlani, P.1996)

2.2.3. Hojas. Son generalmente compuestas y tienen de uno a siete folíolos están insertadas a lo largo del tallo, generalmente de color verde oscuro brillante tienen el borde dentado, tienen estípulas es decir pequeñas expansiones en la base de las mismas en el ángulo de inserción de la hoja en el tallo se ubican las yemas. (Bustos, G. 2002)

2.2.4. Inflorescencias y Flores. Las partes principales de la flor son los estambres y el pistilo. El estambre se divide en filamento y antera; el pistilo en estigma, estilo y ovario. La flor es bisexual, o sea que presenta al mismo tiempo pistilos y estambres, la flor está sostenida por un pedúnculo en casos de falta de calcio o deshidratación el pedúnculo se dobla. (Fainstein, R. 1997)

2.2.5. Frutos. Son pequeños aquenios óseos envueltos y rellenos en el abultamiento de receptáculo impresionantemente llamado fruto o mejor baya. (Fainstein, R. 1997)

Calidad del material vegetal:

Las cualidades deseadas de las rosas para corte, según los gustos y exigencias del mercado en cada momento son:

Tallo largo y rígido: 50-70 cm, (según zonas de cultivo).

Follaje verde brillante.

Flores: apertura lenta, buena conservación en florero.

Buena floración (= rendimiento por pie o por m²).

Buena resistencia a las enfermedades.

Posibilidad de ser cultivados a temperaturas más bajas, en invierno.

Aptitud para el cultivo sin suelo.

2.3. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA.

Reino:	Plantae
Subreino:	Fanerógamo
División:	Antofitas
Subdivisión:	Angiosperma
Clase:	Dicotiledónea
Subclase:	Arquiclamídea
Orden:	Rosa
Familia:	Rosáceas
Tribu:	Rosoideas
Gênero:	Rosa
Espécie:	Rosa hibrida

(Fainstein, R. 1997 - Lopez, J. M. 1981)

2.4. VARIEDADES.

2.4.1. Principales Variedades.

Existen aproximadamente 1000 variedades de varios obtentores una de estas son:

- ❖ Classy
- ❖ Amelia
- ❖ Madam del bar
- ❖ Freedom
- ❖ Amsterdam
- ❖ Sun City
- ❖ Suegra
- ❖ Verano

2.4.2. Obtentores.

Rosen Tantau, Elitys Rosa, **Meilland a World of the roses**, Kordes Rosen, Madame Delbard, Interplant roses Esmeraldas Breeding & Biotechnology.
(<http://www.plantecuador.com/Spanish/breedersspa>.)

2.4.3. Variedad en estudio.

La variedad a ser evaluada, pertenece a EB & B la cual es semi comercial, y proviene de un proceso, en el cual se tomaron varios factores, e hicieron que esta variedad sea seleccionada como una de gran importancia para BREEDING & BIOTECHNOLOGY, y esta es Yellow Moon (Rosa L). (EB & B.2006)

2.4.3.1. Descripción varietal.

La variedad Yellow Moon (Rosa L) es productiva, produce tallos entre 50 y 70 cm, buena apertura la punta de los pétalos son un poco partidos, tienen un color muy vistoso, encendido según el obtentor califica como muy buena. (EB & B.2006)

2.4.3.2. Descripción morfológica.

2.4.3.3. Raíz. Posee una raíz pivotante, color café con raicillas adventicias en los primeros 15cm

2.4.3.4. Hojas. Las hojas son grandes y verdes, de 5 a 7 folíolos en el envés donde está la nervadura central se ubican pequeñas espinas. (Guerrero, M. 2006)

2.4.3.5. Flores. Son de color amarillo, atractivo fuerte, tienen aroma, el botón es mediano tiene los pétalos partidos, el pedúnculo es fuerte los folíolos bien formados.

2.4.3.6. Tallos.

Son leñosos y largos de 50 a 70 cm, tienen bastantes espinas. Ciclo 72 días. .
(Guerrero, M. 2006)

2.4.3.7. Características de calidad.

2.4.3.8. Almacenamiento.

A las flores se las empaca en cartón o en capuchón (funda de plástico) luego se las coloca en cajas adecuadas para su transporte, luego se las coloca en cuartos fríos con una temperatura de 2 a 3°C donde permanecerán hasta el momento de su transporte. (Quiñonez, A. 2007)

5.4.3.9. Rendimiento.

Productividad (tallos/planta/mes) 1,1*

Productividad (tallos/m² bruto/año) 120

2.4.3.10. Reacción a enfermedades.

Esta planta es bastante resistente, porque se hicieron cruces buscando una dirección de resistencia a enfermedades y productividad. (EB& B.2006)

2.4.3.11. Plagas y enfermedades. (1 Susceptible - 5 Resistente)

Botrytis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Oídio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Velloso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Ácaros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Agrobacterium	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

(EB& B.2006)

2.5. FACTORES EDAFOCLIMÁTICOS.

2.5.1. Temperatura. Es un factor ambiental que tiene un efecto decisivo sobre la calidad y la producción, la temperatura óptima oscila entre los 21 °C -24° C. (López, J. M. 1981)

2.5.2. Luz. Factor importante e imprescindible en la brotación de yemas y el crecimiento de los tallos la radiación solar óptima para la buena producción se ubica entre 8 y 10 horas al día. (Gamboa, L.1989)

2.5.3. Humedad. La humedad relativa de aire en el invernadero tiene una influencia fundamental sobre la producción, calidad y diversas enfermedades y se debe tener más control que en el pasado. La transpiración de las plantas depende principalmente de la humedad relativa del aire.

Se aconseja que la humedad relativa en un invernadero no deba bajar del 60%, mucho más después de una poda, pues las yemas hinchadas y brotes tiernos son especialmente sensibles a la sequía ambiental. (López, J.M. 1981)

2.5.4. Suelo. La rosa requiere un suelo preparado a una profundidad de 50 cm o más, el pH es de 5.5 a 7, excelente drenaje y el nivel de sales solubles menor 1mmhos/cm². (Gamboa, L. 1989)

2.6. MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO.

2.6.1. Preparación del suelo. La preparación del suelo debe ser cuidadosa, pues se trata de un cultivo que puede durar de 8 a 10 años produciendo.

Se realiza la incorporación de fertilizantes y/o enmiendas necesarias de acuerdo con el tipo de suelo. Normalmente es necesario incorporar estiércol y materiales de descomposición lenta. Actualmente se está incorporando la fibra de coco. (Gamboa, L.1989)

2.6.2. Siembra.

Al iniciar una plantación de rosas las plantas pueden venir a raíz desnuda, o en latas de 5 a 10 o en macetas de 18-20 cm.

La distancia de siembra es de 60 cm entre plantas alternadas entre si ósea en tres bolillo y en hilera dobles 1m. (Canevá, S. 1986.)

2.6.3. Fertilización.

En pocos lugares aparece la información básica sobre los fertilizantes y es de gran utilidad pues permite valorar cada fertilizante a la hora de comprar y comparar precios.

Tiene una influencia fundamental en la mejora de producción y calidad. En el campo de la fertilización de rosas se han cometido errores que afectan económicamente. (Gamboa, L.1989)

Los elementos naturales se dividen en metálicos y no metálicos. La diferencia es que al unirse con (O^2) los metales dan óxidos y los no metales dan anhídridos, ácidos. Al unir los ácidos con los anhídridos obtenemos las sales que usamos para fertilizar. La mayoría de productos utilizados en la fertilización es ácidos o sales.

Otro punto que debemos recordar es que cuando hablamos de nitrógeno, fósforo y potasio nos referimos a:

Nitrógeno: N, ósea nitrógeno puro.

Fósforo: P_2O_5 , ósea anhídrido de fósforo.

Potasio: K_2O ósea oxido de potasio.

(Canevá, S. 1986.)

2.6.4. Riego.

El riego es de vital importancia para su desarrollo y se lo hace mediante goteo, aspersores que normalmente dan un riego de 6 a 8 mm día por planta.

2.6.5. Cosecha. Como es un cultivo perenne se lo hace diariamente con una tijera de podar. (Anna, F. 1996)

2.6.6. Elemento nutritivo. Es el elemento químico que contiene el abono que se valora como alimento para la planta. Estos son normalmente, nitrógeno, fósforo, potasio, y microelementos. (Fainsten, R. 1997)

Tabla. Niveles de referencia de nutrientes en hoja. Se toman como referencia los de la primera hoja totalmente madura debajo de la flor.

Macroelementos	Niveles deseables (%)
Nitrógeno	3,00-4,00
Fósforo	0,20-0,30
Potasio	1,80-3,00
Calcio	1,00-1,50
Magnesio	0,25-0,35
Microelementos	Niveles deseables (ppm)
Zinc	15-50
Manganeso	30-250
Hierro	50-150
Cobre	5-15
Boro	30-60

Hasek, 1988.

2.6.7. Funciones de los elementos para el rosal.

De los 16 elementos químicos conocidos hasta ahora como necesarios para el desarrollo del rosal, 13 son elementos derivados del suelo, y son absorbidos por las raíces, aunque pueden ser absorbidos en pequeñas dosis por las hojas. La escasez de solo uno de ellos puede mermar seriamente los rendimientos y la salud del rosal. Se acostumbra a dividir a estos en tres grupos.

2.6.8. Nutrientes primarios.

Nitrógeno, fósforo y potasio, se denominan así porque normalmente, la tierra no puede suministrar en las cantidades relativamente necesaria para el desarrollo saludable del rosal. Las plantas “engullen” materialmente los elementos alimenticios primarios.

2.6.9. Nitrógeno.

El nitrógeno estimula el follaje, el crecimiento del tallo e intensifica el color verde al constituir el 40% o 50% de la materia orgánica del protoplasma de las plantas. Este elemento no solamente, es uno de los constitutivos esenciales de los materiales plásticos necesarios para el crecimiento vegetativo, sino que además entra en la composición de la clorofila de la cual depende la asimilación fotosintética y diversas materias fitorreguladores endógenas. (<http://www.inpofos.org>).

El nitrógeno es muy soluble en agua por consiguiente tiene gran movilidad

El nitrógeno en la planta evita la formación de un ácido inhibidor de crecimiento conocido como ABA. (Anna, F. 1996)

2.6.10. Fósforo.

En fertilizantes aparece como fosfato aprovechable (P_2O_5). estimula la pronta formación de las raíces y su crecimiento. Ayuda para el rápido crecimiento de las plantas y fortalece el rosal en caso de heladas. Desarrolla los tejidos reproductores y esto afecta a la floración.

El fósforo tiene poca movilidad, es poco soluble en agua dependiendo de su pH. Interviene en numerosos procesos bioquímicos a nivel celular. (Miguel, U. 2003).

2.6.11. Potasio.

En fertilizantes aparece como (K_2O) imparte a la rosa resistencia a las enfermedades es esencial para la formación y movimiento de almidones y azúcares en la planta. ([http:// www.inpofos.org](http://www.inpofos.org)).

El potasio tiene una movilidad media entre el nitrógeno y el fósforo no se pierde grandes cantidades por solubilidad en agua, elemento esencial para todos los organismos vivos, rol importante en la activación enzimática, fotosíntesis, síntesis de proteínas y carbohidratos, balance de agua ayuda en el crecimiento, meristemático, favorece el crecimiento vegetativo, la fructificación, la maduración y la calidad de los frutos.

2.6.12. Calcio.

2.6.12.1. Papel del calcio en la planta.

El calcio es absorbido por las plantas en forma del catión Ca^{++} . Una vez dentro de la planta el Ca funciona de varias formas incluyendo las siguientes:

Estimula el desarrollo de las raíces y de las hojas.

Forma compuestos que son parte de las paredes celulares. Esto fortalece la estructura de la planta. (Miguel, U. 2003)

Ayuda a reducir el nitrato (NO_3) en la planta.

Ayuda a activar varios sistemas de enzimas.

Ayuda a neutralizar los ácidos orgánicos en la planta.

Es esencial para el desarrollo del grano de maní.

(<http://www.infoagro.com>)

Influye directamente en el rendimiento al reducir la acidez del suelo (carbonato de calcio). Esto reduce la solubilidad y toxicidad del manganeso (Mn), cobre (Cu) y aluminio (Al).

Influye indirectamente en el rendimiento al mejorar las condiciones de crecimiento de las raíces y estimula la actividad microbiana, la disponibilidad del molibdeno (Mo) y la absorción de otros nutrientes.

Es requerido en grandes cantidades por las bacterias fijadoras de nitrógeno.

(<http://www.infoagro.com>)

2.6.12.2. Calcio en el suelo.

La cantidad total de calcio en el suelo fluctúa entre 0.1 hasta alrededor de 25 % los suelos áridos y calcáreos contienen los niveles más altos de calcio. Los suelos viejos de los trópicos contienen muy poco calcio y tienen un valor de pH muy bajo. Los suelos arcillosos contienen más calcio que los suelos arenosos.

Debido a que el calcio existe como un catión, este nutriente está gobernado por los fenómenos del intercambio catiónico al igual que los otros cationes y se mantiene adherido como Ca^{++} intercambiable en la superficie de los coloides cargados negativamente. (Miguel, U. 2003)

Generalmente es el catión dominante en el suelo aún a valores de pH bajos, y ocupa normalmente el 70 % o más de los sitios en el complejo de intercambio. Al igual que otros cationes, el calcio también está presente en la solución del suelo. El calcio es parte de la estructura de varios minerales del suelo como la dolomita, calcita, apatita y feldespatos. En realidad estos minerales son las fuentes principales de calcio en el suelo. (<http://www.infoagro.com>)

2.6.13. Magnesio.

El magnesio (Mg) es absorbido por las plantas como un catión Mg^{++} . Una vez dentro de la planta, el Mg cumple muchas funciones. El Mg es el átomo central de la molécula de la clorofila, por lo tanto está involucrado activamente en la fotosíntesis. El Mg y el N son los únicos nutrientes provenientes del suelo que son parte de la clorofila, y por esta razón, la mayoría del Mg en las plantas se encuentra en este compuesto. (<http://www.infoagro.com>)

Las semillas también tienen un contenido relativamente alto de Mg, aun cuando los cereales como el maíz tienen bajos niveles en sus semillas. El Mg también interviene en el metabolismo del fósforo, en la respiración y en la activación de muchos sistemas enzimáticos en las plantas. (Howard, M. 2001)

2.6.13.1. Magnesio en el suelo.

El Mg nativo del suelo proviene de la meteorización de rocas que contienen minerales como biotita hornablenda dolomía y clorita. Siendo un catión, el Mg^{++} está sujeto a intercambio catiónico. Se encuentra en la solución del suelo y se adsorbe en las superficies de las arcillas y la materia orgánica. Los suelos generalmente contienen menos Mg que Ca debido a que el Mg no es adsorbido tan fuertemente como el Ca por los coloides del suelo y puede perderse más fácilmente por lixiviación. Además, la mayoría de los materiales parenterales contienen menos Mg que Ca. (Donald, C. 1982)

Muchos suelos contienen suficiente Mg para soportar el crecimiento vegetativo, sin embargo las deficiencias de Mg ocurren con más frecuencia en suelos ácidos sujetos a alta precipitación y en suelos arenosos. Las deficiencias también pueden desarrollarse en suelos calcáreos donde el agua de irrigación tiene contenidos altos de bicarbonatos o en suelos sódicos.

La relación entre magnesio y potasio puede ser un factor importante bajo ciertas condiciones. Por ejemplo, el fertilizar con potasio reduce la absorción de Mg de los forrajes que se utilizan en el pastoreo de ganado, lo que resulta en bajas cantidades de Mg en la sangre de los animales dando lugar al desorden conocido como tetania de los pastos. (Howard, M. 2001)

La baja temperatura y adecuada humedad en el suelo, en presencia de cantidades moderadas de potasio, resultan en una alta absorción de este nutriente, en comparación con la absorción de Mg, lo que promueve la producción de forraje con tendencia a producir tetania.

2.6.14. Nutrientes secundarios.

Se denominan nutrientes secundarios, pero esto no significa que sean secundarios en importancia para el crecimiento de las plantas.

Estos elementos son tan importantes para la nutrición de las plantas como lo son los nutrientes primarios, a pesar de que las plantas los requieren en menores cantidades. (<http://www.infoagro.com>)

2.6.14.1. Manganeso.

Existe en el suelo proviene de óxidos, carbonatos, silicatos y sulfatos, debido a sus diferentes grados de oxidación (II, III y IV) y a la propiedad de pasar con facilidad de unas formas a otras, el comportamiento del Mn en el suelo es complejo.

Las formas en que se puede presentar en el suelo son:

Ion manganeso Mn^{2+} en la solución del suelo. Es intercambiable y disponible para las plantas. Sales poco solubles (fosfatos de Mn (II) y Mn(III), carbonatos de Mn(II)), sobre todo en suelos calizos y alcalinos. Participando en compuestos orgánicos. (Luis, L. 2002)

La presencia del Mn disponible, Mn (II), depende tanto del pH como del potencial redox. A pH superior a 5,5 se favorece la oxidación por acción biológica en suelos bien aireados, por lo que disminuye su disponibilidad. A su vez, las formas oxidadas se reducen, pasando ser más disponibles, a pH más ácido y en suelos reducidos.

2.6.14.2. Hierro.

Se encuentra en el suelo en cantidad suficiente formando distintos compuestos como ser óxidos e hidróxidos. Sin embargo, la cantidad total no se correlaciona con la cantidad disponible para las plantas. La coloración de los suelos es debida, en su mayoría, a la presencia de los óxidos libres. (Gamboa, L.1989)

Los colores amarillo-pardos de las zonas templadas-frías se deben a la presencia de óxidos hidratados como la goetita. Las coloraciones rojas de regiones áridas son debidas a óxidos no hidratados como la hematita.

Más fácilmente absorbible como ion Fe^{++} forma metabólicamente activa, indispensable para la síntesis de la clorofila. Importante en la cadena transportadora de electrones (citocromos). Metabolismo general de la planta. (Luis, L. 2002)

2.6.14.3. Cobre.

En minerales como calcopirita desde donde puede derivar como sulfuro.

Como ion Cu^+ y Cu^{++} que son relativamente intercambiables.

Puede estar formando parte de compuestos orgánicos.

Integrante de enzimas como fenolasa u oxidasa del ácido ascórbico.

Presente en algunos citocromos.

Puede intervenir en fotosíntesis. (<http://www.infoagro.com>)

2.6.14.4. Zinc.

En minerales ferromagnésicos (maguetita, biotita, hornblenda) puede ser liberado por intemperización,

Al aumentar el pH disminuye su disponibilidad.

Como ion intercambiable.

Activador de enzimas como las hidrogenasas.

En la respiración celular y conversión del amonio a nitrógeno aminado.

Participa en síntesis de proteínas. (Gamboa, L.1991)

2.6.14.5. Boro.

Como ion intercambiable, no intercambiable y en forma soluble.

Como ácido bórico no intercambiable, transporte de glúcidos,

Con aumento de pH disminuye su disponibilidad, transporte de glúcidos.

Facilitaría el paso de la molécula de azúcar a través de la membrana.

Síntesis de lignina y ácidos nucleicos.

(Luis, L. 2002)

2.7. DEFICIENCIAS.

2.7.1. Deficiencia de nitrógeno.

Las hojas presentan un color verde amarillento general, las hojas generalmente se atrofian se reduce el diámetro del tallo y el largo del internado. Se presenta con una disminución severa del desarrollo sobre todo de la parte aérea.

Las principales fuentes de nitrógeno constituyen:

UREA	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	46% de N
NITRATO DE AMONIO	NH_4NO_3	34% de N
SULFATO DE AMONIO	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	21% de N y 24% de S

(León, J. y Viteri, P. y Negrete, S. 2004)

2.7.2. Deficiencia de fósforo.

Afecta primero a las hojas bajas, que presentan clorosis amarillo claro en los bordes y el ápice, dirigiéndose hacia el interior, quedando puntos verde claro de menos de 1mm, entre la nervadura principal y las secundarias. Entre la nervadura principal y las secundarias. Hojas con un verde oscuro apagado que adquieren luego un color rojizo o púrpura característicos y llegan a secarse. (Anna, F. 1996)

Fuentes de fósforo constituyen:

Superfosfato normal	$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	22% de P_2O_5 , 28% de CaO y 12% y S
Súper fosfato triple	$3\text{HPO}_4\text{Ca}$	46% de P_2O_5 y 13% de Ca
Súper di amónico (18-46-0)	$\text{PO}_4\text{H}(\text{NH}_4)_2$	46% de P_2O_5 y 18% de N

El rango adecuado de este nutriente en el análisis foliar es de 0.2 a 0.3 %

(Marie, L. 2005)

2.7.3. Deficiencia de potasio.

La deficiencia de potasio (K) retarda el desarrollo de la planta, hay una reducción del sistema pedicular mucho antes que veamos los síntomas aéreos. La deficiencia afecta a la longitud del tallo y su grosor, ósea los tallos salen cortos y los botones se secan antes de abrirse. Se forman un anillo de color verde claro en el pedúnculo, y van cambiando a café y luego a negro. (Anna, F. 1996)

Fuentes principales de potasio constituyen:

Muriato de potasio o Cloruro de potasio	KCL	60% K ₂ O y 47% de Cl
Sulfato de potasio	K ₂ (SO ₄)	50% K ₂ O y 18% de S
Nitrato de potasio	K(NO ₃)	24% K ₂ O y 13% de N
Sulfato de potasio y magnesio	K ₂ SO ₄ -MgSO ₄	22% K ₂ O, 11% de Mg y 22 de S

El rango adecuado de este nutriente en el análisis foliar es de 4 a 5 %
(Marie, L. 2005)

2.7.4. Deficiencias de calcio.

Las principales fuentes de calcio constituyen:

Cal (carbonato de calcio)	Ca CO ₃	56% de CaO
Yeso	CaSO ₄ .2H ₂ O	32% de CaO Y 18 % de S
Cal dolomítica	CaCO ₃ + MgCO ₃	22% de Ca
Superfosfato normal	Ca(H ₂ PO ₄) + CaSO ₄ .2H ₂ O	28% de CaO, 22% de P ₂ O ₅ y 12% de S
Superfosfato triple	Ca(H ₂ PO ₄) ₂	19% de CaO y 46% de P ₂ O ₅

El rango adecuado de este nutriente en el análisis foliar es de 1.20 a 2,00%.(León, J. y Viteri, P. y Negrete, S. 2004)

2.7.5. Deficiencia de magnesio.

Se presenta en las hojas bajas desde la base a manera de V invertida, nervaduras y bordes permanecen de color verde intenso. La planta se vuelve clorótica en general.

Las principales fuentes de magnesio constituyen:

Oxido de magnesio	MgO	20% de MgO
Sulfato de magnesio	MgSO ₄	16% de MgO y 13% de S
Cales magnésicas(dolomita)	MgCO ₃ + CaCO ₃	14-20% MgO
Sulfato de potasio y potasio	K ₂ SO ₄ - 2MgSO ₄	11% Mg,22% K ₂ O y 22% de S

El rango adecuado de este nutriente en el análisis foliar es de 0.32 a 0.42%

(Luis, L. 2002)

2.7.6. Deficiencia de zinc.

Afecta el desarrollo normal de planta detiene el crecimiento en altura, la distancia internodal se acorta. Aparecen generalmente en las hojas más jóvenes, los brotes muestran un color verde oscuro intenso, deformación de las hojas.

Las principales fuentes de zinc constituyen:

Sulfato de zinc heptahidratado	ZnSO ₄ .7H ₂ O	23% de Zn
Sulfato de zinc monohidratado	ZnSO ₄ .H ₂ O	35% de Zn
Quelato de zinc	Na ₂ Zn EDTA	9-14% de Zn

El rango adecuado de este nutriente en el análisis foliar es de 25 a 32 ppm

(Marie, L. 2005)

2.7.7. Deficiencia de cobre.

Flacidez generalizada, decaimiento en todas las hojas de la planta muy suaves al apretarlas.

Las principales fuentes de cobre son:

Sulfato de cobre	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	25% de Cu
Quelato de cobre	$\text{Na}_2\text{Cu EDTA}$	13% de Cu

El rango adecuado de este nutriente en el análisis foliar es de 20 a 25ppm.

(León, J. y Viteri, P. y Negrete, S.2004)

2.7.8. Deficiencia de hierro.

Se presenta en los brotes y las hojas más jóvenes, los brotes son de color rojo intenso, las hojas jóvenes presentan una decoloración más blanca o más amarillenta suave en toda la hoja. Las hojas bajas comienzan a desprenderse y la planta comienza a perder los tonos intensos que tenía anteriormente y se ve una clorosis generalizada.

Las principales fuentes de hierro constituyen:

Sulfato ferroso	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	20% de Fe
Quelatos de hierro	FeEDTA	9- 12 % de Fe
Quelato hierro	FeEDDHA	6% de Fe
Quelato hierro	FEDETA	10% de Fe

El rango adecuado de este nutriente en el análisis foliar es de 100 a 150 ppm.

(Martha, A. 2005)

2.7.9. Deficiencia de manganeso.

Leve deformación sobre la superficie de las hojas bajas a maneras de ondas y un amarillamiento en forma de manchas o parches hacia los bordes de las hojas el resto de las hojas son de color verde intenso.

Las principales fuentes de manganeso constituyen:

Sulfato manganoso hidratado	$\text{MnSO}_4 \cdot (\text{H}_2\text{O})$	24- 28% de Mn
Quelato de manganeso	Mn EDTA	10-12% de Mn

El rango adecuado de este nutriente en el análisis foliar es de 100 a 150 ppm.

(Donald, C. 1982)

2.7.10. Deficiencia de boro.

Las hojas salen deformes, en la hoja se presenta como si quisiera salir una hoja más, las hojas se presentan en forma asimétricas es decir que una de las hoja que esta al costado es grande o pequeño.

Las principales fuentes de boro constituyen:

Bórax	$\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	11% de B
Ácido bórico	H_3BO_3	17% de B

El rango adecuado de este nutriente en el análisis foliar es de 20 a 30 ppm.

(León, J. y Viteri, P. y Negrete, S.2004)

2.8.1. Introducción. Descripción y bases del método de diagnóstico visual de deficiencias nutricionales.

Las deficiencias nutricionales y la toxicidad causan deterioros en el metabolismo de las plantas y como resultado obtenemos síntomas visibles.

Los síntomas son suficientemente característicos para permitir su identificación o el desorden causante de los mismos.

Sin embargo hay un gran número de desventajas al confiar en los síntomas visibles como un diagnóstico único e incluso en manos de profesionales cualificados la presencia de síntomas foliares como único diagnóstico tiene que ser tratado minuciosamente debido a que un gran número de factores afecta la forma y la apariencia de los síntomas visuales. (Marie, L. 2005)

2.8.2. Tipos de síntomas.

2.8.2.1. Apreciables a simple vista.

Disminución de crecimiento: Raíces, tallos, hojas

Pérdida de color (clorosis)

Muerte de los tejidos (necrosis)

Otros síntomas fisiológicos (Ej. muerte del ápice de crecimiento en deficiencia de B) (<http://www.infoagro.com>)

2.8.2.2. No apreciables a simple vista.

Tallos huecos

2.8.2.3. Factores que influyen en la aparición de unos síntomas u otros.

Movilidad de cada elemento en la planta.

Función fisiológica, especie.

Al hablar de deficiencias nutricionales, hay que nombrar la movilidad, la concentración de los elementos minerales en las plantas. Los elementos minerales aparecen en las plantas con diferentes concentraciones: los macronutrientes

aparecen en mayor concentración que los micronutrientes. La movilidad de estos elementos es un factor determinante en la aparición de los síntomas producidos por dichas carencias, de este modo aparecen los síntomas en las hojas maduras cuando el elemento es muy móvil y en las hojas jóvenes cuando el elemento es menos móvil.). (<http://www.infoagro.com>)

2.8.3. Elementos móviles.

Nitrógeno, Potasio, Magnesio, Fosforo, Cloro, Sodio, Zinc, Molibdeno.

2.8.4. Elementos inmóviles.

Calcio, Hierro, Boro, Cobre

2.8.5. Macronutrientes.

Clorosis (N, Ca, S, Mg)

Necrosis: (Ca, K)

Acumulación de antocianinos: (P, S, Mg)

Reducción crecimiento (N, Ca, K, P)

(Luis, L. 2002)

2.8.6. Micronutrientes.

Clorosis (B, Mo, Fe, Mn)

Necrosis (B, Mn)

Reducción crecimiento: (B, Zn)

Habitualmente solo se detectan síntomas cuando el trastorno está muy avanzado antes de que aparezca un síntoma el crecimiento y producción de una planta podrían estar limitados por lo que se conoce como el “Hambre oculta”.

Difícil distinguir entre varios síntomas en sus etapas más avanzadas, ya que estos se enmascaran. La carencia de algunos elementos, pueden presentar características muy parecidas.

Los daños que causan los insectos u otros factores pueden parecerse a ciertos síntomas causados por desórdenes nutricionales. (Howard, M. 2001)

2.9. PLAGAS Y ENFERMEDADES.

2.9.1. Plagas.

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 produce la caída de las hojas.

(Narváez, G. y Narváez, E. 2.002).

Control.

Evitar un grado higrométrico muy bajo unido a una temperatura muy elevada (más de 20°C) puede llevarse a cabo con la liberación de *Phytoseiulus* en los primeros estadios de infestación para su control.

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.

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. (Martínez, F. 2005).

Control.

Pueden emplearse para su control específico los piretroides.

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.

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. Esto da lugar a deformaciones en las flores que además muestran manchas generalmente de color blanco debido a daños en el tejido por la alimentación de los trips, las hojas se van curvando conforme se van alimentando. (Narváez, G. y Narváez, E. 2.002).

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. (Narváez, G. y Narváez, E. 2.002).

2.9.2. Enfermedades.

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, esta enfermedad 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 (Martha, A. 2005)

Oídio. (*Sphaerotheca pannosa*)

Los síntomas, son 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. (Enrica, B. y Sirtori, G. 1995)

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. Así mismo 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. . (Martínez, F. 2005).

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 preventivo de la agalla es posible con *Agrobacterium itálica radiobacter*, Cepa K84. (Enrica, B. y Sirtori, G. 1995)

III. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1. MATERIALES.

3.1.1. Localización del experimento.

Provincia	Pichincha
Cantón	Quito
Barrio	San Miguel de Atalpamba

3.1.2. Situación geográfica y climática.

Ubicación	Sitio
Altitud	2416 msnm
Longitud	76° “16’ 00” Sur
Latitud	00° 06’ 00” Oeste
Precipitación anual	700- 1000 mm
Temperatura máxima	25,4° C
Temperatura mínima	7,7° C
Temperatura media anual	16,5° C
Humedad relativa	50% en seco y de 85 a 90% en lluvia

Fuente: Registros de la empresa 2006

3.1.3. Zona de vida.

De acuerdo a la clasificación ecológica de la zona de vida Holdrige L.2008 indica que el sitio corresponde a la formación bosque seco Montano Bajo (bs-MB).

3.1.4. Material experimental.

❖ Plantas de rosas variedad Yellow Moon

- ❖ Elementos nutricionales (nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, cobre, zinc, molibdeno, boro, hierro magnesio, manganeso)

3.1.5. Materiales de campo.

- ❖ Libro de campo
- ❖ Cámara fotográfica
- ❖ Letreros
- ❖ Potes
- ❖ Cascajo fino
- ❖ Regaderas
- ❖ Costales
- ❖ Flexómetro
- ❖ Jarra
- ❖ Probeta
- ❖ Podadora

3.1.6. Insumos agrícolas.

- ❖ Nitrógeno
- ❖ Fósforo
- ❖ Potasio
- ❖ Hierro
- ❖ Calcio
- ❖ Manganeso
- ❖ Cobre
- ❖ Magnesio
- ❖ Zinc
- ❖ Boro
- ❖ Molibdeno
- ❖ Fungicidas
- ❖ Insecticidas

- ❖ Coadyuvantes

3.1.7. Materiales y equipos de laboratorio.

- ❖ Probeta
- ❖ Jeringa
- ❖ Guantes quirúrgicos
- ❖ Atomizador
- ❖ mascarilla

3.1.8. Materiales y equipos de oficina.

- ❖ Lápiz
- ❖ Esfero
- ❖ Hojas papel bond
- ❖ Borrador
- ❖ Marcadores
- ❖ Resaltadores
- ❖ Carpetas
- ❖ Calculadora
- ❖ Computadora
- ❖ Impresora
- ❖ Cartuchos
- ❖ Papel aluminio
- ❖ USB
- ❖ Clip
- ❖ Empastado

3.2. MÉTODOS.

3.2.1. Factor en estudio.

Macro y micro nutrimentos

3.2.2 Tratamientos.

Código	Tratamientos	Elemento faltante
	Macroelementos	
T1	Fósforo, potasio, calcio, magnesio	nitrógeno
T2	Nitrógeno, potasio, calcio, magnesio	fósforo
T3	Nitrógeno, fósforo, calcio, magnesio	potasio
T4	Nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio	calcio
T5	Nitrógeno, fósforo, potasio calcio	magnesio
	Microelementos	
T6	Zinc, hierro, cobre, boro,	Manganeso
T7	Manganeso, hierro, cobre, boro,	Zinc
T8	Manganeso, zinc cobre, boro,	Hierro
T9	Manganeso, zinc, hierro, boro,	Cobre
T10	Manganeso, zinc, hierro, cobre	Boro
T11	Nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio manganeso, zinc, hierro, cobre, boro	Ninguno

3.2.3 PROCEDIMIENTO.

3.2.3.1. Tipo de diseño.

Para este ensayo se utilizaron un diseño de bloques completos al azar (DBCA)

Número de localidades

1

Número de tratamientos	11
Número de repeticiones	3
Número de unidades investigativas	33
Número de macetas por unidad investigativa	4
Número de macetas totales	132
Número de plantas totales	528
Distancias entre plantas	15 x 15
Área total del ensayo	56.6 m ²
Densidad de plantación	17.5 plantas/m ²

3.2.3.2. Tipo de análisis.

- ❖ Análisis de varianza según el siguiente detalle:

FC	GL
Total	33
Repeticiones	2
tratamientos	10
Error experimental	21

- ❖ Prueba de Tukey al 5% para comparar promedio de tratamientos.
- ❖ Análisis de correlación y regresión simple.

3.3 METODOS DE EVALUACION Y DATOS TOMADOS.

3.3.1. Altura de planta. (AP)

Variable que se evaluó con la ayuda de un flexómetro midiendo la distancia desde el suelo hasta la terminación de la parte apical, de 8 plantas al azar de cada unidad investigativa y se expresó en cm.

3.3.2 Sintomatología. (S)

Variable que se midió cuando aparecieron los primeros síntomas de deficiencia y se tomó de 8 plantas al azar.

3.3.3. Número de brotes basales. (NBB)

Variable que se registró mediante un conteo directo de los brotes basales de 8 plantas seleccionadas al azar, después de seleccionar el basal principal, el registro de los nuevos basales fue durante todo el ciclo de la planta.

3.3.4. Días a la cosecha. (DC)

Variable que se registró desde que se realizó el transplante hasta que se cosecho el primer botón y se tomó de 8 plantas seleccionadas al azar.

3.3.5. Longitud del tallo cosechado (LTC)

La longitud del tallo se evaluó con un flexómetro, midiendo la distancia existente desde la base del tallo cosechado hasta la parte terminal del botón, de 8 plantas seleccionadas al azar.

3.3.6. Diámetro del tallo cosechado. (DTC)

El diámetro del tallo se lo registró con la ayuda de un calibrador Vernier el mismo que se lo colocó en la mitad de la longitud del tallo cosechado de 8 plantas seleccionadas al azar de cada unidad experimental.

3.3.7. Días a la floración. (DF)

Dato que se registró contabilizando los días transcurridos desde el momento que se forma el botón en la punta del ápice, en un 50% total de los tallos.

3.3.8. Longitud del botón. (LB)

Dato que se evaluó con un calibrador Vernier desde la base del botón hasta la terminación de la misma el día que los tallos fueron cosechados, de 8 plantas seleccionadas al azar y se expresaron en cm.

3.3.9. Diámetro del botón. (DB)

Variable que se registró midiendo con el calibrador Vernier cuando los tallos fueron cosechados, la medida se tomó colocando el calibrador en la mitad del botón, y se tomaron de 8 plantas al azar y se expresó en cm.

3.3.10. Apertura del botón a nivel de florero. (ABNF)

Variable que se registró contando los días que transcurrieron desde la cosecha hasta que un 70% de las flores estuvieron abiertas en el florero en 8 plantas seleccionadas al azar por unidad investigativa.

3.3.11. 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.

Incidencia.

$$\% I = \frac{\text{\# Órganos o plantas afectadas}}{\text{\# Órganos o plantas analizadas}} \times 100$$

3.3.12. Incidencia de enfermedades. (IE)

Variable que se registró mediante un monitoreo de enfermedades y los daños se expresó en porcentajes utilizando la fórmula de James.

Incidencia.

Órganos o plantas afectadas

$\%I = \frac{\text{-----}}{\text{-----}} \times 100$

Órganos o plantas analizadas

3.3.13. Duración en floreros. (DF)

Variable que se registró contando los días que trascurrieron desde la hidratación hasta la senescencia de todos los tallos cosechados.

3.4. MANEJO DEL ENSAYO.

3.4.1. Preparación del sustrato.

Labor que se realizó haciendo pasar el cascajo grueso por un sarán de numeración 5 con la finalidad de obtener un cascajo más fino el que se recogió en sacos.

3.4.2. Llenado de macetas.

El llenado de las macetas o potes se lo realizó depositando directamente desde los sacos a los potes o macetas hasta el filo.

3.4.3. Lavado y desinfección del sustrato.

El lavado se lo realizó utilizando agua blanda (agua sin minerales) con la finalidad de lixiviar todos los minerales y dejar lo menos posible con macro y micro elementos existentes en el cascajo y se desinfectó con un drench de ridomil a 2cc por litro.

3.4.4. Obtención del material vegetal.

Se cosechó los tallos de la planta madre y se obtuvo estacas de una longitud de 7cm aproximadamente y se les puso hormona al 3% para obtener mejor

enraizamiento, luego se sembró en bandejas de 35 celdas, se puso en zonas de enraizamiento por 5 semanas, y luego llevo zonas de a climatización por 3 semanas para luego ser transplantadas al sitio definitivo.

3.4.5. Transplante.

El transplante se efectuó cuando las plantas tuvieron 8 semanas de enraizamiento a una distancia de 15x15 entre plantas dentro del pote van 4 plantas formando un cuadrado.

3.4.6. Agobios.

El agobio se lo realizo cuando las plantas tuvieron 12 semanas después del transplante esta labor consiste en bajar las puntas de las plantas desde los potes hacia el suelo.

3.4.7. Podas

Labor que se realizó erradicando tallos ciegos, luego se pinchó el primer brote basal cuando este media de 0.25 a 0.30 cm de diámetro, todos los basales de todos los tratamientos se los pincho en un solo día para tener una mayor uniformidad en la toma de datos, para la desinfección de las tijeras de podar se utilizó aguas primacides para evitar enfermedades y contagio de las mismas.

3.4.8. Riego.

Esta labor se efectuó con tres riegos diarios, la cantidad regada por cada maceta fue de 500cc tratando de mantener una humedad a capacidad de campo.

3.4.9. Fertilización.

Para la fertilización se cogió una cantidad de solución madre para diluirlo en agua, se preparó en canecas de 24 litros por cada tratamiento se rego 2 litros de

fertilizante por repetición 6 litros de fertilizante, efectuando el método del elemento faltante con macro y micro elementos.

Macro elementos:

NH_4NO_3 :	Nitrato de amonio	91.38g/l, 100 veces concentrado
H_3PO_4 :	Ácido fosfórico	16.67g/l, 200 veces concentrado
KNO_3 :	Nitrato de potasio	89.94g/l, 200 veces concentrado
$\text{Ca}(\text{NO}_3)$:	Nitrato de calcio	113.4g/l, 200 veces concentrado
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$:	Sulfato de magnesio	162.9g/l, 200 veces concentrado

Micro elementos:

$\text{CuSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$:	Sulfato de cobre	0.81g/l, 1000 veces concentrado
FeEDDHA :	Quelato de hierro	40g/l, 1000 veces concentrado
$\text{MnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$:	Sulfato manganoso	1.75g/l, 1000 veces concentrado
$\text{ZnSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$:	Sulfato de zinc	1.48g/l, 1000 veces concentrado
H_3BO_3 :	Bórax	8.4g/l, 1000 veces concentrado

Adicionales:

KCl :	Cloruro de potasio	60g/l, 200 veces concentrado
CaCl :	Cloruro de calcio	55g/l, 200 veces concentrado

3.4.10. Controles fitosanitarios

Para el control de enfermedades se realizó la aplicación de Meltatox a 1cc/lit, también se utilizó fitomax a 7cc/lit, hongix azufre a 4cc/lit, amistar a 0.5cc/lit, fórum a 1cc/lit, y ridomil a 1.5cc/lit, la frecuencia de aplicación fue una vez por semana haciendo rotación y alternando con insecticidas.

La aplicación de insecticidas fue básicamente como prevención, se utilizó los productos con la siguiente dosis, vertimec a 0.4cc/lit, borneo 0.4cc/lit y kanemite 0.5cc/lit, la frecuencia de aplicación fue una vez por mes realizando su respectiva rotación y alternando con los fungicidas.

También se utilizó ácaros benéficos en todo el ciclo del ensayo.

3.4.11. Cosecha

La cosecha se procedió cuando los botones tuvieron el corte de punto ideal que es en punto 3 de apertura, con la ayuda de una tijera de podar, se puso identificación donde se registró el día de cosecha, la semana de cosecha, el bloque de donde proviene, el tratamiento, la repetición.

3.4.12. Prueba del florero

La prueba del florero se efectuó llenando los floreros con agua hasta la mitad y depositando los tallos dentro del florero y se realizó controles periódicos.

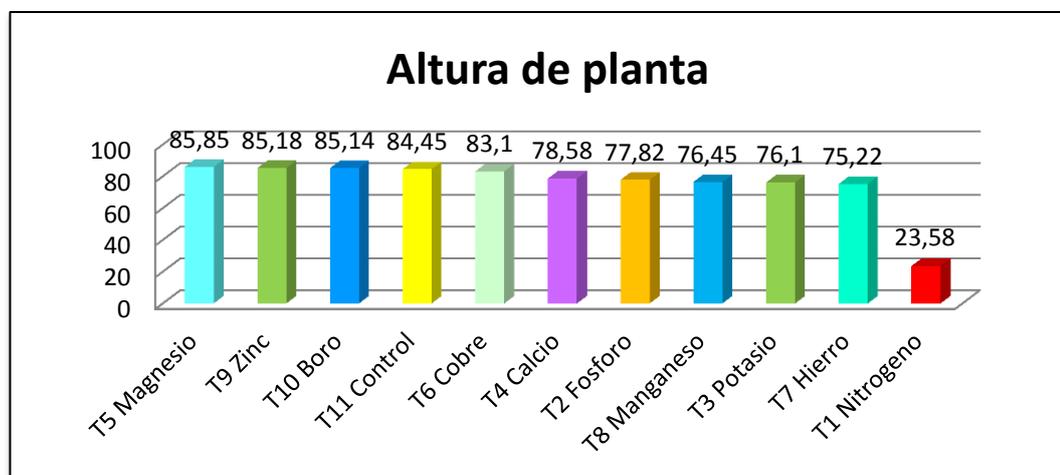
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. ALTURA DE PLANTAS (AP).

Cuadro No. 1 Resultados de la Prueba de Tukey al 5% en la variable altura de plantas (AP)

Altura de planta (AP) **		
Tratamiento	Media	Rango
5	85,850	A
9	85,180	A B
10	85,140	A B
11	84,450	A B C
6	83,100	A B C
4	78,580	A B C
2	77,820	A B C
8	76,450	A B C
3	76,100	B C
7	75,220	C
1	23,580	D
Media General 75,590 cm CV=4,30%		

Gráfico N° 1 Altura de plantas (AP).



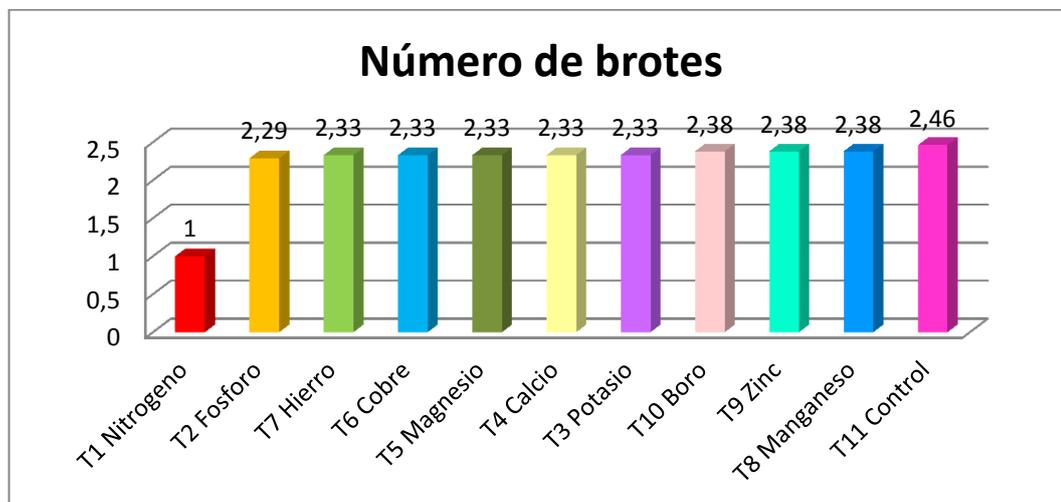
Utilizando la prueba de Tukey al 5 % para discriminar los tratamientos se aprecia que todos los tratamientos en estudio están en cuatro rangos de significancia, lo que significa que los tratamientos tienen un diferente comportamiento. El tratamiento que registra el mayor promedio fue T5 (magnesio), con 85.850, El tratamiento con menor promedio fue T1 (nitrógeno), con 23,580 cm, esto se debe a la falta de este nutriente que es esencial para la planta. (Cuadro N°1)

4.2. NÚMERO DE BROTES (NB).

Cuadro No. 2 Prueba de Tukey al 5% en la variable número de brotes basales (NBB).

Número de brotes (NBB) **		
Tratamientos	Medias	Rango
11	2,46	A
10	2,38	B
9	2,38	B
4	2,38	B
6	2,33	B
7	2,33	B
8	2,33	B
3	2,33	B
5	2,33	B
2	2,29	B
1	1	B
Media General	2,23	CV= 4,28%

Gráfico N° 2 Número de brotes



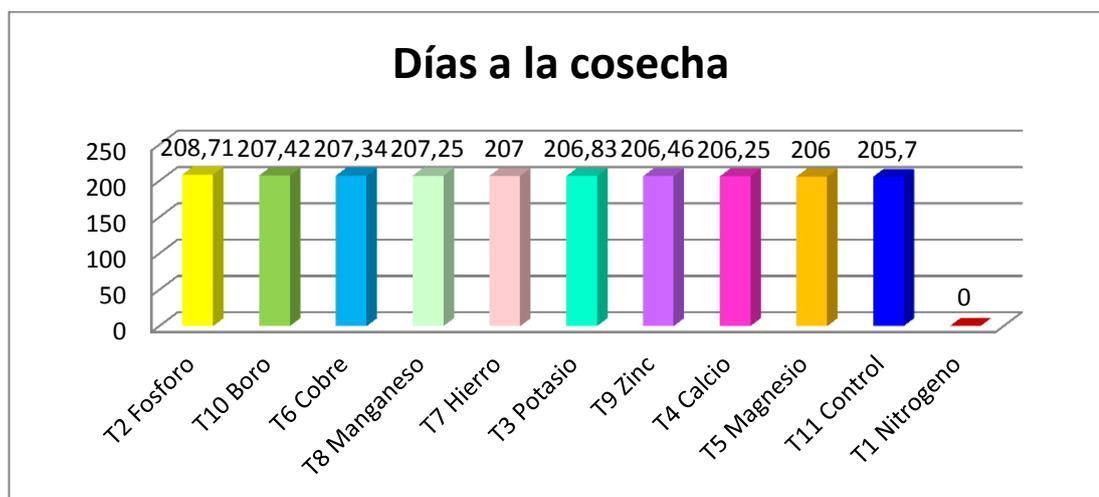
En la Prueba de Tukey al 5 %, como se puede apreciar en el cuadro se observa que el tratamiento que registra el mayor promedio fue el T11 (Control) con 2.46 este promedio se registra debido a que el T11 (control) tiene todos los elementos para su desarrollo, en cambio el tratamiento con menor promedio fue T1 (nitrógeno) en la variable número de brotes basales (NBB) con 1 de promedio, por su falta de nitrógeno que es vital en su crecimiento (Cuadro N°2).

4.3.DÍAS A LA COSECHA (DC).

Cuadro No. 3 Prueba de Tukey al 5% en las medias de los tratamientos de la variable Días a la cosecha. (DC)

Días a la cosecha (DC) **		
Tratamientos	Medias	Rango
2	208,71	A
10	207,42	B
6	207,34	B
8	207,25	B
7	207	B
3	206,83	B
9	206,46	B
4	206,25	B
5	206	B
11	205,7	B
1	0	B
Media General 188,08 , CV= 0,80%		

Gráfico N°. 3 Días a la cosecha (DC).



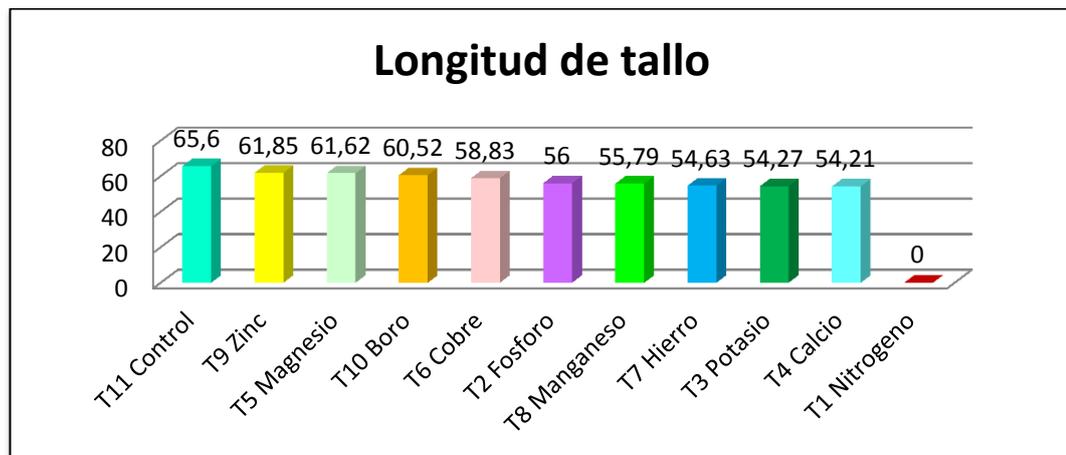
La Prueba de Tukey al 5%, presenta los tratamientos en dos rangos totalmente definidos. El tratamiento que registra mayor rango fue el T2 (potasio) con 208.71, al existir la falta de potasio la planta sufre un retraso en el crecimiento y los días a la cosecha tardan. Lo que no ocurre con el T11 (control) que registra el menor promedio con 205,7 debido a que este tratamiento recibió todos los nutrientes para su desarrollo, en la variable días a la cosecha. (DC) (Cuadro N° 3)

4.4. LONGITUD DE TALLO COSECHADO (LTC).

Cuadro No.4 Resultados de la Prueba de Tukey al 5% en la variable longitud de tallos cosechados (LTC)

Longitud de tallo cosechado (LTD) **		
Tratamientos	Medias	Rango
11	65,6	A
9	61,85	B
5	61,62	B C
10	60,52	B C
6	58,83	B C
2	56	B C
8	55,79	B C
7	54,63	B C
3	54,27	B C
4	54,21	B C
1	0	C
Media General 53,02, CV= 7,22%		

Gráfico N°. 4 Longitud de tallo cosechado (LTC).



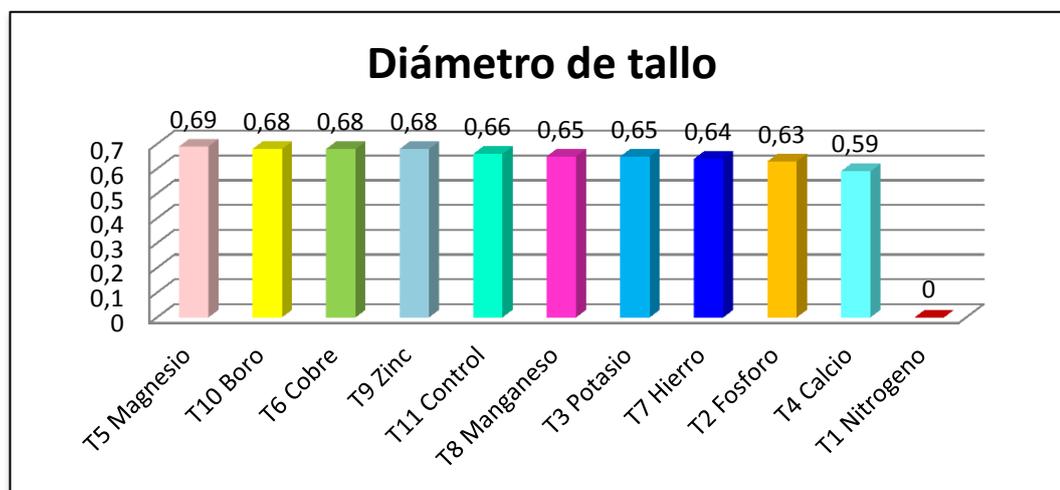
Luego de realizada la Prueba de Tukey al 5 % hay diferencias estadísticas entre los tratamientos. El tratamiento que presentó el mayor promedio T11 (Control), con 65.6 siendo el mejor de todos. En cambio con el menor promedio fue el T4 (calcio) con 54.21, aquí podemos apreciar que la falta de calcio en la planta atrofia su crecimiento por la falta de desarrollo radicular, esto limita la absorción de nutrientes en la variable longitud de tallo cosechado. (LTC) (Cuadro N° 4)

4.5. DIÁMETRO DE TALLO COSECHADO (DTC).

Cuadro No.5 Prueba de Tukey al 5% de las medias de los tratamientos de la variable Diámetro de Tallo Cosechado. (DTC)

Diámetro de tallo cosechado (DTC). **		
Tratamientos	Medias	Rango
5	0,69	A
10	0,68	B
6	0,68	B
9	0,68	B
11	0,66	B
8	0,65	B
3	0,65	B
7	0,64	B
2	0,63	B
4	0,59	B
1	0	B
Media General 0,59, CV= 6,46%		

Gráfico N° 5 Diámetro de tallo cosechado (DTC).



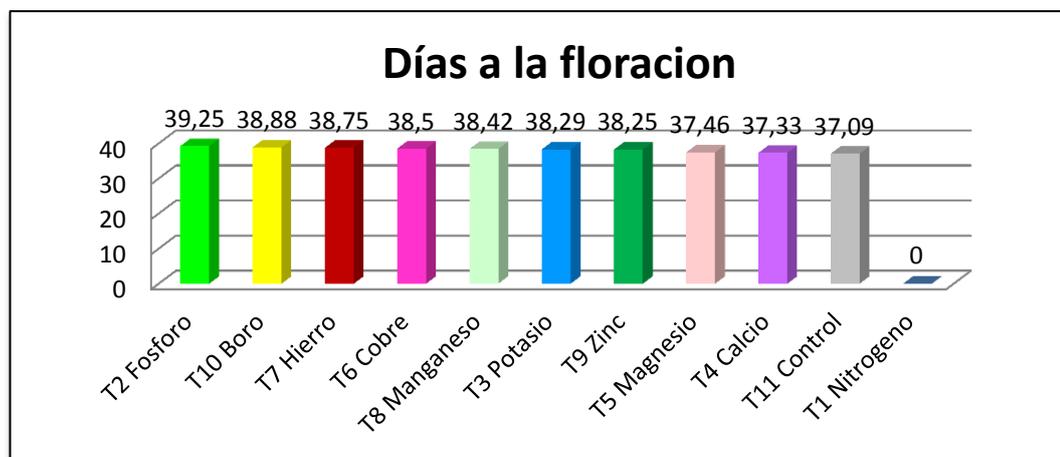
Como se aprecia en la Prueba de Tukey 5 % para discriminar las medias de los tratamientos en estudio, hay dos rangos de significancia. El tratamiento con mayor promedio fue el T5 (Magnesio) con 0.69 este elemento está involucrado activamente con la clorofila así que no influyo en el diámetro del tallo. En cambio el que presento el menor promedio fue el T4 (calcio) con 0.59, el calcio ayuda al crecimiento y fortalecimiento de la planta la falta de este elemento produjo los tallos con menor diámetro. (Cuadro N° 5)

4.6. DÍAS A LA FLORACIÓN (DF).

Cuadro No. 6 Resultados de la prueba de Tukey al 5% en la variable Días a la floración. (DF)

Días a la floración (DF) **		
Tratamientos	Medias	Rango
2	39,25	A
10	38,88	B
7	38,75	B
6	38,5	B
8	38,42	B
3	38,29	B
9	38,25	B
5	37,46	B
4	37,33	B
11	37,09	B
1	0	B
Media General 34,74, CV= 2,22%		

Grafico No.6 Días a la floración (DF).



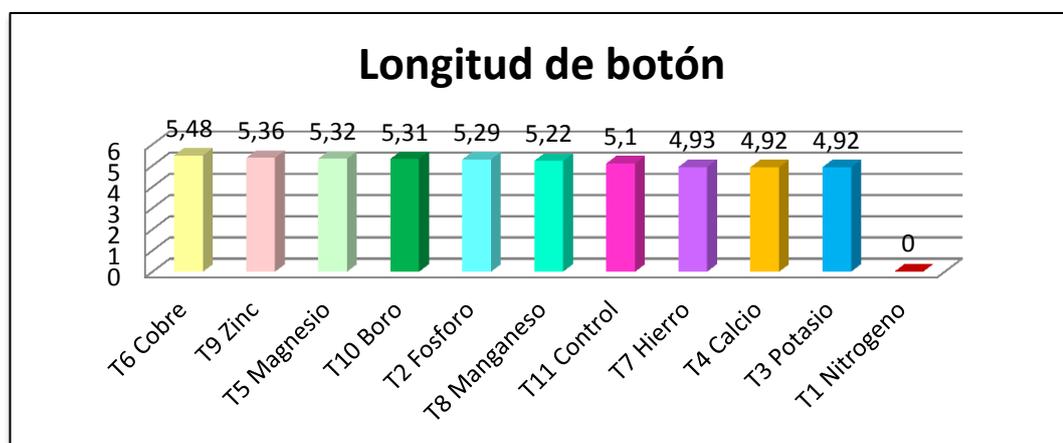
Como se aprecia en la prueba de Tukey al 5 %, destacándose el T2 (fosforo) con 39.25 días, este elemento estimula el crecimiento con rapidez y la falta de este elemento presenta tardanza en los días a la floración. Finalmente en un rango diferente y con el valor más bajo de días a la floración (DF), el T11 (control) presenta menor promedio de días con 37.09 el resultado se da a que este tratamiento tiene todos los elementos para su crecimiento normal. (Cuadro N° 6)

4.7. LONGITUD DE BOTÓN COSECHADO (LBC).

Cuadro N° 7 Resultados de la prueba de Tukey al 5% en la variable longitud del botón cosechado (LBC)

Longitud de botón cosechado (LBC). **		
tratamientos	Medias	Rango
6	5,48	A
9	5,36	B
5	5,32	B
10	5,31	B
2	5,29	B C
8	5,22	CD
11	5,1	CD
7	4,93	CD
4	4,92	CD
3	4,92	CD
1	0	D
Media General 4,71 CV= 2,1%		

Gráfico No.7 Longitud de botón cosechado (LBC)



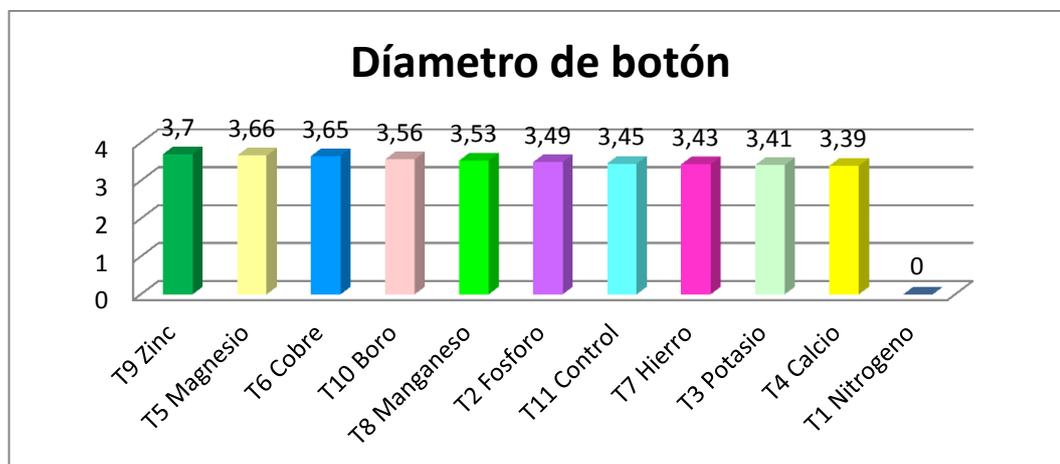
Al discriminar las medias de los tratamientos utilizando la Prueba de Tukey al 5 %, los tratamientos se ubicaron en cuatro rangos de significancia, provocando mayor longitud de botón cosechado (LBC), el tratamiento T6 (Cobre) alcanzando 5.48 cm, el T3 (Potasio) con un menor promedio alcanzando 4.92 cm, esto se debe que la falta de potasio reduce la floración y crecimiento en la planta y como consecuencia menor longitud. (Cuadro N° 7).

4.8. DIÁMETRO DEL BOTÓN COSECHADO (DTC).

Cuadro No.8 resultado de la Prueba de Tukey al 5% en la variable Diámetro de Tallo. (DTC)

Diámetro de botón cosechado (DTC) **		
Tratamientos	Medias	Rango
9	3,7	A
5	3,66	B
6	3,65	B
10	3,56	BC
8	3,53	BCD
2	3,49	BCDE
11	3,45	BCDE
7	3,43	BCDE
3	3,41	CDE
4	3,39	DE
1	0	E
Media General	3,20	CV= 2.48%

Gráfico N° 8 Diámetro del botón cosechado (DTC).



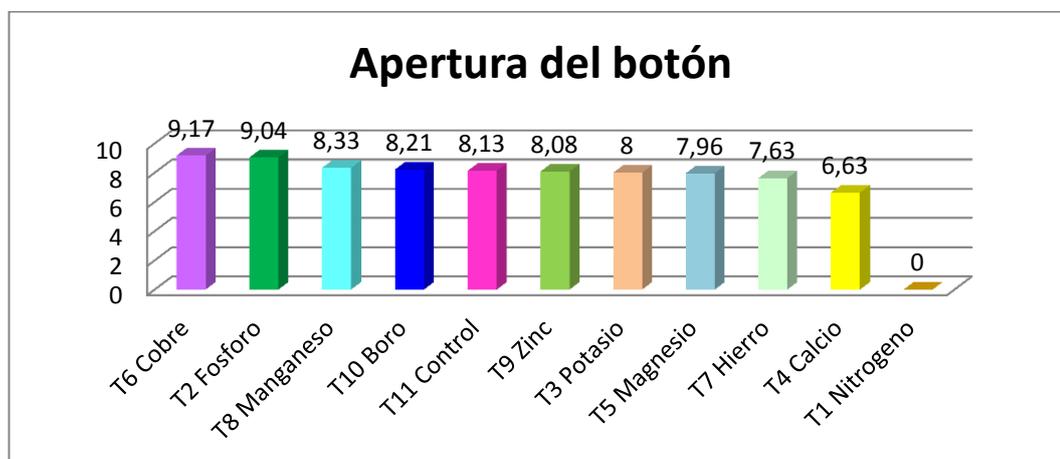
Al realizar la Prueba de Tukey 5 %, el tratamiento que registra mayor promedio fue T9 (zinc) con 3,7cm, se puede deducir que la ausencia de zinc no influyo en el diámetro. En cambio con menor promedio fue el T4 (calcio) con 3.39 cm, al no tener una buena estructura y falta de crecimiento radicular, y no tener una buena absorción de nutrientes presentan un reducimiento en la diámetro del botón como se presenta en el (Cuadro N°8)

4.9. APERTURA DE BOTÓN A NIVEL DE FLORERO (ABNF).

Cuadro N°9. Resultados de la prueba de Tukey 5% en la variable Apertura del botón a nivel de florero. (ABNF)

Apertura de botón a nivel de florero.(ABNF)**		
Tratamientos	Medias	Rango
6	9,17	A
2	9,04	B
8	8,33	B
10	8,21	B
11	8,13	B
9	8,08	B
3	8	B
5	7,96	B
7	7,63	B
4	6,63	B
1	0	B
Media General 3,20 CV= 2.48%		

Gráfico No. 9 Apertura de botón a nivel de florero (ABNF).



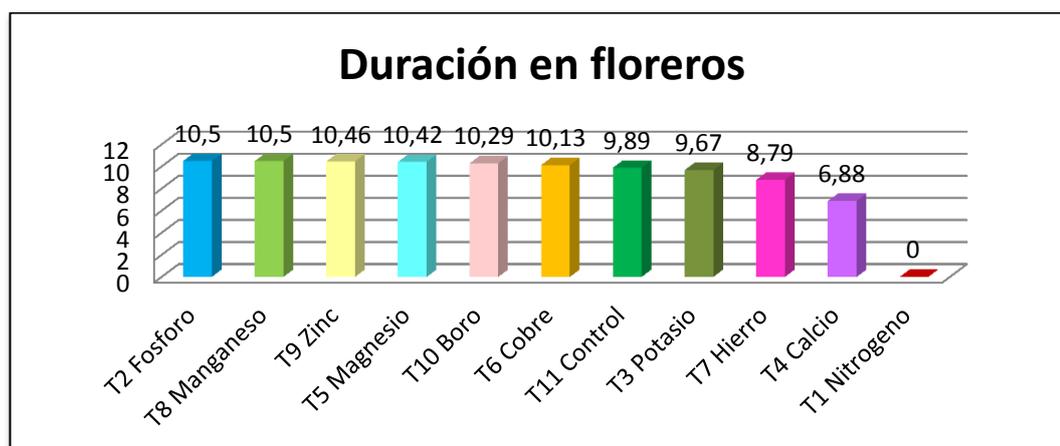
Con la ayuda de la prueba de Tukey al 5 % para discriminar los tratamientos, se aprecia que se presentan en dos rangos; el tratamiento que presenta el promedio con mayor tiempo de apertura de botón a nivel de florero. (ABNF) fue el T6 (Cobre) con 9.17días. Según la prueba de Tukey 5% el tratamiento T4 (Calcio) alcanzo el promedio más bajo con 6.63 días, esto significa que la falta de calcio provoco una precocidad en la apertura de los botones. (Cuadro No. 9)

4.10. DURACIÓN EN FLORERO (DF).

Cuadro No. 10 Al realizar la Prueba de Tukey al 5% en la variable duración en florero. (DF)

Duración en florero. (DF) **		
Tratamientos	Medias	Rango
2	10,5	A
8	10,5	B
9	10,46	BC
5	10,42	C
10	10,29	C
6	10,13	C
11	9,89	C
3	9,67	C
7	8,79	C
4	6,88	C
1	0	C
Media General 8,86 CV= 8.69%		

Gráficos No. 10 Duración en florero (DF).



Al existir diferencias altamente significativas entre los tratamientos en el estudio la prueba de Tukey al 5 % ubicó a las medias en tres rangos, el tratamiento que presento el promedio más alto fue el T2 (Fósforo) con 10,5 días, el fósforo ayuda a la formación de tejidos reproductores acelera el crecimiento y la falta de este elemento tardo los días de duración en florero (DF) .El tratamiento que más destaca con los menores días de duración es el T4 (calcio) con 6.88 de promedio, esto se deduce que los botones florales no resistían en florero porque los botones no tenían un buen desarrollo y fortalecimiento debido a la falta de este nutriente esencial para su desarrollo. (Cuadro N° 10)

4.11. SINTOMATOLOGIA.

Cuadro N°. 11

Deficiencia	Cuadro de sintomatología
T1 Nitrógeno	Clorosis en toda la planta, las hojas viejas se vuelven amarillas, cafés, y se produce defoliación. Los tallos presentaron manchas de color café y morado posteriormente muerte de yemas y basal.
T2 Fosforo	Plantas pequeñas, hojas pequeñas de color verde pálido y bordes rojizos con mucho brillo un poco de deformaciones y ondulaciones, las hojas viejas de color verde apagado con manchas de color negro, botón floral pequeño, no presento pétalos partidos, tallos medianamente cortos.
T3 Potasio	Las hojas bajas se presentaron con los bordes amarillos, tallos cortos y delgados, botón floral medianamente pequeño, pétalos partidos.
T4 Calcio	Hojas bajas amarillas, cafés y luego defoliación, tallos cortos y delgados, flores pequeñas y pétalos partidos.
T5 Magnesio	Hojas con manchas cloróticas, tallos largos gruesos, botón floral partición en los pétalos y con filos rojos.
T6 Cobre	Hojas onduladas y con deformaciones en hojas jóvenes ligeras clorosis, botón con poca partición de pétalos.
T7 Hierro	Hojas amarillentas nervaduras verdes, bordes de color rojo, tallos medianos, flores medianas, con pétalos partidos
T8 manganeso	Hojas ligeramente onduladas, con manchas cloróticas en toda la hoja, tallos medianos y un poco delgados, botones medianos con pétalos partidos.
T9 Zinc	Hojas con ondulaciones, deformaciones en las puntas y bordes.
T10 Boro	Hojas jóvenes ligeramente cloróticas, deformes e incompletas, tallos con coloración de color rojo claro en la unión con la hoja deforme, botón floral con deformación en el centro y partición de pétalos.
T11 Control	Hojas de buen color, con mayor número de brotes basales, mejor días de aproximación de días a la cosecha, tallos largos, botones con pétalos partidos

4.12. INCIDENCIA DE PLAGAS (IP).

Cuadro N° 12. Incidencia de plagas.

Incidencia	
Plagas	Porcentaje
Ácaros	0%
Pulgón	0%
Trips	0%

Durante el ciclo del cultivo se realizó monitoreos y no se detectó ninguna plaga, los datos que se aprecia se define por las condiciones climáticas, el buen manejo de labores culturales y prevención con productos químicos, en el caso de los ácaros se hizo manejo ecológico utilizando ácaros benéficos.

4.13. INCIDENCIA DE ENFERMEDADES (IE).

Cuadro N° 13. Incidencia de enfermedades.

Incidencia	
Enfermedades	Porcentaje
Botrytis	0%
Mildéu veloso	0%
Mildéu polvoso	100%

Durante la ejecución del ensayo se observaron los posibles efectos, síntomas y signos causados por enfermedades sobre el cultivo, el buen control ambiental, la aplicación oportuna de productos químicos como preventivos se logró un buen control en botrytis y mildéu veloso.

En el caso del polvoso se observa un porcentaje muy alto debido a que la variedad es un poco susceptible a esta enfermedad

4.14. ANÁLISIS DE CORRELACIÓN, REGRESIÓN Y DETERMINACIÓN

Cuadro No.14 Análisis de correlación de las variables que tuvieron alguna relación con variables dependientes.

VARIABLES INDEPENDIENTES (X) COMPONENTES DIÁMETRO DEL BOTÓN	COEFICIENTE DE CORRELACIÓN (r)	COEFICIENTE DE REGRESIÓN (b)	COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN (r ² %)
Altura de planta	0.970 **	16.297**	94
Diámetro del tallo	0.979 **	0.187 **	96
Días a la cosecha	0.656 **	61.936 **	43
Días a la floración	0.989 **	10.686 **	98
Longitud de botón	0.995 **	1.467 **	99
Longitud de tallo	0.969 **	16.534 **	94
Numero de brotes	-0.963 **	-0.337 **	93

COEFICIENTE DE CORRELACIÓN (r).

En esta investigación se evaluaron correlaciones o relaciones positivas entre las variables altura de planta (AP), diámetro del tallos (DT), días a la cosecha (DC), días a la floración (DF), longitud de botón (LB), longitud de tallo (LT), numero de brotes (NB) versus diámetro del botón. (Cuadro N° 14)

La variable que tuvo una correlación o estrechez negativa fue número de brotes versus diámetro del botón. (DB) (Cuadro N° 14)

COEFICIENTE DE REGRESIÓN (b).

En esta investigación la variable que redujo el diámetro del botón fue; el número de brotes basales; es decir a mayor número de brotes basales, botones más pequeños lo que significó un menor diámetro de botón. (Cuadro N° 14)

Las variables que incrementaron el diámetro fueron la Altura de planta, Diámetro del tallo, Días a la cosecha, Días a la floración, Longitud de botón, Longitud de tallo esto quiere decir que a mayor altura de planta, mayor diámetro de tallo mayor días a la cosecha, mayor días a la floración mayor longitud de botón y mayor diámetro de tallo, contribuyeron en el incremento del diámetro. (Cuadro N° 14).

COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN (r^2).

Analizando de acuerdo al coeficiente de determinación encontramos que la variable número de brotes disminuyó un 93%. (Cuadro N° 14)

En la variable altura de planta incremento el diámetro en un 94%, en el diámetro del tallo un 96%, en los días a la cosecha en un 43%, en los días a la floración en un 98%, en la longitud de botón un 99%, en la longitud del tallo un 94%. (Cuadro N° 14)

El mejor ajuste de datos que explican la línea de regresión $Y = a + bx$; se dio entre la asociación de las variables longitud de botón versus el diámetro de botón con un valor de r^2 de 99% es decir los porcentajes dados del incremento en el diámetro fue debido a mayor longitud de botón y el 1% restante fue por otros factores que pudieron ser bioclimáticos, edáficos o varietales, no evaluados en esta investigación.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.

En base a los resultados estadísticos y agronómicos de los análisis de esta investigación podemos realizar las siguientes conclusiones.

- ❖ En general presentaron diferencias significativas entre los tratamientos en estudio.
- ❖ El mayor promedio en la variable diámetro del botón fue, el T9 (zinc) con 3,7 cm.
- ❖ Los componentes que contribuyeron al incremento del diámetro de botón de la variedad Yellow Moon antes llamada Esm R001 fueron, la altura de planta, Diámetro del tallo, Días a la cosecha, Días a la floración, Longitud de botón, y Longitud de tallo.
- ❖ La variable independientes que disminuyo el diámetro de botón en la variedad Yellow Moon fue el número de brotes basales
- ❖ Se determinó que en el T1 (nitrógeno) por ser un elemento bastante móvil en la planta y favorece al crecimiento vegetativo y la falta de este elemento fue muy determinante en su crecimiento lo que en otras variedades no ocurre.

5.2. Recomendaciones.

Con base a las diferentes conclusiones sintetizadas en esta investigación se recomienda:

- ❖ Continuar con el proceso de investigación de los mejores tratamientos como son: T9 (zinc) y T5 (magnesio) con mayor diámetro de botón.
- ❖ Es necesario considerar estos resultados para partir con más investigaciones en otras zonas de producción.
- ❖ Realizar investigaciones con otras dosis y variedades de rosas para conocer sus resultados y poder compararlos.
- ❖ Es necesario tener muy en cuenta a la hora de realizar un cronograma de fertilización, que la falta o el exceso de cualquiera de estos elementos alteraría su calidad y productividad.
- ❖ Se recomienda hacer monitoreos tanto visuales, como con apoyo de manuales, análisis en laboratorios que comprueben su correcta fertilización.
- ❖ Establecer el número óptimo de brotes basales en acuerdo al genotipo de la planta, sobre los cuales se pueda dar la nutrición adecuada y mejorar el diámetro.
- ❖ Realizar la transferencia de tecnología y capacitación a través del laboratorio de Investigación. Esmeraldas Breeding & Biotechnology.

VI. RESUMEN Y SUMMARY.

6.1. Resumen.

El cultivo de rosas en el ámbito mundial es uno de los más importantes debido a su amplia gama de colores y variedades, por su alta rentabilidad para los productores y para los habitantes que le han dado un lugar dentro de la canasta familiar. Esta investigación se la realizó en Grupo Esmeraldas Ecuador HILSEA INVESTMENT LIMITED. En la unidad Esmeraldas BREEDING & BIOTECHNOLOGY. En el Quinche provincia de Pichincha a una altitud de 2420 m.s.n.m. En un cultivo semi hidropónico, utilizando el cascajo como suelo, el pH de 5,5

Este ensayo se sembró en 30-10-2010, con el planteamiento de los siguientes objetivos:

- ❖ Caracterizar los síntomas de deficiencia de cada elemento en la variedad de Rosa Yellow Moon.
- ❖ Determinar el efecto del elemento faltante sobre la productividad y calidad en el cultivo de rosas.

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones 11 tratamientos.

Se realizaron pruebas de Tukey al 5 %, análisis de correlación, regresión y determinación

La respuesta agronómica de todos los tratamientos fue diferente debido a que cada nutriente para la planta cumple funciones específicas en la fisiología de la planta en este caso causando pérdidas en producción y calidad porque la falta de cualquiera de estos elementos causa cambios., Finalmente este estudio contribuyó a que la falta de cualquier elemento tendríamos alteraciones en su funcionamiento causándonos pérdidas económicas muy grandes, por esto es importante seguir realizando estudios que nos permitan mejorar la producción, productividad y rendimiento mediante un correcto programa de fertilización, para que no incida directamente sobre los ingresos económicos de los productores, permitiendo tener una alternativa de cultivo que se encuentra en crecimiento, debido a su demanda en el mercado del exterior.

6.1. Summary.

Rose cultivation is one of the most important in a global stage due to its wide range of colors and variety. Also for its high profitability for the producers and for the residents who have given them a place within their homes. This research was conducted by the Esmeraldas Ecuador Group - HILSEA INVESTMENT LIMITED, in the Esmeraldas BREEDING & BIOTECHNOLOGY unit the unit is located in a province of Pichincha, el Quinche, at an altitude of 2416 m.s.n.m. The research was tested in a sera hydroponic cultivation, using the gravel as soil, with a PH of 5, 5

This trial was planted on October 30th, 2010, with the approach of the following

Objectives:

- ❖ To characterize the symptoms of deficiency of each element in the array of the Rose R001.
- ❖ To determine the missing element on the productivity and quality of the rose cultivation,

A complete block design was used at random with three repetitions and 11 treatments.

Tukey testings were done at 5%, a correlation analysis, regression and determination. The agronomic response of all the treatments are different because each nutrient fulfills specific functions in the physiology of each plant, not allowing for normal development and causing symptoms that affect the quality and production, causing low economical results. This study has contributed that the absence of any element will have alterations in its operations and will cause great economical loss. It is why it's so important that we continue executing studies that will allow us to improve the production, productivity and performance through a proper fertilization program, so that there is no direct impact on the income of the producers. This will enable us to have an alternate cultivation that will be in process of growth, due to its high demand in the overseas market.

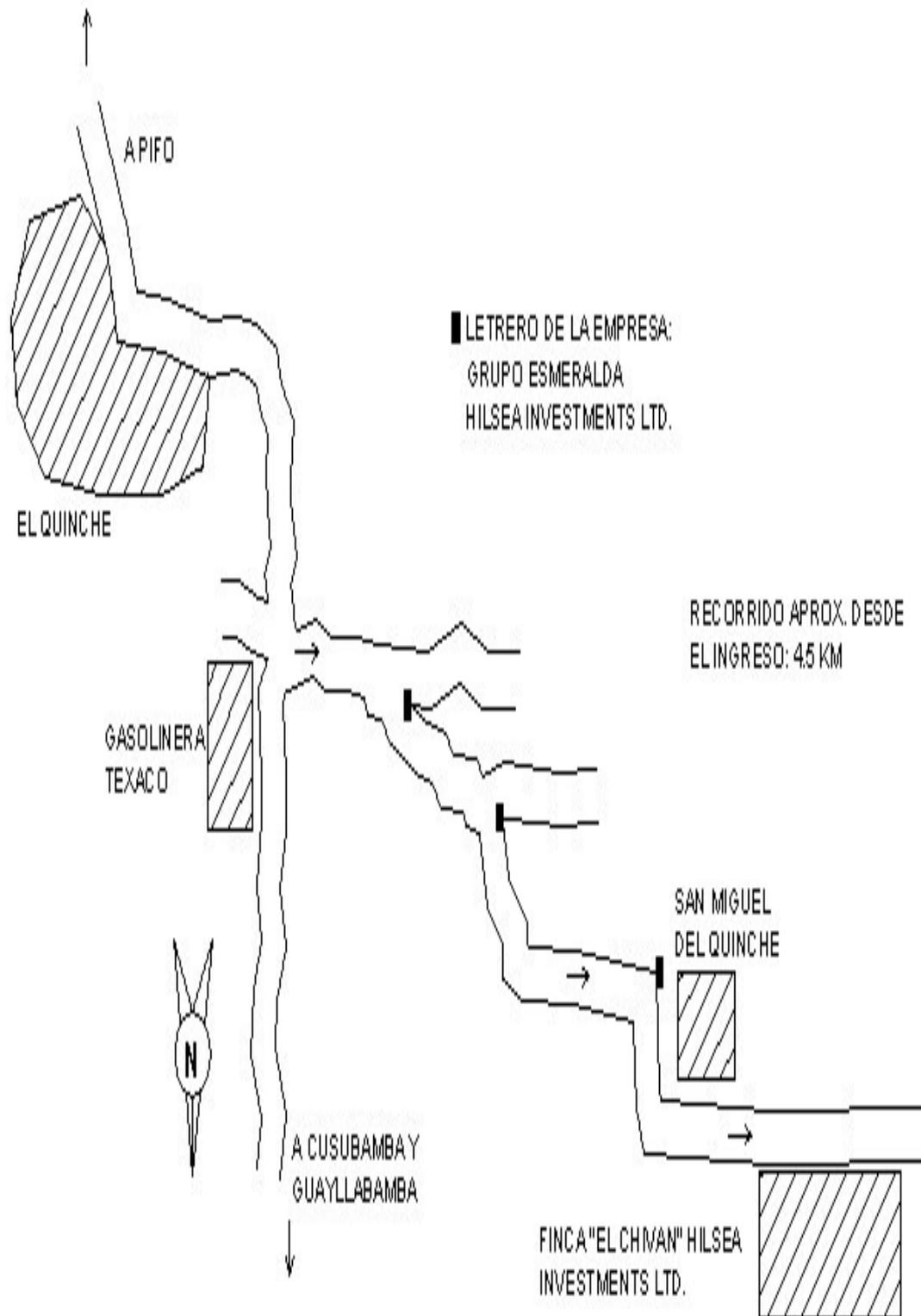
VII. BIBLIOGRAFÍA.

- 1. BOFFELL, E. Y SIRTORI, G. 1995.** Como cultivar las rosas. Barcelona de Vencchi. 14p
- 2. BUSTOS, G.A. 2002.** El cultivo de rosa bajo invernadero la flor del Ecuador. 21p
- 3. CANEVAS, S-1986.** El rosal, Buenos Aires 24, 26p
- 4. FAINSTEIN, R. 1997.** Manual para el cultivo de las rosas en Latinoamérica, Quito Ecuador Ecuaffeset.1997. 245p
- 5. FURLANI, P.A.1996.** Las rosas guían completa para el cultivo de todas las variedades. Barcelona de Vencchi 30p
- 6. GAMBOA, L.1989.** El cultivo de la rosa de corte San José costa rica, Escuela de Fitotecnia. 155p
- 7. LOPEZ, M.1981.** Cultivo del rosal en invernadero Madrid, Mandi, Prensa. 341P
- 8. LÓPEZ, L. 2004.** Cultivos industriales. Madrid España. P 594
- 9. CASELLAS, J. 2008.** Protección del suelo Madrid, España.23p
- 10. GUILLERMO, N. P, EDGAR, 2002.** Alcachofa Manual para la Producción. Primera edición. SIPIA S.A. pp. 24.
- 11. JUAN B. LORENTE HERRERA.1998.** Biblioteca de la Agricultura. 2^a Edición –Mayo. IDEA BOOKS, S.A. pp.768.
- 12. MARTÍNEZ, F. 2005.** Guía para el cultivo de Trachelium de corte. Plántulas de tetela. México.

13. **VIDALIE, H. 2001.** Producción de flores y plantas ornamentales. Tercera edición. MP Mundi Prensa.18p
14. **DONALD, C. L. KASS. 1985.** Fertilidad de los suelos. Costa Rica. P24
15. **ÁLVAREZ, M.2005.** Una guía esencial para el cultivo, el mantenimiento y la renovación de las rosas de su jardín. Primera edición Buenos Aires; batros,
16. **MIGUEL, U. G.2003.** Tratado de cultivo sin suelo. Madrid España 45p
17. **HOWARD, M. RESH.2001.** Cultivos hidropónicos. 5ª edición Madrid España
18. **LUISE, M. K.2005.** Jardín y huertos biológicos. Madrid, España. p 62
19. [http://www.infoagro.com.Flores /flores/rosas.htm](http://www.infoagro.com.Flores/flores/rosas.htm)
20. [http:// www.inpofos.org.htm](http://www.inpofos.org.htm)
21. <http://www.ecuadorexporta.org/productos/index.htm>
22. http://www.sica.gov.ec/censo/contenido/analisis_flores.htm
23. <http://www.hoy.com.ec/zhechos/2003/libro/tema17.htm>
24. <http://www.agroecuador.com/HTML/Censo/censo.htm>
25. [http://es.wikipedia.org/wiki/Cynara_scolymus. \(2006\).htm](http://es.wikipedia.org/wiki/Cynara_scolymus_(2006).htm)
26. <http://www.plantecuador.com/Spanish/breedersspa.html>
27. <http://www.abc.es/agencias/noticia.asp?noticia.htm>

ANEXOS

Anexo N° 1 Mapa de ubicación



Anexo N°. 2. Datos de campo

- 1 Tratamientos
- 2 Repeticiones
- 3 Altura de planta
- 4 N° de brotes basales
- 5 Días a la cosecha
- 6 Longitud del tallo cosechado
- 7 Diámetro del tallo cosechado
- 8 Días a la floración
- 9 Longitud del botón cosechado
- 10 Diámetro del botón cosechado
- 11 Apertura del botón a nivel del florero
- 12 Duración en floreros

N°	T	R	AP	NBB	DC	LTC	DTC	DF	LTC	DBC	ABF	DF
1	1	1	22,688	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	2	22,38	1	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1	3	25,688	1	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2	1	77,125	2,25	209	54,938	0,65	40,125	5,4875	3,6	8,625	10,625
5	2	2	72,375	2,25	207	50,3	0,6	38,75	5,175	3,45	9	11,37
6	2	3	83,975	2,375	210,13	62,75	0,65	38,875	5,2	3,4125	9,5	9,5
7	3	1	74,063	2,375	207,25	54,625	0,6375	39	5,0375	3,275	9,25	10,125
8	3	2	73,375	2,375	204,13	51,063	0,65	36,5	4,8125	3,4375	6,125	10,25
9	3	3	80,875	2,25	209,13	57,125	0,675	39,375	4,9	3,5125	8,625	8,625
10	4	1	73,313	2,375	203,38	47,75	0,5875	36,375	4,8625	3,4375	7,625	5,875
11	4	2	81,688	2,375	209,38	58,063	0,4865	38	4,9375	3,3625	5,375	6,875
12	4	3	80,75	2,375	206	56,813	0,7	37,625	4,95	3,3825	6,875	7,875
13	5	1	87,188	2,25	206,75	65,538	0,7	38	5,4125	3,75	9,75	10,875
14	5	2	83,75	2,375	205,38	59,875	0,7	36,875	5,325	3,7125	8	10,25
15	5	3	86,625	2,375	205,88	59,438	0,675	37,5	5,2125	3,525	6,125	10,125
16	6	1	81,75	2,375	207,38	59,813	0,6875	38,625	5,55	3,5875	8,75	11
17	6	2	82,75	2,25	208	60,375	0,6875	38,75	5,4	3,7125	10,375	9,75
18	6	3	84,813	2,375	206,63	56,313	0,6625	38,125	5,4875	3,6375	8,375	9,625
19	7	1	75,125	2,375	207,63	55,438	0,625	39	5,05	3,475	6,625	7,375
20	7	2	71,938	2,25	206,75	50,063	0,625	38,5	4,775	3,35	8	9,625
21	7	3	78,625	2,375	206,63	58,375	0,6625	38,75	4,9625	3,45	8,25	9,375
22	8	1	81,875	2,375	205,63	58,125	0,675	37,625	5,5	3,625	7,75	10,25
23	8	2	71,688	2,25	207,75	50,875	0,6375	38,25	5,05	3,5	8	10,375
24	8	3	75,813	2,375	208,38	58,375	0,625	39,375	5,1125	3,475	9,25	10,875
25	9	1	88,125	2,375	207	66,225	0,7125	38,125	5,475	3,8	8,75	11,25
26	9	2	80,75	2,375	205,75	59,563	0,6875	38,375	5,2875	3,675	7,5	10,75
27	9	3	86,688	2,375	206,63	59,75	0,65	38,25	5,3125	3,625	8	9,375
28	10	1	82,125	2,25	207,25	59,125	0,65	38,875	5,3875	3,5875	5,875	9,875
29	10	2	80,75	2,375	208,5	64,313	0,7	39,125	5,3	3,525	10,25	11
30	10	3	84,75	2,5	206,5	58,125	0,6875	38,625	5,25	3,575	8,5	10
31	11	1	85,36	2,25	204,8	67,56	0,65	35,88	5,063	3,563	8,875	10,3
32	11	2	83,81	2,375	205,3	64,31	0,663	37,25	5,05	3,45	8	10
33	11	3	84,19	2,75	207	64,94	0,663	38,13	5,188	3,338	7,5	9,375

Anexo N° 3 Fotografías

Cernido del cascajo



Obtención del materia vegetal de la planta madre



Enraizamiento de esquejes de rosas variedad R001



Lavado del cascajo con agua blanda



Esquejes enraizados luego de 5 semanas



Establecimiento del área experimental



Pinch de basales



Plantas en días a la cosecha



Cosecha de tallos



Vida en florero



Deficiencias

Deficiencia de manganeso



Deficiencia de manganeso



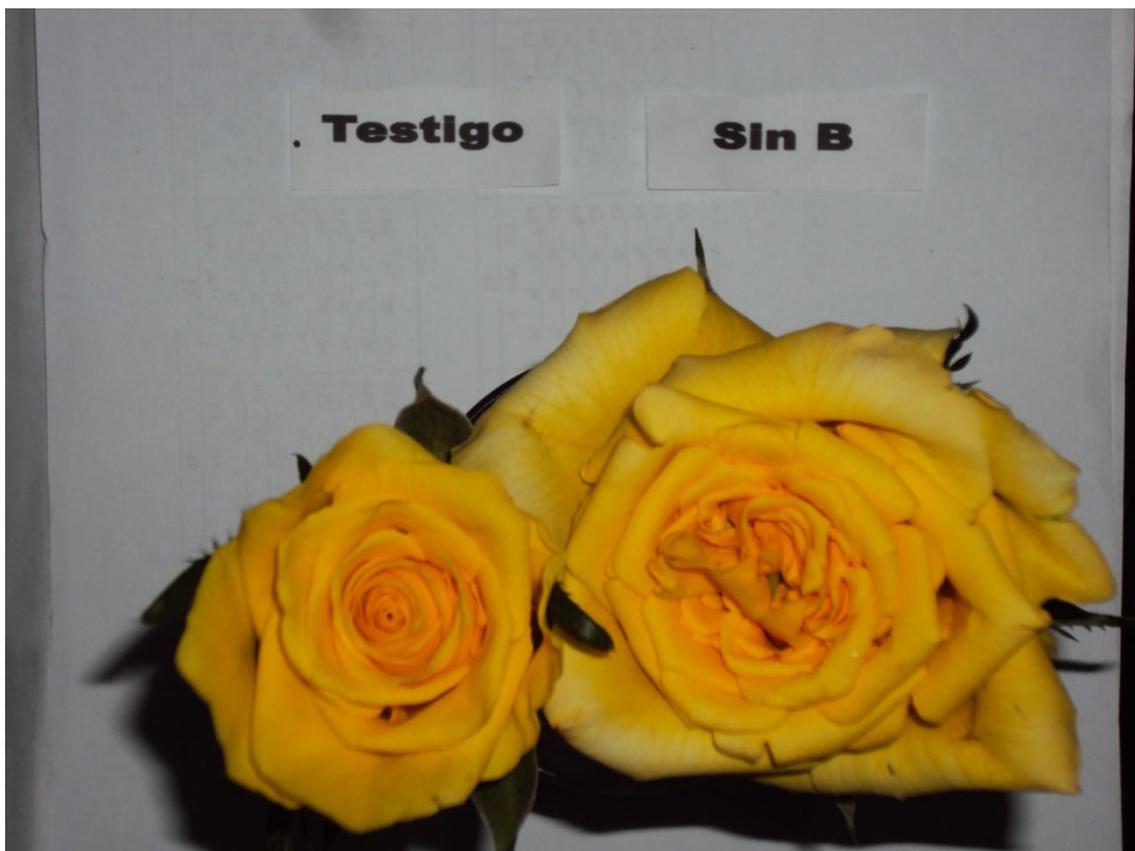
Deficiencia de boro



Deficiencia de boro



Deficiencia de boro



Deficiencia de cobre



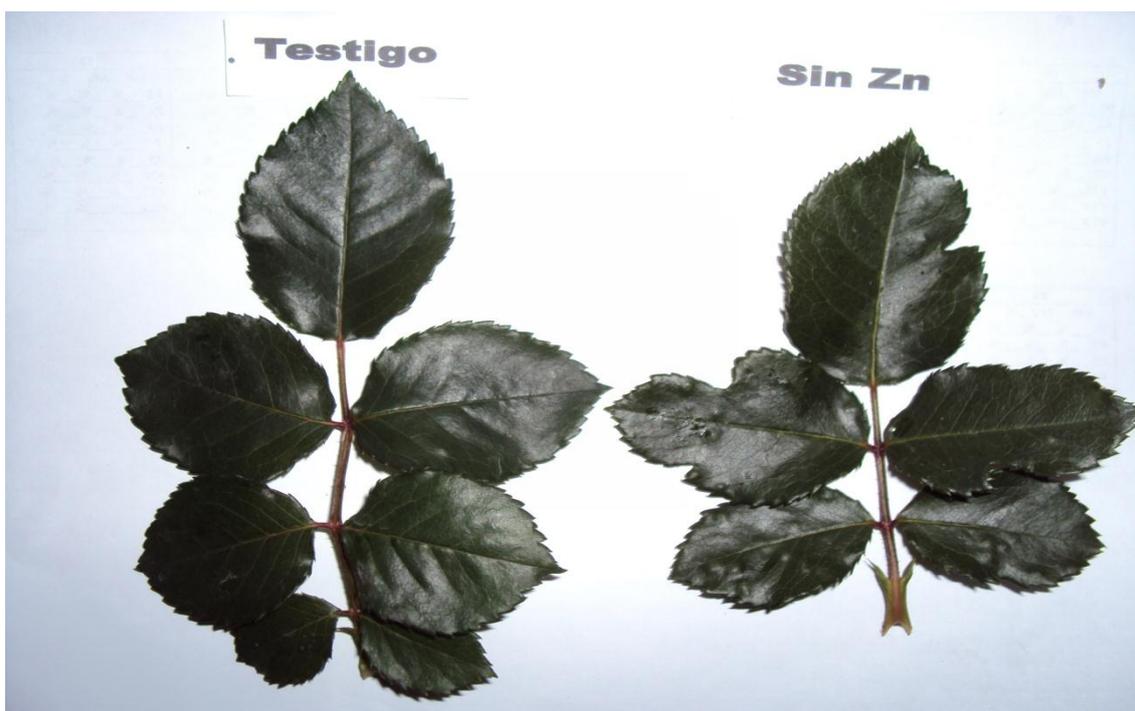
Deficiencia de cobre



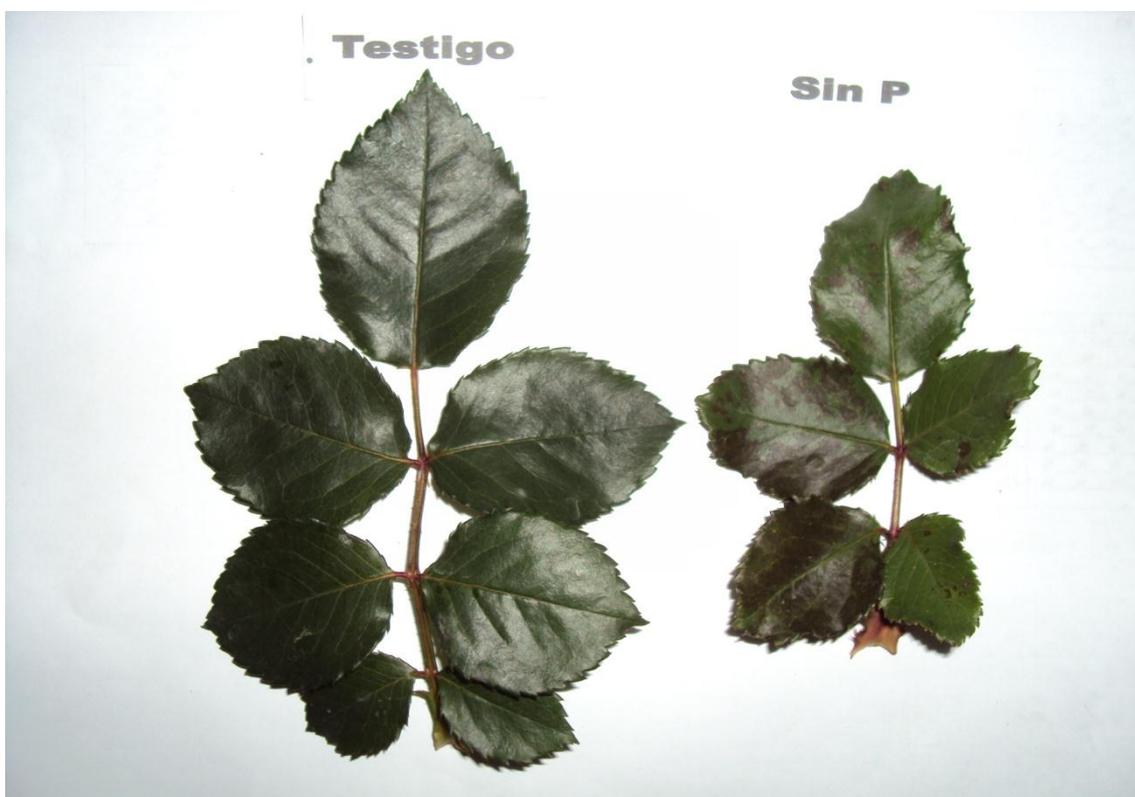
Deficiencia de zinc



Deficiencia de zinc



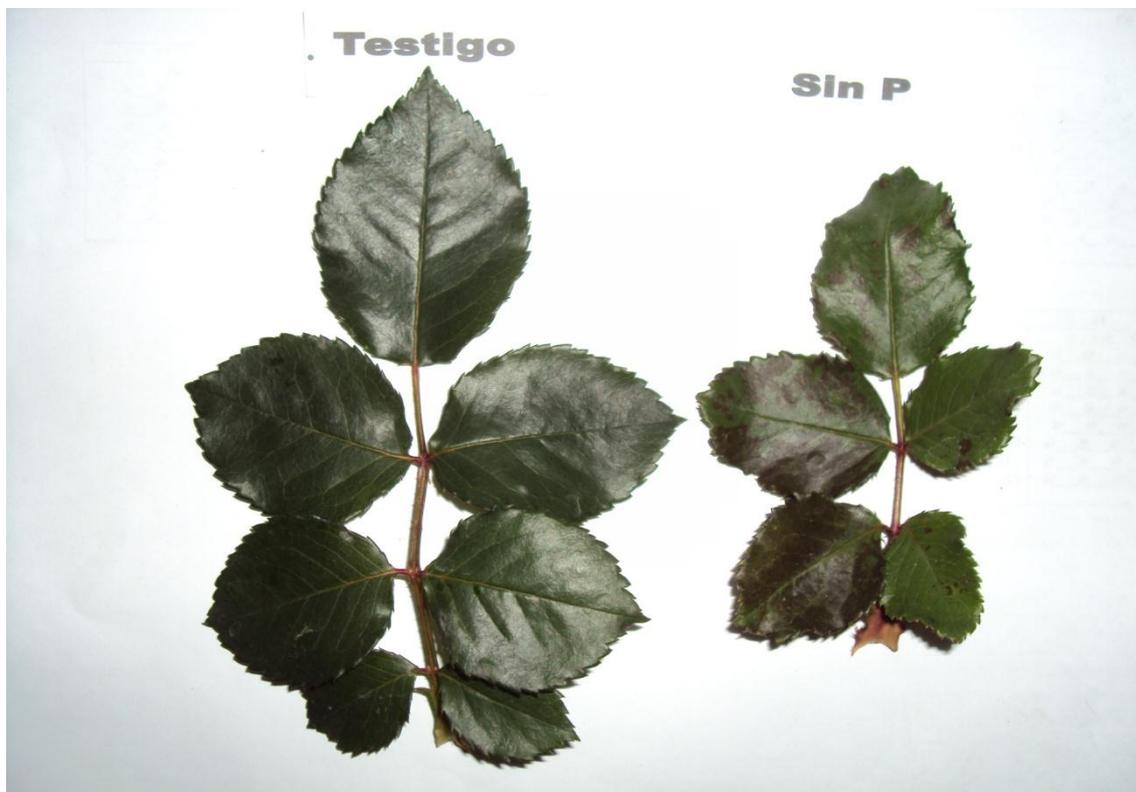
Deficiencia de fósforo



Deficiencia de fósforo



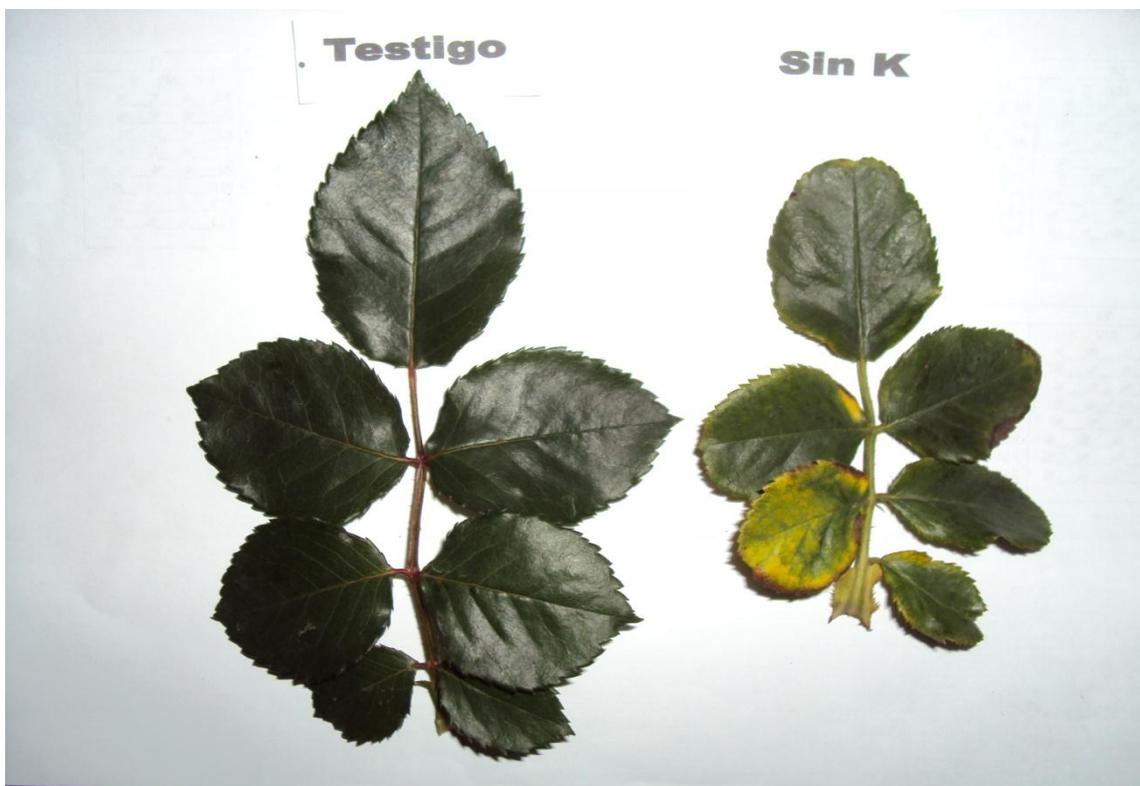
Deficiencia de fósforo



Deficiencia de fósforo



Deficiencia de potasio



Deficiencia de potasio



Deficiencia de calcio



Deficiencia de calcio



Deficiencia de hierro



Deficiencia de hierro



Deficiencia de hierro



Deficiencia de magnesio



Deficiencia de magnesio



Deficiencia de magnesio



Deficiencia de magnesio



Deficiencia de nitrógeno



Deficiencia de nitrógeno



Vida en florero

Deficiencia de potasio



Deficiencia de fosforo



Deficiencia de boro



Deficiencia de manganeso



Deficiencia de cobre



Deficiencia de calcio



Deficiencia de zinc



Deficiencia de hierro



Deficiencia de magnesio



Control



ANEXO N°4

Glosario de términos técnicos

Híbridos.- Un híbrido es el organismo vivo animal o vegetal procedente del cruce de dos organismos de razas, especies o subespecies distintas, o alguna, o más cualidades diferentes.

Engullen.-Tragar la comida con precipitación casi sin masticar.

Higrométrico.-Dicho de un cuerpo, cuyas condiciones varían sensiblemente con el cambio de la humedad de la atmosfera.

Suculencia.- Capacidad de ciertas plantas de acumular agua mediante tejidos específicos, siendo un fenómeno comuna en zonas áridas.

Inóculo.- Es una suspensión de microorganismos vivos que han adaptado para reproducirse en un medio específico.

Lixiviar.-Es el líquido producido cuando el agua percola a través de cualquier material permeable.

Bandeja.-Un tipo de embalaje bajo utilizado para el transporte y venta de productos en este caso el transporte de plantas.

Calibrador.- El calibrador Vernier es uno de los instrumentos mecánicos para medición lineal de exteriores, medición de interiores y de profundidades más ampliamente utilizados.

Síntoma.- manifestación subjetiva de un estado patológico. Los síntomas son descritos por el individuo afecto más que observados por el examinado.

Movilidad.- Forma que se necesita para viajar o para trasladarse de un lugar a otro. Que puede moverse por sí solo.

Sinergia. Acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales.

Antagonismo. Interacción entre organismos o sustancias que causa la pérdida de actividad de uno de ellos, como la acción de los antibióticos frente a las bacterias.

Mineral. Sustancia inorgánica que se halla en la superficie o en las diversas capas de la corteza del globo, y principalmente aquella cuya explotación ofrece interés.

Carencia. Falta o privación de algo. Falta de determinadas sustancias.

Bloquear. Interceptar, obstruir, cerrar el paso. Impedir el funcionamiento normal de algo.

Antocianina. Cada uno de los pigmentos que se encuentran disueltos en el citoplasma de las células de diversos órganos vegetales, y a los cuales deben su color las corolas de todas las flores azules y violadas y de la mayoría de las rojas, así como también el epicarpio de muchos frutos.

Cuarto frío. Bodega especial con condiciones de clima controlado desde 25°C hasta +30°C.

Dosis. Cantidad de una sustancia que se administra a un organismo a la que está expuesto.

Ápice. Extremo superior o punta de algo, parte pequeñísima, punto muy reducido.

Foliolos. Cada una de las hojas que forman una hoja compuesta.

pH. Es el logaritmo inverso de la concentración de hidrogeniones, el pH es un indicador de que tan solubles son los elementos en el suelo y por ende intervienen en la translocación de los mismos.