

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE AGRONOMÍA Y ZOOTECNIA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



TESIS

EFFECTO DE CUATRO NIVELES DE FERTILIZACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE ROSAS (*Rosa Sp*) BAJO CONDICIONES DE FITOTOLDO EN LA COMUNIDAD DE CHOCCO SANTIAGO – CUSCO

Presentado por:

Br. ROGER CUSIMAYTA FARFAN

Para optar al Título Profesional de

INGENIERO AGRÓNOMO

ASESOR:

Dr. Domingo Guido Castelo Hermoza

CUSCO – PERÚ

2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, **Asesor** del trabajo de investigación/tesis titulada: “Efecto de cuatro niveles de Fertilización en la producción de rosas (Rosa sp) bajo condiciones de fitotoldo en la comunidad de Chocho Santiago - Cusco”

presentado por: Roger Cusimayta Farfan con DNI Nro.: 46808173 presentado por: con DNI Nro.: para optar el título profesional/grado académico de Ingeniero Agronomo


Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 1 veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 8 %.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No se considera plagio.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las correcciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y **adjunto** la primera página del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 20 de Julio de 2024


.....
Firma

Post firma DOMINGO GUIDO CASTELO HERMOZA

Nro. de DNI 23876868

ORCID del Asesor 0000-0003-3572-102X

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: oid: 27259-369200894

NOMBRE DEL TRABAJO

TESIS EN ROSAS.pdf

RECUENTO DE PALABRAS

39602 Words

RECUENTO DE CARACTERES

198642 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

155 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

3.7MB

FECHA DE ENTREGA

Jul 20, 2024 7:20 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Jul 20, 2024 7:22 PM GMT-5**● 8% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 7% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 4% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado

DEDICATORIA

A Dios por darme la vida, por hacer que cada día de mi vida sea importante y por darme suficiente sabiduría para realizar la tesis y concluir esta etapa de mi vida.

Con inmenso cariño y gratitud a mis padres, Cristóbal Cusimayta Cruz y Fernanda Farfán Gonzales.

Por todo el apoyo que me brindaron durante mi formación personal, quienes hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños.

A mis hermanos: Rosmery, Dina, Raúl; que a pesar de la distancia en todo momento estuvieron pendientes de mí, por haberme brindado sus consejos su apoyo moral para el logro de mi profesión.

A mi novia Lusbet Guzmán Salhua por el gran apoyo incondicional, amor, confianza y por estar siempre en los momentos más difíciles, gracias por ser parte de la familia.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco que me brindó sus instalaciones y servicios durante mi formación profesional.

A todos mis Docentes de la Escuela Profesional de Agronomía de la Facultad de Ciencias Agrarias, por haberme impartido sus conocimientos y experiencias durante mi vida universitaria.

Con profundo reconocimiento y agradecimiento a mi asesor **Dr. Domingo Guido Castelo Hermoza**, por aceptarme a realizar este trabajo de investigación bajo su dirección, por sus acertadas sugerencias y orientaciones durante el desarrollo del presente trabajo.

ÍNDICE

	Pag.
DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
ÍNDICE	iii
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
ÍNDICE DE FOTOS.....	xvi
RESUMEN	xvii
SUMMARY	xviii
INTRODUCCIÓN	1
I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN	3
1.1. Identificación del problema objeto de investigación.	3
1.2. Formulación del problema	4
1.2.1. Planteamiento del problema.....	4
1.2.2. Problemas específicos	4
II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN	5
2.1. Objetivos generales.....	5
2.2. Objetivos específicos	5
2.3. Justificación.....	5
III. HIPÓTESIS	7
3.1. Hipótesis general.....	7
3.2. Hipótesis específicas	7
IV. MARCO TEÓRICO	8
4.1. Antecedentes de la investigación.	8
4.2. Bases teóricas.....	10
4.2.1. Origen de la rosa.....	10
4.2.2. Clasificación taxonómica.....	11
4.2.3. Características Agrobotánicas	11
4.2.3.1. Manejo de rosal	11
4.2.4. Descripción botánica de la rosa	12
4.2.4.1. Raíz.....	12
4.2.4.2. Hoja.....	12
4.2.4.3. Yema.....	13

4.2.4.4. Flores.....	13
4.2.4.5. Fruto.....	13
4.2.5. Fenología de la rosa	13
4.2.6. Variedad.....	14
4.2.7. Requerimiento climático de la rosa.....	17
4.2.7.1. Temperatura	17
4.2.7.2. Iluminación.....	18
4.2.7.3. Ventilación y requerimiento en CO ₂	19
4.2.7.4. Radiación solar.....	19
4.2.7.5. Humedad relativa.....	20
4.2.8. Requerimiento Edafológicos	20
4.2.8.1. Textura.....	20
4.2.8.2. pH.....	20
4.2.8.3. Conductividad eléctrica (CE).....	21
4.2.8.4. Drenaje	22
4.2.9. Análisis de suelo	22
4.2.10. Nutrición del rosal	23
4.2.10.1. Función de los nutrientes en la rosa	23
4.2.11. Demanda de la planta	23
4.2.12. Curvas de absorción de nutrientes.....	23
4.2.13. Manejo del cultivo	26
4.2.13.1. Suelo.....	26
4.2.13.2. Trazado de camas	27
4.2.13.3. Siembra de patrones.....	27
4.2.13.4. Selección de patrones.....	28
4.2.14. Bioestimulante.....	29
4.2.15. Principales enfermedades del cultivo de rosas	30
4.2.16. Principales plagas.....	31
4.2.17. Construcción de fitotoldo.....	32
4.2.17.1. Orientación de los fitotoldo.....	33
4.2.17.2. Mantenimiento de fitotoldo	33
4.3. Definición de términos	34
4.3.1. Poda.....	34
4.3.2. Fertilización	35

4.3.3. Riego por goteo.....	36
4.3.4. Injerto	36
4.3.5. Plantación	37
4.3.6. Botón floral	37
V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	38
5.1. Tipo de investigación.....	38
5.2. Ubicación política	38
5.2.1. Ubicación geográfica.....	38
5.2.2. Ubicación hidrográfica.....	38
5.2.3. Clima	38
5.3. Ubicación temporal.....	38
5.4. Materiales y métodos	39
5.4.1. Materiales de campo	39
5.4.2. Materiales biológicos.....	40
5.4.3. Materiales químicos	40
5.5. Metodología.....	40
5.5.1. Diseño experimental	40
5.5.2. Variables e indicadores	42
5.5.3. Unidad experimental	43
5.6. Características del campo experimental.....	43
5.6.1. Dimensiones del campo experimental	43
5.6.2. Cantidad de plantas y densidad de plantación.....	43
5.6.3. Croquis de campo experimental.....	44
5.7. Métodos.....	45
5.7.1. Toma de muestras para análisis	45
5.8. Conducción del experimento	46
5.8.1. Especie en estudio	46
5.8.2. Poda.....	46
5.8.3. Establecimiento.....	46
5.8.4. Labores culturales	47
5.9. Metodología para evolución	48

VI. RESULTADOS	50
6.1. Efecto en el comportamiento agronómico longitud de tallo, diámetro del tallo, longitud del botón floral y diámetro de botón floral.	50
6.1.1. Longitud del tallo en cm (90 días de la poda).....	50
6.1.2. Longitud del tallo en cm (120 días de la poda).....	57
6.1.3. Longitud del tallo en cm (150 días de la poda).....	59
6.1.4. Longitud del tallo en cm (180 días de la poda).....	61
6.1.5. Diámetro del tallo en cm (90 días de la poda).....	63
6.1.6. Diámetro del tallo en cm (120 días de la poda).....	65
6.1.7. Diámetro del tallo en cm (150 días de la poda).....	67
6.1.8. Diámetro del tallo en cm (180 días de la poda).....	69
6.1.9. Longitud del botón floral en cm (90 días de la poda).	76
6.1.10. Longitud del botón floral en cm (120 días de la poda).	84
6.1.11. Longitud del botón floral en cm (150 días de la poda).	86
6.1.12. Longitud del botón floral en cm (180 días de la poda).	88
6.1.13. Diámetro del botón floral en cm (90 días de la poda).....	96
6.1.14. Diámetro del botón floral en cm (120 días de la poda).....	98
6.1.15. Diámetro del botón floral en cm (150 días de la poda).....	100
6.1.16. Diámetro del botón floral en cm (180 días de la poda).....	102
6.2. Efecto en el número de flores.....	105
6.2.1. Número de flores por planta (90 días de la poda).	105
6.2.2. Numero de flores por planta (120 días de la poda).....	108
6.2.3. Número de flores por planta (150 días de la poda).	110
6.2.4. Número de flores por planta (180 días de la poda).	112
6.2.5. Número de flores por hectárea (miles).....	114
VII. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS.....	118
7.1. CONCLUSIONES.....	118
7.2. SUGERENCIAS	119
VIII. BIBLIOGRAFIA	120
ANEXO	125

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Fase fenológicos del tallo floral	14
Tabla 2 Disponibilidad de los nutrientes dependiendo del pH del suelo.....	21
Tabla 3 Variación de la CE en la concentración de nutrientes	22
Tabla 4. Los niveles que se usaron en el presente trabajo	41
Tabla 5. Cantidad de fertilizantes por planta	41
Tabla 6. Variedades de rosas utilizados.....	42
Tabla 7. Combinación de los tratamientos.	42
Tabla 8. Análisis físico químico del suelo.	45
Tabla 10. Prueba Tukey de tratamientos para Longitud del tallo en cm (90 días de la poda).....	50
Tabla 11. Prueba Tukey de Nivel fertilización para Longitud del tallo en cm (90 días de la poda).....	51
Tabla 12. Prueba Tukey de Variedad para Longitud del tallo en cm (90 días de la poda).....	52
Tabla 13. Ordenamiento interacción de Nivel Fertilización * Variedad de Longitud del tallo en cm (90 días de la poda).....	53
Tabla 14. ANVA auxiliar del Nivel de Fertilización * Variedad para Longitud del tallo en cm (90 días de la poda).....	53
Tabla 15. Ordenamiento para Nivel Fertilización en Var. Explorer para Longitud del tallo en cm (90 días de la poda).....	54
Tabla 16. Prueba Tukey de Nivel de Fertilización en Var. Peruanita para Longitud del tallo en cm (90 días de la poda).....	55
Tabla 17. Prueba Tukey para Nivel Fertilización en Var. Skyline para Longitud del tallo en cm (90 días de la poda).....	56
Tabla 18. ANVA para Longitud del tallo en cm (120 días de la poda).....	57
Tabla 20. Prueba Tukey de Variedad para Longitud del tallo en cm (120 días de la poda).....	58
Tabla 21. ANVA para Longitud del tallo en cm (150 días de la poda).....	59
Tabla 22. Prueba Tukey de Nivel fertilización para Longitud del tallo en cm (150 días de la poda).....	59
Tabla 23. Prueba Tukey de Variedad para Longitud del tallo en cm (150 días de la poda).....	60
Tabla 24. ANVA para Longitud del tallo en cm (180 días de la poda).....	61

Tabla 25. Prueba Tukey de Nivel fertilización para Longitud del tallo en cm (180 días de la poda).....	61
Tabla 26. Prueba Tukey de Variedad para Longitud del tallo en cm (180 días de la poda).....	62
Tabla 27. ANVA para Diámetro del tallo en cm (90 días de la poda).	63
Tabla 28. Prueba Tukey de Nivel fertilización para Diámetro del tallo en cm (90 días de la poda).....	64
Tabla 29. Prueba Tukey de Variedad para Diámetro del tallo en cm (90 días de la poda).....	64
Tabla 30. ANVA para Diámetro del tallo en cm (120 días de la poda).	65
Tabla 31. Prueba Tukey de Nivel fertilización para Diámetro del tallo en cm (120 días de la poda).....	66
Tabla 32. Prueba Tukey de Variedad para Diámetro del tallo en cm (120 días de la poda).....	66
Tabla 33. ANVA para Diámetro del tallo en cm (150 días de la poda).	67
Tabla 34. Prueba Tukey de Nivel fertilización para Diámetro del tallo en cm (150 días de la poda).....	68
Tabla 35. Prueba Tukey de Variedad para Diámetro del tallo en cm (150 días de la poda).....	69
Tabla 36. ANVA para Diámetro del tallo en cm (180 días de la poda).	69
Tabla 37. Prueba Tukey de tratamientos para Diámetro del tallo en cm (180 días de la poda).....	70
Tabla 38. Prueba Tukey de Nivel fertilización para Diámetro del tallo en cm (180 días de la poda).....	71
Tabla 39. Prueba Tukey de Variedad para Diámetro del tallo en cm (180 días de la poda).....	72
Tabla 40. Ordenamiento interacción Nivel Fertilización * Variedad de Diámetro de tallo en cm (180 días de la poda)	73
Tabla 41. ANVA auxiliar del Nivel Fertilización * Variedad para Diámetro del tallo en cm (180 días de la poda)	73
Tabla 42. Prueba Tukey para Nivel Fertilización en Var. Explorer para Diámetro de tallo en cm (180 días de la poda).....	74
Tabla 43. Prueba Tukey para Nivel Fertilización en Var. Peruanita para Diámetro de tallo en cm (180 días de la poda).....	75

Tabla 44. Prueba Tukey para Nivel Fertilización en Var. Skyline para Diámetro de tallo en cm (180 días de la poda).	75
Tabla 45. ANVA para Longitud del botón floral en cm (90 días de la poda).....	76
Tabla 46. Prueba Tukey de tratamientos para Longitud del botón floral en cm (90 días de la poda).....	77
Tabla 47. Prueba Tukey de Nivel fertilización para Longitud del botón floral en cm (90 días de la poda).....	78
Tabla 48. Prueba Tukey de Variedad para Longitud del botón floral en cm (90 días de la poda).....	79
Tabla 49. Ordenamiento interacción Nivel Fertilización * Variedad de Longitud del botón floral en cm (90 días de la poda).....	80
Tabla 50. ANVA auxiliar del Nivel Fertilización * Variedad para Longitud del botón floral en cm (90 días de la poda)	80
Tabla 51. Prueba Tukey para Nivel Fertilización en Var. Explorer para Longitud del botón floral en cm (90 días de la poda).....	81
Tabla 52. Prueba Tukey para Nivel Fertilización en Var. Peruanita para Longitud del botón floral en cm (90 días de la poda).....	82
Tabla 53. Prueba Tukey para Nivel Fertilización en Var. Skyline para Longitud del botón floral en cm (90 días de la poda).....	83
Tabla 54. ANVA para Longitud del botón floral en cm (120 días de la poda).	84
Tabla 55. Prueba Tukey de Nivel fertilización para Longitud del botón floral en cm (120 días de la poda).....	85
Tabla 56. Prueba Tukey de Variedad para Longitud del botón floral en cm (120 días de la poda).....	86
Tabla 57. ANVA para Longitud del botón floral en cm (150 días de la poda).	86
Tabla 58. Prueba Tukey de Nivel fertilización para Longitud del botón floral en cm (150 días de la poda).....	87
Tabla 59. Prueba Tukey de Variedad para Longitud del botón floral en cm (150 días de la poda).....	88
Tabla 60. ANVA para Longitud del botón floral en cm (180 días de la poda).....	88
Tabla 61. Prueba Tukey de tratamientos para Longitud del botón floral en cm (180 días de la poda).....	89
Tabla 62. Prueba Tukey de Nivel fertilización para Longitud del botón floral en cm (180 días de la poda).....	90

Tabla 63. Prueba Tukey de Variedad para Longitud del botón floral en cm (180 días de la poda).....	91
Tabla 64. Ordenamiento interacción Nivel Fertilización * Variedad de Longitud del botón floral en cm (180 días de la poda).....	92
Tabla 65. ANVA auxiliar para Nivel Fertilización * Variedad de Longitud del botón floral en cm (180 días de la poda)	92
Tabla 66. Prueba Tukey para Nivel Fertilización en Var. Explorer para Longitud del botón floral en cm (180 días de la poda).....	93
Tabla 67. Prueba Tukey para Nivel Fertilización en Var. Peruanita para Longitud del botón floral en cm (180 días de la poda).....	94
Tabla 68. Prueba Tukey para Nivel Fertilización en Var. Skyline para Longitud del botón floral en cm (180 días de la poda).....	95
Tabla 69. ANVA para Diámetro del botón floral en cm (90 días de la poda).	96
Tabla 70. Prueba Tukey de Nivel fertilización para Diámetro del botón floral en cm (90 días de la poda).....	96
Tabla 71. Prueba Tukey de Variedad para Diámetro del botón floral en cm (90 días de la poda).....	97
Tabla 72. ANVA para Diámetro del botón floral en cm (120 días de la poda). ...	98
Tabla 73. Prueba Tukey de Nivel fertilización para Diámetro del botón floral en cm (120 días de la poda).....	99
Tabla 74. Prueba Tukey de Variedad para Diámetro del botón floral en cm (120 días de la poda).....	99
Tabla 75. ANVA para Diámetro del botón floral en cm (150 días de la poda). .	100
Tabla 76. Prueba Tukey de Nivel fertilización para Diámetro del botón floral en cm (150 días de la poda).....	101
Tabla 77. Prueba Tukey de Variedad para Diámetro del botón floral en cm (150 días de la poda).....	102
Tabla 78. ANVA para Diámetro del botón floral en cm (180 días de la poda). .	102
Tabla 79. Prueba Tukey de Nivel fertilización para Diámetro del botón floral en cm (180 días de la poda).....	103
Tabla 80. Prueba Tukey de Variedad para Diámetro del botón floral en cm (180 días de la poda).....	104
Tabla 81. ANVA para Número de flores por planta (90 días de la poda).	105

Tabla 82. Prueba Tukey de Nivel fertilización para Número de flores por planta (90 días de la poda).....	106
Tabla 83. Prueba Tukey de Variedad para Número de flores por planta (90 días de la poda).....	107
Tabla 84. ANVA para Número de flores por planta (120 días de la poda).	108
Tabla 85. Prueba Tukey de Nivel fertilización para Número de flores por planta (120 días de la poda).....	108
Tabla 86. Prueba Tukey de Variedad para Número de flores por planta (120 días de la poda).....	109
Tabla 87. ANVA para Número de flores por planta (150 días de la poda).	110
Tabla 88. Prueba Tukey de Nivel fertilización para Número de flores por planta (150 días de la poda).....	111
Tabla 89. Prueba Tukey de Variedad para Número de flores por planta (150 días de la poda).....	111
Tabla 90. ANVA para Número de flores por planta (180 días de la poda).	112
Tabla 91. Prueba Tukey de Nivel fertilización para Número de flores por planta (180 días de la poda).....	113
Tabla 92. Prueba Tukey de Variedad para Número de flores por planta (180 días de la poda).....	114
Tabla 93. ANVA para Número de flores por ha (miles).	114
Tabla 94. Prueba Tukey de Nivel fertilización para Número de flores por ha (miles).....	115
Tabla 95. Prueba Tukey de Variedad para Número de flores por ha (miles) ...	116

ÍNDICE DE FIGURAS

Gráfico 1 : Longitud del tallo en cm (90 días de la poda) para Tratamientos.	51
Gráfico 2: Longitud del tallo en cm (90 días de la poda) para Nivel de fertilización.....	52
Gráfico 3: Longitud del tallo en cm (90 días de la poda) para Variedad de rosa.	53
Gráfico 4: Longitud del tallo en cm (90 días de la poda) para Nivel Fertilización en Var. Explorer.....	54
Gráfico 5: Longitud del tallo en cm (90 días de la poda) para Nivel Fertilización en Var. Peruanita.....	55
Gráfico 6: Longitud del tallo en cm (90 días de la poda) para Nivel Fertilización en Var. Skyline.	56
Gráfico 7: Longitud del tallo en cm (120 días de la poda) para Nivel de fertilización.....	58
Gráfico 8: Longitud del tallo en cm (120 días de la poda) para Variedad de rosa.	59
Gráfico 9: Longitud del tallo en cm (150 días de la poda) para Nivel de fertilización.....	60
Gráfico 10: Longitud del tallo en cm (150 días de la poda) para Variedad de rosa.	61
Gráfico 11: Longitud del tallo en cm (180 días de la poda) para Nivel de fertilización.....	62
Gráfico 12: Longitud del tallo en cm (180 días de la poda) para Variedad de rosa.	63
Gráfico 13: Diámetro del tallo en cm (90 días de la poda) para Nivel de fertilización.....	64
Gráfico 14: Diámetro del tallo en cm (90 días de la poda) para Variedad de rosa.	65
Gráfico 15: Diámetro del tallo en cm (120 días de la poda) para Nivel de fertilización.....	66
Gráfico 16: Diámetro del tallo en cm (120 días de la poda) para Variedad de rosa.	67

Gráfico 17: Diámetro del tallo en cm (150 días de la poda) para Nivel de fertilización.....	68
Gráfico 18: Diámetro del tallo en cm (150 días de la poda) para Variedad de rosa.	69
Gráfico 19: Diámetro del tallo en cm (180 días de la poda) para Tratamientos.....	71
Gráfico 20: Diámetro del tallo en cm (180 días de la poda) para Nivel de fertilización.....	72
Gráfico 21: Diámetro del tallo en cm (180 días de la poda) para Variedad de rosa.	72
Gráfico 22: Diámetro de tallo en cm (180 días de la poda) para Nivel Fertilización en Var. Explorer.....	74
Gráfico 23: Diámetro de tallo en cm (180 días de la poda) para Nivel Fertilización en Var. Peruanita.....	75
Gráfico 24: Diámetro de tallo en cm (180 días de la poda) para Nivel Fertilización en Var. Skyline.	76
Gráfico 25: Longitud del botón floral en cm (90 días de la poda) para Tratamientos.....	78
Gráfico 26: Longitud del botón floral en cm (90 días de la poda) para Nivel de fertilización.....	79
Gráfico 27: Longitud del botón floral en cm (90 días de la poda) para Variedad de rosa.	80
Gráfico 28: Longitud del botón floral en cm (90 días de la poda) para Nivel Fertilización en Var. Explorer.....	82
Gráfico 29: Longitud del botón floral en cm (90 días de la poda) para Nivel Fertilización en Var. Peruanita.....	83
Gráfico 30: Longitud del botón floral en cm (90 días de la poda) para Nivel Fertilización en Var. Skyline.	84
Gráfico 31: Longitud del botón floral en cm (120 días de la poda) para Nivel de fertilización.....	85
Gráfico 32: Longitud del botón floral en cm (120 días de la poda) para Variedad de rosa.	86
Gráfico 33: Longitud del botón floral en cm (150 días de la poda) para Nivel de fertilización.....	87

Gráfico 34: Longitud del botón floral en cm (150 días de la poda) para Variedad de rosa.	88
Gráfico 35: Longitud del botón floral en cm (180 días de la poda) para Tratamientos.....	90
Gráfico 36: Longitud del botón floral en cm (180 días de la poda) para Nivel de fertilización.....	91
Gráfico 37: Longitud del botón floral en cm (180 días de la poda) para Variedad de rosa.	92
Gráfico 38: Longitud del botón floral en cm (180 días de la poda) para Nivel Fertilización en Var. Explorer.....	93
Gráfico 39: Longitud del botón floral en cm (180 días de la poda) para Nivel Fertilización en Var. Peruanita.....	94
Gráfico 40: Longitud del botón floral en cm (180 días de la poda) para Nivel Fertilización en Var. Skyline	95
Gráfico 41: Diámetro del botón floral en cm (90 días de la poda) para Nivel de fertilización.....	97
Gráfico 42: Diámetro del botón floral en cm (90 días de la poda) para Variedad de rosa.	98
Gráfico 43: Diámetro del botón floral en cm (120 días de la poda) para Nivel de fertilización.....	99
Gráfico 44: Diámetro del botón floral en cm (120 días de la poda) para Variedad de rosa.	100
Gráfico 45: Diámetro del botón floral en cm (150 días de la poda) para Nivel de fertilización.....	101
Gráfico 46: Diámetro del botón floral en cm (150 días de la poda) para Variedad de rosa.	102
Gráfico 47: Diámetro del botón floral en cm (180 días de la poda) para Nivel de fertilización.....	104
Gráfico 48: Diámetro del botón floral en cm (180 días de la poda) para Variedad de rosa.	105
Gráfico 49: Número de flores por planta (90 días de la poda) para Nivel de fertilización.....	106
Gráfico 50: Número de flores por planta (90 días de la poda) para Variedad de rosa.....	107

Gráfico 51: Número de flores por planta (120 días de la poda) para Nivel de fertilización.....	109
Gráfico 52: Número de flores por planta (120 días de la poda) para Variedad de rosa.	110
Gráfico 53: Número de flores por planta (150 días de la poda) para Nivel de fertilización.....	111
Gráfico 54: Número de flores por planta (150 días de la poda) para Variedad de rosa.	112
Gráfico 55: Número de flores por planta (180 días de la poda) para Nivel de fertilización.....	113
Gráfico 56: Número de flores por planta (180 días de la poda) para Variedad de rosa.	114
Gráfico 57: Número de flores por ha (miles) para Nivel de fertilización.....	115

ÍNDICE DE FOTOS

Foto N° 1 variedad Explorer	15
Foto N° 2 variedad peruanita	15
Foto N° 3 variedad Skyline.	16
Foto N° 4 trasplante de patrón natal briar	28
Foto N° 5 Injertado sobre patrón	37
Foto N° 6 Evaluación diámetro de botón floral.....	126
Foto N° 7 Evaluación longitud de botón floral	126
Foto N° 8 Evolución diámetro de tallo.....	127
Foto N° 9 Evaluación Longitud de tallo.....	127
Foto N° 10 Variedad Skyline.....	128
Foto N° 11 Variedad Explorer	128
Foto N° 12 Variedad peruanita	129
Foto N° 13 Aplicación de fertilizante	129
Foto N° 14 Fertilizantes	129
Foto N° 15 Resultado de análisis de suelo	136

RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado “EFECTO DE CUATRO NIVELES DE FERTILIZACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE ROSAS (*Rosa sp.*) BAJO CONDICIONES DE FITOTOLDO EN LA COMUNIDAD DE CHOCCO SANTIAGO – CUSCO”, cuyo objetivo general fue evaluar el efecto de cuatro niveles de fertilización en la producción de rosas de las variedades mejoradas “Explorer, Peruanita y Skyline.

La investigación se desarrolló en el periodo de septiembre 2021 a marzo 2022, en la Comunidad de Chocco del Distrito de Santiago Cusco, situado a la altitud de 3,428 msnm. Latitud Sur: 13° 33' 17.30" y Longitud Oeste: 71° 58' 43.65".

Para análisis estadístico se empleó el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con cuatro niveles de fertilización:

Primer tratamiento nivel alto de fertilización basada en nitrato de amonio, súper fosfato triple de calcio y sulfato de potasio; Segundo tratamiento nivel medio, Tercer tratamiento nivel bajo y el Cuarto testigo sin ninguna aplicación de fertilizantes, con 12 tratamientos, 3 repeticiones y un total de 36 unidades experimentales.

Las conclusiones que se llegaron son las siguientes:

Para longitud de tallo, el nivel medio fue superior con 71.90, 76.18, 76.04 y 78.43 cm, variedad Explorer con 75.38, 74.73, 82.98 y 80.68 cm para 90, 120, 150 y 180 días de poda.

Para el diámetro de tallo, el nivel medio fue superior con 0.71, 0.72, 0.71 y 0.70 cm, variedad Explorer con 0.84, 0.76, 0.78 y 0.75 cm para 90, 120, 150 y 180 días de poda, siendo superior a los demás niveles en estudio.

Para longitud de botón floral, el nivel medio es superior con 5.65, 5.47, 5.44 y 5.48 cm, variedad Explorer con 6.20, 6.05, 5.94 y 6.01 cm para 90, 120, 150 y 180 días de poda, obtuvo mayor tamaño que los demás niveles.

Para el diámetro de botón floral, el nivel medio fue superior con 4.29, 4.10, 4.13 y 4.09 cm, variedad Explorer con 4.69, 4.60, 4.51 y 4.50 cm para 90, 120, 150 y 180 días de poda, fue superior al resto.

Para número de flores por planta, el nivel medio fue superior con 3.54, 3.06, 3.19 y 3.49 flores/planta, variedad Explorer fue superior al resto con 3.67, 2.91, 3.16 y 3.47 flores/planta para 90, 120, 150 y 180 días de poda.

Para número de flores por hectárea, el nivel medio fue superior con 1,106,480 flores/ha, variedad Explorer obtuvo (1,099,860 flores/ha) siendo superior de los demás.

Palabras claves: rosas, producción, poda, fertilización, rendimiento.

SUMMARY

The present research work entitled "EFFECT OF FOUR LEVELS OF FERTILIZATION ON THE PRODUCTION OF ROSES (*Rosa* sp.) UNDER PHYTOTOOOL CONDITIONS IN THE COMMUNITY OF CHOCCO SANTIAGO – CUSCO", whose general objective was to evaluate the effect of four levels of fertilization on the production of roses of the improved varieties "Explorer, Peruanita and Skyline.

The research was carried out during the period from September 2021 to March 2022, in the Chocco Community of the District of Santiago Cusco, located at an altitude of 3,428 meters above sea level. South Latitude: 13° 33' 17.30" and West Longitude: 71° 58' 43.65".

For statistical analysis, the Completely Randomized Block Design (DBCA) was used with four fertilization levels:

First high level fertilization treatment based on ammonium nitrate, calcium triple super phosphate and potassium sulfate; Second medium level treatment, Third low level treatment and the Fourth control level without any application of fertilizers, with 12 treatments, 3 repetitions and a total of 36 experimental units.

The conclusions reached are the following:

For stem length, the average level was higher with 71.90, 76.18, 76.04 and 78.43 cm, Explorer variety with 75.38, 74.73, 82.98 and 80.68 cm for 90, 120, 150 and 180 days of pruning.

For stem diameter, the average level was higher with 0.71, 0.72, 0.71 and 0.70 cm, Explorer variety with 0.84, 0.76, 0.78 and 0.75 cm for 90, 120, 150 and 180 days of pruning, being higher than the other levels. in study.

For flower bud length, the average level is higher with 5.65, 5.47, 5.44 and 5.48 cm, Explorer variety with 6.20, 6.05, 5.94 and 6.01 cm for 90, 120, 150 and 180 days of pruning, obtained a larger size than the others levels.

For flower bud diameter, the average level was higher with 4.29, 4.10, 4.13 and 4.09 cm, Explorer variety with 4.69, 4.60, 4.51 and 4.50 cm for 90, 120, 150 and 180 days of pruning, it was higher than the rest.

For number of flowers per plant, the average level was higher with 3.54, 3.06, 3.19 and 3.49 flowers/plant, Explorer variety was higher than the rest with 3.67, 2.91, 3.16 and 3.47 flowers/plant for 90, 120, 150 and 180 days pruning.

For number of flowers per hectare, the average level was higher with 1,106,480 flowers/ha, Explorer variety obtained (1,099,860 flowers/ha) being higher than the others.

INTRODUCCIÓN

La rosa es una de las especies de mayor importancia económica y social en cuanto a la floricultura ornamental, es la flor más vendidas en el mundo, seguidas por los crisantemos, tercero los tulipanes, cuarto los claveles y en quinto lugar los liliium.

La actividad agrícola en nuestro país es extensa, sin embargo, en su mayoría se dedican a la producción de cultivos alimenticios, en estos últimos años ha venido creciendo considerablemente la producción de rosas con fines comerciales que están destinados a cubrir el mercado local; existen fechas especiales y temporales además de ello son muy utilizados para floreros, ramos y también en los jardines, que son utilizados de preferencia en la decoración.

En el Cusco podemos distinguir que la mayoría de las personas en la zona rural se dedican a la floricultura, por tal razón la importancia de conocer el manejo adecuado del cultivo y como obtener una buena producción de rosas bajo tecnologías en condiciones de fitotoldo.

La Comunidad de Chocco se caracteriza por ser una zona de agricultura que se orienta a la producción de hortalizas. Ahora la comunidad está implementando sus campos con fitotoldos, para la producción masiva de rosas. Por ello se viene realizando este presente trabajo de estudio para poder ayudar a solucionar los diferentes problemas que se presenta en cuanto a los niveles de fertilización en rosas bajo condiciones de fitotoldo.

La rosa es una flor sumamente apreciada en jardinería. En realidad, es la flor ornamental por excelencia y probablemente la más popular de todas las flores de jardín, siempre ha sido de gran demanda popular, aunque en el mercado no se disponga de la cantidad ni la calidad necesaria para cubrir dicha demanda. En el presente trabajo se abordan de manera general aspectos elementales del cultivo, haciendo énfasis en la fertilización, a tener en cuenta para obtener flores con calidad y en cantidades suficientes para cubrir las grandes demandas de consumo de flores del mercado nacional.

Las rosas cultivadas hoy en día son el resultado de numerosos procesos de selección, que han dado lugar al establecimiento de tipos de acuerdo al tamaño y número de flores y al uso que se destinan, pero los llamados "híbridos de té" son los tipos más utilizados. En la actualidad, dentro de las rosas es el cultivo más

importante a escala mundial, calculándose que hay más de 4 000 hectáreas destinadas a su cultivo. Ocupa junto al clavel y al crisantemo un lugar destacado en el comercio internacional de flores. En la mayoría de los países cálidos, ha sido siempre una de las especies que más éxito ha alcanzado, superando incluso a crisantemos y claveles. Concretamente, a partir del inicio de la década de los 90, su liderazgo se ha consolidado debido principalmente a una mejora de las variedades, ampliación de la oferta durante todo el año y la creciente demanda de rosas para uso doméstico.

El conocer el estado nutricional tanto de los suelos como del cultivo de rosas es una herramienta necesaria para elaborar un plan de manejo dentro del sistema de producción. Para lo cual se debe decidir cuánto, cómo y dónde aplicar el fertilizante en el cultivo de rosas, y saber qué fertilizante es el más adecuado para buena producción de rosas, considerando la eficiencia. Desde el punto de vista agronómico, la alta eficiencia de sistema de aplicación permite suministrar a las rosas los nutrientes en cantidades apropiadas y balanceadas durante su etapa fenológico.

El autor

I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación del problema objeto de investigación.

En el Perú, a pesar de existir condiciones agroecológicas favorables para la producción de rosas no se han logrado desarrollar tecnologías apropiadas para la producción competitiva y rentabilidad.

El cultivo de rosas en la Región del Cusco, es una actividad que se viene desarrollando desde hace muchos años, promovidos por la inversión privada como también a través de los municipios, los que han generado gran expectativa tanto en los productores como también por el público consumidor que cada vez exige mayor producción de rosas de calidad.

En la Comunidad de Chocco no existe trabajos de investigación sobre el nivel de fertilización en la producción de rosas que les permita tener como referencia para la producción de rosas, el cual fue motivo principal para iniciar el presente trabajo de investigación que tiene como finalidad evaluar qué nivel de fertilización dará mejor resultado en la producción de rosas, puesto que el lugar antes referido y muchos otros lugares de la Región dispone de condiciones agroclimáticas favorables para incursionar exitosamente en el cultivo de rosas de manera sostenida, tales casos se debe a que los productores no tienen conocimiento acerca de su producción.

Uno de los principales problemas en el cultivo de rosas es el bajo rendimiento, no se tiene información acerca de técnicas de fertilización y efectos de los fertilizantes que influyan en el rendimiento de las rosas y el comportamiento agronómico y obtener mayor ingreso económica familiar.

En la actualidad no existe, un nivel de fertilización del suelo recomendado sino son utilizados tradicionalmente recomendadas por las agroveterinarias de la ciudad del Cusco. Con el trabajo de investigación “efecto de cuatro niveles de fertilización en la producción de rosas (*rosa sp.*) bajo condiciones de fitotoldo en la comunidad de Chocco Santiago – Cusco”. Se pretende contribuir a solucionar la problemática de la fertilización en la producción del cultivo de rosas.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Planteamiento del problema

¿Cuál será el efecto de cuatro niveles de fertilización en la producción de rosas de las variedades mejoradas “Explorer, Peruanita y Skyline ” bajo condiciones de fitotoldo en la Comunidad de Chocco Santiago – Cusco?

1.2.2. problemas específicos

- ¿Cuál es el efecto de cuatro niveles de fertilización en las variedades mejoradas de rosas Explorer, Peruanita, Skyline en su comportamiento agronómico (longitud de tallo, diámetro del tallo, longitud de botón floral, diámetro de botón floral), bajo condiciones de fitotoldo en la Comunidad de Chocco Santiago – Cusco?
- ¿Cuál es el efecto de cuatro niveles de fertilización en el rendimiento de las variedades mejoradas de rosas Explorer, Peruanita, Skyline bajo condiciones de fitotoldo en la Comunidad de Chocco Santiago – Cusco?

II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

2.1. Objetivos generales

Evaluar el efecto de cuatro niveles de fertilización en la producción de rosas de las variedades mejoradas “Explorer, Peruanita y Skyline bajo condiciones de fitotoldo en la Comunidad de Chocco Santiago – Cusco.

2.2. Objetivos específicos

- Determinar el efecto de cuatro niveles de fertilización en el comportamiento agronómico (longitud de tallo, diámetro del tallo, longitud de botón floral, diámetro de botón floral), bajo condiciones de fitotoldo en la Comunidad de Chocco Santiago – Cusco.
- Evaluar el efecto de cuatro niveles de fertilización en el rendimiento de las variedades mejoradas de rosas Explorer, Peruanita, Skyline (número de flores por planta, número de flores por hectárea), bajo condiciones de fitotoldo en la Comunidad de Chocco Santiago - Cusco.

2.3. Justificación

Económico

El cultivo de rosas con respecto a la comercialización es de suma importancia para el ingreso económico para cada familia que se dedica a esta actividad que es rentable, de esta manera generar el desarrollo de los floricultores.

Es importante conocer y determinar el mejor nivel de fertilización en cual el cultivo de rosas alcanza mejor rendimiento que permití producir plantas más vigorosas y colores vistosas, así generar ganancias rentables con ello mejorar la calidad de vida de los floricultores.

Social

Nuestra Región de Cusco al igual que otras regiones ubicadas en los andes del Perú son afectadas por un factor limitante que es el clima. La producción del cultivo de rosas está restringida, por ello no abastece al mercado local, las rosas son traída de otras regiones del sur del país. Por ello es importante conocer el rendimiento de las rosas cultivadas bajo fitotoldo. Los fertilizantes incorporados al suelo serán asimilados por la planta así tendrá un crecimiento continuo,

cosecha uniforme y de buena calidad; se optimizará la producción de rosas, tomando en cuenta la cantidad y buena calidad, de esta forma contribuir al desarrollo de la floricultura de nuestra región.

La rosa es tan estimada como flor ornamental de gran demanda, por lo que es necesario obtener buen rendimiento para garantizar la oferta durante el año. Las preferencias de los consumidores siempre están orientadas a beneficiarse de las bondades que presenta, basta mencionar los regalos que ofrece una persona a otra como expresión de cariño o simplemente como beneficio visual estético que una persona siente al momento de verlo como adorno en diferentes espacios como en la oficinas o casas de familias, esto se debe al aroma que desprenden que se traducen en signos de pureza y descanso en la vida humana.

Ambiental

La importancia de realizar una fertilización adecuada, que facilita el uso y manejo adecuado, que abarque el conocimiento del estado nutricional de los suelos como del cultivo rosas para evitar el deterioro desde el punto de vista químico, físico y biológico del suelo; así preservar del medio ambiente y de los recursos naturales.

Investigación

El presente trabajo de investigación está orientada a determinar el efecto niveles de fertilización en tres variedades de rosas bajo condiciones de fitotoldo con la finalidad de obtener mejor rendimiento y uso eficiente de los fertilizantes inorgánicos, tratando siempre de buscar bajos costos de producción y de mayor rentabilidad, por lo cual es trascendental buscar resultados sustentados y científicos.

En la comunidad no existe trabajos referentes a los niveles de fertilización en la producción de rosas por lo cual es importante contar con los resultados y que estén al alcance del floricultor.

III. HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis general

Los niveles de fertilización en el cultivo de rosas influyen de manera significativa en el comportamiento agronómico y rendimiento bajo condiciones de fitotoldo en la Comunidad de Chocco Santiago – Cusco.

3.2. Hipótesis específicas

- Con la aplicación de los fertilizantes tendrá efecto en el comportamiento agronómico de las tres variedades de rosas “Explorer, Peruanita y Skyline”.
- Los niveles de fertilización influirán en el rendimiento de las tres variedades de rosa “Explorer, Peruanita y Skyline” bajo condiciones de fitotoldo.

IV. MARCO TEÓRICO

4.1. Antecedentes de la investigación.

Producción de rosas a nivel Internacional.

Se encontraron los siguientes estudios que antecedieron al tema de investigación:

(**Jessica, M, 2003**), concluye en su trabajo de tesis titulado **“PROMOCIÓN DE LA EXPORTACIÓN DE FLORES ORNAMENTALES DE LA SIERRA DE COLOMBIA”**. A lo largo del presente trabajo se determinaron como principales proveedores de flores ornamentales a nivel mundial: Holanda, Colombia, Kenya, Israel y Ecuador. En tanto, Reino Unido (principalmente Alemania), Estados Unidos y Japón son las regiones que consumen mayormente dicho producto.

(**Secretaria de Agricultura, 2010**), menciona que el principal país productor de rosas en Latinoamérica es Ecuador, con 3,000 hectáreas, seguido de Colombia con 2,500 hectáreas de cultivo. De igual modo, la producción de rosas se viene desarrollando en México, donde se realiza en un área de 400 hectáreas.

(**Rikken, M., 2011**), manifiesta “que la industria mundial de flores tiene mayor crecimiento”. Mientras que la venta de flores tiene demanda, tanto en el mediano, como en el largo plazo. Se espera el crecimiento entre 2% y 4% durante próximos años en los mercados de flores del mundo.

Producción de rosas a nivel Nacional.

(**Karen, D, 2013**), concluye en su trabajo de tesis titulado **“LIMITACIONES DE LA PRODUCCIÓN DE ROSAS (Rosa sp.) PARA LA EXPORTACIÓN, EN LA PROVINCIA DE CAJAMARCA”** La Provincia de Cajamarca a pesar de contar con las condiciones climáticas y geográficas adecuadas para desarrollar la producción de rosas con calidad de exportación, atraviesa problemas en la producción por la falta de insumos especializados y la falta de asistencia técnica, lo que impide tener un adecuado tratamiento de las enfermedades y plagas e incrementar el rendimiento.

(Ministerio de Agricultura, 1998), actualmente existen 2008 productores dedicados a este cultivo en 971 has. de las cuales se obtuvo una producción de 16 089 t. Los departamentos con mayor participación en la producción nacional son: Junín (51.2%), Lima (20.1%), Ancash (3.8%) y Piura (10.8%), mientras que las principales especies cultivadas en el país son: Gladiolo, crisantemo, clavel y rosa.

(Censo Agrario, 1998), por otro lado, las últimas estadísticas sobre la producción de rosas en el Perú, el cual determinó de 104 hectáreas para la producción de rosas, con un volumen de producción de 655 toneladas anuales aproximadamente.

Producción de rosas a nivel de la Región de Cusco.

(Annick, 2014), Al referirse sobre la producción de rosas en las Región del cusco menciona que entre 2005 y 2011, se han logrado en los fitotoldos a desarrollar y la producción de rosas a más de 3 mil metros de altitud, una innovación ejemplar a seguir que dio inicio al desarrollo de la cadena productiva y articulando 10 redes empresariales productoras de la Región de cusco.

La Región de Cusco se caracterizó desde tiempos atrás en la producción de rosas de diferentes especies en todo el ámbito geográfico de la Región, esto principalmente en la estación de lluvias y en forma natural, entre ellas destaca las rosas.

En los últimos tiempos algunos emprendedores están incursionando en la producción de rosas bajo fitotoldo para el mercado local, todavía no se ha logrado desarrollar la tecnología apropiada para competir con otros productores de otras regiones del país y de exportación, pero existe mucho interés por desarrollar como una actividad competitiva que genere ocupación e ingresos para los productores y otros involucrados en la cadena productiva de rosas.

Producción de rosas a nivel local

Se evidencia el crecimiento de aceptación de los consumidores a nivel regional y excepcionalmente la Comunidad de Chocco presenta una altitud

adecuada y un tipo de suelo favorable para el desarrollo óptimo de las rosas. Finalmente, la producción de rosas podría ser la actividad principal de los pobladores de la Comunidad de Chocco, por presentar una altitud apropiada y tipo de suelos favorables para el desarrollo óptimo de rosas, que se traduciría en un negocio potencial que genera grandes utilidades netas de la producción.

Aclarando de acuerdo al tema de investigación realizado si se pudo encontrar antecedentes internacionales y nacional mas no antecedentes locales y es una de las razones que nos impulsó a realizar esta investigación con el fin de aportar a futuras investigaciones.

4.2. Bases teóricas

4.2.1. Origen de la rosa

(Yong, 2004), menciona que la rosa se considera originaria de la China y se habla de ella desde hace más de 4 000 años. En su proceso de expansión, la rosa llegó a la India, Persia, Grecia, Italia y España, países que conocieron la rosa a todo lo largo de su historia. A principios del siglo XIX, la emperatriz Josefina de Francia mandó a recolectar por toda Europa todas las variedades de rosas conocidas en aquel entonces y formó los famosos jardines de rosas en el palacio de Malmaison. Fue a partir de ese momento que el cultivo de la rosa recibió el estímulo que habría de convertirla en la flor más popular del mundo.

Las primeras rosas cultivadas eran la floración estival, hasta que posteriores trabajos de selección y mejoramiento realizados en oriente sobre algunas especies, fundamentalmente *Rosa gigantea* y *Rosa chinensis* dieron como resultado la rosa de “té” de carácter refloreciente. Esta rosa fue introducida en occidente en el año de 1973 sirviendo de base a numerosos híbridos creados hasta la fecha.

4.2.2. Clasificación taxonómica

Segun (Yong, 2004), se cree que hay unas 3000 variedades de rosas en todo el mundo, sin embargo, muy pocas son de uso potencial para la floricultura, la clasificación taxonómica de la rosa es la siguiente:

Reino	:	Vegetal
División	:	Magnoliophyta
Clase	:	Magnoliopsida
Sub clase	:	Rosidae
Orden	:	Rosales
Sub familia	:	Rosoideae
Género	:	Rosa
Especie	:	Rosa. sp
Nombre comun	:	Rosa

4.2.3. Características Agrobotánicas

4.2.3.1. Manejo de rosal

Propagación

(Larson, 2004), indica los rosales pueden ser propagados por semillas, estacas, injertos de varetta e injertos de yema. La propagación de las semillas se utiliza por los genetistas de rosa para el desarrollo de nuevos cultivares. Sobre una base comercial, el injerto de yema es el método más importante, utilizado para la producción de nuevas plantas para flor de corte de invernadero.

Propagación por estacas

(Larson, 2004), indica que las estacas pueden cortarse de la planta madre entre octubre y marzo dependiendo de la fecha de plantación deseada. La selección de las estacas con follaje maduro tiene mayor acumulación de fotosíntatos, así como yemas maduras que ayudan a producir mejor raíz de las estacas. Las estacas de tres yemas son preferidas, las cuales se cortan en un nudo para la base de la estaca, lo cual puede reducir la pérdida debida a las enfermedades Después de que las bases son sumergidas en un compuesto sintético enraizador, las estacas se colocan en la cama de propagación conteniendo vermiculita o material similar como perlita y turba previamente desinfectada, se espacian de 2.5 a 4cm entre estacas y 7.5 cm entre líneas.

Propagación por injerto

(Larson, 2004), indica que el injerto de yema consiste en hacer un corte vertical y otro horizontal en el patrón para formar una "T". La incisión se ubica bajo los brotes del patrón. Los cortes se hacen solamente a la profundidad de la capa del cambium. Una yema se retira de un brote previamente preparado de un cultivar escogido haciendo un corte poco profundo en rebanada para formar una pieza en forma de escudo como soporte para el botón. Se inserta entre las solapas formadas por la corteza en ambos lados de la "T", se amarra una liga alrededor del pedúnculo de la porta injerto encima y debajo de la yema para mantenerlo en su lugar. De 3 a 4 semanas después de efectuado el injerto, el patrón se corta aproximadamente a un tercio de la longitud directamente por encima del botón insertado y la punta se rompe.

4.2.4. Descripción botánica de la rosa

(Fainstein,R, 1997), señala que el cuerpo general del rosal está compuesto por dos partes, una subterránea que comprende la raíz, y una parte aérea que integra el tallo, hojas y flores. Al ser la rosa una planta angiosperma (con flores), se distinguen dos fases de crecimiento: Una fase vegetativa y una fase reproductiva, con una etapa de crecimiento indeterminado debido a que cada año se producen nuevos tejidos y brotes jóvenes

4.2.4.1. Raíz

(Fainstein,R, 1997), señala que la rosa posee raíz pivotante, vigorosa y profunda. En plantas procedentes de estacas su carácter se pierde, puesto que el sistema radical del rosal se regresa proporcionalmente pequeño (aproximadamente entre 5-10 % del peso total), por ello su capacidad productiva es menor y al cabo de uno a dos años las características de la flor bajaran significativamente. En las plantas injertadas, el sistema radicular es bien desarrollado, lo que permite a estas plantas puedan lograr su calidad y mayor producción.

4.2.4.2. Hoja

(Fainstein,R, 1997), señala que las hojas del rosal son compuestas, alternas, pinnadas, con borde dentado, y con uno a siete folíolos, estas hojas pueden ser completas (de 5 o más folíolos) o incompletas (3 o menos folíolos).

4.2.4.3. Yema

(Fainstein,R, 1997), señala que después de un corte o pinzado comienza el brote de estas yemas, la primera en despertarse es la dominante es decir inicia el proceso de dominancia apical. Una forma de romper esta dominancia es por medio del desnuque de la hoja, de esta forma podemos sacar brotes simultáneos. En condiciones adversas se convertirán en tallos ciegos o sin flor.

4.2.4.4. Flores

(Fainstein,R, 1997), menciona que la flor es bisexual y sostenida por un pedúnculo, presentando en sus partes principales estambres, los cuales se dividen en dos partes llamadas filamentos y anteras, a la vez el estigma se separa en estilo y ovario.

4.2.4.5. Fruto

(Yanchapaxi, 2010), Los frutos son pequeños aquenios óseos envueltos y recludos en el abultamiento del receptáculo impropriamente llamado fruto, mejor, o baya. Ésta baya es carnosa, amarilla, roja o anaranjada y contiene numerosos aquenios. Los cultivadores utilizan los aquenios para la producción de variedades nuevas, previa polinización específica.

4.2.5. Fenología de la rosa

(Caseres, L. et al, 2003), El ciclo de un tallo floral es de 10 a 11 semanas. Se considera que la mitad de este periodo es de crecimiento vegetativo, se subdivide en inducción del brote y desarrollo del tallo floral, presentado en la mayoría de los casos un color rojizo característico y la otra mitad es reproductivo se inicia con la inducción del primordial floral, que coincide con una variación del color del tallo y hojas de rojo a verde.

Tabla 1. Fase fenológicos del tallo floral

FASES	DESCRIPCION	AUTOR
Dia cero	Momento que se realiza la poda	
Yema inducida	Después de 8 a10 días de la poda, color rojizo e hinchada es decir la yema esta en actividad apical y empieza a brotar	Cáceres et al 2003
Brote en esquila	A los 15 días de haber realizado la poda, con una coloración roja continua su crecimiento el brote despliega folios (semejante a una espuela de ave)	
Punto arroz	Aparecimiento de botón floral, se asemeja a una espiga de arroz.	
Punto de arveja	Después de 45 días de la poda, el tallo con elongación y crecimiento del pedúnculo floral.	
Punto garbanzo	A los 50 y 55 días después de la poda el botón se asemeja al tamaño de un garbanzo.	
Punto rayando color	A los 64 días después de las podas, indicado así puesto que en el botón los sépalos que lo protege empiezan a abrirse permitiendo ver el color de la variedad.	Quiroz 2015
Punto de desprendiendo	A los 72 días después de la poda aproximándose a los 10 o 12 días a la cosecha del tallo, en donde los sépalos se desprenden de la parte apical del botón y el tallo luce más vigoroso y menos succulento.	
Punto de corte	Es determinante cuando el botón alcanza su apertura comercial, es decir culminación del ciclo y el tallo puede ser cosechado en producción abierta.	

4.2.6. Variedad

(Mendez, 2010), indica que se entiende por variedades a cada uno de los grupos en que se dividen las especies de plantas y que se distinguen entre sí por ciertos caracteres que se perpetúan por la herencia. Las variedades de rosa poseen características específicas según su genética y las selecciones de las cuales resultaron, además en ellas afectan los factores agroedafoclimáticos de su entorno.

(Martinez, 2018), La rosa variedad Explorer es de tipo híbrido de Té, sus pétalos son de color rojo oscuro con un tamaño de la cabeza grande, el tamaño del botón floral oscila entre 6,5-7 cm; presenta tallos largos a partir de 50-90 cm y el tiempo de vida en florero es largo dura aproximadamente 15 días. Esta variedad es muy aceptada dentro del mercado nacional e internacional debido a que presenta una gran vigorosidad del botón floral.

Foto N° 1 variedad Explorer



La variedad peruanita en su característica se distingue por tener dos combinaciones de un solo color, rosado en dos tonalidades. El color rosado oscuro se encuentra en el borde de los pétalos y en los extremos superiores, descendiendo el tono a color rosado pálido, hasta llegar a casi blanco en la base.

Foto N° 2 variedad peruanita



Variedad skyline posee la característica de tener un color amarillo intenso, sin combinación de color.

Foto N° 3 variedad Skyline.



Desordenes Fisiológicos

Estrés

(Latorre, 2011), afirma que el estrés (estado de tensión), significa los efectos de un conjunto de situaciones desfavorables sobre un organismo, ocasionadas por alteraciones del medio ambiente, que dan como resultado una reducción en el metabolismo de desarrollo, originando en las plantas una baja producción de materia seca en una parte o en toda la vegetación. El estrés hídrico causada por las altas radiaciones y luminosidad en la época de verano, provocan una disminución en la transpiración por: al cerrar las estomas, la falta de turgencia celular que reduce el alargamiento de las células (no hay extensibilidad en la pared) lo que posteriormente origina una reducción en el tamaño de la hoja y con menor área foliar factores internos que reducen la transpiración y por lo tanto una disminución de la fotosíntesis.

El estrés salino, de acuerdo al mismo autor es provocado por las prácticas agrícolas básicamente por irrigación lo que producen un incremento de sales, con el tiempo el agua se elimina por transpiración quedando las sales en suelo y si no se puede drenar, la concentración salina puede llegar a niveles críticos.

“Deficiencias / Excesos de nutrientes en el suelo o en el follaje” con la consiguiente disminución del área fotosintética en el follaje y desbalances nutricionales y bloqueo de la metabolización de otros componentes nutricionales en la planta; la deformación del pedúnculo en rosas denominado

“cuello de cisne o de ganso” se atribuye por ejemplo a deficiencias de Calcio y/o Boro, bordes color pajizo en hojas de rosas a deficiencias de Potasio, Manchas y Bordes de hojas color pajizo en rosas por excesos de Boro, tallos y hojas quebradizos en clavel se atribuye a deficiencias de Calcio, cáliz partido en clavel se asocia a deficiencias de Calcio, Potasio y presencia de frío.

“Salinidad en el Suelo o Eutrofización” que genera defoliación, manchas y daños en los tejidos, bloqueo de absorción y movimiento de elementos. “Fito toxicidad por plaguicidas” con disminución del área fotosintética en el follaje o marchitamientos y/o muerte de tejidos.

(Velastegui, 2008), declara que el “Stress” en plantación de flores de exportación que se manifiesta con síntomas en el follaje y especialmente en los brotes jóvenes, es una condición dependiente de diversos factores que pueden actuar unilateralmente o de manera conjunta. Factores en suelo, agua y aire pueden provocar situaciones de stress. El manejo de situaciones de stress va a obligar a determinar sus causas y a tratar de que la estabilidad general en la salud de las plantas sea lo más adecuado posible.

Transpiración

(Latorre, 2011), cita que la pérdida de agua por las plantas vivas en forma de vapor, existen factores externos que afectan la transpiración como: condiciones de suelo, meteorológicas, y condiciones fisiológicas de la planta. Entre los factores que afectan la transpiración tenemos:

4.2.7. Requerimiento climático de la rosa.

4.2.7.1. Temperatura

(Ferrer & Salvador, 1986), señalan que la mayoría de los cultivares de rosas, 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 pálido.

(Boshell, 2009), refiere que la temperatura influye en 2 direcciones: durante la noche afecta la translocación de productos fotosintéticos (temperaturas altas de noche menos ciegos) y durante el día, en el proceso de respiración, donde a más temperatura, más respiración o sea menos productos metabólicos que quedan en la planta. Si la respiración es baja se tendrá más productos metabólicos o sea más alimentos para la planta.

(Vidalie E. , 1992), explica que las temperaturas mínimas durante el día: 18 °C y 16 °C; las temperaturas mínimas durante la noche: 13 – 14 °C en el norte. Estas temperaturas corresponden al estado de yema floral formada y serán elevadas de a 3 a 4 °C después de los cortes de flor durante 3 semanas.

Muchas variedades necesitan calor en invierno para mantenerse en producción. Las heladas afectan sus períodos de producción, tamaño del tallo y del botón; el tono original de la flor puede oscurecerse o aclararse y esto resulta perjudicial para su comercialización, porque pierde las características originales y ofrece cuantiosas pérdidas al productor.

(Ferrer & Salvador, 1986), Señalan que la rosa es una planta de días largos, niveles altos de insolación estimulan la floración, aunque en general el tiempo entre el capullo y floración depende de la variedad y de la época del año.

4.2.7.2. Iluminación

(Palomo, 1988), menciona que la luz influye directamente en la producción de azúcares y por ende en la vida posterior de la flor. La flor ubicada en la parte alta de la planta son de mejor calidad que las de la parte inferior.

(Gamboa, 1989), Cita que a mayor intensidad de luz aumenta el número de brotes y el crecimiento de los tallos es más rápido. A menor luz, disminuye el número de brotes y el crecimiento es más lento; por lo general en épocas de poca luminosidad el rosal produce gran cantidad de brotes ciegos, con el fin de tener mayor área fotosintética, sin embargo, la producción se ve reducida por la falta de carbohidratos y/o exceso de nitrógeno. Menciona también, que requieren de 6 a 8 horas luz diarias como mínimo para una buena producción de rosas.

(Vidalie E. , 1992), explica que la iluminación fotosintética consiste en una irradiación durante 16 horas, con un nivel de iluminación de 2 a 3000 lux

(lámparas de vapor de sodio). Entre sus ventajas mejora la producción invernal en calidad y cantidad.

4.2.7.3. Ventilación y requerimiento en CO₂.

(Ayala, 1998), indica que el intercambio de aire es de importancia máxima, especialmente durante las horas del día. Al amanecer las temperaturas exteriores generalmente son demasiado bajas para permitir la ventilación sin pérdidas severas de calor del ambiente atemperado. Los niveles de CO₂ que han sido medidos durante este período eran limitantes para el crecimiento de la planta. Por lo tanto, las adiciones de CO₂ en la atmósfera del ambiente atemperado, a través del uso de generadores o el suministro directo de depósitos de CO₂ son benéficas.

(Lopez, 1991), señala que la importancia del CO₂ radica directamente en el aprovechamiento de esta energía para el proceso de la fotosíntesis. En un ambiente atemperado en la noche las rosas desprenden bastante CO₂ (proceso conocido como respiración) y pueden alcanzar hasta 500 ppm con la luz, las plantas comienzan la fotosíntesis y el nivel de CO₂ puede descender hasta valores demasiado bajos (por debajo de la concentración de CO₂ en el aire que es de 300 ppm). Por ello en los momentos de máxima disponibilidad de luz, el CO₂ limita dejando la planta sin aprovechar esta energía.

(Vidalie E. , 1992), menciona que el aporte de CO₂ después del “brotado”, puede ser interesante, esta técnica poco practicada puede dar más precocidad (10 días), hojas de color verde fuerte, tallos más rígidos, rendimientos superiores.

4.2.7.4. Radiación solar.

(Palomo, 1988), menciona que primeramente la planta necesita la radiación solar para llevar a cabo la fotosíntesis, luego efectuar el brote de yemas y el crecimiento de los tallos: mayor radiación solar, mayor número de brotes, rápido crecimiento y el color de la flor tiende a ser más pálida; a menor intensidad de radiación solar, menor número de brotes y crecimiento lento.

(Gamboa, 1989), indica que en épocas donde la cantidad de horas del sol disminuye, la planta tiende generalmente a producir tallos ciegos (denominación referida a la producción de tallos sin flor), lo que ocasiona que exista mayor área fotosintética.

4.2.7.5. Humedad relativa

(Gamboa, 1989), menciona que al igual que la temperatura, debe mantenerse el nivel de la humedad recomendada, que oscila entre 60 y 80 %, por encima o debajo de este rango, los efectos en el rosal, serán los siguientes: Menor al 60 % de humedad relativa: en caso de temperaturas elevadas, los tallos se vuelven más delgados y los botones más pequeños, también crea un ambiente propicio para el ataque de las plagas, como el ácaro, áfidos u otros insectos.

Mayor al 80 % de humedad relativa: acelera la apertura de la flor y favorece a la presencia de enfermedades fungosas, como ataque de botrytis, mildium, oidium, entre las más principales.

4.2.8. Requerimiento Edafológicos

4.2.8.1. Textura

(Tipanta, 2008), Para el cultivo del rosal los mejores suelos son de textura media o de textura equilibrada (suelo franco). Este tipo de suelo puede consistir en arena de 35 a 55 %, 25 a 45 % limo, arcilla de 10 a 25 % y una cantidad de materia orgánica entre 2 y 5 %. Si este equilibrio se mantiene constante a lo largo del perfil del suelo hasta 50-60 cm de profundidad, se dice que son suelos de calidad excepcional. Aparte de los componentes físicos, se toma en cuenta propiedades como la permeabilidad, la capacidad de compactación, que no cambien mucho durante el cultivo y mantengan un buen equilibrio entre aire/agua en el suelo.

4.2.8.2. pH

(Inpofos, 1997), Señala que este aspecto físico posee gran importancia porque influye en el aprovechamiento de los nutrientes que requiere la planta, y por lo tanto, de él depende el uso de tratamientos adicionales o enmiendas para modificar las condiciones de acidez o alcalinidad excesiva que pueda existir y que afectarán la respuesta del fertilizante que se aplique.

(Manzanares, 1997), menciona que la disponibilidad de elementos depende de la reacción del suelo. En los suelos muy ácidos, el hierro (Fe), aluminio (Al) y magnesio (Mg) se disuelven en grandes cantidades, siendo tóxico para las plantas. También se presenta en la asimilación del Mg, potasio

(K), y Molibdeno (Mo), en pH superior a 7.0 las plantas no cubren un adecuado suplemento de Fe, Zinc (Zn) y fósforo (P).

El crecimiento de las plantas depende notablemente del pH del suelo, esto se debe a la influencia en la disponibilidad de nutrientes. En la tabla 2 se presenta el rango óptimo de asimilación para cada elemento en el cultivo del rosal.

Tabla N° 2 Disponibilidad de los nutrientes dependiendo del pH del suelo

Elementos	Símbolo	Rango de mayor asimilación
Nitrógeno	N	6.0-8.0
Fósforo	P	6,5-7,5 y 8,7-10,0
Potasio	K	6,0-7,5 y 8,5-10,0
Azufre	S	6.0-10,0
Calcio	Ca	7,0-8,5
Magnesio	Mg	7,0-8,5
Hierro	Fe	4,0-6,0
Manganeso	Mn	5,0-6,5
Boro	B	5,0-7,0
Cobre	Cu	5,0-7,0
Molibdeno	Mo	7,0-10,0
Zinc	Zn	5,0-7,0

Fuente y Elaboración: Manzanares, 1997

(Padilla, 2007), menciona que un pobre crecimiento de las plantas, puede ser el resultado de efecto directo del pH sobre las células radiculares, causando una reducción en la permeabilidad y reduciendo la absorción de agua y nutrientes. La mayoría de las plantas crecen adecuadamente en el rango de pH de 5,5 a 8,0. Sin embargo, cada especie y muchas veces cada variedad, tiene un pH específico para crecer mejor. Este crecimiento óptimo está relacionado con el desarrollo radicular y la absorción de nutrientes y de agua.

4.2.8.3. Conductividad eléctrica (CE)

(Padilla, 2007), menciona que a cuanto mayor es la concentración de sales en una solución del suelo, mayor es la corriente eléctrica que puede ser transmitida a través de ella y se utiliza como indicadora de la salinidad del suelo. Conforme se produce el incremento de las sales en el suelo, se hace difícil para las raíces de las plantas absorber agua. De acuerdo a los estudios realizados

se ha determinado que la CE ideal para el cultivo de rosas es de 1 a 2 mS/cm, el óptimo 1,5 de CE.

De acuerdo a la tabla 3 la posible causa para que la C.E. sea alta es la presencia de sales solubles, que consisten principalmente a la presencia de nutrientes como N, K, Na, Ca, Mg. con cantidades menores de bicarbonatos, nitratos y boratos de potasio y a veces de Litio. Las sales pueden provenir del agua de riego o del mal manejo de la fertilización.

Tabla 3 Variación de la CE en la concentración de nutrientes

	CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (mS/cm)			
	2.0	3.0	4.0	5.0
Nutrientes	mg/L			
Nitrógeno (NO ₃)	180	310	435	560
Fósforo (P)	40	40	40	40
Potasio (K)	300	500	700	900
Calcio (Ca)	200	330	470	600
Magnesio (Mg)	40	65	95	120

Fuente: INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria), 2016.

4.2.8.4. Drenaje

(Manzanares, 1997), Indica que el drenaje debe ser perfecto, no solo por los posibles encharcamientos y muerte de raíces, sino también para que el suelo pueda eliminar las sales que se van incorporando con la fertilización.

4.2.9. Análisis de suelo

(Padilla, 2007), indica que el nivel de nutrientes que se concentran en el suelo de forma natural, es un factor extrínseco al cultivo en sí, y no tiene nada que ver con el verdadero requerimiento nutricional del cultivo. El contenido nutricional del suelo está gobernado por las características y propiedades físicas y químicas (textura, contenido de materia orgánica y sustancias húmicas). Además, los análisis de suelo indican los niveles de macro y micro nutrientes, determinando la necesidad o no de aplicar directamente los nutrientes que están por debajo del nivel crítico.

(Prado, 2002), declara que el resultado de los análisis de suelo y el conocimiento de la demanda nutricional para cada etapa fenológica, son la base para la preparación y planificación de los programas de fertilización. Estos

programas se ajustan o corrigen sobre la marcha, en base a los análisis foliares, de solución del suelo y de extracto celular.

4.2.10. Nutrición del rosal

(Fainstein,R, 1997), menciona que los 16 elementos y menores conocidos hasta hoy para el desarrollo del rosal, se encuentran de forma iónica en el suelo, y son absorbidos por las raíces, y pequeñas cantidades por las hojas. La carencia de sólo uno de esos nutrientes puede afectar seriamente la salud y disminuir los rendimientos del cultivo.

4.2.10.1. Función de los nutrientes en la rosa

(Espinosa & Calvache, 2007), indican que las funciones que cumplen los nutrientes minerales en las plantas se agrupan en cuatro grupos.

- Constitución de estructuras orgánicas (C, H, S, N, O, P, Ca).
- Activación de reacciones enzimáticas (Ca, Mg, Zn, Cu, Fe, N).
- Almacenamiento y transferencia de energía (P).
- Transporte de cargas y osmoregulación (K, Cl).

4.2.11. Demanda de la planta

(Suarez, 2006), menciona que para la demanda de la planta se consideraron los resultados obtenidos, quien analizó biomasa total extraída y el contenido nutrimental de esta. En la biomasa total incluyó los residuos de las podas realizadas, los brotes laterales eliminados y los tallos florales cosechados para realizar el análisis del contenido nutrimental N, P, K kg/ha/año en proporciones **300 – 100 – 400 kg/ha** con la cual se obtuvieron los mejores resultados.

4.2.12. Curvas de absorción de nutrientes

(Inpofos, 1997), cita que la absorción es el proceso de toma de nutrientes por la planta. La raíz es el órgano especializado en la absorción de nutrientes. La mayor parte de entrada de nutrientes tiene lugar a través de ella.

(Calvache, 2001), señala que una curva de absorción de nutrientes es una representación gráfica de la cantidad total de nutrientes absorbidos por el cultivo durante su ciclo de cultivo.

Nitrógeno (N)

(Inpofos, 1997), Señala que las formas de absorción del N son el nitrato (NO_3^-) y el amonio (NH_4^+). La disponibilidad de N en el suelo para ser tomado

por la planta, es difícil de determinar debido a distintos factores como pueden ser, para el nitrato (NO_3^-):

- La desnitrificación hasta formas gaseosas de N.
- La inmovilización microbiana y la lixiviación de nitratos.
- Su volatilización como amoníaco.
- Su absorción en el coloide arcilloso-húmico de suelo.
- La nitrificación.

Además, la mayor parte del N en el suelo se encuentra en la fracción de N orgánico, no accesible para la planta. La disponibilidad del N orgánico se caracteriza por diferentes procesos como la mineralización, debida a la actividad de microorganismos, y como la desnitrificación y la lixiviación.

La absorción de nitrato por la raíz de la planta se caracteriza por:

- Es la especie de N preferida por los cultivos.
- Es una absorción activa (necesita ATP y un transportador).
- A baja temperatura la absorción se inhibe.
- Su absorción alcaliniza el medio externo.
- Se absorbe mejor a pH ligeramente ácido.

La absorción radicular de amonio (NH_4^+) se caracteriza por:

- La absorción es un proceso aparentemente pasivo. La temperatura apenas afecta la absorción.
- Se absorbe mejor a pH alcalino, si bien la absorción del amonio acidifica el medio externo.

Puede llegar a ser tóxico, al estar presente el amoníaco.

Fósforo (P)

(Latorre, 2011), mencionó que la absorción del P se realiza en las primeras etapas de desarrollo de las plantas, al igual que N, forma parte de numerosos compuestos, como los ácidos nucleicos, fosfolípidos, azúcares-fosfatos, coenzimas, en la hidrolisis y formación de pirofosfatos, ATP, actúan como transportadores de energía e integridad estructural. En las plantas parte del fósforo se encuentra combinado con almidón, actuando como reserva y para la movilización de los fosfatados-azúcares para su metabolismo tanto en la fotosíntesis como en la respiración.

(Inpofos, 1997), Indica que el P elemental es químicamente muy reactivo y por esta razón no está presente en su estado puro en la naturaleza. Se encuentra solamente en combinaciones químicas con otros elementos. El P del suelo proviene mayormente de la meteorización de la apatita, un mineral que contiene P y calcio (Ca), así como otros elementos como el flúor (F) y cloro (Cl). Otras fuentes de P disponible incluyen la materia orgánica, el humus, los microorganismos y otras formas de vida. Se ha demostrado que los compuestos orgánicos en el suelo ayudan a retrasar la reacción de fijación de P.

Potasio (K)

(Inpofos, 1997), afirma es un nutriente esencial de la planta, es absorbido por las plantas en forma iónica (K⁺), es uno de los tres nutrientes principales junto con el nitrógeno (N) y el fósforo (P). Los cultivos contienen aproximadamente la misma de K que N, pero más K que P. En muchos cultivos de alto rendimiento, el contenido de K excede al contenido de N. A diferencia del Nitrógeno y el Fósforo, el K no forma compuestos orgánicos en la planta. Su función principal está relacionada fundamentalmente con muchos y variados procesos metabólicos, es vital para la fotosíntesis, cuando existe deficiencia de K, la fotosíntesis se reduce y la respiración de la planta se incrementa. Estas dos condiciones (reducción en la fotosíntesis e incremento en la respiración) cuando existe deficiencia de K, se reduce la acumulación de carbohidratos, con consecuencias adversas en el crecimiento y producción de la planta.

(Padilla, 2007), Manifiesta que el K, en muchas ocasiones, es tomado más tempranamente que el N y el P y su asimilación se incrementa más rápido que la producción de materia seca. Esto significa que el K se acumula temprano en el período de crecimiento y luego es trasladado a otras partes de la planta, en el caso de la rosa, la toma temprana de K provoca el alargamiento de tallos y de flores, encontrándose por este motivo altas concentraciones de este elemento en estos órganos de la planta (1,83% a 2,33 % en tallos y 2,17 % a 3,06 % K en las flores), cuando el tallo empieza a mostrar el “botón arroz”, inicia el mayor consumo de K, ya que es el que interviene en la maduración de tejidos y la calidad de la flor.

Fortalecimiento de tejidos. - El potasio está directamente asociado con el fortalecimiento de tejidos y su resistencia a rotura, ya que está involucrado en

mantener la integridad estructural de los componentes de la célula y posiblemente aún en la membrana celular. El decrecimiento en la integridad estructural puede ser debido al rompimiento progresivo del parénquima en las raíces de sostén y tallos de las plantas deficientes en potasio. El potasio es necesario para el desarrollo normal de lignina y celulosa, los mismos que dan fortaleza y rigidez a las plantas para mantenerse erguidas.

Balance hídrico en la planta. - El rol del potasio en el mantenimiento de una adecuada relación del agua en la planta es un importante factor para el adecuado funcionamiento de los procesos metabólicos y fotosintéticos. Las plantas que crecen con cantidades adecuadas de potasio mantienen niveles internos más altos de humedad en las hojas, por lo contrario, bajos niveles de potasio producen deficiencias hídricas en las hojas llegando a morir, y los tallos y ramas se secan.

Calcio (Ca)

(Latorre, 2011), señala que el calcio (Ca) es absorbido por las plantas en forma del catión Ca^{++} , la absorción de calcio por la planta es pasiva y no requiere energía. El calcio se transporta en la planta principalmente a través de la xilema, junto con el agua. Por lo tanto, la absorción de calcio, está directamente relacionada con la tasa de transpiración de la planta. Las condiciones de humedad alta, frío y tasas bajas de transpiración pueden tener como resultado deficiencia de calcio. El aumento de la salinidad también podría causar deficiencia de calcio, porque disminuye la absorción de agua por la planta. Dado que la movilidad del calcio en las plantas es limitada, la deficiencia de calcio aparece en las hojas más jóvenes y en la fruta, porque ellos tienen una tasa de transpiración muy baja.

4.2.13. Manejo del cultivo

4.2.13.1. Suelo

(Calvache, et al, 2017), nos dice que el suelo para el cultivo de rosas debe tener una textura Franca, nivelación entre 2 a 4 %, profundidad mínima de 40 cm, es importante un buen drenaje, Oxígeno entre 10 a 21 %, se puede destacar que un buen balance entre macro y micro elementos a más del Carbono, Hidrógeno y Oxígenos que provienen del aire y del Agua es de gran ayuda esto mediante un análisis de suelo en el cual se puede corregir los

excesos y las faltas lo que nos asegurara un buen inicio en el cultivo y evitar bajos rendimientos en nuestro cultivo, el Potencial de Hidrógeno entre 5.5 y 6.5, y la Conductibilidad eléctrica por debajo de 0.9 mΩ/cm y es importante tener un buen contenido de bacterias, hongos, protozoos y lombrices que aseguren la descomposición de materia orgánica, regulen la comunidad bacteriana y favorezcan la aireación del suelo.

(Ayala, 1998), afirma que las rosas se encontrarán bien en un suelo arcilloso, que tenga un buen drenaje, pues debido a su naturaleza este conservará bastante humedad. Si por otro lado el suelo es tan pesado que no permite el drenaje, las rosas morirán. Toleran los suelos ácidos como los alcalinos, pero el suelo ideal es aquel que posee un pH ligeramente ácido (pH 6.5).

4.2.13.2. Trazado de camas

(Tola & Montero, 2008), indican que el ancho de las camas en nuestras fincas puede estar entre 1,20, 0,80 y 0,70 metros por un largo generalizado o estándar de 30 m., con caminos o pasillos al menos de 0,40 hasta 0,60 m, con esto se logra una densidad de siembra de 6 a 8 plantas/m² cubierto como promedio.

(Trejos & Vega, 1990), recomienda que las camas se deben trazar a 90 cm de ancho para establecer 2 hileras de plantas separadas a 45 cm, con plantas distanciadas a 14 cm entre si, con lo que se logra una densidad de 80000 plantas de rosa/ha, los pasillos se trazan a 75 cm.

Distancia entre plantas = 14 cm

Distancia entre hileras = 30 cm

Densidad = 14 plantas / m² = 87 850 plantas / ha.

Promedio de flores por año de 1, 500, 000 tallos por hectárea

4.2.13.3. Siembra de patrones

(Furlani, 2004), refiere para proceder de una forma correcta primero hay que realizar una adecuada selección de las estaquillas que tendrán no más de 16 cm de largo, que estén suficientemente robustas; sanas y que hayan producido flores. Después de haber humedecido bien la base de la estaquilla y

haberla sumergido rápidamente en una solución de hormona para el enraizamiento, se planta en el suelo o maceta enterrándola unos centímetros.

Foto N° 4 trasplante de patrón natal briar



4.2.13.4. Selección de patrones

(Bustillos, 2011), señala que hay que escoger el tipo de patrón más adecuado según la variedad a sembrar. Hay dos tipos de variedades de patrones, para rosas de corte más usados que son: Natal Briar y Manetti los otros como Indica y Canina ya poco se utilizan. Algunas empresas hacen sus propios bloques madres de patrones para asegurar el material y su calidad, ya que de un buen material depende la calidad de la planta. Con tantas renovaciones permanentes de variedades, el tener una patronera reduce bastante los costos.

Patrón de rosa natal briar

(Darquea, 2013), menciona que es una variedad utilizada como patrón y su propagación es asexualmente y además se adapta bien a época de invierno, no tiene ninguna incompatibilidad a nivel de punto de unión injerto-patrón y esta se caracteriza por tener flores cortas.

(Fainstein,R, 1997), indica que es una variedad de patrón nuevo muy vigoroso comparándole con Canina y Manetti.

Rosa híbrida manetti

(Gamboa, 1989), indica que la *R. manetti* es el portainjerto más usado con las variedades norteamericanas. Según algunos productores se adaptan mejor

que la *R. indica* a temperaturas altas del suelo; a la hora de transportar los rosales tienen menos dificultades y pueden durar más tiempo en cámara fría sin problemas de conservación. Referente a los suelos, es exigente; requiere un pH de 6.5 y no tolera suelos ácidos. El desarrollo del sistema radical de "manetti" es menos importante que el de la rosa indica y es también más lento y superficial.

4.2.14. Bioestimulante

(**Bietti & Orlando, 2003**), mencionan que los bioestimulantes son aquellos productos capaces de incrementar el desarrollo, la producción y crecimiento de los vegetales. Son sustancias que, a pesar de no ser un nutriente, pesticida, o un regulador de crecimiento, al ser aplicado en cantidades pequeñas genera un impacto positivo en la germinación, desarrollo, crecimiento vegetativo, floración, cuajado y desarrollo de frutos. Los bioestimulantes son Compuestos a base de hormonas vegetales, fracciones metabólicamente activas y extractos vegetales conteniendo muchísimas moléculas bioactivas; usados principalmente para estimular el rendimiento además existen bioestimulantes cuya composición se basa en aminoácidos, moléculas formadas de las proteínas y enzimas que existen en las plantas.

Recolección

A partir de ese entonces, la planta en el mejor de los casos tendrá una vida útil de 8 años, pero este valor puede variar de acuerdo con la productividad de la misma. El ciclo normal tras la primera poda es de 88 días, lo cual permitirá tener una producción seguida de flor, aunque este lapso de tiempo depende de la variedad a cultivar. Los factores que determinan que una flor es apta para el corte son:

1. Flor con sépalos desprendidos de los pétalos.
2. El primer pétalo está separado de los demás.
3. El ancho de la corola es de un (1) centímetro aproximadamente.
4. Los sépalos son más cortos que los pétalos.
5. Se evidencia el color característico de la variedad.

Marchitamiento.

(Reid, 2009), menciona que las ornamentales de corte o de maceta, una vida larga depende casi de manera absoluta de un constante suministro de agua. Si este se interrumpe, este tipo de suministro sea debido a la obstrucción interna de los tallos cortados o porque el riego que se da a las macetas es insuficiente, se presenta un rápido marchitamiento de los brotes, hojas y pétalos.

4.2.15. Principales enfermedades del cultivo de rosas

Oidio (*sphaerotheca pannosa*)

(Cabrera, et al., 2006), indica que es una enfermedad de muy amplia distribución en el mundo. Como sintomatología característica se observan eflorescencias del hongo sobre todos los órganos nuevos de la planta, incluyendo los botones florales, siendo más evidente en las hojas como un ligero polvillo blanco.

(Bayer, 2009), afirma que el hongo se dispersa a través del viento, se deposita en las hojas de la planta, posteriormente germina introduciendo unas pequeñas raíces para absorber las sustancias nutritivas, por lo que la planta se debilita, presenta retorcimiento de las hojas, deformación de los brotes y la falta de floración. Finalmente, la planta poco a poco se muere.

(Metidieri, 2012), indica que se debe controlar la temperatura y la humedad en el invernadero, evitar la succulencia de los tejidos y por ende reducir la cantidad de inóculo mediante la eliminación de los tejidos infectados. Para tratamientos curativos, se puede emplear propiconazol, bupirinato y diclofluanida.

Botrytis (*Botrytis cinérea*)

(Duran, 2016), menciona que se desarrolla favorablemente en bajas temperaturas y elevada humedad relativa, dando lugar a la aparición de un desarrollo fúngico de color gris sobre cualquier zona de crecimiento, flores, entre otros. Así mismo hay que cuidar las posibles heridas mecánicas originadas en la poda (pinch's), ya que son fácilmente infectadas por el patógeno.

(Portillo, 2017), señala hacer prácticas preventivas resultan de gran importancia, manteniendo la limpieza del invernadero, ventilación, con la

eliminación de plantas o partes enfermas, además se puede optar por la aplicación de fungicidas a base de iprodiona y procimidona.

Mildio Velloso (*Peronospora sparsa*)

(Inta, 2017), indica que esta 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 bajo condiciones elevadas de 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.

(Bayer, 2009), señala que se debe mantener una adecuada ventilación en el invernadero, evitar que se presenten 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.

4.2.16. Principales plagas

Acaro (*Tetranychus spp*)

(Polaine, 2012), Esta plaga conocida más comúnmente como araña roja es una de las plagas más dañinas y difíciles de controlar dentro del cultivo de la rosa, es una plaga cosmopolita y polífaga, que se reproduce a un ritmo acelerado debido a su corto ciclo de vida y su alto potencial reproductivo. La araña roja es capaz de producir entre 3 a 5 huevos por día, esta posee un tamaño que puede ser de entre 0.4 mm a 0.6 mm para las hembras adultas, mientras que los machos pueden ser más pequeños que eso. Su desarrollo es completo pues posee 5 fases las cuales completa en un corto periodo de tiempo siendo este de 9 días bajo condiciones normales. El daño que provoca esta plaga se debe a su modo de alimentación pues succiona el contenido de las células epidérmicas y parenquimatosas por medio de su estilete el cual inserta en el tejido de la hoja, este daño provoca la aparición de manchas cloróticas debido a la muerte de las células lo que conlleva a una disminución del área fotosintética.

Pulgón (*Macrosiphum rosae*)

(Carrero, 2008), Estos pequeños insectos de alrededor de 3 mm de longitud, de color verdoso, poseen un aparato bucal de tipo picador chupador,

por medio del cual se alimenta. Estos insectos atacan los vástagos, las hojas jóvenes y las yemas florales, por medio de su aparato bucal al momento de alimentarse secretan una sustancia dulce y pegajosa llamada melaza; sustancia la cual es apetecible por el hongo de la fumagina el cual afecta considerablemente el aspecto de las rosas lo cual provoca una disminución en la calidad de las mismas.

4.2.17. Construcción de fitotoldo

(Arriagada, 2005), indica “que los fitotoldos, son viveros en cuyo interior se desarrolla un cultivo en condiciones controlados con plástico agrícola que filtran los rayos solares y que permiten conservar el calor del día para la noches de heladas , que se han convertido en una solución para los cultivos de hortalizas y verduras en estas zonas de cambios bruscos de temperatura que impiden el crecimiento de estos alimentos, indispensables para la dieta familiar y de ese modo evitar la desnutrición infantil, uno de los grandes problemas en las zonas alto andinas del país.

Con el fitotoldo no se corre ningún peligro para el consumidor. Además, mejora la calidad de las verduras y las frutas que se producen al interior, al contrario, son muy ricos y saludables. En el fitotoldo normalmente se trabaja unas horas durante la semana, por lo general en la mañana temprana o en la tarde cuando no hace demasiado calor. Las verduras y las frutas cosechadas en el fitotoldo son perfectamente sanas y no producen ningún tipo de enfermedad a las personas que la consumen. En la mayoría de los países de Europa las temperaturas en invierno son muy frías (hablamos de 20, 30, hasta 40°C bajo cero). Durante cinco meses del año no se podían sembrar ni cosechar frutas y verduras al aire libre. Para poder producirlos verduras y las frutas instalaron fitotoldo para no tener problemas de hambre. Teniendo por ejemplo en Almería, en el sur de España donde se encuentran fitotoldo de una superficie total de 35'000 hectáreas que:

- Protege a los sembríos de los fenómenos del clima.
- la temperatura se mantiene con una ventilación cotidiana.
- Requerimiento del riego es cada dos a tres días.
- Durante la estación húmeda, permite recuperar y almacenar la lluvia en un reservorio rústico, para ayudar en el período de sequía”.

Objetivos de los Fitotoldos.

Los objetivos que se persiguen con el cultivo en fitotoldo puede quedar reducido de la siguiente manera:

- Proteger el cultivo contra adversidades climáticas como el viento, lluvia, helada y sequía.
- Cultivar cuando las condiciones climáticas al aire libre no son suficientes para conseguir un desarrollo, floración y fructificación adecuados.
- Aumentar el volumen de la producción esto se produce debido a las mejores condiciones del ambiente, así como o la ampliación de la época de producción.

Mejorar la calidad de las cosechas para que el producto final pueda competir en el mercado.

4.2.17.1. Orientación de los fitotoldo

(**Francescangeli & Mitidieri, 2006**), menciona, en la práctica, cuando se proyecta la construcción de un fitotoldo, fundamentalmente la forma de la parcela y, en segundo término, la dirección de los vientos fríos, determinan la orientación de la estructura. Sin embargo, la orientación debe ser escogida de manera que permita la máxima captación de la energía solar durante los meses del invierno. Por lo tanto, debe ser considerada en combinación con la forma del techo y su pendiente.

La orientación del fitotoldo se denomina según la dirección de su eje longitudinal. Mediciones registradas a más de 40° de latitud demuestran que la orientación E-O supera a la N-S en cuanto a la cantidad de la luz transmitida al cultivo durante el invierno. En primavera, la orientación prácticamente no tiene influencia sobre la cantidad de la luz transmitida y en verano N-S supera ligeramente a la E-O. La luminosidad de un fitotoldo N-S es más uniforme, pues las sombras principales cambian de posición más rápidamente durante el día; y en el caso de varias estructuras adosadas, con la orientación E-O puede ser importante la proyección de sombra.

4.2.17.2. Mantenimiento de fitotoldo

(**Idma., 2000**), Indica que los fitotoldo necesitan muy poco mantenimiento. Es importante que el plástico Agrofilm sea muy bien amarrado y que no haya

filtraciones de agua que puedan malograr el adobe o la madera. El tiempo de vida del plástico depende principalmente de cómo está amarrado puede alcanzar hasta ocho años de vida. Con las ventanas se puede y se debe regular la temperatura y la humedad al interior del fitotoldo. La gotera construida también con el mismo Agrofilm debe ser bien amarrada y a veces se deberá limpiar echando el agua durante la temporada de sequía, si se ha acumulado mucha tierra al interior de la gotera.

4.3. Definición de términos

4.3.1. Poda

(Yong, 2004), menciona que consiste en el corte y la remoción dirigida del material vegetal para renovar la parte aérea, regular la altura de las plantas, aprovechar las reservas acumuladas, prolongar la vida de las plantas, obtener flores de mejor calidad y programar la producción para fechas o fiestas específicas.

Una de las prácticas más antiguas que se conoce para conseguir y controlar el desarrollo de las plantas es la poda. Esta es la actividad de cultivo más compleja y aquella en la que se precisa un mayor grado de conocimiento de la fisiología del rosal.

(Herrero, 2002), indica que la poda es una labor que se realiza en cultivo como rosa que consiste en el corte y remoción dirigida del material vegetal para renovar la parte aérea, regular la altura de la planta, aprovechar las reservas acumuladas, prolongar la vida de las plantas, obtener rosas de mejor calidad y programar la producción para fechas o fiestas especificadas.

Objetivos de la poda.

- Orientar el crecimiento de las ramas, modelando así la formación adecuada del aparato vegetativo.
- Eliminar la madera improductiva (vieja), estimulando y permitiendo el óptimo desarrollo de nuevos brotes.
- Mantener la debida relación sistema radicular (copa de la planta).
- Estimular el brote y desarrollo de ramas floríferas.
- Eliminar ramas defectuosas, dañadas, enfermas o mal situadas.

- Regular la altura de las plantas.
- Renovar periódicamente el cultivo.
- Aprovechar las reservas acumuladas.

Programar la producción para fiestas específicas.

4.3.2. Fertilización

(Fainstein, 2004), indica que la permanente sustracción de nutrientes del suelo por parte de la planta, debe reponerse a fin de mantener la fertilidad. Los abonos deben tener N/P/K, que pueden ser de acción lenta o rápida.

(García, et al., 2009), describen que la fabricación de fertilizantes inorgánicos consiste en la transformación de diferentes elementos presentes en la naturaleza, en nutrientes que sean asimilables por las plantas. El nitrógeno que no se encuentra formando parte de los compuestos minerales del suelo es fijado de la atmosfera a través de un proceso complejo. La roca fosfórica de muy baja solubilidad es transformada en fertilizantes fosfatados asimilables por las plantas que presentan una solubilidad muy elevada, su fabricación consiste en el ataque de la roca fosfórica con ácidos minerales, generalmente sulfúricos.

(Acuña, 2012), menciona que los fertilizantes de origen sintético son sustancias, generalmente mezclas químicas que se aplican de forma directa al suelo o al área foliar de las plantas. Estos aportan a la planta los nutrientes necesarios para proveer un desarrollo óptimo y por ende un alto rendimiento en la producción de las cosechas. Las plantas para su metabolismo necesitan del Nitrógeno (N), Fósforo (P) y Potasio (K), y en menor extensión de Azufre (S), Calcio (Ca) y Magnesio (Mg) además necesitan pequeñas cantidades de los siguientes nutrientes denominados elementos menores: Hierro (Fe), cobre (Cu), Zinc (Zn), Boro (B), Manganeso (Mn) Cloro (Cl) y Molibdeno (Mo).

(Vitorino, 2010), indica que se entiende por Coeficiente de Rendimiento Útil (CRU) o Coeficiente de Utilización, el porcentaje de fertilizante realmente utilizado por la planta, este valor es muy complejo y depende de muchos factores a la vez, y en dosis variables y, en resumen, del nivel de fertilidad del suelo. El CRU de los abonos nitrogenados en el suelo varía desde 40 a 80 %. Esto quiere decir que aplicando al suelo 100 kg de N, solamente la planta puede aprovechar de 40 a 80 kg de N.

(Vitorino, 2010), menciona que el CRU de los fertilizantes fosfatados puede elevarse con un buen manejo del suelo. En suelos pobres en P, este coeficiente es mayor que en los provistos. En efecto el CRU varía de 10 a 20 % con promedio, estas cifras se han encontrado en la mayoría de las experiencias. Es decir que de 100 unidades de P₂O₅ aplicados al suelo, solo 10 a 20 unidades son asimilados por las plantas.

(Vitorino, 2010), describe que el CRU de los fertilizantes potásicos depende, si el suelo está provisto o no de K y varia de 20 a 30 % si el suelo está provisto de K. cuando el suelo es pobre en K, el CRU llega hasta el 50 %. Esto quiere decir que aplicando 100 kg de K al suelo, la planta solo puede absorber de 20 hasta 50 Kg de Potasio por hectárea.

4.3.3. Riego por goteo

(Guato, 2013), manifiesta en función de las condiciones ambientales se puede incrementar dicha cantidad riego de 35 - 40 litros/m². Según el tipo de suelo que se maneje, es preferible fraccionar dicha cantidad en dos o tres riegos semanales.

(Forero, 2002), menciona que el riego por goteo es una de las modalidades de riego más eficientes y efectivas, consiste en aplicar la cantidad de agua que la planta necesita para su desarrollo en forma precisa, lenta y continuada, gota por gota. El riego debe realizarse superficialmente o por debajo de la superficie mediante un sistema de conducciones, generalmente mangueras, sobre las que se instalan unos emisores; los goteros, que dejan salir pequeñas y uniformes cantidades de agua.

4.3.4. Injerto

(Ayaviri, 2013), menciona que el injerto consiste en la asociación o unión de dos partes de diferentes plantas, para la formación de una nueva planta. Este proceso consiste en colocar una yema procedente de una planta de buenas cualidades en otra, para que estas dos lleven su desarrollo como una sola planta. La yema injerta constituye en sí el injerto, mientras que el tronco en donde es injertada la yema se reconocerá como el patrón, encargado de la parte radicular de la planta. El injerto producirá ramas, frutas, hojas y flores iguales a los de la planta de donde se obtuvo la yema.

(Camargo, 2012), manifiesta que el injerto se emplea para permitir el crecimiento de variedades de valor comercial en terrenos o circunstancias que son desfavorables, aprovechando la resistencia del pie (patrón) utilizado, o para asegurarse que las características productivas se mantienen inalteradas, frente a la dispersión genética que presenta la reproducción sexual.

Foto N° 5 Injertado sobre patrón



4.3.5. Plantación

(Gamboa, 1989), Menciona que la densidad de siembra de las rosas depende básicamente del clima y la variedad. Dentro de las condiciones climáticas, la cantidad de luz determina en gran medida la densidad de siembra adecuada. En una zona muy nublada con pocas horas de brillo solar la densidad de siembra debe ser menor para favorecer el aprovechamiento de la luz solar. Contrariamente, si la zona cuenta con más horas de brillo solar, la densidad de siembra puede ser mayor y obtener más cantidad de plantas de rosas.

4.3.6. Botón floral

Botón floral se denomina en las rosas a la (flor) se presenta a los 84 días del ciclo fenológico. Su característica es que los sépalos que cubren al botón floral presente una apertura de más de 2 pétalos, se toma como punto referencia para el corte.

V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. Tipo de investigación

El presente trabajo de investigación es de tipo experimental descriptivo.

Campo experimental

El presente trabajo de investigación se realizó en fitotoldo de la sra Delia Huamán, localizado en la Comunidad de Chocco; el mismo que se ubica en el Distrito de Santiago a 30 minutos del puente de Huancaro.

5.2. Ubicación política

Región : Cusco
Provincia : Cusco
Distrito : Santiago
Comunidad : Chocco

5.2.1. Ubicación geográfica

Altitud : 3,428 m.s.n.m.
Latitud : 13° 33' 17.30" sur
Longitud : 71° 58' 43.65" oeste

5.2.2. Ubicación hidrográfica

Cuenca : Vilcanota
Sub cuenca : Huatanay
Microcuenca : Huancaro

5.2.3. Clima

El clima es seco con temperatura máxima promedio anual de 12°C y temperatura mínima promedio anual es de 8.65°C una precipitación anual promedio de 779.27 mm. **SENHAMI. 2003.**

5.3. Ubicación temporal

El presente proyecto de investigación se realizó en la campaña agrícola septiembre 2021 – marzo 2022

5.4. Materiales y métodos

5.4.1. Materiales de campo

Equipos de escritorio

- Equipo de cómputo (laptop)
- Calculadora científica
- Cámara fotográfica
- Impresora
- Balanza de precisión digital

Herramientas

- Cordel
- Cinta métrica
- Tejiera de podar
- Pico
- Libreta de campo
- Estacas
- yeso
- Pala
- Vernier Digital
- Rastrillo
- Mochila asperjadora de 15 lt.

Accesorios de riego por goteo

El trabajo tubo un suministro de agua por goteo y para su instalación se utilizó los siguientes accesorios:

- Acometida P.E 16 mm Mondragon (8unid)
- Unión cinta manguera P.E Mondragon (6unid)
- Manguera P.E 16 mm C-4 (10 m)
- Tee 25 mm
- Cinta teflón (3 unid.)
- Cinta de goteo 20 ml (144 m)
- Codo P.E 25 mm (5 unid)
- Valvula P.E ramal 25 mm (6 unid)
- Manguera P.E de 1"
- Rotoplas de 1200 L

5.4.2. Materiales biológicos

El material genético que se empleó fue la rosa (*Rosa sp.*) variedades "Explorer, Peruanita Skyline. Injertadas por yemas sobre natal brier plantas que ya estaban establecidas en un periodo de 8 meses.

En cuanto al injertado no se realizó el proyecto PROCOMPITE que incluye toda la implementación como son plantado de estacas e injertados.

5.4.3. Materiales químicos

Fertilizante: nitrato de amonio, fosfato triple de calcio, sulfato de potasio

5.5. Metodología

5.5.1. Diseño experimental

Se estudiaron cuatro tratamientos, los cuales fueron: 1) fertilización nivel alto ; 2) fertilización nivel medio; 3) fertilización nivel bajo y 4) testigo sin la aplicación de fertilizante.

Cada uno de estos tratamientos tuvo tres repeticiones. Generando 12 unidades experimentales para cada variedad, dando en total 36 unidades experimentales. Cada unidad consistió de parcelas homogéneas (surco de 24 m de largo x 1.50 m de ancho), el tipo de plantación es a una hilera sobre la base del surco, dando en total un promedio de 16 plantas por unidad experimental. Para análisis estadístico se empleó el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA)

Factores en estudio

Factor A

Rojo (Explorer)

Bicolor (Peruanita)

Amarillo (Skyline)

Factor B

Nitrato de amonio

superfosfato triple de calcio

Sulfato de potasio

(Padilla, 2007), afirma que la extracción de la rosa es de **300 – 100 – 400** kg/ha; según el análisis del suelo de la Comunidad de Chocco nos indica un aporte del suelo de **30 – 26 – 176** de nitrógeno, fósforo, potasio respectivamente expresado en kg/ha.

Requerimiento de Nutrientes

Concepto	N(kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O(kg/ha)
Demanda de las rosas	300	100	400
Aporte del suelo	30	26	176
fertilizante aplicado	270	74	224

Tabla 4. Los niveles que se usaron en el presente trabajo

Los niveles	Nitrato de amonio	superfosfato triple de calcio	Sulfato de potasio
Nivel alto	270	74	224
Nivel medio	225	64	202
Nivel bajo	180	54	180
Testigo	0	0	0

Tabla 5. Cantidad de fertilizantes por planta

NIVELES	N	P	K	TOTAL
Alto	9.6 gr de NA/planta	1.9gr de SPT/planta	de 5.3gr de SK/planta	16.6gr/planta
Medio	8.09gr de NA/planta	1.6gr de SPT/planta	de 4.8gr de SK/planta	14.50gr/ planta
Bajo	6.47gr de NA/planta	1.4gr de SPT/planta	de 4.3gr de SK/planta	12.20gr /planta
Testigo	0	0	0	0

5.5.2. Variables e indicadores

Comportamiento agronómico y rendimiento:

Longitud de tallo

Diámetro de tallo

Longitud de botón floral

Diámetro de botón floral

Número de flores por planta

Numero de flores por ha

Tabla 6. Variedades de rosas utilizados.

Variedades de rosas	Clave
Explorer (rojo)	V1
Peruanita (bicolor)	V2
Skeline (amarillo)	V3

Tabla 7. Combinación de los tratamientos.

N° de tratamientos	Combinaciones	clave
1	explorer nivel alto	v1
2	explorer nivel medio	v2
3	explorer nivel bajo	v3
4	explorer testigo	v4
5	peruanita nivel alto	v1
6	peruanita nivel medio	v2
7	peruanita nivel bajo	v3
8	peruanita testigo	v4
9	skyline nivel alto	v1
10	skyline nivel medio	v2
11	skyline nivel bajo	v3
12	skyline testigo	v4

5.5.3. Unidad experimental

- Numero unidades experimentales : 12
- Largo : 2 m
- Ancho : 1.5m
- Área de cada unidad experimental : 3 m²
- Separación entre plantas : 12.5 cm
- Separación entre líneas : 1m

5.6. Características del campo experimental

5.6.1. Dimensiones del campo experimental

La parcela de experimentación se encuentra en la Comunidad de Chocco del Distrito de Santiago Cusco

Largo	: 24m
Ancho	: 6.5m
Área total (con calles)	:156m ²
Área total (sin calles)	: 108m ²

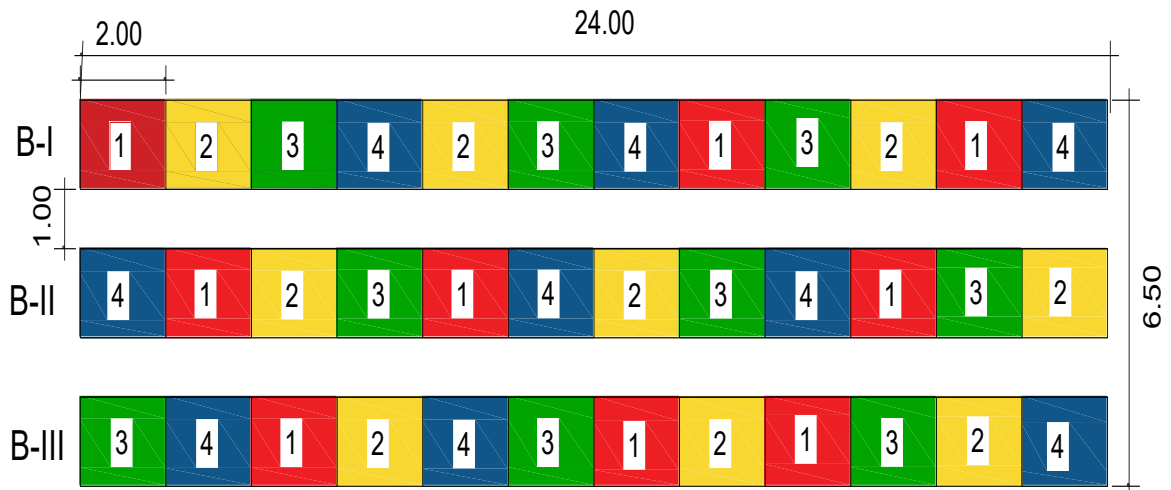
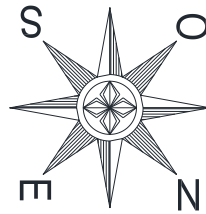
Bloques

Número de bloques	: 3
Largo	: 24m
Ancho	: 1.5m
Separación entre bloques	: 1.00 m
Área de cada bloque	: 36 m ²

5.6.2. Cantidad de plantas y densidad de plantación

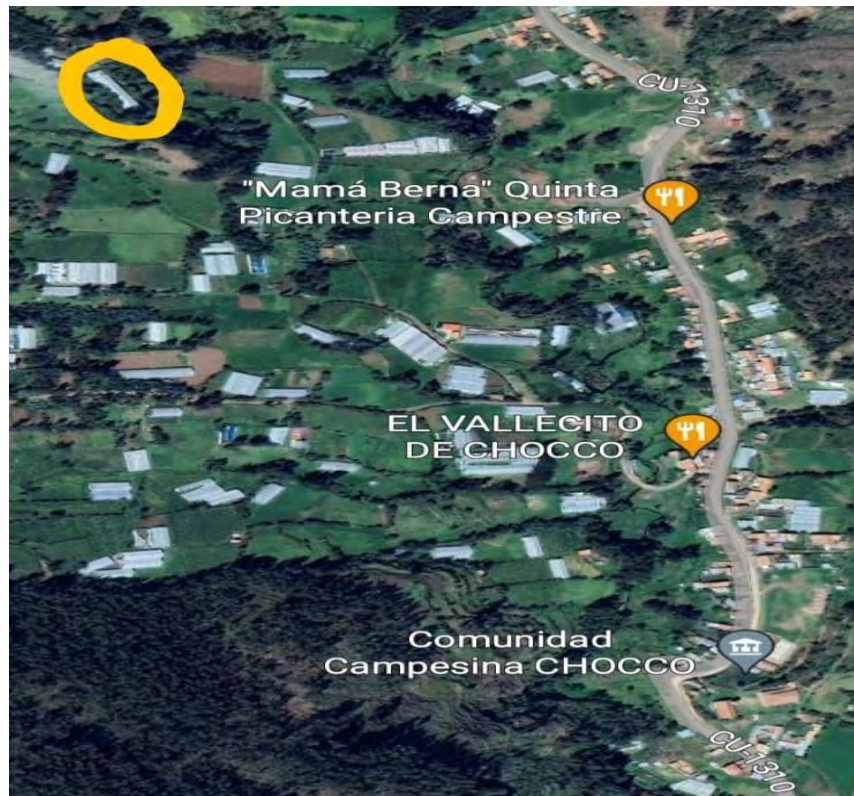
Número de plantas / evaluados	:10
Número de plantas por tratamiento	:16
Número de plantas por bloque	:192
Número de plantas/ Area exp	: 576
Distancia entre plantas	:12.5 cm
Distancia entre camellones	:1.0 m

5.6.3. Croquis de campo experimental



- Fertilización nivel alto
- Fertilización nivel bajo
- Fertilización nivel medio
- Testigos





5.7. Métodos

5.7.1. Toma de muestras para análisis

Análisis de suelo.- Se realizó el muestreo de suelo en la parcela por el método de zig-zag, a una profundidad de 0-20 cm.

Estas muestras individuales se mezclaron y homogeneizaron para obtener una muestra compuesta que fue representativa del terreno, está se llevó al laboratorio en donde fue secada a la sombra y molida posteriormente, se pasó por un tamiz de malla 10 para su análisis de fertilidad.

Tabla 8. Análisis físico químico del suelo.

Determinacion	Resultados	Interpretacion
Ph	6.70	Neutro
M.O	1.13	Bajo
N (%)	0.06	Bajo
P ₂ O ₅ (ppm)	98.9	Alto
K ₂ O (ppm)	135	Medio
C.E(mmhos/cm)	0.62	
D.a (g/cc)	1.3	
Arena	48	Clase textural
Arcilla	18	Franco
Limo	34	

Fuente: centro de investigación en suelos y abonos (CISA) – unsaac

Los resultados obtenidos detallan que la materia orgánica muestra un nivel bajo de 1.13% N tiene un nivel bajo de 0.06% P₂O₅ tiene un nivel alto de 98.9 ppm y K₂O con un nivel medio de 135 ppm.

5.8. Conducción del experimento

5.8.1. Especie en estudio

El presente trabajo de investigación se realizó en el fitotoldo de la señora Delia Huamán que cumplió las condiciones técnicas requeridas, como son variedades seleccionadas, distribución de surcos adecuados y distanciamiento entre plantas lo que facilitó la realización del estudio; lo primero que se hizo es presentar un documento a la Comunidad de Chocco que se requería hacer trabajo de investigación en rosas es donde se contacta con la señora Delia quien nos facilitó el fitotoldo por lo tanto; es donde se realizó el presente trabajo en el cual la dueña manifestó interés por aprender la forma adecuada de realizar la fertilización en cuanto a la producción de rosas de colores vistosos, flores grandes, tallos largos. El fitotoldo fue ejecutado por la Municipalidad de Santiago Cusco con el apoyo de programa PROCOMPITE.

Se utilizaron para este estudio plantas de rosal explorer, peruanita, skyline injertada sobre natal brier, se emplearon estas plantas que ya estaban establecidas dentro del fitotoldo con un periodo de 8 meses.

5.8.2. Poda

La poda se realizó el 2 de septiembre 2021 consiste en el corte y la remoción dirigida del material vegetal para renovar la parte aérea y rejuvenecer, regular la altura de las plantas, aprovechar las reservas acumuladas, prolongar la vida de las plantas, obtener rosas de mejor calidad y programar la producción para fechas o fiestas específicas.

5.8.3. Establecimiento.

Plantación.

Las plantas de las rosas estaban en producción de flores en cuanto a tamaño de longitud de tallo y botón floral eran pequeños a lo que el mercado exige.

Las plantas ya estaban establecidas, solo se le dio una poda de rejuvenecimiento para que toda la planta brotaran al mismo tiempo y facilitar el manejo.

Fertilización.

La fertilización se realizó el 8 de septiembre del 2021 primero, se removió el suelo con pico luego se aplicó el fertilizante a todas las plantas de cada tratamientos previamente ya establecidos y repetición, con excepción del testigo absoluto (v4):

Riego.

El agua de riego fue aplicada por goteo y por aspersion utilizando una manguera de $\frac{3}{4}$ de pulgada. el agua que fue almacenada en un tanque para luego ser distribuido por el sistema de riego por goteo.

El sistema de riego por goteo estaba conformado por dos cintas de riego distribuidas entre cama y cama, con mangueras de 12 mm. Cada gotero se encontró a 0.20 cm y tenía un caudal de 1.0 l/h. La cantidad de agua usada por cama fue 100 litros es decir 1litro/planta. La duración del riego fue 30 minutos por aspersion el agua fue aplicada una vez por semana, mojando toda la superficie de las camas, con la finalidad de mantener la humedad del fitotoldo. Se usó un total de 3000 litros de agua fue 1000 m² de superficie, es decir, 18 litros por cama.

5.8.4. Labores culturales

A continuación, se realizó la eliminación de malezas de manera manual y se aplicaron de riegos mediante el sistema de riego por goteo por dos horas tres veces a la semana. Otras actividades fue formación de la planta; colocando el tutorado; picado de la tierra de los entresurcos para darle oxigenación al sistema radicular de las plantas.

Desyeme.- Esta labor se realizó una vez por semana en la finca, y consistió en la eliminación de brotes secundarios del tallo floral permitiendo que éste se desarrolle vigorosamente.

Peinado.- Esta labor se realizó conjuntamente con el desyeme, con la finalidad de colocar los tallos en el interior de la cama, para que éstos se desarrollen rectos.

Poda fitosanitaria. - Se eliminaron los tallos enfermos, brotes ciegos (no producen flor). Esta limpieza se realizó cada 15 días.

Trinchada de camas.- Se realizó cada 20 días, el objetivo de esta labor fue dar una buena aireación al suelo, impidiendo la compactación del mismo.

Picada de caminos.- Esta labor se realizó cada mes, con el objeto de evitar el encharcamiento de agua, que ocasiona enfermedades fungosas.

Cosecha.- Esta labor se realizó de forma manual cuando los botones florales han cumplido su ciclo fenológico, considerando el punto de corte como el principal parámetro de acuerdo a los estándares que demanda el mercado, de acuerdo a la variedad se realizó aproximadamente de los 63 a 82 días, de cada parcela .

5.9. Metodología para evolución

Variables y métodos de evaluación

El presente trabajo de investigación se realizó en el fitotoldo cubierta con agrofilm, incluyendo las paredes laterales y frontales, con una ventana lateral similar al largo total. Este fitotoldo tiene 24 m de largo por 6.5m de ancho, con una superficie total de 156 m².

Dentro de cada tratamiento se evaluaron los surcos centrales y de los cuales se escogieron 10 plantas al azar por tratamientos, teniendo presente el efecto borde de cada parcela.

Longitud de tallo (cm)

Para análisis de la variable longitud de tallo, se seleccionó 10 tallos al azar por tratamiento y repetición, se midió con la ayuda de cinta métrica expresado en centímetros desde la base del tallo hasta la base del botón floral

Diámetro de tallo (cm)

De los 10 tallos seleccionados al azar por tratamiento y repetición, se midió el diámetro de cada tallo con la ayuda de un vernier digital expresado en centímetros, desde la etapa del pinche hasta el punto de corte de la flor.

Longitud de botón floral (cm)

De las 10 plantas seleccionadas al azar por tratamiento y repetición fueron evaluadas con vernier digital se midió la longitud del botón floral desde la base hasta el ápice de la flor, en punto de corte americano.

Diámetro de botón floral (cm)

De las 10 plantas seleccionadas al azar por tratamiento y repetición

Fueron evaluadas con vernier digital se midió diámetro de botón floral en cada una de las cosechas de cada rosa tomando como referencia la parte media.

Numero de flores por planta

De las 10 plantas seleccionadas al azar por tratamiento se anotó el número de flores en cada una de las cuatro cosechas y posteriormente se sumó todas para sacar el total de numero de flores por planta.

Numero de flores por ha

De las 10 plantas seleccionadas al azar por tratamiento, se anotó el número de flores en cada una de las cuatro cosechas y posteriormente se sumó todas para sacar el total de numero de flores por hectárea.

VI. RESULTADOS

6.1. Efecto en el comportamiento agronómico longitud de tallo, diámetro del tallo, longitud del botón floral y diámetro de botón floral.

6.1.1. Longitud del tallo en cm (90 días de la poda).

Tabla 9. ANVA para Longitud del tallo en cm (90 días de la poda).

F de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	2	187.6872	93.8436	3.2278	3.4400	5.7200	NS. NS.
Tratamientos	11	2348.3956	213.4905	7.3431	2.2600	3.1800	**
Nivel (N)	3	801.3000	267.1000	9.1870	3.0500	4.8200	**
Variedades (V)	2	1095.5106	547.7553	18.8403	3.4400	5.7200	**
Interacción N * V	6	451.5850	75.2642	2.5887	2.5500	3.7600	* NS.
Error	22	639.6194	29.0736				
Total	35	3175.7022	CV = 7.98%				

En la tabla 9, efectuado el ANVA para longitud del tallo en cm (90 días de la poda) no hubo significancia estadística para bloques, indicando su igualdad; mientras para la interacción de factores hubo significación estadística al nivel del 5%, lo que indica la existencia de diferencias estadísticas con un 95% de certeza; en cambio para tratamientos, nivel y variedades hubo significación estadística al nivel del 1%, lo que indica la existencia de diferencias estadísticas con un 99% de certeza. El coeficiente de variabilidad (CV) es 7.98%, indicando el buen registro de los datos obtenidos.

Tabla 10. Prueba Tukey de tratamientos para Longitud del tallo en cm (90 días de la poda)

$$ALS_{(5\%)} = 16.00 \quad ALS_{(1\%)} = 19.27$$

Orden de Mérito	Tratamientos	Longitud del tallo (cm)	Significación	
			5%	1%
I	Bajo: 180-54-180 NPK * Variedad Explorer	78.77	a	a
II	Alto: 270-74-224 NPK * Variedad Explorer	77.40	a b	a
III	Medio: 225-64-202 NPK * Variedad Explorer	73.20	a b c	a b
IV	Testigo: 00-00-00 NPK * Variedad Explorer	72.13	a b c	a b
V	Medio: 225-64-202 NPK * Variedad Peruanita	71.60	a b c	a b
VI	Alto: 270-74-224 NPK * Variedad Peruanita	71.27	a b c d	a b
VII	Medio: 225-64-202 NPK * Variedad Skyline	70.90	a b c d	a b
VIII	Alto: 270-74-224 NPK * Variedad Skyline	66.93	a b c d e	a b
IX	Bajo: 180-54-180 NPK * Variedad Skyline	61.93	b c d e	a b
X	Bajo: 180-54-180 NPK * Variedad Peruanita	57.30	c d e	b
XI	Testigo: 00-00-00 NPK * Variedad Peruanita	55.43	d e	b
XII	Testigo: 00-00-00 NPK * Variedad Skyline	54.07	e	b

En la tabla 10, efectuado la prueba Tukey de tratamientos para longitud del tallo en cm (90 días de la poda), se tiene que desde el tratamiento Alto:270-74-224 NPK * var. Skyline (66.93 cm) hasta el tratamiento Bajo:180-54-180 NPK * var. Explorer (78.77 cm) son estadísticamente iguales entre sí y superiores al resto de tratamientos, siendo el último tratamiento el Testigo:00-00-00 NPK * var. Skyline (54.07 cm) al nivel de significación del 5%. (Ver también gráfico 1)

Gráfico 1 : Longitud del tallo en cm (90 días de la poda) para Tratamientos.

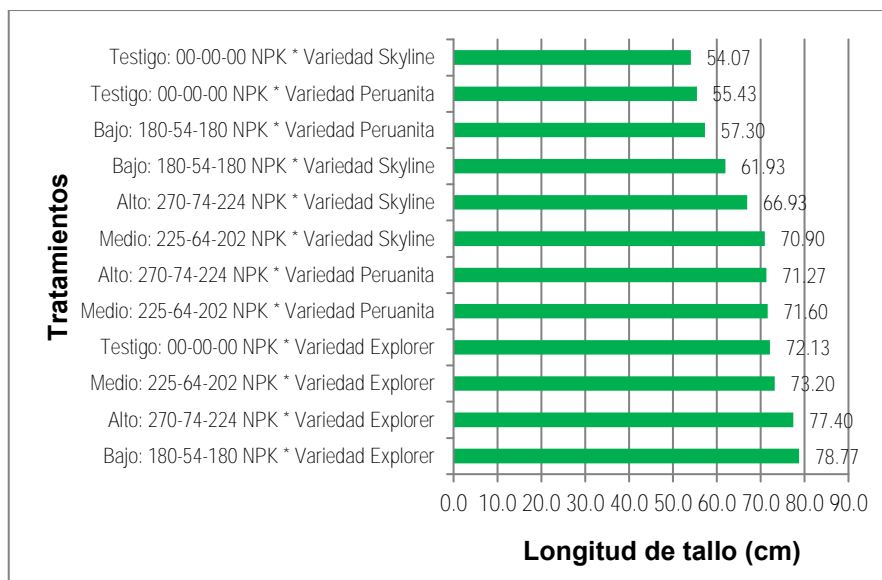


Tabla 11. Prueba Tukey de Nivel fertilización para Longitud del tallo en cm (90 días de la poda).

$$ALS_{(5\%)} = 6.12 \quad ALS_{(1\%)} = 7.72$$

Orden de Mérito	Nivel de Fertilización	Longitud del tallo (cm)	Significación	
			5%	1%
I	Medio: 225-64-202 NPK	71.90	a	a
II	Alto: 270-74-224 NPK	71.87	a	a
III	Bajo: 180-54-180 NPK	66.00	a b	a b
IV	Testigo: 00-00-00 NPK	60.54	b	b

En la tabla 11, efectuado la prueba Tukey de nivel de fertilización para longitud del tallo en cm (90 días de la poda), se tiene que los niveles Medio:225-64-202 NPK (71.90 cm), Alto:270-74-224 NPK (71.87 cm) y Bajo:180-54-180 NPK (66.00 cm) son estadísticamente iguales entre sí y superiores al nivel Testigo:00-00-00 NPK (60.54 cm) tanto a los niveles de significación del 5% y 1%, indicando un 95% de certeza como mínimo de lo afirmado anteriormente. (Ver también gráfico 2).

Gráfico 2: Longitud del tallo en cm (90 días de la poda) para Nivel de fertilización.

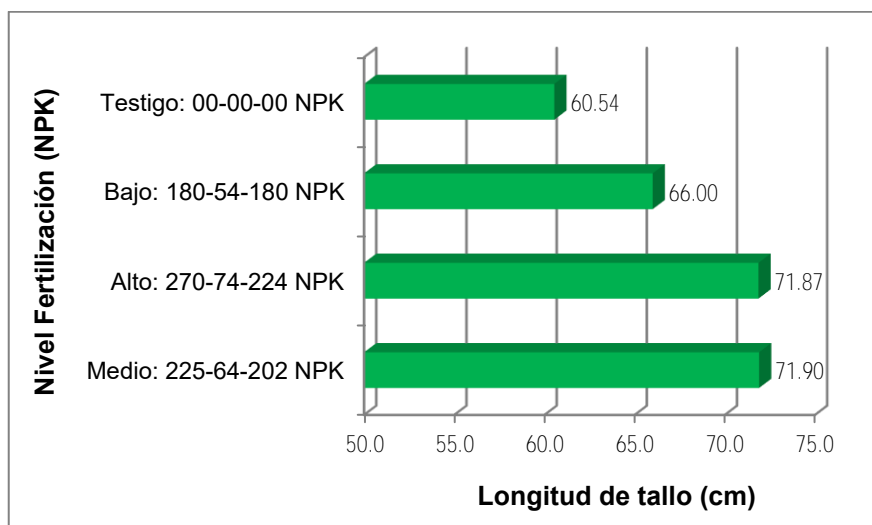


Tabla 12. Prueba Tukey de Variedad para Longitud del tallo en cm (90 días de la poda)

ALS_(5%) = 5.53 ALS_(1%) = 7.14

Orden de Mérito	Variedad de Rosa	Longitud del tallo (cm)	Significación	
			5%	1%
I	Variedad Explorer	75.38	a	a
II	Variedad Peruanita	63.90	b	b
III	Variedad Skyline	63.46	b	b

En la tabla 12, efectuado la prueba Tukey de variedad para longitud del tallo en cm (90 días de la poda), se tiene que la variedad Explorer (75.38 cm) es estadísticamente superior a las variedades Peruanita (63.90 cm) y Skyline (63.46 cm) tanto a los niveles de significación del 5% y 1%, indicando un 95% de certeza como mínimo de lo afirmado anteriormente. (Ver también gráfico 3)

Gráfico 3: Longitud del tallo en cm (90 días de la poda) para Variedad de rosa.

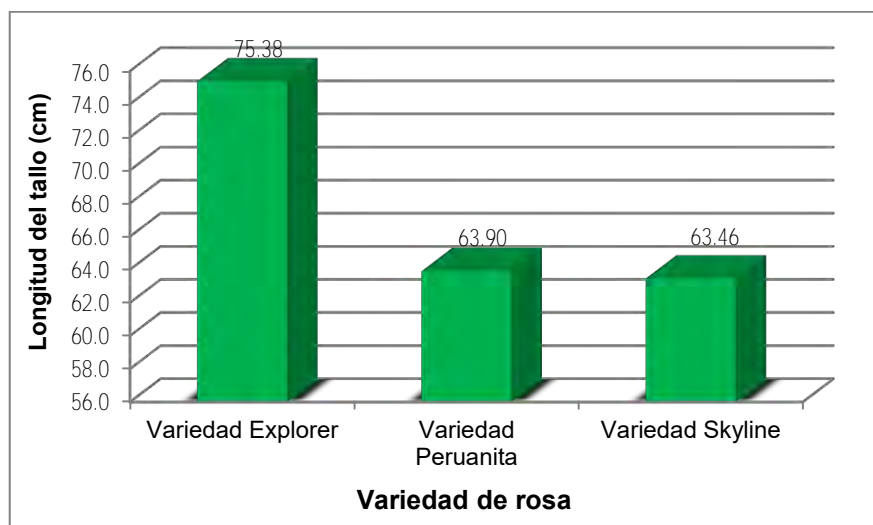


Tabla 13. Ordenamiento interacción de Nivel Fertilización * Variedad de Longitud del tallo en cm (90 días de la poda).

		Nivel Fertiliz. NPK	Alto: 270-74-224 NPK	Medio: 225-64-202 NPK	Bajo: 180-54-180 NPK	Testigo: 00-00-00 NPK	Total
Variedades	Suma						
	Prom.						
Variedad Explorer	Suma		232.20	219.60	236.30	216.40	904.50
	Prom.		77.40	73.20	78.77	72.13	
Variedad Peruanita	Suma		213.80	214.80	171.90	166.30	766.80
	Prom.		71.27	71.60	57.30	55.43	
Variedad Skyline	Suma		200.80	212.70	185.80	162.20	761.50
	Prom.		66.93	70.90	61.93	54.07	
			646.80	647.10	594.00	544.90	2 432.80

En la tabla 13, ordenamiento de la interacción del nivel de fertilización * variedad para longitud del tallo en cm (90 días de la poda) sirvió de base para efectuar el ANVA auxiliar correspondiente.

Tabla 14. ANVA auxiliar del Nivel de Fertilización * Variedad para Longitud del tallo en cm (90 días de la poda)

F. de V.	G. L.	S. C.	C. M.	Fc.	Ft.		Grado de Signif.
					5%	1%	
Var. Explorer * Nivel Fert.	03	92.5292	30.8431	1.06	3.050	4.820	NS. NS.
Var. Peruanita * Nivel Fert.	03	686.4067	228.8022	7.87	3.050	4.820	**
Var. Skyline * Nivel Fert.	03	473.9492	157.9831	5.43	3.050	4.820	**
Error	22	639.6194	29.0736				

En la tabla 14, efectuado el ANVA auxiliar del nivel de fertilización * variedad para longitud del tallo en cm (90 días de la poda) no hubo significancia estadística para

interacción var. Explorer * nivel fertilidad, indicando su homogeneidad; en cambio para las interacciones var. Peruanita * nivel fertilidad y var. Skyline * nivel fertilidad hubo significación estadística al nivel del 1%, lo que indica la existencia de diferencias estadísticas con un 99% de certeza.

Tabla 15. Ordenamiento para Nivel Fertilización en Var. Explorer para Longitud del tallo en cm (90 días de la poda)

Orden de Mérito	Variedad Explorer	Longitud del tallo (cm)
I	Bajo: 180-54-180 NPK	78.77
II	Alto: 270-74-224 NPK	77.40
III	Medio: 225-64-202 NPK	73.20
IV	Testigo: 00-00-00 NPK	72.13

En la tabla 15, se muestra el ordenamiento para nivel de fertilización en variedad Explorer para longitud del tallo en cm (90 días de la poda) para su representación gráfica correspondiente. (Ver también gráfico 4)

Gráfico 4: Longitud del tallo en cm (90 días de la poda) para Nivel Fertilización en Var. Explorer.

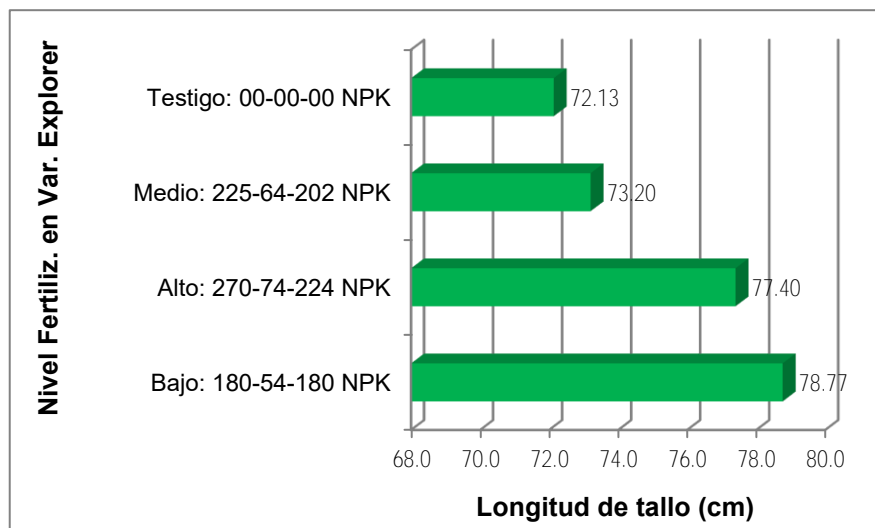


Tabla 16. Prueba Tukey de Nivel de Fertilización en Var. Peruanita para Longitud del tallo en cm (90 días de la poda)

ALS_(5%) = 12.23 ALS_(1%) = 15.44

Orden de Mérito	Variedad Peruanita	Longitud del tallo (cm)	Significación	
			5%	1%
I	Medio: 225-64-202 NPK	71.60	a	a
II	Alto: 270-74-224 NPK	71.27	a	a
III	Bajo: 180-54-180 NPK	57.30	b	a b
IV	Testigo: 00-00-00 NPK	55.43	b	b

En la tabla 16, efectuado la prueba Tukey de nivel de fertilización en variedad Peruanita para longitud del tallo en cm (90 días de la poda), se tiene al nivel de significación del 5% que los niveles Medio:225-64-202 NPK (71.60 cm) y Alto:270-74-224 NPK (71.27 cm) son estadísticamente iguales entre sí y superiores a los niveles Bajo:180-54-180 NPK (57.30 cm) y Testigo:00-00-00 NPK (55.43 cm) con 95% de certeza; mientras al nivel de significación del 1% los tres primeros niveles son iguales entre sí y diferentes al Testigo, con un 99% de certeza. (Ver también gráfico 5)

Gráfico 5: Longitud del tallo en cm (90 días de la poda) para Nivel Fertilización en Var. Peruanita

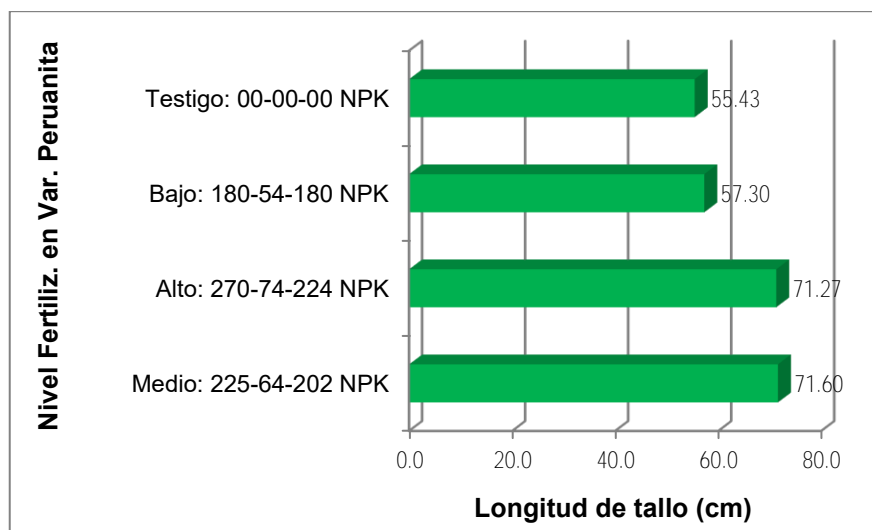


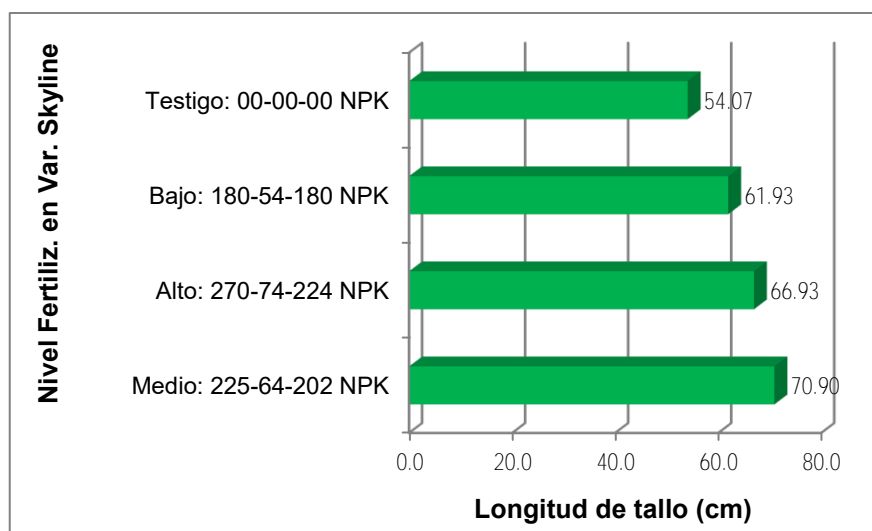
Tabla 17. Prueba Tukey para Nivel Fertilización en Var. Skyline para Longitud del tallo en cm (90 días de la poda)

ALS_(5%) = 12.23 ALS_(1%) = 15.44

Orden de Mérito	Variedad Skyline	Longitud del tallo (cm)	Significación	
			5%	1%
I	Medio: 225-64-202 NPK	70.90	a	a
II	Alto: 270-74-224 NPK	66.93	a	a b
III	Bajo: 180-54-180 NPK	61.93	a b	a b
IV	Testigo: 00-00-00 NPK	54.07	b	b

En la tabla 17, efectuado la prueba Tukey de nivel de fertilización en variedad Skyline para longitud del tallo en cm (90 días de la poda), se tiene que los niveles Medio:225-64-202 NPK (70.90 cm), Alto:270-74-224 NPK (66.93 cm) y Bajo:180-54-180 NPK (61.93 cm) son estadísticamente iguales entre sí y superiores al nivel Testigo:00-00-00 NPK (54.07 cm), a los niveles de significación tanto del 5% y 1%, indicando un 95% de certeza como mínimo de lo afirmado anteriormente. (Ver también gráfico 6)

Gráfico 6: Longitud del tallo en cm (90 días de la poda) para Nivel Fertilización en Var. Skyline.



6.1.2. Longitud del tallo en cm (120 días de la poda).

Tabla 18. ANVA para Longitud del tallo en cm (120 días de la poda).

F de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	2	174.6839	87.3419	2.8407	3.4400	5.7200	NS. NS.
Tratamientos	11	3304.5822	300.4166	9.7706	2.2600	3.1800	**
Nivel (N)	3	1928.1800	642.7267	20.9037	3.0500	4.8200	**
Variedades (V)	2	962.2022	481.1011	15.6470	3.4400	5.7200	**
Interacción N * V	6	414.2000	69.0333	2.2452	2.5500	3.7600	NS. NS.
Error	22	676.4361	30.7471				
Total	35	4155.7022	CV = 8.09%				

En la tabla 18, efectuado el ANVA para longitud del tallo en cm (120 días de la poda) no hubo significancia estadística para bloques y para la interacción de factores, indicando su homogeneidad entre éstas; en cambio para tratamientos, nivel y variedades hubo significación estadística al nivel del 1%, lo que indica la existencia de diferencias estadísticas con un 99% de certeza. El coeficiente de variabilidad (CV) es 8.09%, indicando el buen registro de los datos obtenidos.

Tabla 19. Prueba Tukey de Nivel fertilización para Longitud del tallo en cm (120 días de la poda)

$$ALS_{(5\%)} = 6.29 \quad ALS_{(1\%)} = 7.94$$

Orden de Mérito	Nivel de Fertilización	Longitud del tallo (cm)	Significación	
			5%	1%
I	Medio: 225-64-202 NPK	76.18	a	a
II	Alto: 270-74-224 NPK	74.31	a	a
III	Bajo: 180-54-180 NPK	66.08	b	b
IV	Testigo: 00-00-00 NPK	57.74	c	c

En la tabla 19, efectuado la prueba Tukey de nivel de fertilización para longitud del tallo en cm (120 días de la poda), se tiene que los niveles Medio:225-64-202 NPK (76.18 cm) y Alto:270-74-224 NPK (74.31 cm) son estadísticamente iguales entre sí y superiores a los niveles Bajo:180-54-180 NPK (66.08 cm) y Testigo:00-00-00 NPK (57.74 cm) tanto a los niveles de significación del 5% y 1%, indicando un 95% de certeza como mínimo de lo afirmado anteriormente. (Ver también gráfico 7)

Gráfico 7: Longitud del tallo en cm (120 días de la poda) para Nivel de fertilización.

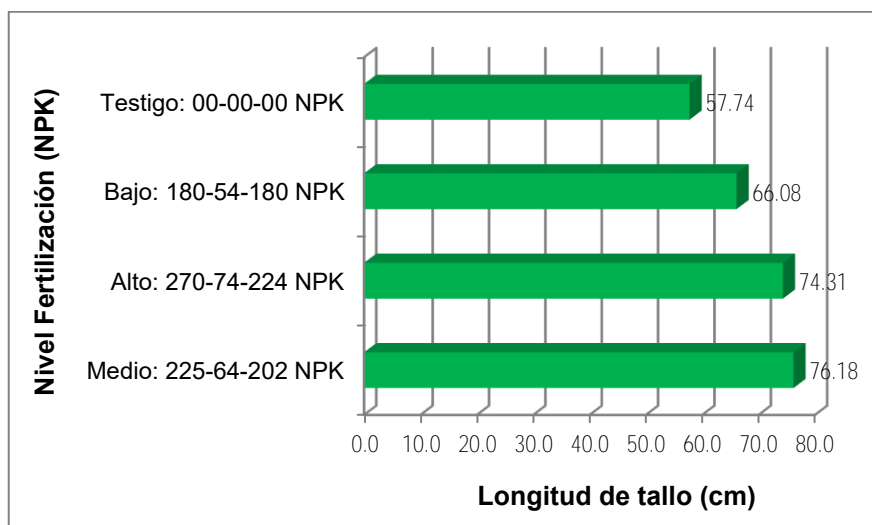


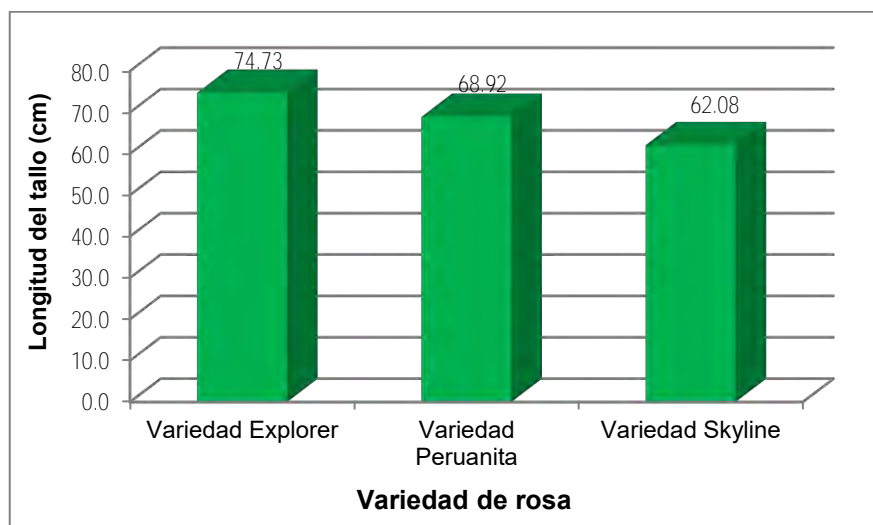
Tabla 20. Prueba Tukey de Variedad para Longitud del tallo en cm (120 días de la poda)

$ALS_{(5\%)} = 5.68$ $ALS_{(1\%)} = 7.35$

Orden de Mérito	Variedad de Rosa	Longitud del tallo (cm)	Significación	
			5%	1%
I	Variedad Explorer	74.73	a	a
II	Variedad Peruanita	68.92	b	a b
III	Variedad Skyline	62.08	c	b

En la tabla 20, efectuado la prueba Tukey de variedad para longitud del tallo en cm (120 días de la poda), se tiene que la variedad Explorer (74.73 cm) es estadísticamente superior a las variedades Peruanita (68.92 cm) y Skyline (62.08 cm) al nivel de significación del 5%, indicando un 95% de certeza de lo afirmado anteriormente; mientras al nivel de significación del 1% las dos primeras variedades son estadísticamente iguales sí y superiores a la variedad Skyline con 99% de certeza. (Ver también gráfico 8)

Gráfico 8: Longitud del tallo en cm (120 días de la poda) para Variedad de rosa.



6.1.3. Longitud del tallo en cm (150 días de la poda).

Tabla 21. ANVA para Longitud del tallo en cm (150 días de la poda).

F de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	2	155.3117	77.6558	1.6464	3.4400	5.7200	NS. NS.
Tratamientos	11	5310.1900	482.7445	10.2350	2.2600	3.1800	**
Nivel (N)	3	2099.2989	699.7663	14.8363	3.0500	4.8200	**
Variedades (V)	2	2729.0317	1364.5158	28.9302	3.4400	5.7200	**
Interacción N * V	6	481.8594	80.3099	1.7027	2.5500	3.7600	NS. NS.
Error	22	1037.6483	47.1658				
Total	35	6503.1500	CV = 9.72%				

En la tabla 21, efectuado el ANVA para longitud del tallo en cm (150 días de la poda) no hubo significancia estadística para bloques y para la interacción de factores, indicando su homogeneidad entre éstas; en cambio para tratamientos, nivel y variedades hubo significación estadística al nivel del 1%, lo que indica la existencia de diferencias estadísticas con un 99% de certeza. El coeficiente de variabilidad (CV) es 9.72%, indicando el buen registro de los datos obtenidos.

Tabla 22. Prueba Tukey de Nivel fertilización para Longitud del tallo en cm (150 días de la poda)

$ALS_{(5\%)} = 7.79$ $ALS_{(1\%)} = 9.83$

Orden de Mérito	Nivel de Fertilización	Longitud del tallo (cm)	Significación	
			5%	1%
I	Alto: 270-74-224 NPK	78.57	a	a
II	Medio: 225-64-202 NPK	76.04	a b	a
III	Bajo: 180-54-180 NPK	69.29	b	a
IV	Testigo: 00-00-00 NPK	58.83	c	b

En la tabla 22, efectuado la prueba Tukey de nivel de fertilización para longitud del tallo en cm (150 días de la poda), se tiene que los niveles Medio:225-64-202 NPK (78.57 cm) y Alto:270-74-224 NPK (76.04 cm) son estadísticamente iguales entre sí y superiores a los niveles Bajo:180-54-180 NPK (69.29 cm) y Testigo:00-00-00 NPK (58.33 cm) al nivel de significación del 5%, indicando un 95% de certeza de lo afirmado anteriormente; mientras al nivel de significación del 1%, los tres primeros niveles son estadísticamente iguales entre sí y superiores al testigo con 99% de certeza. (Ver también gráfico 9)

Gráfico 9: Longitud del tallo en cm (150 días de la poda) para Nivel de fertilización.

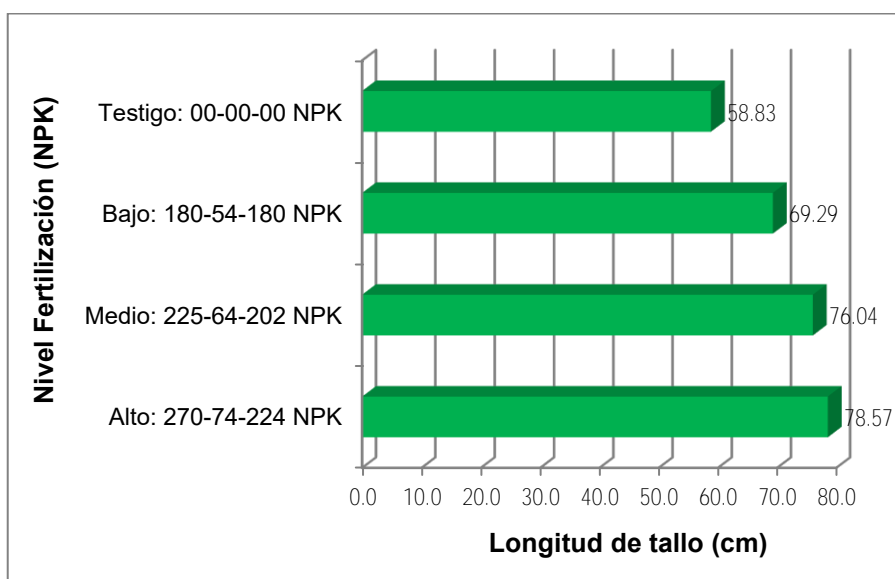


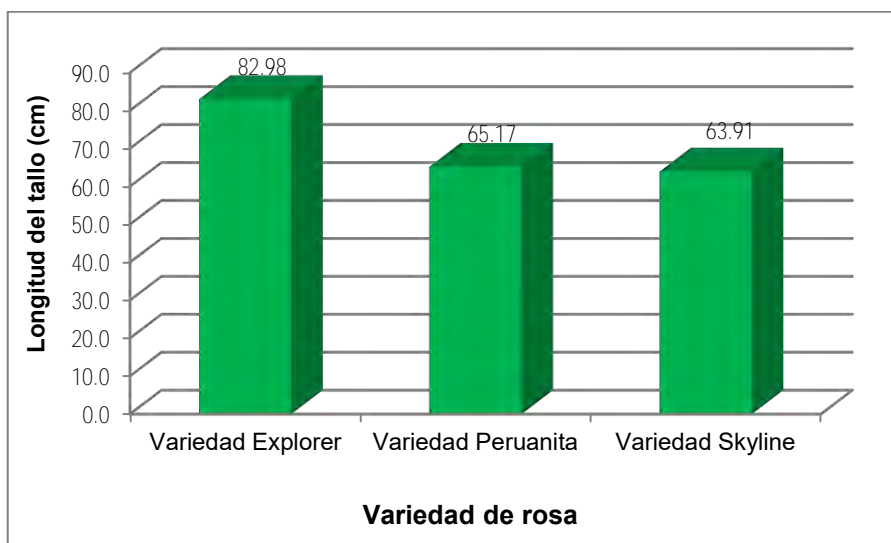
Tabla 23. Prueba Tukey de Variedad para Longitud del tallo en cm (150 días de la poda)

ALS_(5%) = 7.04 ALS_(1%) = 9.10

Orden de Mérito	Variedad de Rosa	Longitud del tallo (cm)	Significación	
			5%	1%
I	Variedad Explorer	82.98	a	a
II	Variedad Peruanita	65.17	b	b
III	Variedad Skyline	63.91	b	b

En la tabla 23, efectuado la prueba Tukey de variedad para longitud del tallo en cm (150 días de la poda), se tiene que la variedad Explorer (82.98 cm) es estadísticamente superior a las variedades Peruanita (65.17 cm) y Skyline (63.91 cm) tanto a los niveles de significación del 5% y 1%, indicando un 95% de certeza como mínimo de lo afirmado anteriormente. (Ver también gráfico 10)

Gráfico 10: Longitud del tallo en cm (150 días de la poda) para Variedad de rosa.



6.1.4. Longitud del tallo en cm (180 días de la poda).

Tabla 24. ANVA para Longitud del tallo en cm (180 días de la poda).

F de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	2	2.4606	1.2303	0.0719	0.0254	0.0050	NS. NS.
Tratamientos	11	4340.9431	394.6312	23.0615	2.2600	3.1800	**
Nivel (N)	3	2228.9919	742.9973	43.4194	3.0500	4.8200	**
Variedades (V)	2	1916.6772	958.3386	56.0036	3.4400	5.7200	**
Interacción N * V	6	195.2739	32.5456	1.9019	2.5500	3.7600	NS. NS.
Error	22	376.4661	17.1121				
Total	35	4719.8697	CV = 5.88%				

En la tabla 24, efectuado el ANVA para longitud del tallo en cm (180 días de la poda) no hubo significancia estadística para bloques y para la interacción de factores, indicando su homogeneidad entre éstas; en cambio para tratamientos, nivel y variedades hubo significación estadística al nivel del 1%, lo que indica la existencia de diferencias estadísticas con un 99% de certeza. El coeficiente de variabilidad (CV) es 5.88%, indicando el buen registro de los datos obtenidos.

Tabla 25. Prueba Tukey de Nivel fertilización para Longitud del tallo en cm (180 días de la poda)

$ALS_{(5\%)} = 4.69$ $ALS_{(1\%)} = 5.92$

Orden de Mérito	Nivel de Fertilización	Longitud del tallo (cm)	Significación	
			5%	1%
I	Medio: 225-64-202 NPK	78.43	a	a
II	Alto: 270-74-224 NPK	76.60	a	a
III	Bajo: 180-54-180 NPK	67.96	b	b
IV	Testigo: 00-00-00 NPK	58.62	c	c

En la tabla 25, efectuado la prueba Tukey de nivel de fertilización para longitud del tallo en cm (180 días de la poda), se tiene que los niveles Medio:225-64-202 NPK (78.43 cm) y Alto:270-74-224 NPK (76.60 cm) son estadísticamente iguales entre sí y superiores a los niveles Bajo:180-54-180 NPK (67.96 cm) y Testigo:00-00-00 NPK (58.62 cm) tanto a los niveles de significación del 5% y 1%, indicando un 95% de certeza como mínimo de lo afirmado anteriormente. (Ver también gráfico 11)

Gráfico 11: Longitud del tallo en cm (180 días de la poda) para Nivel de fertilización.

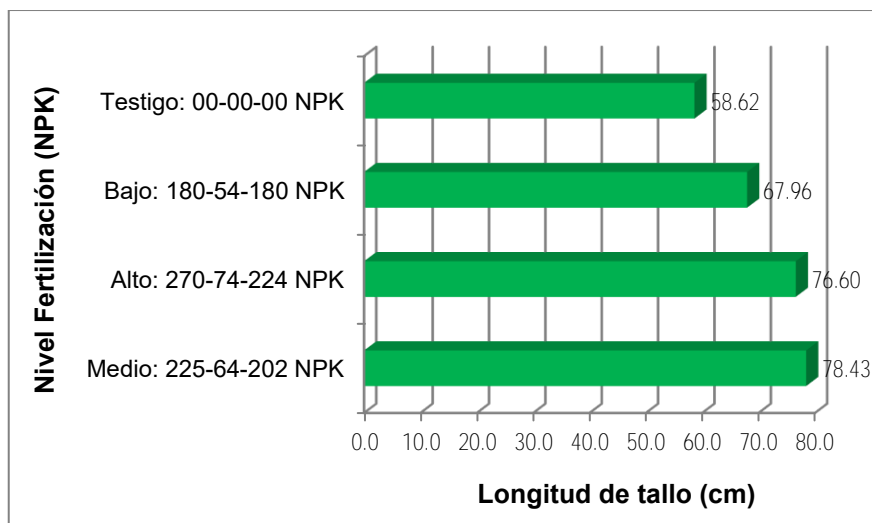


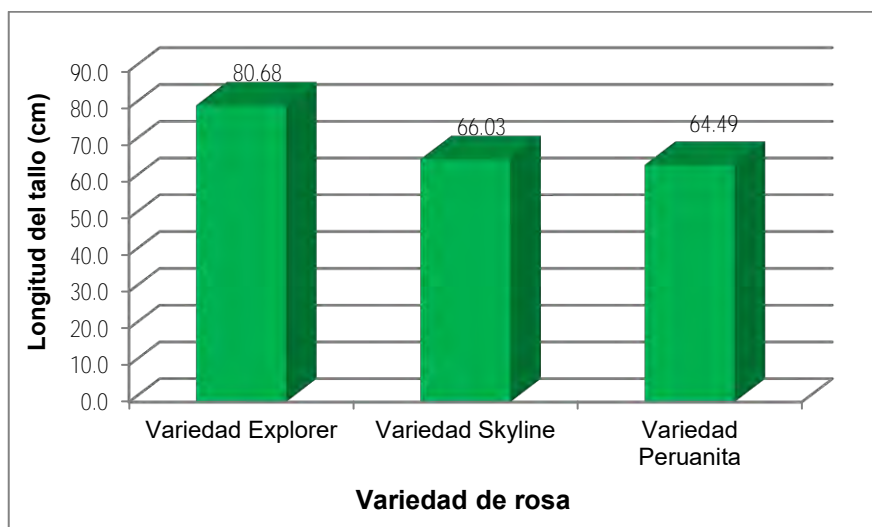
Tabla 26. Prueba Tukey de Variedad para Longitud del tallo en cm (180 días de la poda)

ALS_(5%) = 4.24 ALS_(1%) = 5.48

Orden de Mérito	Variedad de Rosa	Longitud del tallo (cm)	Significación	
			5%	1%
I	Variedad Explorer	80.68	a	a
II	Variedad Skyline	66.03	b	b
III	Variedad Peruanita	64.49	b	b

En la tabla 26, efectuado la prueba Tukey de variedad para longitud del tallo en cm (180 días de la poda), se tiene que la variedad Explorer (80.68 cm) es estadísticamente superior a las variedades Skyline (66.03 cm) y Peruanita (64.49 cm) tanto a los niveles de significación del 5% y 1%, indicando un 95% de certeza como mínimo de lo afirmado anteriormente. (Ver también gráfico 12)

Gráfico 12: Longitud del tallo en cm (180 días de la poda) para Variedad de rosa.



6.1.5. Diámetro del tallo en cm (90 días de la poda).

Tabla 27. ANVA para Diámetro del tallo en cm (90 días de la poda).

F de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	2	0.0219	0.0109	3.4308	3.4400	5.7200	NS. NS.
Tratamientos	11	0.4876	0.0443	13.9057	2.2600	3.1800	**
Nivel (N)	3	0.0645	0.0215	6.7495	3.0500	4.8200	**
Variedades (V)	2	0.3934	0.1967	61.7082	3.4400	5.7200	**
Interacción N * V	6	0.0296	0.0049	1.5497	2.5500	3.7600	NS. NS.
Error	22	0.0701	0.0032				
Total	35	0.5796	CV = 8.19%				

En la tabla 27, efectuado el ANVA para diámetro del tallo en cm (90 días de la poda) no hubo significancia estadística para bloques y para la interacción de factores, indicando su homogeneidad entre éstas; en cambio para tratamientos, nivel y variedades hubo significación estadística al nivel del 1%, lo que indica la existencia de diferencias estadísticas con un 99% de certeza. El coeficiente de variabilidad (CV) es 8.19%, indicando el buen registro de los datos obtenidos.

Tabla 28. Prueba Tukey de Nivel fertilización para Diámetro del tallo en cm (90 días de la poda)

ALS_(5%) = 0.06 ALS_(1%) = 0.08

Orden de Mérito	Nivel de Fertilización	Diámetro de tallo (cm)	Significación	
			5%	1%
I	Alto: 270-74-224 NPK	0.74	a	a
II	Medio: 225-64-202 NPK	0.71	a	a
III	Bajo: 180-54-180 NPK	0.69	a b	a b
IV	Testigo: 00-00-00 NPK	0.62	b	b

En la tabla 28, efectuado la prueba Tukey de nivel de fertilización para diámetro del tallo en cm (90 días de la poda), se tiene que los niveles Alto:270-74-224 NPK (0.74 cm), Medio:225-64-202 NPK (0.71 cm) y Bajo:180-54-180 NPK (0.69 cm) son estadísticamente iguales entre sí y superiores al nivel Testigo:00-00-00 NPK (0.62 cm) tanto a los niveles de significación del 5% y 1%, indicando un 95% de certeza como mínimo de lo afirmado anteriormente. (Ver también gráfico 13)

Gráfico 13: Diámetro del tallo en cm (90 días de la poda) para Nivel de fertilización.

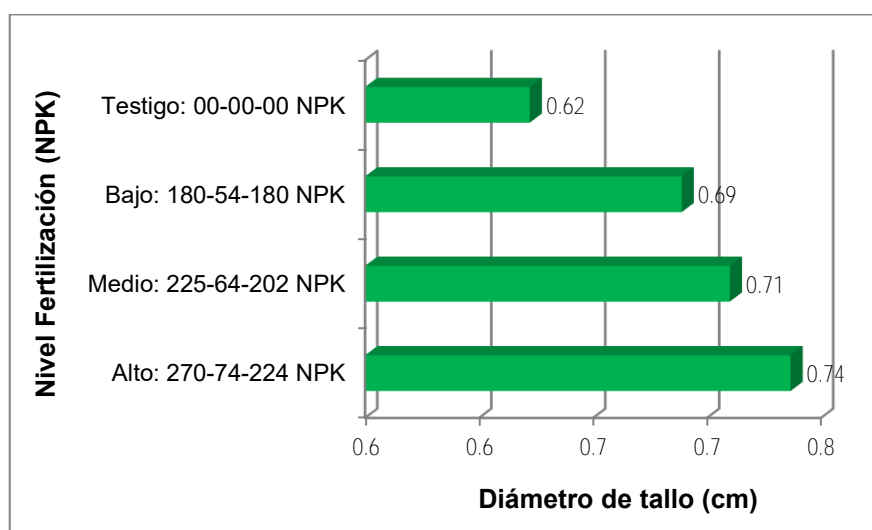


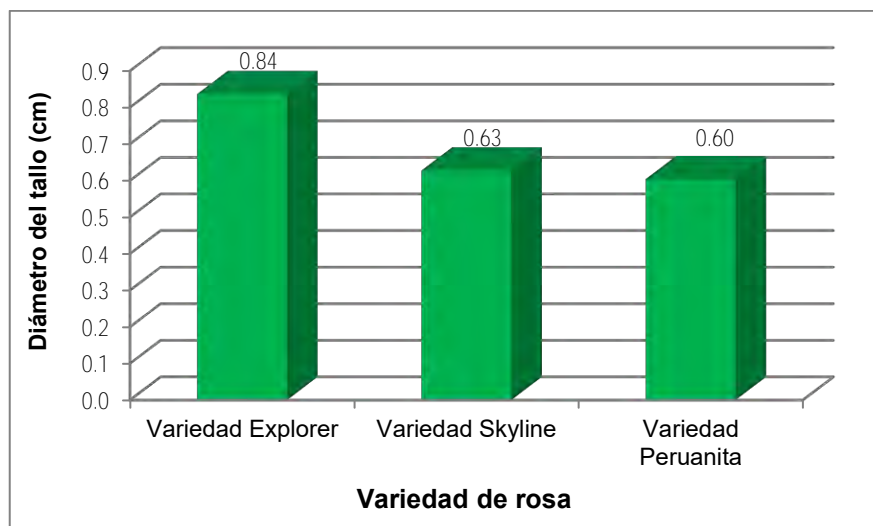
Tabla 29. Prueba Tukey de Variedad para Diámetro del tallo en cm (90 días de la poda)

ALS_(5%) = 0.06 ALS_(1%) = 0.07

Orden de Mérito	Variedad de Rosa	Diámetro del tallo (cm)	Significación	
			5%	1%
I	Variedad Explorer	0.84	a	a
II	Variedad Skyline	0.63	b	b
III	Variedad Peruanita	0.60	b	b

En la tabla 29, efectuado la prueba Tukey de variedad para diámetro del tallo en cm (90 días de la poda), se tiene que la variedad Explorer (0.84 cm) es estadísticamente superior a las variedades Skyline (0.63 cm) y Peruanita (0.60 cm) tanto a los niveles de significación del 5% y 1%, indicando un 95% de certeza como mínimo de lo afirmado anteriormente. (Ver también gráfico 14)

Gráfico 14: Diámetro del tallo en cm (90 días de la poda) para Variedad de rosa.



6.1.6. Diámetro del tallo en cm (120 días de la poda).

Tabla 30. ANVA para Diámetro del tallo en cm (120 días de la poda).

F de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	2	0.0125	0.0063	3.3970	3.4400	5.7200	NS. NS.
Tratamientos	11	0.3318	0.0302	16.3889	2.2600	3.1800	**
Nivel (N)	3	0.1086	0.0362	19.6724	3.0500	4.8200	**
Variedades (V)	2	0.2009	0.1005	54.5835	3.4400	5.7200	**
Interacción N * V	6	0.0223	0.0037	2.0157	2.5500	3.7600	NS. NS.
Error	22	0.0405	0.0018				
Total	35	0.3848	CV = 6.51%				

En la tabla 30, efectuado el ANVA para diámetro del tallo en cm (120 días de la poda) no hubo significancia estadística para bloques y para la interacción de factores, indicando su homogeneidad entre éstas; en cambio para tratamientos, nivel y variedades hubo significación estadística al nivel del 1%, lo que indica la existencia de diferencias estadísticas con un 99% de certeza. El coeficiente de variabilidad (CV) es 6.51%, indicando el buen registro de los datos obtenidos.

Tabla 31. Prueba Tukey de Nivel fertilización para Diámetro del tallo en cm (120 días de la poda)

ALS_(5%) = 0.05 ALS_(1%) = 0.06

Orden de Mérito	Nivel de Fertilización	Diámetro del tallo (cm)	Significación	
			5%	1%
I	Medio: 225-64-202 NPK	0.72	a	a
II	Alto: 270-74-224 NPK	0.70	a	a b
III	Bajo: 180-54-180 NPK	0.64	b	b c
IV	Testigo: 00-00-00 NPK	0.58	c	c

En la tabla 31, efectuado la prueba Tukey de nivel de fertilización para diámetro del tallo en cm (120 días de la poda), se tiene que los niveles Medio:225-64-202 NPK (0.72 cm) y Alto:270-74-224 NPK (0.70 cm) son estadísticamente iguales entre sí y superiores a los niveles Bajo:180-54-180 NPK (0.64 cm) y Testigo:00-00-00 NPK (0.58 cm) tanto a los niveles de significación del 5% y 1%, indicando un 95% de certeza como mínimo de lo afirmado anteriormente. (Ver también gráfico 15)

Gráfico 15: Diámetro del tallo en cm (120 días de la poda) para Nivel de fertilización.

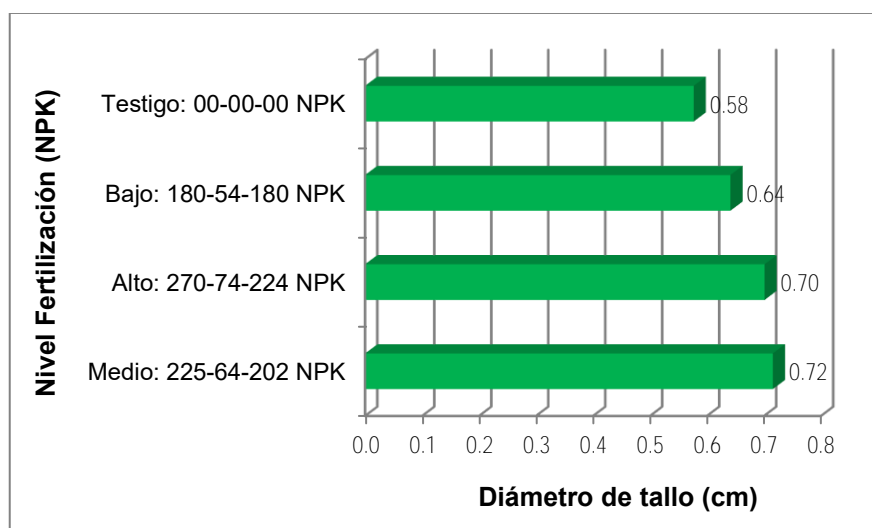


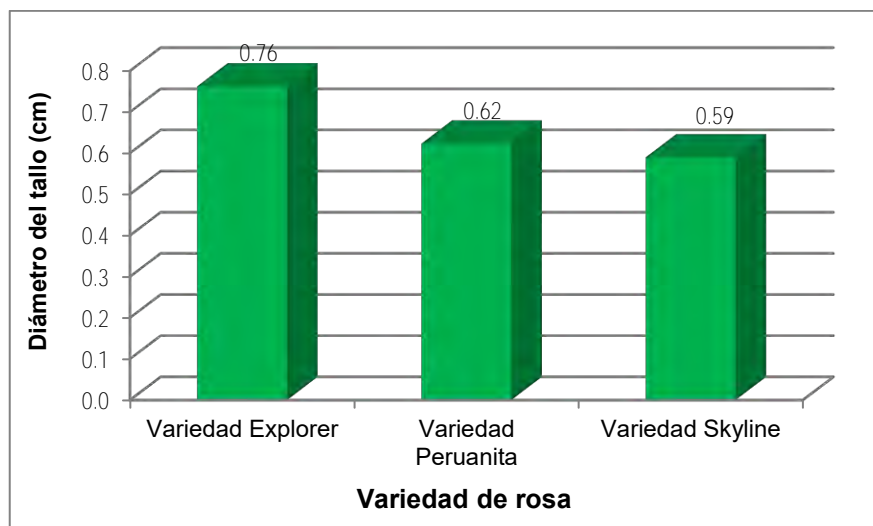
Tabla 32. Prueba Tukey de Variedad para Diámetro del tallo en cm (120 días de la poda)

ALS_(5%) = 0.05 ALS_(1%) = 0.06

Orden de Mérito	Variedad de Rosa	Diámetro de tallo (cm)	Significación	
			5%	1%
I	Variedad Explorer	0.76	a	a
II	Variedad Peruanita	0.62	b	b
III	Variedad Skyline	0.59	b	b

En la tabla 32, efectuado la prueba Tukey de variedad para diámetro del tallo en cm (120 días de la poda), se tiene que la variedad Explorer (0.76 cm) es estadísticamente superior a las variedades Peruanita (0.62 cm) y Skyline (0.59 cm) tanto a los niveles de significación del 5% y 1%, indicando un 95% de certeza como mínimo de lo afirmado anteriormente. (Ver también gráfico 16)

Gráfico 16: Diámetro del tallo en cm (120 días de la poda) para Variedad de rosa.



6.1.7. Diámetro del tallo en cm (150 días de la poda).

Tabla 33. ANVA para Diámetro del tallo en cm (150 días de la poda).

F de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	2	0.0008	0.0004	0.2091	0.0254	0.0050	NS. NS.
Tratamientos	11	0.4335	0.0394	20.0468	2.2600	3.1800	**
Nivel (N)	3	0.1380	0.0460	23.4037	3.0500	4.8200	**
Variedades (V)	2	0.2702	0.1351	68.7401	3.4400	5.7200	**
Interacción N * V	6	0.0252	0.0042	2.1372	2.5500	3.7600	NS. NS.
Error	22	0.0432	0.0020				
Total	35	0.4775	CV = 6.79%				

En la tabla 33, efectuado el ANVA para diámetro del tallo en cm (150 días de la poda) no hubo significancia estadística para bloques y para la interacción de factores, indicando su homogeneidad entre éstas; en cambio para tratamientos, nivel y variedades hubo significación estadística al nivel del 1%, lo que indica la existencia de diferencias estadísticas con un 99% de certeza. El coeficiente de variabilidad (CV) es 6.79%, indicando el buen registro de los datos obtenidos.

Tabla 34. Prueba Tukey de Nivel fertilización para Diámetro del tallo en cm (150 días de la poda)

ALS_(5%) = 0.05 ALS_(1%) = 0.06

Orden de Mérito	Nivel de Fertilización	Diámetro del tallo (cm)	Significación	
			5%	1%
I	Alto: 270-74-224 NPK	0.71	a	a
II	Medio: 225-64-202 NPK	0.71	a	a
III	Bajo: 180-54-180 NPK	0.64	b	a
IV	Testigo: 00-00-00 NPK	0.56	c	b

En la tabla 34, efectuado la prueba Tukey de nivel de fertilización para diámetro del tallo en cm (150 días de la poda), se tiene que los niveles Medio:225-64-202 NPK (0.71 cm) y Alto:270-74-224 NPK (0.71 cm) son estadísticamente iguales entre sí y superiores a los niveles Bajo:180-54-180 NPK (0.64 cm) y Testigo:00-00-00 NPK (0.56 cm) al nivel de significación del 5%, indicando un 95% de certeza de lo afirmado anteriormente; mientras al nivel de significación del 1%, los tres primeros niveles son estadísticamente iguales entre sí y superiores al Testigo con 99% de certeza. (Ver también gráfico 17)

Gráfico 17: Diámetro del tallo en cm (150 días de la poda) para Nivel de fertilización.

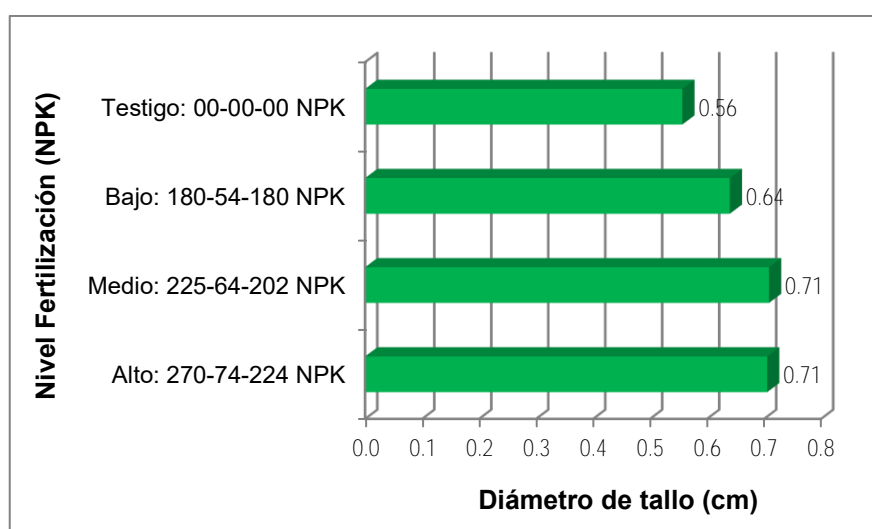


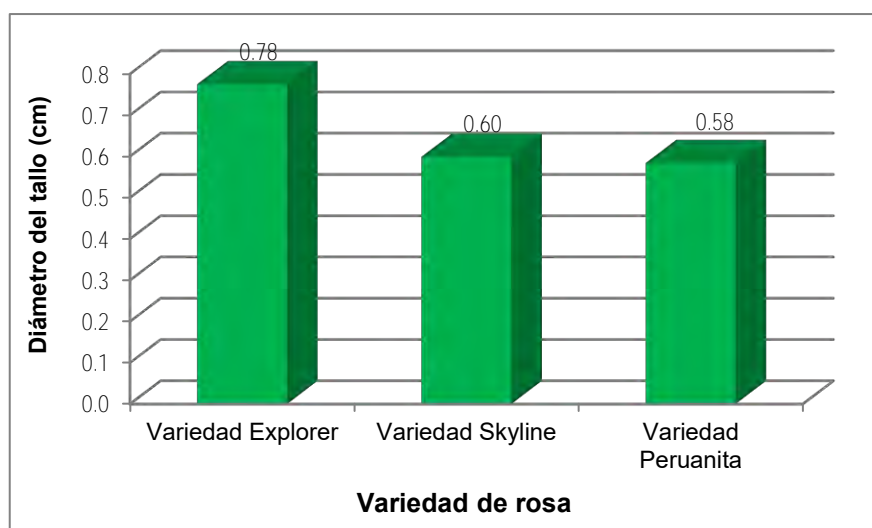
Tabla 35. Prueba Tukey de Variedad para Diámetro del tallo en cm (150 días de la poda)

ALS_(5%) = 0.05 ALS_(1%) = 0.06

Orden de Mérito	Variedad de Rosa	Diámetro del tallo (cm)	Significación	
			5%	1%
I	Variedad Explorer	0.78	a	a
II	Variedad Skyline	0.60	b	b
III	Variedad Peruanita	0.58	b	b

En la tabla 35, efectuado la prueba Tukey de variedad para diámetro del tallo en cm (150 días de la poda), se tiene que la variedad Explorer (0.78 cm) es estadísticamente superior a las variedades Skyline (0.60 cm) y Peruanita (0.58 cm) tanto a los niveles de significación del 5% y 1%, indicando un 95% de certeza como mínimo de lo afirmado anteriormente. (Ver también gráfico 18).

Gráfico 18: Diámetro del tallo en cm (150 días de la poda) para Variedad de rosa.



6.1.8. Diámetro del tallo en cm (180 días de la poda).

Tabla 36. ANVA para Diámetro del tallo en cm (180 días de la poda).

F de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	2	0.0001	0.0001	0.0550	0.0254	0.0050	NS. NS.
Tratamientos	11	0.2916	0.0265	27.6500	2.2600	3.1800	**
Nivel (N)	3	0.0883	0.0294	30.6804	3.0500	4.8200	**
Variedades (V)	2	0.1876	0.0938	97.8122	3.4400	5.7200	**
Interacción N * V	6	0.0158	0.0026	2.7473	2.5500	3.7600	* NS.
Error	22	0.0211	0.0010				
Total	35	0.3128	CV = 4.79%				

En la tabla 36, efectuado el ANVA para diámetro del tallo en cm (180 días de la poda) no hubo significancia estadística para bloques, indicando su igualdad; mientras para la interacción de factores hubo significación estadística al nivel del 5%, lo que indica la existencia de diferencias estadísticas con un 95% de certeza; en cambio para tratamientos, nivel y variedades hubo significación estadística al nivel del 1%, lo que indica la existencia de diferencias estadísticas con un 99% de certeza. El coeficiente de variabilidad (CV) es 4.79%, indicando el buen registro de los datos obtenidos.

Tabla 37. Prueba Tukey de tratamientos para Diámetro del tallo en cm (180 días de la poda)

ALS_(5%) = 0.09 ALS_(1%) = 0.11

Orden de Mérito	Tratamientos	Diámetro del tallo (cm)	Significación	
			5%	1%
I	Alto: 270-74-224 NPK * Variedad Explorer	0.81	a	a
II	Medio: 225-64-202 NPK * Variedad Explorer	0.81	a	a
III	Bajo: 180-54-180 NPK * Variedad Explorer	0.74	a b	a b
IV	Medio: 225-64-202 NPK * Variedad Skyline	0.67	b c	b c
V	Testigo: 00-00-00 NPK * Variedad Explorer	0.63	c d	b c d
VI	Medio: 225-64-202 NPK * Variedad Peruanita	0.63	c d e	b c d
VII	Alto: 270-74-224 NPK * Variedad Skyline	0.62	c d e	c d
VIII	Alto: 270-74-224 NPK * Variedad Peruanita	0.61	c d e	c d
IX	Bajo: 180-54-180 NPK * Variedad Skyline	0.58	c d e	c d
X	Bajo: 180-54-180 NPK * Variedad Peruanita	0.57	c d e	c d
XI	Testigo: 00-00-00 NPK * Variedad Peruanita	0.56	d e	c d
XII	Testigo: 00-00-00 NPK * Variedad Skyline	0.53	e	d

En la tabla 37, efectuado la prueba Tukey de tratamientos para diámetro del tallo en cm (180 días de la poda), se tiene que desde el tratamiento Bajo:180-54-180 NPK * var. Explorer (0.74 cm) hasta el tratamiento Alto:270-74-224 NPK * var. Explorer (0.81 cm) son estadísticamente iguales entre sí y superiores al resto de tratamientos, siendo el último tratamiento el Testigo:00-00-00 NPK * var. Skyline (0.53 cm) al nivel de significación del 5%. (Ver también gráfico 19).

Gráfico 19: Diámetro del tallo en cm (180 días de la poda) para Tratamientos

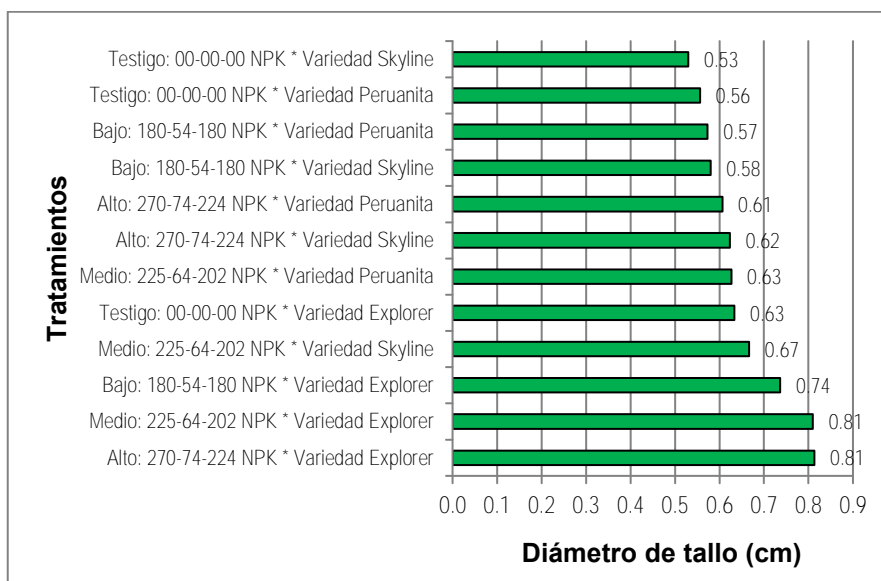


Tabla 38. Prueba Tukey de Nivel fertilización para Diámetro del tallo en cm (180 días de la poda)

ALS_(5%) = 0.035 ALS_(1%) = 0.044

Orden de Mérito	Nivel de Fertilización	Diámetro del tallo (cm)	Significación	
			5%	1%
I	Medio: 225-64-202 NPK	0.70	a	a
II	Alto: 270-74-224 NPK	0.68	a	a
III	Bajo: 180-54-180 NPK	0.63	b	b
IV	Testigo: 00-00-00 NPK	0.57	c	c

En la tabla 38, efectuado la prueba Tukey de nivel de fertilización para diámetro del tallo en cm (180 días de la poda), se tiene que los niveles Medio:225-64-202 NPK (0.70 cm) y Alto:270-74-224 NPK (0.68 cm) son estadísticamente iguales entre sí y superiores a los niveles Bajo:180-54-180 NPK (0.63 cm) y Testigo:00-00-00 NPK (0.57 cm) tanto a los niveles de significación del 5% y 1%, indicando un 95% de certeza como mínimo de lo afirmado anteriormente. (Ver también gráfico 20)

Gráfico 20: Diámetro del tallo en cm (180 días de la poda) para Nivel de fertilización.

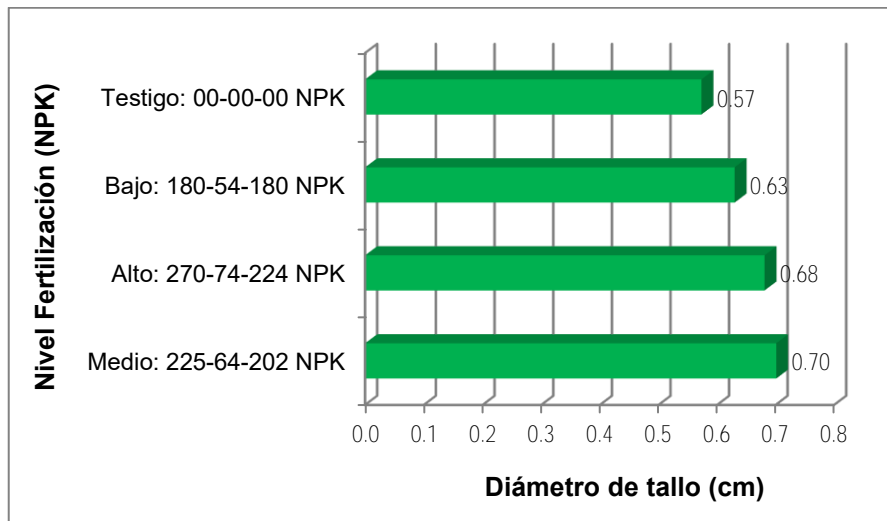


Tabla 39. Prueba Tukey de Variedad para Diámetro del tallo en cm (180 días de la poda)

ALS_(5%) = 0.035 ALS_(1%) = 0.044

Orden de Mérito	Variedad de Rosa	Diámetro del tallo (cm)	Significación	
			5%	1%
I	Variedad Explorer	0.75	a	a
II	Variedad Skyline	0.60	b	b
III	Variedad Peruanita	0.59	b	b

En la tabla 39, efectuado la prueba Tukey de variedad para diámetro del tallo en cm (180 días de la poda), se tiene que la variedad Explorer (0.75 cm) es estadísticamente superior a las variedades Skyline (0.60 cm) y Peruanita (0.59 cm) tanto a los niveles de significación del 5% y 1%, indicando un 95% de certeza como mínimo de lo afirmado anteriormente. (Ver también gráfico 21).

Gráfico 21: Diámetro del tallo en cm (180 días de la poda) para Variedad de rosa.

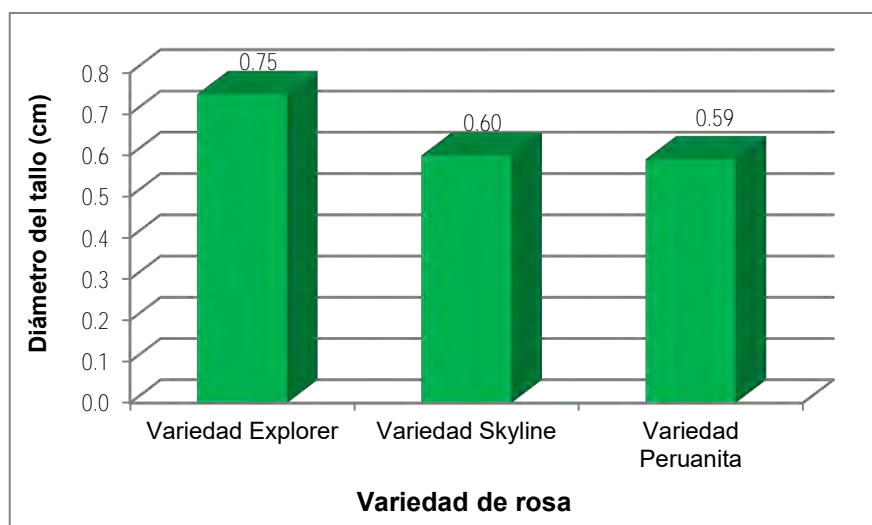


Tabla 40. Ordenamiento interacción Nivel Fertilización * Variedad de Diámetro de tallo en cm (180 días de la poda)

Variedades	Nivel Fertiliz. NPK	Alto: 270-74-224 NPK	Medio: 225-64-202 NPK	Bajo: 180-54-180 NPK	Testigo: 00-00-00 NPK	Total
Variedad Explorer	Suma	2.44	2.43	2.21	1.90	8.98
	Prom.	0.81	0.81	0.74	0.63	
Variedad Peruanita	Suma	1.82	1.88	1.72	1.67	7.09
	Prom.	0.61	0.63	0.57	0.56	
Variedad Skyline	Suma	1.87	2.00	1.74	1.59	7.20
	Prom.	0.62	0.67	0.58	0.53	
		6.13	6.31	5.67	5.16	23.27

En la tabla 40, ordenamiento de la interacción del nivel de fertilización * variedad para diámetro del tallo en cm (180 días de la poda) sirvió de base para efectuar el ANVA auxiliar correspondiente.

Tabla 41. ANVA auxiliar del Nivel Fertilización * Variedad para Diámetro del tallo en cm (180 días de la poda)

F. de V.	G. L.	S. C.	C. M.	Fc.	Ft.		Grado de Signif.
					5%	1%	
Var. Explorer * Nivel Fertil.	03	0.0642	0.0214	22.31	3.050	4.820	**
Var. Peruanita * Nivel Fertil.	03	0.0090	0.0030	3.14	3.050	4.820	* NS.
Var. Skyline * Nivel Fertil.	03	0.0309	0.0103	10.73	3.050	4.820	**
Error	22	0.0211	0.0010				

En la tabla 41, efectuado el ANVA auxiliar del nivel de fertilización * variedad para diámetro del tallo en cm (180 días de la poda) hubo significancia estadística al nivel del 5% para la interacción var. Peruanita * nivel fertilidad, indicando la existencia de diferencias estadísticas con un 95% de certeza; en cambio para las interacciones var. Explorer * nivel fertilidad y var. Skyline * nivel fertilidad hubo significación estadística al nivel del 1%, lo que indica la existencia de diferencias estadísticas con un 99% de certeza.

Tabla 42. Prueba Tukey para Nivel Fertilización en Var. Explorer para Diámetro de tallo en cm (180 días de la poda)

ALS_(5%) = 0.07 ALS_(1%) = 0.09

Orden de Mérito	Variedad Explorer	Diámetro del tallo (cm)	Significación	
			5%	1%
I	Alto: 270-74-224 NPK	0.81	a	a
II	Medio: 225-64-202 NPK	0.81	a	a
III	Bajo: 180-54-180 NPK	0.74	a	a
IV	Testigo: 00-00-00 NPK	0.63	b	b

En la tabla 42, efectuado la prueba Tukey de nivel de fertilización en variedad Explorer para diámetro de tallo en cm (180 días de la poda), se tiene que los niveles Alto:270-74-224 NPK (0.81 cm), Medio:225-64-202 NPK (0.81 cm) y Bajo:180-54-180 NPK (0.74 cm) son estadísticamente iguales entre sí y superiores al nivel Testigo:00-00-00 NPK (0.63 cm), a los niveles de significación tanto del 5% y 1%, indicando un 95% de certeza como mínimo de lo afirmado anteriormente. (Ver también gráfico 22)

Gráfico 22: Diámetro de tallo en cm (180 días de la poda) para Nivel Fertilización en Var. Explorer.

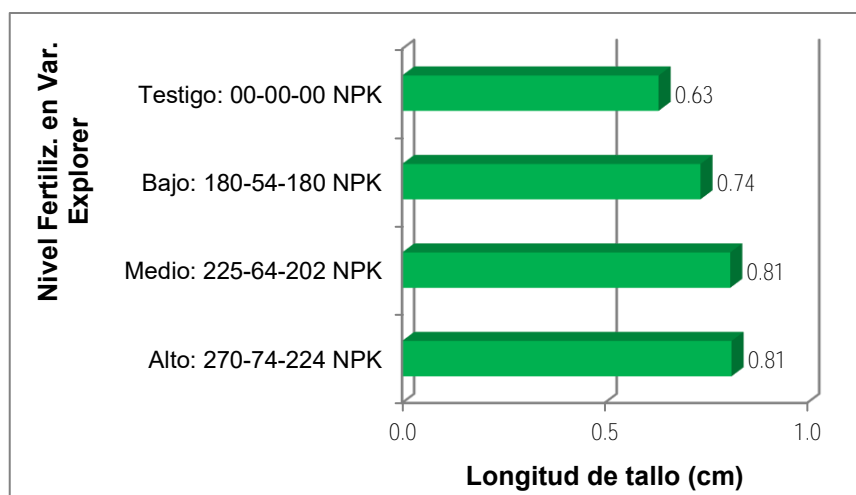


Tabla 43. Prueba Tukey para Nivel Fertilización en Var. Peruanita para Diámetro de tallo en cm (180 días de la poda)

$$ALS_{(5\%)} = 0.07$$

Orden de Mérito	Variedad Peruanita	Diámetro del tallo (cm)	Significación	
			5%	
I	Medio: 225-64-202 NPK	0.63	a	
II	Alto: 270-74-224 NPK	0.61	a	
III	Bajo: 180-54-180 NPK	0.57	a	
IV	Testigo: 00-00-00 NPK	0.56	a	

En la tabla 43, efectuado la prueba Tukey de nivel de fertilización en variedad Peruanita para diámetro de tallo en cm (180 días de la poda), se tiene que todos los niveles Medio:225-64-202 NPK (0.63 cm), Alto:270-74-224 NPK (0.61 cm), Bajo:180-54-180 NPK (0.57 cm) y Testigo:00-00-00 NPK (0.56 cm) son estadísticamente iguales entre sí, por tanto guardan homogeneidad entre ellos. (Ver también gráfico 23).

Gráfico 23: Diámetro de tallo en cm (180 días de la poda) para Nivel Fertilización en Var. Peruanita.

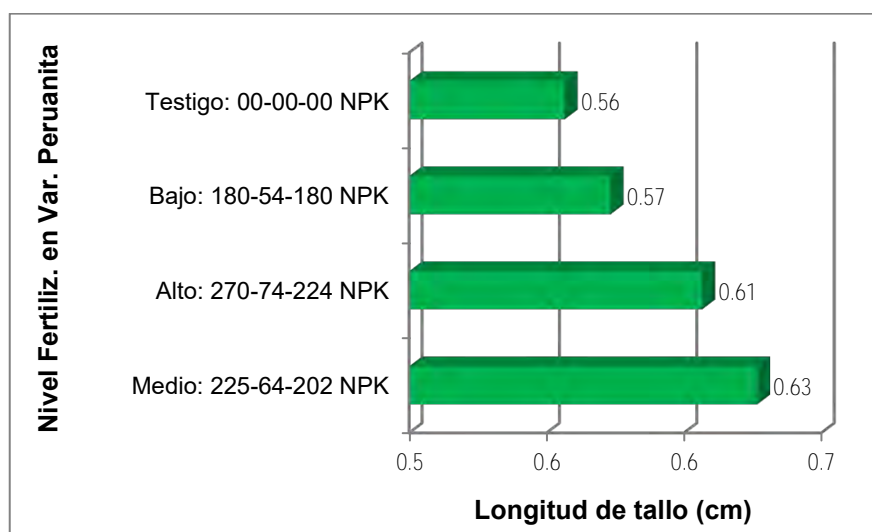
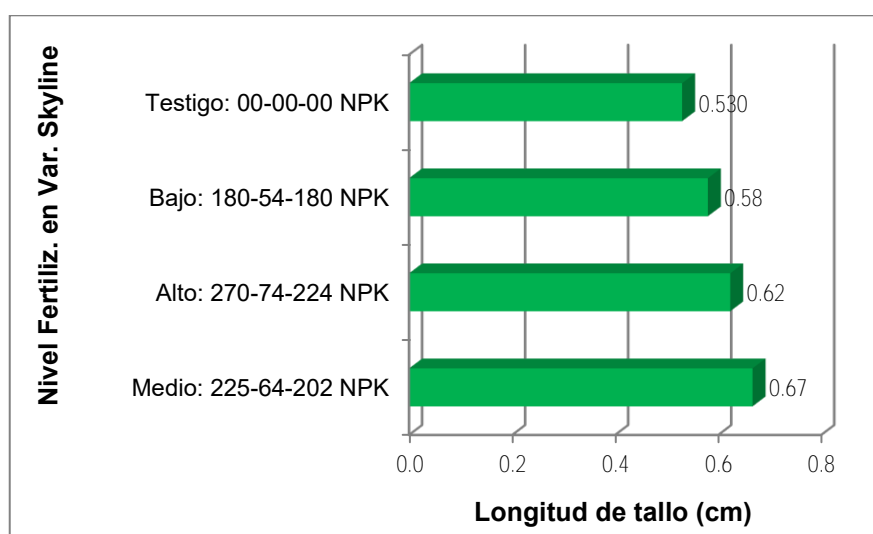


Tabla 44. Prueba Tukey para Nivel Fertilización en Var. Skyline para Diámetro de tallo en cm (180 días de la poda).

Orden de Mérito	Variedad Skyline	Diámetro del tallo (cm)	Significación	
			5%	1%
I	Medio: 225-64-202 NPK	0.67	a	a
II	Alto: 270-74-224 NPK	0.62	a b	a
III	Bajo: 180-54-180 NPK	0.58	b c	a b
IV	Testigo: 00-00-00 NPK	0.53	c	b

En la tabla 44, efectuado la prueba Tukey de nivel de fertilización en variedad Skyline para diámetro de tallo en cm (180 días de la poda), se tiene al nivel de significación del 5% que los niveles Medio:225-64-202 NPK (0.67 cm) y Alto:270-74-224 NPK (0.62 cm) son estadísticamente iguales entre sí y superiores a los niveles Bajo:180-54-180 NPK (0.58 cm) y Testigo:00-00-00 NPK (0.53 cm) con 95% de certeza; mientras al nivel de significación del 1% los tres primeros niveles son iguales entre sí y diferentes al Testigo, con un 99% de certeza. (Ver también gráfico 24)

Gráfico 24: Diámetro de tallo en cm (180 días de la poda) para Nivel Fertilización en Var. Skyline.



6.1.9. Longitud del botón floral en cm (90 días de la poda).

Tabla 45. ANVA para Longitud del botón floral en cm (90 días de la poda).

F de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	2	0.2743	0.1372	3.4388	3.4400	5.7200	NS. NS.
Tratamientos	11	26.3631	2.3966	60.0880	2.2600	3.1800	**
Nivel (N)	3	6.6119	2.2040	55.2574	3.0500	4.8200	**
Variedades (V)	2	18.8823	9.4412	236.7063	3.4400	5.7200	**
Interacción N * V	6	0.8688	0.1448	3.6305	2.5500	3.7600	* NS.
Error	22	0.8775	0.0399				
Total	35	27.5149	CV = 3.86%				

En la tabla 45, efectuado el ANVA para longitud del botón floral en cm (90 días de la poda) no hubo significancia estadística para bloques, indicando su igualdad; mientras para la interacción de factores hubo significación estadística al nivel del 5%, lo que indica la existencia de diferencias estadísticas con un 95% de certeza;

en cambio para tratamientos, nivel y variedades hubo significación estadística al nivel del 1%, lo que indica la existencia de diferencias estadísticas con un 99% de certeza. El coeficiente de variabilidad (CV) es 3.86%, indicando el buen registro de los datos obtenidos.

Tabla 46. Prueba Tukey de tratamientos para Longitud del botón floral en cm (90 días de la poda)

ALS_(5%) = 0.59 ALS_(1%) = 0.71

Orden de Mérito	Tratamientos	Longitud botón floral en cm	Significación	
			5%	1%
I	Alto: 270-74-224 NPK * Variedad Explorer	6.58	a	a
II	Medio: 225-64-202 NPK * Variedad Explorer	6.42	a	a
III	Bajo: 180-54-180 NPK * Variedad Explorer	6.10	a b	a b
IV	Testigo: 00-00-00 NPK * Variedad Explorer	5.68	b c	b c
V	Medio: 225-64-202 NPK * Variedad Skyline	5.31	c d	c
VI	Medio: 225-64-202 NPK * Variedad Peruanita	5.22	c d	c d
VII	Alto: 270-74-224 NPK * Variedad Peruanita	5.03	d e	c d
VIII	Alto: 270-74-224 NPK * Variedad Skyline	5.01	d e	c d e
IX	Bajo: 180-54-180 NPK * Variedad Peruanita	4.54	e f	d e f
X	Testigo: 00-00-00 NPK * Variedad Peruanita	4.31	f g	e f
XI	Bajo: 180-54-180 NPK * Variedad Skyline	4.01	f g	f
XII	Testigo: 00-00-00 NPK * Variedad Skyline	3.92	g	f

En la tabla 46, efectuado la prueba Tukey de tratamientos para longitud del botón floral en cm (90 días de la poda), se tiene que desde el tratamiento Bajo:180-54-180 NPK * var. Explorer (6.10 cm) hasta el tratamiento Alto:270-74-224 NPK * var. Explorer (6.58 cm) son estadísticamente iguales entre sí y superiores al resto de tratamientos, siendo el último tratamiento el Testigo:00-00-00 NPK * var. Skyline (3.92 cm) al nivel de significación del 5%. (Ver también gráfico 25)

Gráfico 25: Longitud del botón floral en cm (90 días de la poda) para Tratamientos.

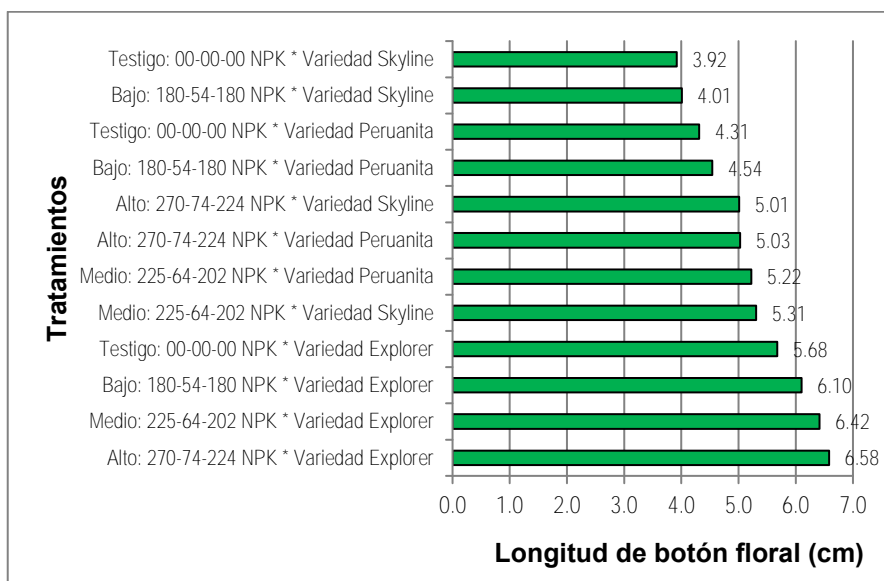


Tabla 47. Prueba Tukey de Nivel fertilización para Longitud del botón floral en cm (90 días de la poda)

ALS_(5%) = 0.23

ALS_(1%) = 0.29

Orden de Mérito	Nivel de Fertilización	Longitud botón floral en cm	Significación	
			5%	1%
I	Medio: 225-64-202 NPK	5.65	a	a
II	Alto: 270-74-224 NPK	5.54	a	a
III	Bajo: 180-54-180 NPK	4.88	b	b
IV	Testigo: 00-00-00 NPK	4.64	c	b

En la tabla 47, efectuado la prueba Tukey de nivel de fertilización para longitud del botón floral en cm (90 días de la poda), se tiene que los niveles Medio:225-64-202 NPK (5.65 cm) y Alto:270-74-224 NPK (5.54 cm) son estadísticamente iguales entre sí y superiores a los niveles Bajo:180-54-180 NPK (4.88 cm) y Testigo:00-00-00 NPK (4.64 cm) tanto a los niveles de significación del 5% y 1%, indicando un 95% de certeza como mínimo de lo afirmado anteriormente. (Ver también gráfico 26)

Gráfico 26: Longitud del botón floral en cm (90 días de la poda) para Nivel de fertilización

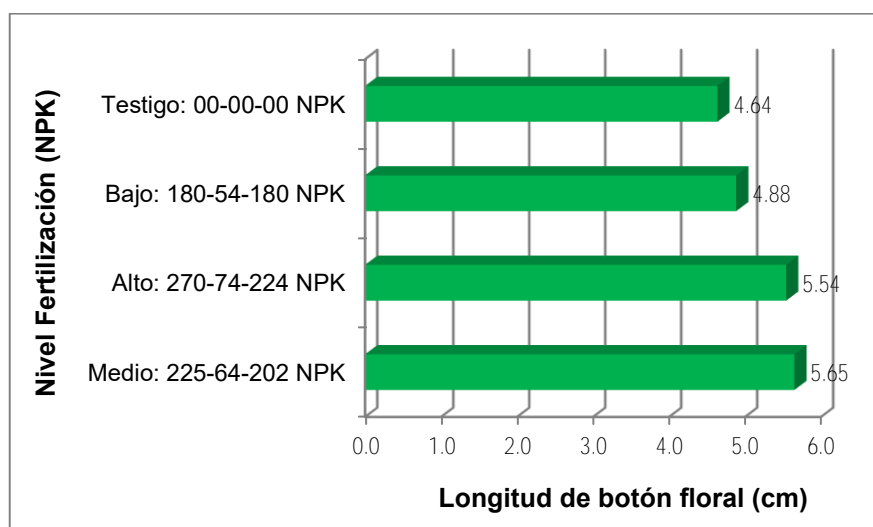


Tabla 48. Prueba Tukey de Variedad para Longitud del botón floral en cm (90 días de la poda)

ALS_(5%) = 0.20 ALS_(1%) = 0.26

Orden de Mérito	Variedad de Rosa	Longitud botón floral en cm	Significación	
			5%	1%
I	Variedad Explorer	6.20	a	a
II	Variedad Peruanita	4.78	b	b
III	Variedad Skyline	4.56	c	b

En la tabla 48, efectuado la prueba Tukey de variedad para longitud del botón floral en cm (90 días de la poda), se tiene que la variedad Explorer (6.20 cm) es estadísticamente superior a las variedades Peruanita (4.78 cm) y Skyline (4.56 cm) tanto a los niveles de significación del 5% y 1%, indicando un 95% de certeza como mínimo de lo afirmado anteriormente. (Ver también gráfico 27)

Gráfico 27: Longitud del botón floral en cm (90 días de la poda) para Variedad de rosa.

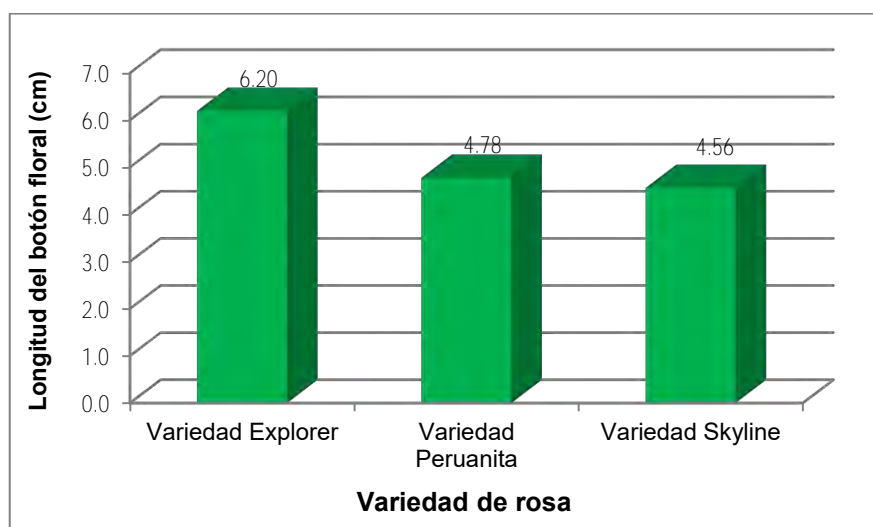


Tabla 49. Ordenamiento interacción Nivel Fertilización * Variedad de Longitud del botón floral en cm (90 días de la poda)

		Nivel Fertiliz. NPK	Alto: 270-74-224 NPK	Medio: 225-64-202 NPK	Bajo: 180-54-180 NPK	Testigo: 00-00-00 NPK	Total
Variedades	Suma		19.75	19.25	18.31	17.03	74.34
	Prom.		6.58	6.42	6.10	5.68	
Variedad Peruanita	Suma		15.09	15.67	13.63	12.94	57.33
	Prom.		5.03	5.22	4.54	4.31	
Variedad Skyline	Suma		15.04	15.93	12.02	11.76	54.75
	Prom.		5.01	5.31	4.01	3.92	
			49.88	50.85	43.96	41.73	186.42

En la tabla 49, ordenamiento de la interacción del nivel de fertilización * variedad para longitud del botón floral en cm (90 días de la poda) sirvió de base para efectuar el ANVA auxiliar correspondiente.

Tabla 50. ANVA auxiliar del Nivel Fertilización * Variedad para Longitud del botón floral en cm (90 días de la poda)

F. de V.	G. L.	S. C.	C. M.	Fc.	Ft.		Grado de Signif.
					5%	1%	
Var. Explorer * Nivel Fertil.	03	1.4310	0.4770	11.96	3.050	4.820	**
Var. Peruanita * Nivel Fertil.	03	1.5984	0.5328	13.36	3.050	4.820	**
Var. Skyline * Nivel Fertil.	03	4.4513	1.4838	37.20	3.050	4.820	**
Error	22	0.8775	0.0399				

En la tabla 50, efectuado el ANVA auxiliar del nivel de fertilización * variedad para longitud del botón floral en cm (90 días de la poda); hubo significación estadística al nivel del 1% para las interacciones var. Explorer * nivel fertilidad, var. Peruanita * nivel fertilidad y var. Skyline * nivel fertilidad, lo que indica la existencia de diferencias estadísticas con un 99% de certeza.

Tabla 51. Prueba Tukey para Nivel Fertilización en Var. Explorer para Longitud del botón floral en cm (90 días de la poda)

$ALS_{(5\%)} = 0.45$ $ALS_{(1\%)} = 0.57$

Orden de Mérito	Variedad Explorer	Longitud botón floral en cm	Significación	
			5%	1%
I	Alto: 270-74-224 NPK	6.58	a	a
II	Medio: 225-64-202 NPK	6.42	a b	a
III	Bajo: 180-54-180 NPK	6.10	b c	a b
IV	Testigo: 00-00-00 NPK	5.68	c	b

En la tabla 51, efectuado la prueba Tukey de nivel de fertilización en variedad Explorer para longitud del botón floral en cm (90 días de la poda), se tiene al nivel de significación del 5% que los niveles Alto:270-74-224 NPK (6.58 cm) y Medio:225-64-202 NPK (6.42 cm) son estadísticamente iguales entre sí y superiores a los niveles Bajo:180-54-180 NPK (6.10 cm) y Testigo:00-00-00 NPK (5.68 cm) con 95% de certeza; mientras al nivel de significación del 1% los tres primeros niveles son estadísticamente iguales entre sí y diferentes al Testigo, con un 99% de certeza. (Ver también gráfico 28)

Gráfico 28: Longitud del botón floral en cm (90 días de la poda) para Nivel Fertilización en Var. Explorer.

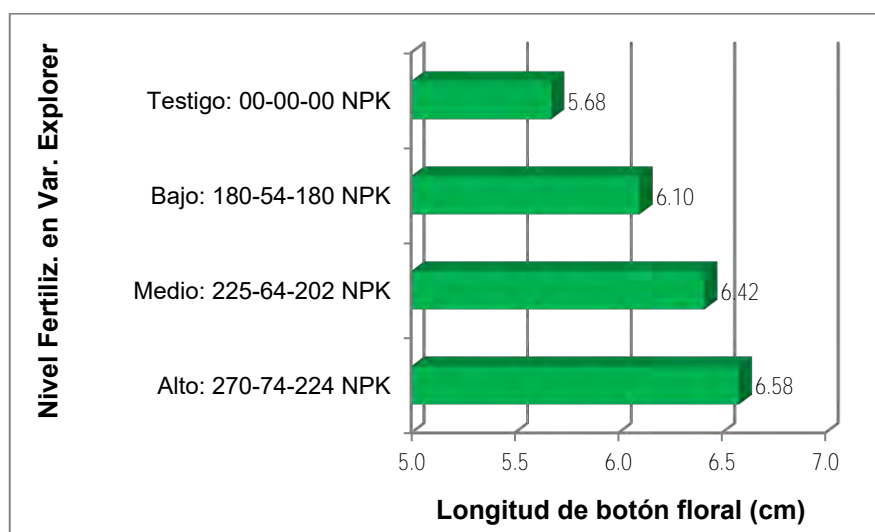


Tabla 52. Prueba Tukey para Nivel Fertilización en Var. Peruanita para Longitud del botón floral en cm (90 días de la poda)

$ALS_{(5\%)} = 0.45$ $ALS_{(5\%)} = 0.57$

Orden de Mérito	Variedad Peruanita	Longitud botón floral en cm	Significación	
			5%	1%
I	Medio: 225-64-202 NPK	5.22	a	a
II	Alto: 270-74-224 NPK	5.03	a	a b
III	Bajo: 180-54-180 NPK	4.54	b	b c
IV	Testigo: 00-00-00 NPK	4.31	b	c

En la tabla 52, efectuado la prueba Tukey de nivel de fertilización en variedad Peruanita para longitud del botón floral en cm (90 días de la poda), se tiene que los niveles Medio:225-64-202 NPK (5.22 cm) y Alto:270-74-224 NPK (5.03 cm) son estadísticamente iguales entre sí y superiores a los niveles Bajo:180-54-180 NPK (4.54 cm) y Testigo:00-00-00 NPK (4.31 cm), a los niveles de significación tanto del 5% y 1%, indicando un 95% de certeza como mínimo de lo afirmado anteriormente. (Ver también gráfico 29)

Gráfico 29: Longitud del botón floral en cm (90 días de la poda) para Nivel Fertilización en Var. Peruanita.

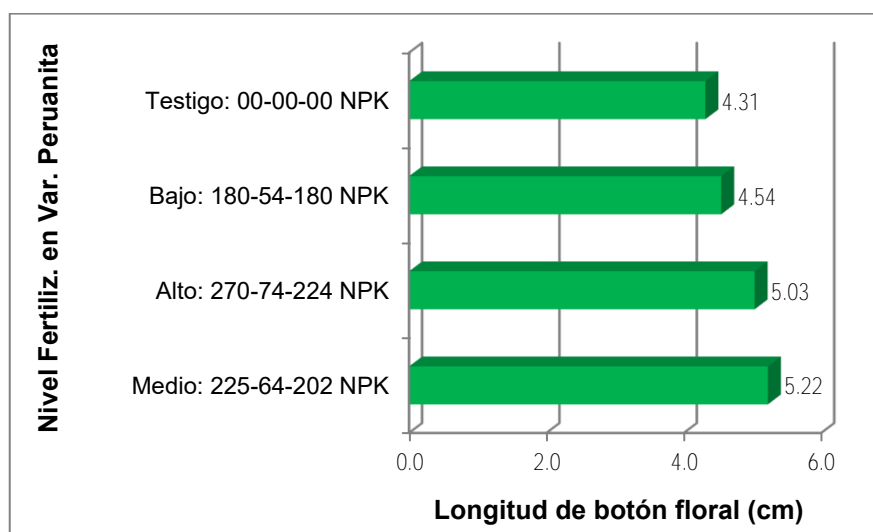


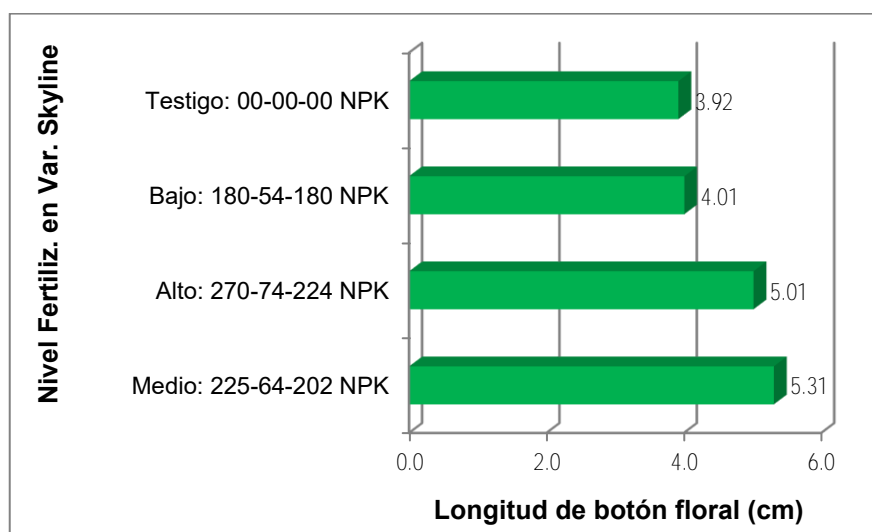
Tabla 53. Prueba Tukey para Nivel Fertilización en Var. Skyline para Longitud del botón floral en cm (90 días de la poda).

ALS_(5%) = 0.45 ALS_(5%) = 0.57

Orden de Mérito	Variedad Skyline	Longitud botón floral en cm	Significación	
			5%	1%
I	Medio: 225-64-202 NPK	5.31	a	a
II	Alto: 270-74-224 NPK	5.01	a	a
III	Bajo: 180-54-180 NPK	4.01	b	b
IV	Testigo: 00-00-00 NPK	3.92	b	b

En la tabla 53, efectuado la prueba Tukey de nivel de fertilización en variedad Skyline para longitud del botón floral en cm (90 días de la poda), se tiene que los niveles Medio:225-64-202 NPK (5.31 cm) y Alto:270-74-224 NPK (5.01 cm) son estadísticamente iguales entre sí y superiores a los niveles Bajo:180-54-180 NPK (4.01 cm) y Testigo:00-00-00 NPK (3.92 cm), a los niveles de significación tanto del 5% y 1%, indicando un 95% de certeza como mínimo de lo afirmado anteriormente. (Ver también gráfico 30)

Gráfico 30: Longitud del botón floral en cm (90 días de la poda) para Nivel Fertilización en Var. Skyline.



6.1.10. Longitud del botón floral en cm (120 días de la poda).

Tabla 54. ANVA para Longitud del botón floral en cm (120 días de la poda).

F de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	2	0.1981	0.0991	3.4266	3.4400	5.7200	NS. NS.
Tratamientos	11	17.4197	1.5836	54.7821	2.2600	3.1800	**
Nivel (N)	3	3.6957	1.2319	42.6155	3.0500	4.8200	**
Variedades (V)	2	13.5864	6.7932	234.9988	3.4400	5.7200	**
Interacción N * V	6	0.1376	0.0229	0.7932	0.1940	0.1050	NS. NS.
Error	22	0.6360	0.0289				
Total	35	18.2537	CV = 3.27%				

En la tabla 54, efectuado el ANVA para longitud del botón floral en cm (120 días de la poda) no hubo significancia estadística para bloques y para la interacción de factores, indicando su homogeneidad entre éstas; en cambio para tratamientos, nivel y variedades hubo significación estadística al nivel del 1%, lo que indica la existencia de diferencias estadísticas con un 99% de certeza. El coeficiente de variabilidad (CV) es 3.27%, indicando el buen registro de los datos obtenidos.

Tabla 55. Prueba Tukey de Nivel fertilización para Longitud del botón floral en cm (120 días de la poda)

ALS_(5%) = 0.19 ALS_(1%) = 0.24

Orden de Mérito	Nivel de Fertilización	Longitud botón floral en cm	Significación	
			5%	1%
I	Alto: 270-74-224 NPK	5.50	a	a
II	Medio: 225-64-202 NPK	5.47	a	a
III	Bajo: 180-54-180 NPK	5.08	b	b
IV	Testigo: 00-00-00 NPK	4.72	c	c

En la tabla 62, efectuado la prueba Tukey de nivel de fertilización para longitud del botón floral en cm (120 días de la poda), se tiene que los niveles Alto:270-74-224 NPK (5.50 cm) y Medio:225-64-202 NPK (5.47 cm) son estadísticamente iguales entre sí y superiores a los niveles Bajo:180-54-180 NPK (5.08 cm) y Testigo:00-00-00 NPK (4.72 cm) tanto a los niveles de significación del 5% y 1%, indicando un 95% de certeza como mínimo de lo afirmado anteriormente. (Ver también gráfico 31)

Gráfico 31: Longitud del botón floral en cm (120 días de la poda) para Nivel de fertilización.

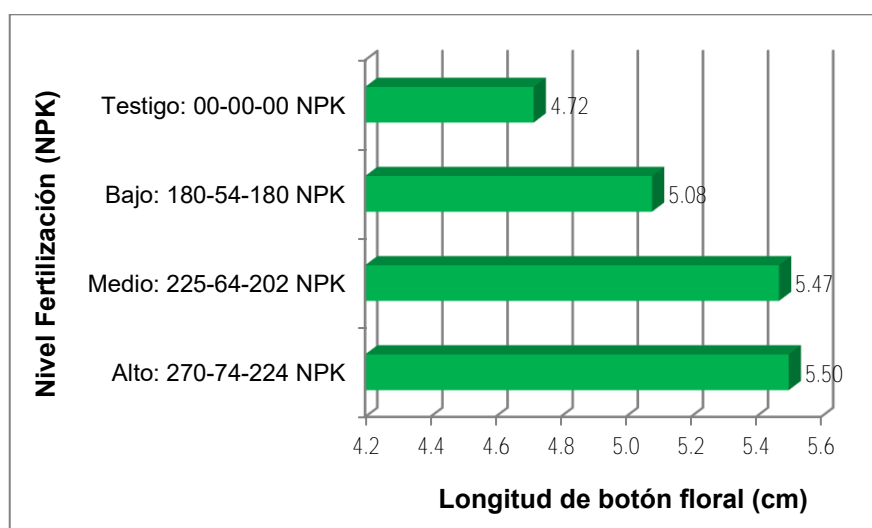


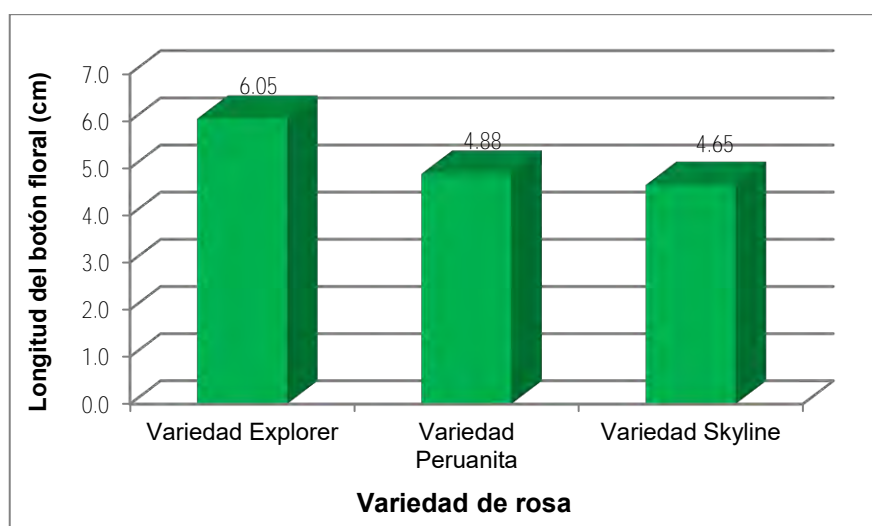
Tabla 56. Prueba Tukey de Variedad para Longitud del botón floral en cm (120 días de la poda)

ALS_(5%) = 0.17 ALS_(1%) = 0.23

Orden de Mérito	Variedad de Rosa	Longitud botón floral en cm	Significación	
			5%	1%
I	Variedad Explorer	6.05	a	a
II	Variedad Peruanita	4.88	b	b
III	Variedad Skyline	4.65	c	c

En la tabla 56, efectuado la prueba Tukey de variedad para longitud del botón floral en cm (120 días de la poda), se tiene que la variedad Explorer (6.05 cm) es estadísticamente superior a las variedades Peruanita (4.88 cm) y Skyline (4.65 cm) tanto a los niveles de significación del 5% y 1%, indicando un 95% de certeza como mínimo de lo afirmado anteriormente. (Ver también gráfico 32)

Gráfico 32: Longitud del botón floral en cm (120 días de la poda) para Variedad de rosa.



6.1.11. Longitud del botón floral en cm (150 días de la poda).

Tabla 57. ANVA para Longitud del botón floral en cm (150 días de la poda).

F de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	2	0.1223	0.0612	2.0341	3.4400	5.7200	NS. NS.
Tratamientos	11	17.4386	1.5853	52.7168	2.2600	3.1800	**
Nivel (N)	3	4.5871	1.5290	50.8449	3.0500	4.8200	**
Variedades (V)	2	12.6308	6.3154	210.0064	3.4400	5.7200	**
Interacción N * V	6	0.2206	0.0368	1.2228	2.5500	3.7600	NS. NS.
Error	22	0.6616	0.0301				
Total	35	18.2225	CV = 3.40%				

En la tabla 57, efectuado el ANVA para longitud del botón floral en cm (150 días de la poda) no hubo significancia estadística para bloques y para la interacción de factores, indicando su homogeneidad entre éstas; en cambio para tratamientos, nivel y variedades hubo significación estadística al nivel del 1%, lo que indica la existencia de diferencias estadísticas con un 99% de certeza. El coeficiente de variabilidad (CV) es 3.40%, indicando el buen registro de los datos obtenidos.

Tabla 58. Prueba Tukey de Nivel fertilización para Longitud del botón floral en cm (150 días de la poda)

ALS_(5%) = 0.20 ALS_(1%) = 0.25

Orden de Mérito	Nivel de Fertilización	Longitud botón floral en cm	Significación	
			5%	1%
I	Alto: 270-74-224 NPK	5.45	a	a
II	Medio: 225-64-202 NPK	5.44	a	a
III	Bajo: 180-54-180 NPK	4.89	b	b
IV	Testigo: 00-00-00 NPK	4.62	c	c

En la tabla 58, efectuado la prueba Tukey de nivel de fertilización para longitud del botón floral en cm (150 días de la poda), se tiene que los niveles Alto:270-74-224 NPK (5.45 cm) y Medio:225-64-202 NPK (5.44 cm) son estadísticamente iguales entre sí y superiores a los niveles Bajo:180-54-180 NPK (4.89 cm) y Testigo:00-00-00 NPK (4.62 cm) tanto a los niveles de significación del 5% y 1%, indicando un 95% de certeza como mínimo de lo afirmado anteriormente. (Ver también gráfico 33)

Gráfico 33: Longitud del botón floral en cm (150 días de la poda) para Nivel de fertilización.

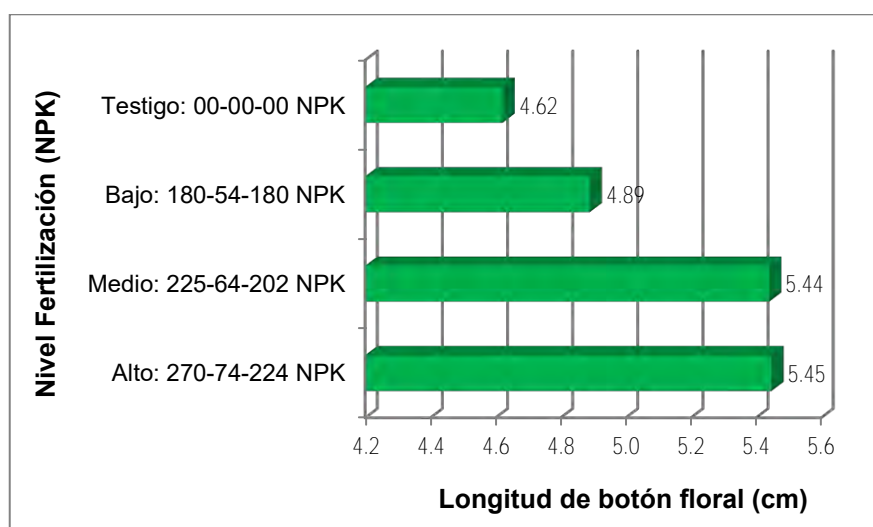


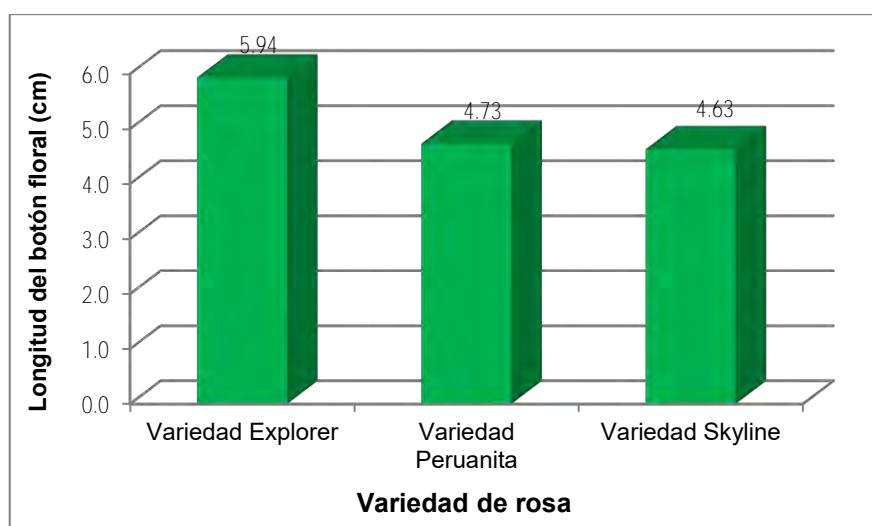
Tabla 59. Prueba Tukey de Variedad para Longitud del botón floral en cm (150 días de la poda)

ALS_(5%) = 0.18 ALS_(1%) = 0.23

Orden de Mérito	Variedad de Rosa	Longitud botón floral en cm	Significación	
			5%	1%
I	Variedad Explorer	5.94	a	a
II	Variedad Peruanita	4.73	b	b
III	Variedad Skyline	4.63	b	b

En tabla 59, efectuado la prueba Tukey de variedad para longitud del botón floral en cm (150 días de la poda), se tiene que la variedad Explorer (5.94 cm) es estadísticamente superior a las variedades Peruanita (4.73 cm) y Skyline (4.63 cm) tanto a los niveles de significación del 5% y 1%, indicando un 95% de certeza como mínimo de lo afirmado anteriormente. (Ver también gráfico 34)

Gráfico 34: Longitud del botón floral en cm (150 días de la poda) para Variedad de rosa.



6.1.12. Longitud del botón floral en cm (180 días de la poda).

Tabla 60. ANVA para Longitud del botón floral en cm (180 días de la poda).

F de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	2	0.0085	0.0042	0.1118	0.0254	0.00	NS. NS.
Tratamientos	11	19.6952	1.7905	47.3964	2.2600	3.1800	**
Nivel (N)	3	5.5426	1.8475	48.9070	3.0500	4.8200	**
Variedades (V)	2	13.5734	6.7867	179.6539	3.4400	5.7200	**
Interacción N * V	6	0.5792	0.0965	2.5552	2.5500	3.7600	* NS.
Error	22	0.8311	0.0378				
Total	35	20.5347	CV = 3.78%				

En la tabla 60, efectuado el ANVA para longitud del botón floral en cm (180 días de la poda) no hubo significancia estadística para bloques, indicando su igualdad; mientras para la interacción de factores hubo significación estadística al nivel del 5%, lo que indica la existencia de diferencias estadísticas con un 95% de certeza; en cambio para tratamientos, nivel y variedades hubo significación estadística al nivel del 1%, lo que indica la existencia de diferencias estadísticas con un 99% de certeza. El coeficiente de variabilidad (CV) es 3.78%, indicando el buen registro de los datos obtenidos.

Tabla 61. Prueba Tukey de tratamientos para Longitud del botón floral en cm (180 días de la poda)

$$ALS_{(5\%)} = 0.58 \quad ALS_{(1\%)} = 0.69$$

Orden de Mérito	Tratamientos	Longitud botón floral en cm	Significación	
			5%	1%
I	Alto: 270-74-224 NPK * Variedad Explorer	6.56	a	a
II	Medio: 225-64-202 NPK * Variedad Explorer	6.42	a	a b
III	Bajo: 180-54-180 NPK * Variedad Explorer	5.80	b	b c
IV	Testigo: 00-00-00 NPK * Variedad Explorer	5.26	b c	c d
V	Medio: 225-64-202 NPK * Variedad Skyline	5.17	c	c d
VI	Alto: 270-74-224 NPK * Variedad Skyline	5.10	c d	c d
VII	Alto: 270-74-224 NPK * Variedad Peruanita	5.00	c d	d e
VIII	Medio: 225-64-202 NPK * Variedad Peruanita	4.85	c d e	d e f
IX	Bajo: 180-54-180 NPK * Variedad Peruanita	4.58	d e f	d e f
X	Bajo: 180-54-180 NPK * Variedad Skyline	4.40	e f	e f
XI	Testigo: 00-00-00 NPK * Variedad Peruanita	4.37	e f	e f
XII	Testigo: 00-00-00 NPK * Variedad Skyline	4.19	f	f

En la tabla 61, efectuado la prueba Tukey de tratamientos para longitud del botón floral en cm (180 días de la poda), se tiene que desde el tratamiento Medio:225-64-202 NPK * var. Explorer (6.42 cm) hasta el tratamiento Alto:270-74-224 NPK * var. Explorer (6.56 cm) son estadísticamente iguales entre sí y superiores al resto de tratamientos, siendo el último tratamiento el Testigo:00-00-00 NPK * var. Skyline (4.19 cm) al nivel de significación del 5%. (Ver también gráfico 35)

Gráfico 35: Longitud del botón floral en cm (180 días de la poda) para Tratamientos.

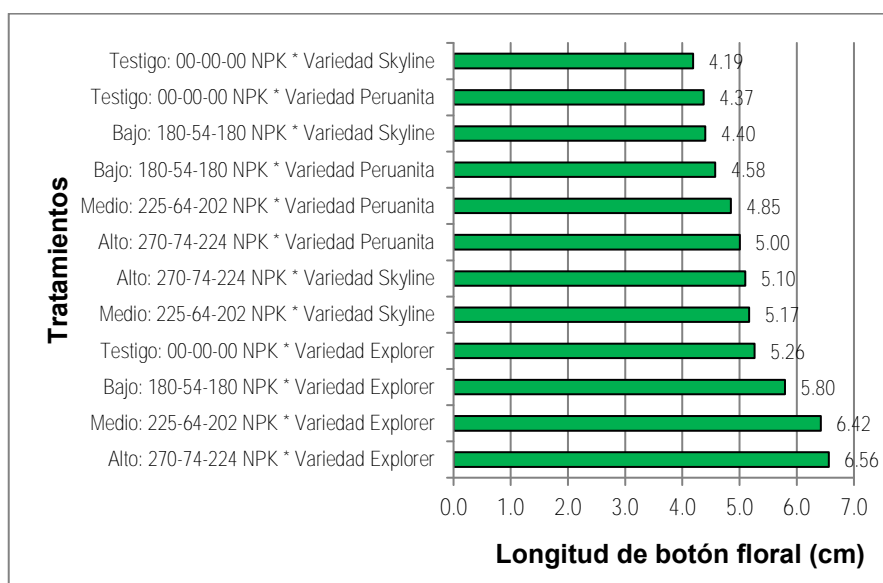


Tabla 62. Prueba Tukey de Nivel fertilización para Longitud del botón floral en cm (180 días de la poda)

ALS_(5%) = 0.22

ALS_(1%) = 0.28

Orden de Mérito	Nivel de Fertilización	Longitud botón floral en cm	Significación	
			5%	1%
I	Alto: 270-74-224 NPK	5.55	a	a
II	Medio: 225-64-202 NPK	5.48	a	a
III	Bajo: 180-54-180 NPK	4.93	b	b
IV	Testigo: 00-00-00 NPK	4.61	c	c

En la tabla 62, efectuado la prueba Tukey de nivel de fertilización para longitud del botón floral en cm (180 días de la poda), se tiene que los niveles Alto:270-74-224 NPK (5.55 cm) y Medio:225-64-202 NPK (5.48 cm) son estadísticamente iguales entre sí y superiores a los niveles Bajo:180-54-180 NPK (4.93 cm) y Testigo:00-00-00 NPK (4.61 cm) tanto a los niveles de significación del 5% y 1%, indicando un 95% de certeza como mínimo de lo afirmado anteriormente. (Ver también gráfico 36)

Gráfico 36: Longitud del botón floral en cm (180 días de la poda) para Nivel de fertilización.

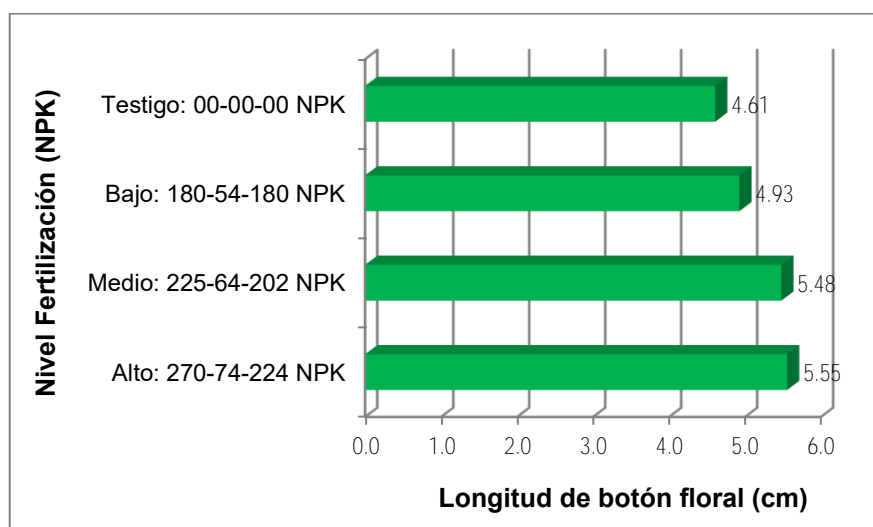


Tabla 63. Prueba Tukey de Variedad para Longitud del botón floral en cm (180 días de la poda)

ALS_(5%) = 0.20 ALS_(1%) = 0.26

Orden de Mérito	Variedad de Rosa	Longitud botón floral en cm	Significación	
			5%	1%
I	Variedad Explorer	6.01	a	a
II	Variedad Skyline	4.72	b	b
III	Variedad Peruanita	4.70	b	b

En la tabla 63, efectuado la prueba Tukey de variedad para longitud del botón floral en cm (180 días de la poda), se tiene que la variedad Explorer (6.01 cm) es estadísticamente superior a las variedades Skyline (4.72 cm) y Peruanita (4.70 cm) tanto a los niveles de significación del 5% y 1%, indicando un 95% de certeza como mínimo de lo afirmado anteriormente. (Ver también gráfico 37)

Gráfico 37: Longitud del botón floral en cm (180 días de la poda) para Variedad de rosa.

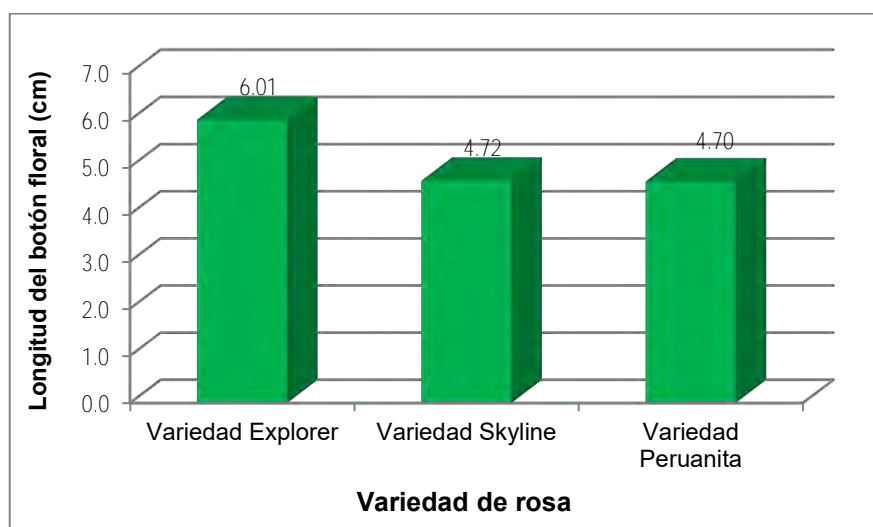


Tabla 64. Ordenamiento interacción Nivel Fertilización * Variedad de Longitud del botón floral en cm (180 días de la poda)

Variedades	Nivel Fertiliz. NPK	Alto: 270-74-224 NPK	Medio: 225-64-202 NPK	Bajo: 180-54-180 NPK	Testigo: 00-00-00 NPK	Total
Variedad Explorer	Suma	19.68	19.26	17.39	15.79	72.12
	Prom.	6.56	6.42	5.80	5.26	
Variedad Peruanita	Suma	15.01	14.54	13.73	13.12	56.40
	Prom.	5.00	4.85	4.58	4.37	
Variedad Skyline	Suma	15.30	15.51	13.21	12.56	56.58
	Prom.	5.10	5.17	4.40	4.19	
		49.99	49.31	44.33	41.47	185.10

En la tabla 64, ordenamiento de la interacción del nivel de fertilización * variedad para longitud del botón floral en cm (180 días de la poda) sirvió de base para efectuar el ANVA auxiliar correspondiente.

Tabla 65. ANVA auxiliar para Nivel Fertilización * Variedad de Longitud del botón floral en cm (180 días de la poda)

F. de V.	G. L.	S. C.	C. M.	Fc.	Ft.		Grado de Signif.
					5%	1%	
Var. Explorer * Nivel Fertil.	03	3.2209	1.0736	28.42	3.050	4.820	**
Var. Peruanita * Nivel Fertil.	03	0.7063	0.2354	6.23	3.050	4.820	**
Var. Skyline * Nivel Fertil.	03	2.1946	0.7315	19.36	3.050	4.820	**
Error	22	0.8311	0.0378				

En la tabla 65, efectuado el ANVA auxiliar del nivel de fertilización * variedad para longitud del botón floral en cm (180 días de la poda); hubo significación estadística al nivel del 1% para las interacciones var. Explorer * nivel fertilidad, var. Peruanita * nivel fertilidad y var. Skyline * nivel fertilidad, lo que indica la existencia de diferencias estadísticas con un 99% de certeza.

Tabla 66. Prueba Tukey para Nivel Fertilización en Var. Explorer para Longitud del botón floral en cm (180 días de la poda)

ALS_(5%) = 0.44 ALS_(1%) = 0.56

Orden de Mérito	Variedad Explorer	Longitud botón floral en cm	Significación	
			5%	1%
I	Alto: 270-74-224 NPK	6.56	a	a
II	Medio: 225-64-202 NPK	6.42	a	a
III	Bajo: 180-54-180 NPK	5.80	b	b
IV	Testigo: 00-00-00 NPK	5.26	c	b

En la tabla 66, efectuado la prueba Tukey de nivel de fertilización en variedad Explorer para longitud del botón floral en cm (180 días de la poda), se tiene que los niveles Alto:270-74-224 NPK (6.56 cm) y Medio:225-64-202 NPK (6.42 cm) son estadísticamente iguales entre sí y superiores a los niveles Bajo:180-54-180 NPK (5.80 cm) y Testigo:00-00-00 NPK (5.26 cm), a los niveles de significación tanto del 5% y 1%, indicando un 95% de certeza como mínimo de lo afirmado anteriormente. (Ver también gráfico 38)

Gráfico 38: Longitud del botón floral en cm (180 días de la poda) para Nivel Fertilización en Var. Explorer

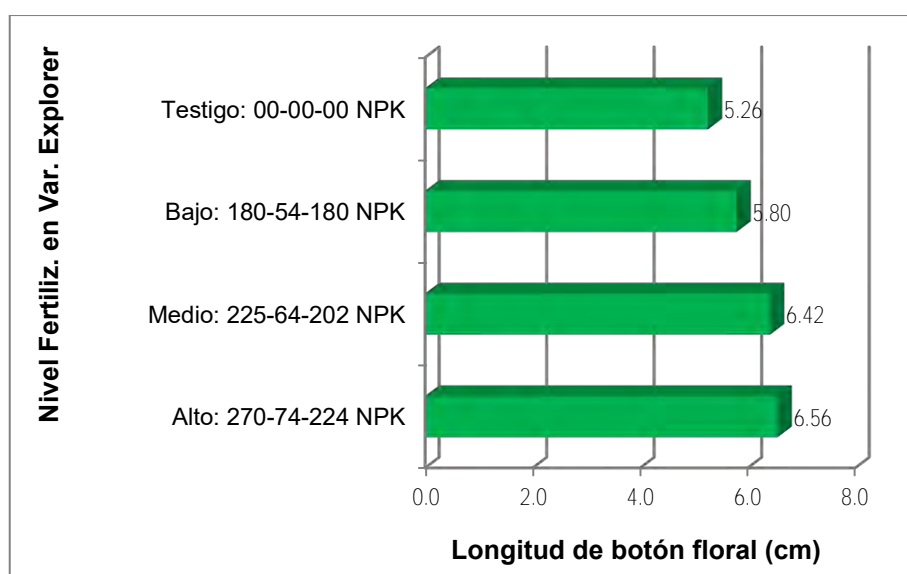


Tabla 67. Prueba Tukey para Nivel Fertilización en Var. Peruanita para Longitud del botón floral en cm (180 días de la poda)

ALS_(5%) = 0.44 ALS_(5%) = 0.56

Orden de Mérito	Variedad Peruanita	Longitud botón floral en cm	Significación	
			5%	1%
I	Alto: 270-74-224 NPK	5.00	a	a
II	Medio: 225-64-202 NPK	4.85	a	a b
III	Bajo: 180-54-180 NPK	4.58	a b	a b
IV	Testigo: 00-00-00 NPK	4.37	b	b

En la tabla 67, efectuado la prueba Tukey de nivel de fertilización en variedad Peruanita para longitud del botón floral en cm (180 días de la poda), se tiene que los niveles Alto:270-74-224 NPK (5.00 cm), Medio:225-64-202 NPK (4.85 cm) y Bajo:180-54-180 NPK (4.58 cm) son estadísticamente iguales entre sí y superiores al nivel Testigo:00-00-00 NPK (4.37 cm), a los niveles de significación tanto del 5% y 1%, indicando un 95% de certeza como mínimo de lo afirmado anteriormente. (Ver también gráfico 39)

Gráfico 39: Longitud del botón floral en cm (180 días de la poda) para Nivel Fertilización en Var. Peruanita.

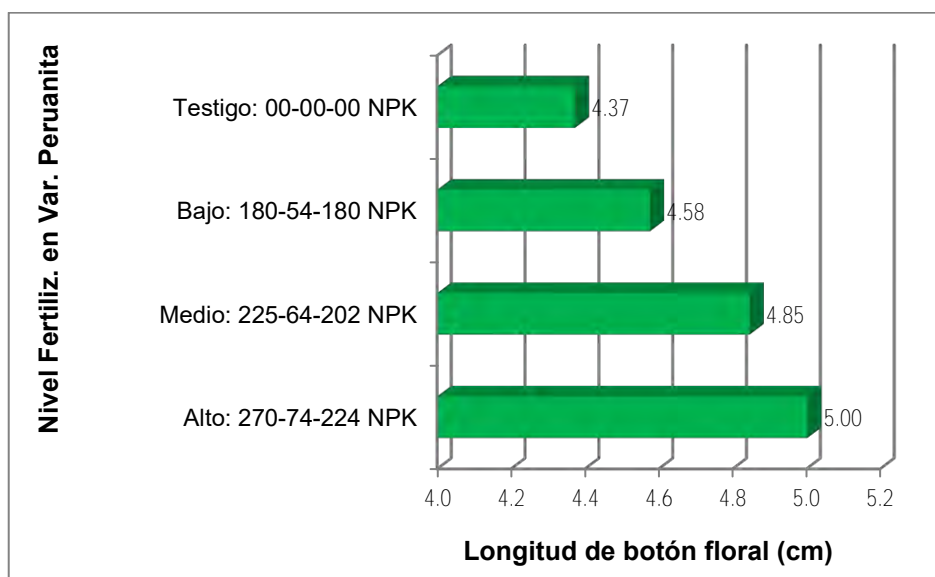


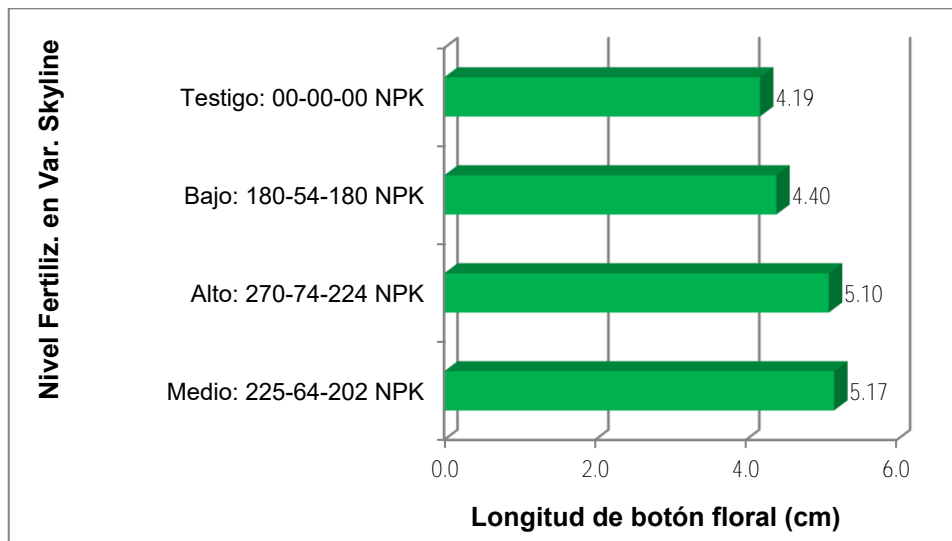
Tabla 68. Prueba Tukey para Nivel Fertilización en Var. Skyline para Longitud del botón floral en cm (180 días de la poda).

ALS_(5%) = 0.44 ALS_(5%) = 0.56

Orden de Mérito	Variedad Skyline	Longitud botón floral en cm	Significación	
			5%	1%
I	Medio: 225-64-202 NPK	5.17	a	a
II	Alto: 270-74-224 NPK	5.10	a	a
III	Bajo: 180-54-180 NPK	4.40	b	b
IV	Testigo: 00-00-00 NPK	4.19	b	b

En la tabla 68, efectuado la prueba Tukey de nivel de fertilización en variedad Skyline para longitud del botón floral en cm (180 días de la poda), se tiene que los niveles Medio:225-64-202 NPK (5.17 cm) y Alto:270-74-224 NPK (5.10 cm) son estadísticamente iguales entre sí y superiores a los niveles Bajo:180-54-180 NPK (4.40 cm) y Testigo:00-00-00 NPK (4.19 cm), a los niveles de significación tanto del 5% y 1%, indicando un 95% de certeza como mínimo de lo afirmado anteriormente. (Ver también gráfico 40)

Gráfico 40: Longitud del botón floral en cm (180 días de la poda) para Nivel Fertilización en Var. Skyline



6.1.13. Diámetro del botón floral en cm (90 días de la poda).

Tabla 69. ANVA para Diámetro del botón floral en cm (90 días de la poda).

F de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	2	0.0059	0.0030	0.0312	0.0254	0.0050	NS. NS.
Tratamientos	11	15.7014	1.4274	15.0123	2.2600	3.1800	**
Nivel (N)	3	3.9195	1.3065	13.7408	3.0500	4.8200	**
Variedades (V)	2	11.0796	5.5398	58.2638	3.4400	5.7200	**
Interacción N * V	6	0.7022	0.1170	1.2310	2.5500	3.7600	NS. NS.
Error	22	2.0918	0.0951				
Total	35	17.7991	CV = 7.89%				

En la tabla 69, efectuado el ANVA para diámetro del botón floral en cm (90 días de la poda) no hubo significancia estadística para bloques y para la interacción de factores, indicando su homogeneidad entre éstas; en cambio para tratamientos, nivel y variedades hubo significación estadística al nivel del 1%, lo que indica la existencia de diferencias estadísticas con un 99% de certeza. El coeficiente de variabilidad (CV) es 7.89%, indicando el buen registro de los datos obtenidos.

Tabla 70. Prueba Tukey de Nivel fertilización para Diámetro del botón floral en cm (90 días de la poda)

$$ALS_{(5\%)} = 0.35 \quad ALS_{(1\%)} = 0.44$$

Orden de Mérito	Nivel de Fertilización	Diámetro botón floral en cm	Significación	
			5%	1%
I	Medio: 225-64-202 NPK	4.29	a	a
II	Alto: 270-74-224 NPK	4.16	a	a
III	Bajo: 180-54-180 NPK	3.71	b	b
IV	Testigo: 00-00-00 NPK	3.48	b	b

En la tabla 70, efectuado la prueba Tukey de nivel de fertilización para diámetro del botón floral en cm (90 días de la poda), se tiene que los niveles Medio:225-64-202 NPK (4.29 cm) y Alto:270-74-224 NPK (4.16 cm) son estadísticamente iguales entre sí y superiores a los niveles Bajo:180-54-180 NPK (3.71 cm) y Testigo:00-00-00 NPK (3.48 cm) tanto a los niveles de significación del 5% y 1%, indicando un 95% de certeza como mínimo de lo afirmado anteriormente. (Ver también gráfico 41)

Gráfico 41: Diámetro del botón floral en cm (90 días de la poda) para Nivel de fertilización.

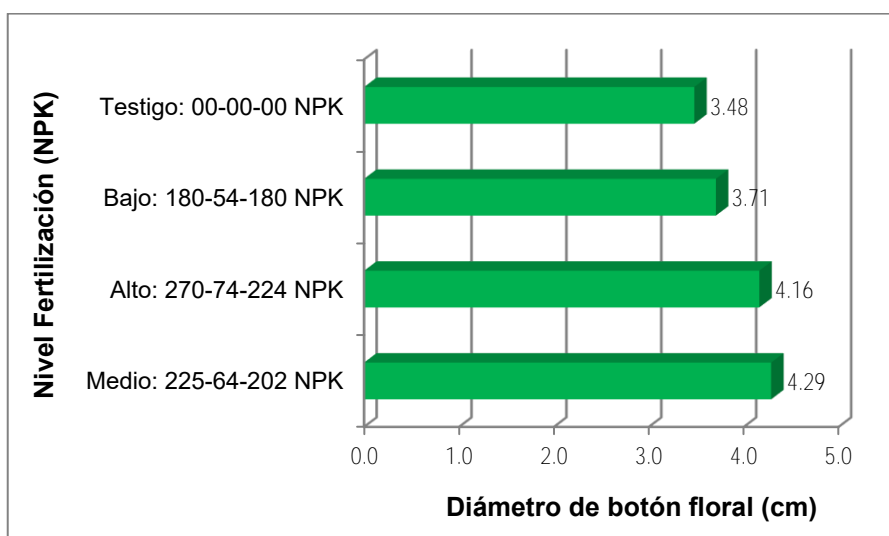


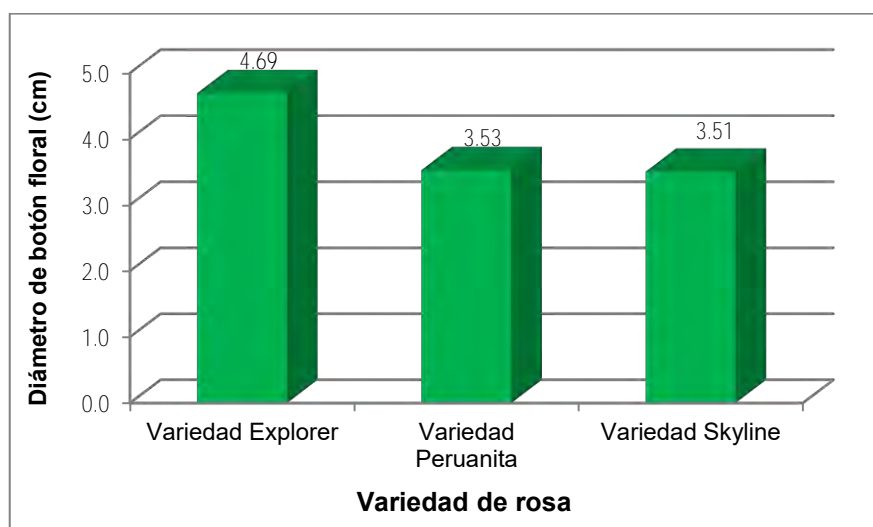
Tabla 71. Prueba Tukey de Variedad para Diámetro del botón floral en cm (90 días de la poda)

ALS_(5%) = 0.32 ALS_(1%) = 0.41

Orden de Mérito	Variedad de Rosa	Diámetro botón floral en cm	Significación	
			5%	1%
I	Variedad Explorer	4.69	a	a
II	Variedad Peruanita	3.53	b	b
III	Variedad Skyline	3.51	b	b

En la tabla 71, efectuado la prueba Tukey de variedad para diámetro del botón floral en cm (90 días de la poda), se tiene que la variedad Explorer (4.69 cm) es estadísticamente superior a las variedades Peruanita (3.53 cm) y Skyline (3.51 cm) tanto a los niveles de significación del 5% y 1%, indicando un 95% de certeza como mínimo de lo afirmado anteriormente. (Ver también gráfico 51)

Gráfico 42: Diámetro del botón floral en cm (90 días de la poda) para Variedad de rosa.



6.1.14. Diámetro del botón floral en cm (120 días de la poda).

Tabla 72. ANVA para Diámetro del botón floral en cm (120 días de la poda).

F de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	2	0.2157	0.1079	3.4164	3.4400	5.7200	NS. NS.
Tratamientos	11	11.3976	1.0361	32.8202	2.2600	3.1800	**
Nivel (N)	3	1.8073	0.6024	19.0824	3.0500	4.8200	**
Variedades (V)	2	9.4574	4.7287	149.7817	3.4400	5.7200	**
Interacción N * V	6	0.1330	0.0222	0.7019	0.1940	0.1050	NS. NS.
Error	22	0.6946	0.0316				
Total	35	12.3079	CV = 4.59%				

En la tabla 72, efectuado el ANVA para diámetro del botón floral en cm (120 días de la poda) no hubo significancia estadística para bloques y para la interacción de factores, indicando su homogeneidad entre éstas; en cambio para tratamientos, nivel y variedades hubo significación estadística al nivel del 1%, lo que indica la existencia de diferencias estadísticas con un 99% de certeza. El coeficiente de variabilidad (CV) es 4.59%, indicando el buen registro de los datos obtenidos.

Tabla 73. Prueba Tukey de Nivel fertilización para Diámetro del botón floral en cm (120 días de la poda)

$ALS_{(5\%)} = 0.20$ $ALS_{(1\%)} = 0.25$

Orden de Mérito	Nivel de Fertilización	Diámetro botón floral en cm	Significación	
			5%	1%
I	Medio: 225-64-202 NPK	4.10	a	a
II	Alto: 270-74-224 NPK	4.08	a	a
III	Bajo: 180-54-180 NPK	3.76	b	b
IV	Testigo: 00-00-00 NPK	3.56	b	b

En la tabla 73, efectuado la prueba Tukey de nivel de fertilización para diámetro del botón floral en cm (120 días de la poda), se tiene que los niveles Medio:225-64-202 NPK (4.10 cm) y Alto:270-74-224 NPK (4.08 cm) son estadísticamente iguales entre sí y superiores a los niveles Bajo:180-54-180 NPK (3.76 cm) y Testigo:00-00-00 NPK (3.56 cm) tanto a los niveles de significación del 5% y 1%, indicando un 95% de certeza como mínimo de lo afirmado anteriormente. (Ver también gráfico 43)

Gráfico 43: Diámetro del botón floral en cm (120 días de la poda) para Nivel de fertilización.

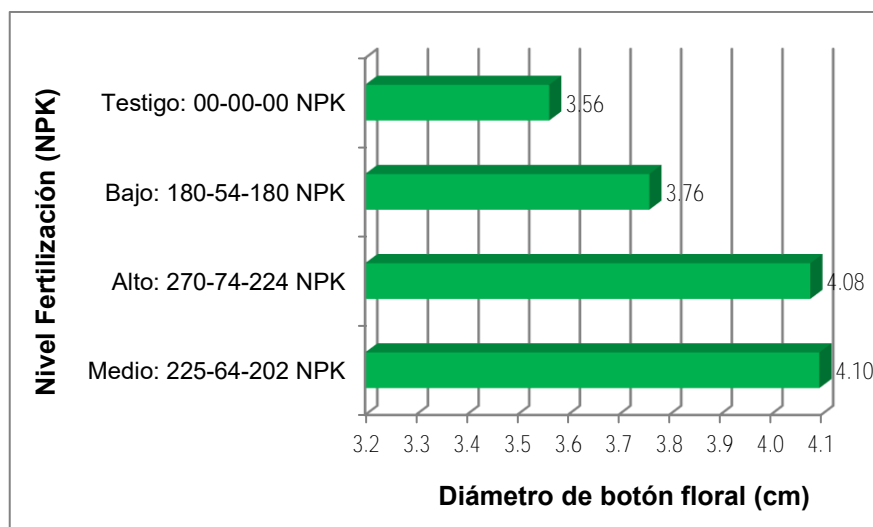


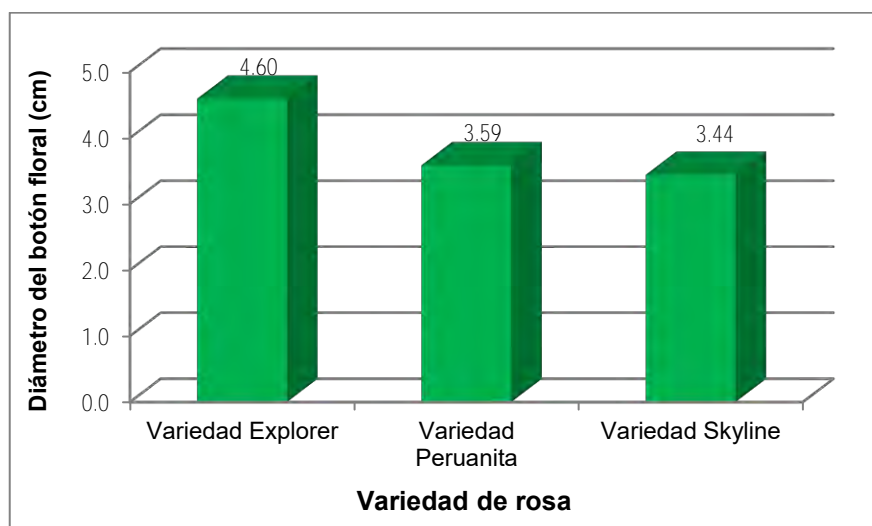
Tabla 74. Prueba Tukey de Variedad para Diámetro del botón floral en cm (120 días de la poda)

$ALS_{(5\%)} = 0.18$ $ALS_{(1\%)} = 0.24$

Orden de Mérito	Variedad de Rosa	Diámetro botón floral en cm	Significación	
			5%	1%
I	Variedad Explorer	4.60	a	a
II	Variedad Peruanita	3.59	b	b
III	Variedad Skyline	3.44	b	b

En la tabla 74, efectuado la prueba Tukey de variedad para diámetro del botón floral en cm (120 días de la poda), se tiene que la variedad Explorer (4.60 cm) es estadísticamente superior a las variedades Peruanita (3.59 cm) y Skyline (3.44 cm) tanto a los niveles de significación del 5% y 1%, indicando un 95% de certeza como mínimo de lo afirmado anteriormente. (Ver también gráfico 44)

Gráfico 44: Diámetro del botón floral en cm (120 días de la poda) para Variedad de rosa.



6.1.15. Diámetro del botón floral en cm (150 días de la poda).

Tabla 75. ANVA para Diámetro del botón floral en cm (150 días de la poda).

F de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	2	0.0055	0.0028	0.1437	0.0254	0.0050	NS. NS.
Tratamientos	11	11.2777	1.0252	53.3959	2.2600	3.1800	**
Nivel (N)	3	3.3112	1.1037	57.4842	3.0500	4.8200	**
Variedades (V)	2	7.9346	3.9673	206.6221	3.4400	5.7200	**
Interacción N * V	6	0.0318	0.0053	0.2764	0.1940	0.1050	NS. NS.
Error	22	0.4224	0.0192				
Total	35	11.7056	CV = 3.60%				

En la tabla 75, efectuado el ANVA para diámetro del botón floral en cm (150 días de la poda) no hubo significancia estadística para bloques y para la interacción de factores, indicando su homogeneidad entre éstas; en cambio para tratamientos, nivel y variedades hubo significación estadística al nivel del 1%, lo que indica la existencia de diferencias estadísticas con un 99% de certeza. El coeficiente de variabilidad (CV) es 3.60%, indicando el buen registro de los datos obtenidos.

Tabla 76. Prueba Tukey de Nivel fertilización para Diámetro del botón floral en cm (150 días de la poda)

ALS_(5%) = 0.16 ALS_(1%) = 0.20

Orden de Mérito	Nivel de Fertilización	Diámetro botón floral en cm	Significación	
			5%	1%
I	Alto: 270-74-224 NPK	4.16	a	a
II	Medio: 225-64-202 NPK	4.13	a	a
III	Bajo: 180-54-180 NPK	3.67	b	b
IV	Testigo: 00-00-00 NPK	3.45	c	c

En la tabla 76, efectuado la prueba Tukey de nivel de fertilización para diámetro del botón floral en cm (150 días de la poda), se tiene que los niveles Alto:270-74-224 NPK (4.16 cm) y Medio:225-64-202 NPK (4.13 cm) son estadísticamente iguales entre sí y superiores a los niveles Bajo:180-54-180 NPK (3.67 cm) y Testigo:00-00-00 NPK (3.45 cm) tanto a los niveles de significación del 5% y 1%, indicando un 95% de certeza como mínimo de lo afirmado anteriormente. (Ver también gráfico 45)

Gráfico 45: Diámetro del botón floral en cm (150 días de la poda) para Nivel de fertilización.

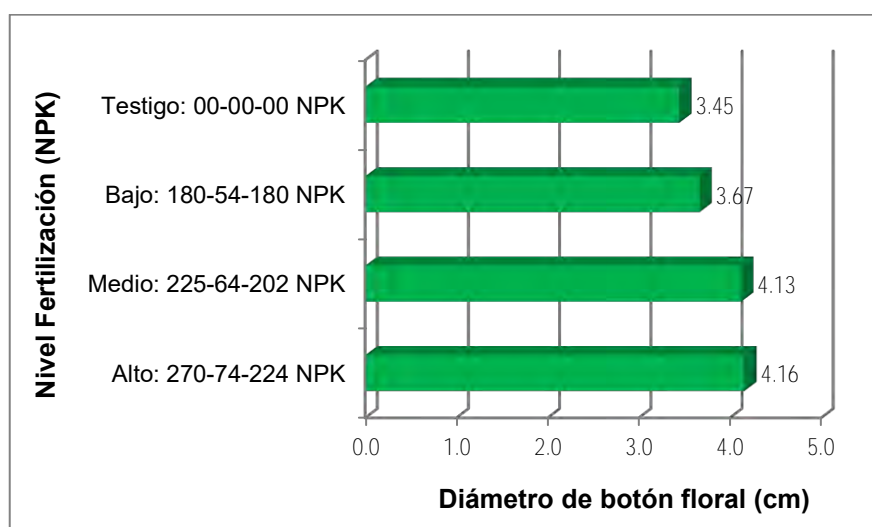


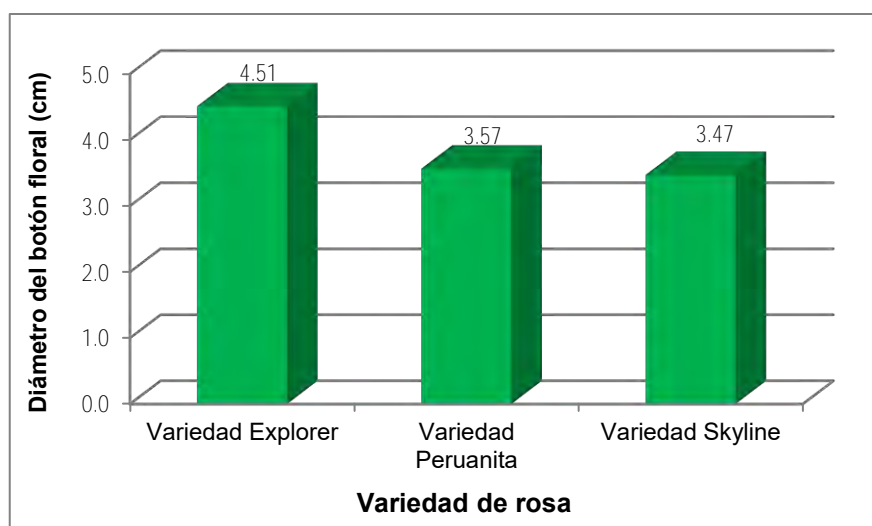
Tabla 77. Prueba Tukey de Variedad para Diámetro del botón floral en cm (150 días de la poda)

ALS_(5%) = 0.14 ALS_(1%) = 0.18

Orden de Mérito	Variedad de Rosa	Diámetro botón floral en cm	Significación	
			5%	1%
I	Variedad Explorer	4.51	a	a
II	Variedad Peruanita	3.57	b	b
III	Variedad Skyline	3.47	b	b

En el cuadro 77, efectuado la prueba Tukey de variedad para diámetro del botón floral en cm (150 días de la poda), se tiene que la variedad Explorer (4.51 cm) es estadísticamente superior a las variedades Peruanita (3.57 cm) y Skyline (3.47 cm) tanto a los niveles de significación del 5% y 1%, indicando un 95% de certeza como mínimo de lo afirmado anteriormente. (Ver también gráfico 46)

Gráfico 46: Diámetro del botón floral en cm (150 días de la poda) para Variedad de rosa.



6.1.16. Diámetro del botón floral en cm (180 días de la poda).

Tabla 78. ANVA para Diámetro del botón floral en cm (180 días de la poda).

F de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	2	0.0047	0.0023	0.0969	0.0254	0.0050	NS. NS.
Tratamientos	11	10.5566	0.9597	39.6482	2.2600	3.1800	**
Nivel (N)	3	2.6702	0.8901	36.7724	3.0500	4.8200	**
Variedades (V)	2	7.5883	3.7941	156.7498	3.4400	5.7200	**
Interacción N * V	6	0.2981	0.0497	2.0523	2.5500	3.7600	NS. NS.
Error	22	0.5325	0.0242				
Total	35	11.0938	CV = 4.04%				

En la tabla 78, efectuado el ANVA para diámetro del botón floral en cm (180 días de la poda) no hubo significancia estadística para bloques y para la interacción de factores, indicando su homogeneidad entre éstas; en cambio para tratamientos, nivel y variedades hubo significación estadística al nivel del 1%, lo que indica la existencia de diferencias estadísticas con un 99% de certeza. El coeficiente de variabilidad (CV) es 4.04%, indicando el buen registro de los datos obtenidos.

Tabla 79. Prueba Tukey de Nivel fertilización para Diámetro del botón floral en cm (180 días de la poda)

$$ALS_{(5\%)} = 0.18 \quad ALS_{(1\%)} = 0.22$$

Orden de Mérito	Nivel de Fertilización	Diámetro botón floral en cm	Significación	
			5%	1%
I	Alto: 270-74-224 NPK	4.13	a	a
II	Medio: 225-64-202 NPK	4.09	a	a
III	Bajo: 180-54-180 NPK	3.73	b	b
IV	Testigo: 00-00-00 NPK	3.47	c	c

En la tabla 79, efectuado la prueba Tukey de nivel de fertilización para diámetro del botón floral en cm (180 días de la poda), se tiene que los niveles Alto:270-74-224 NPK (4.13 cm) y Medio:225-64-202 NPK (4.09 cm) son estadísticamente iguales entre sí y superiores a los niveles Bajo:180-54-180 NPK (3.73 cm) y Testigo:00-00-00 NPK (3.47 cm) tanto a los niveles de significación del 5% y 1%, indicando un 95% de certeza como mínimo de lo afirmado anteriormente. (Ver también gráfico 47)

Gráfico 47: Diámetro del botón floral en cm (180 días de la poda) para Nivel de fertilización.

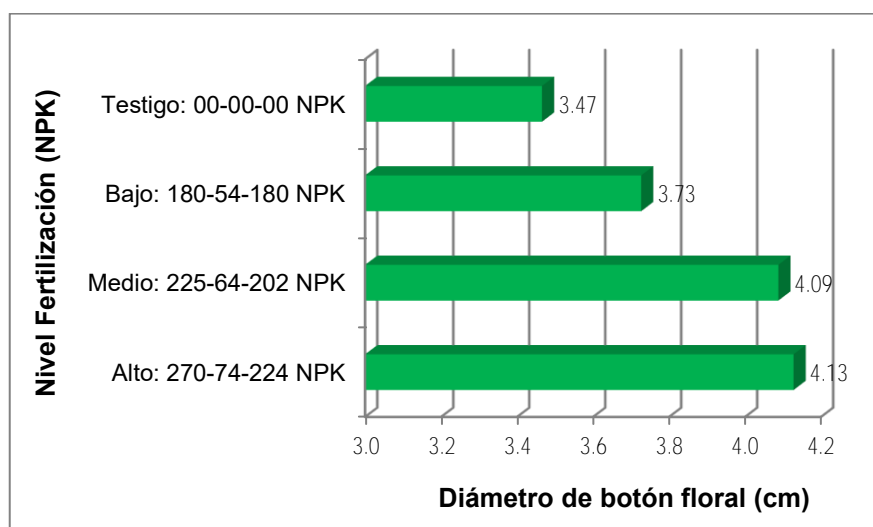


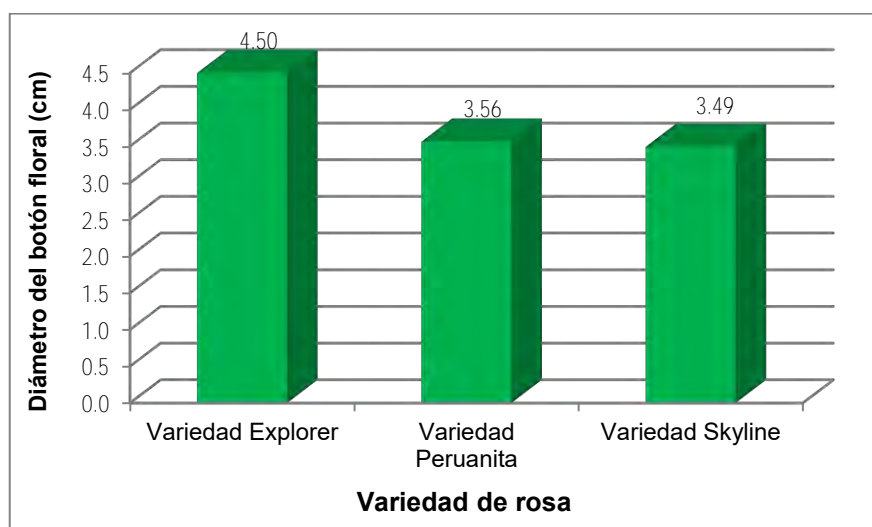
Tabla 80. Prueba Tukey de Variedad para Diámetro del botón floral en cm (180 días de la poda)

ALS_(5%) = 0.16 ALS_(1%) = 0.21

Orden de Mérito	Variedad de Rosa	Diámetro botón floral en cm	Significación	
			5%	1%
I	Variedad Explorer	4.50	a	a
II	Variedad Peruanita	3.56	b	b
III	Variedad Skyline	3.49	b	b

En la tabla 80, efectuado la prueba Tukey de variedad para diámetro del botón floral en cm (180 días de la poda), se tiene que la variedad Explorer (4.50 cm) es estadísticamente superior a las variedades Peruanita (3.56 cm) y Skyline (3.49 cm) tanto a los niveles de significación del 5% y 1%, indicando un 95% de certeza como mínimo de lo afirmado anteriormente. (Ver también gráfico 48)

Gráfico 48: Diámetro del botón floral en cm (180 días de la poda) para Variedad de rosa.



6.2. Efecto en el número de flores

6.2.1. Número de flores por planta (90 días de la poda).

Tabla 81. ANVA para Número de flores por planta (90 días de la poda).

F de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	2	1.3165	0.6582	3.3337	3.4400	5.7200	NS. NS.
Tratamientos	11	19.8872	1.8079	9.1566	2.2600	3.1800	**
Nivel (N)	3	9.1685	3.0562	15.4785	3.0500	4.8200	**
Variedades (V)	2	9.7675	4.8837	24.7346	3.4400	5.7200	**
Interacción N * V	6	0.9513	0.1585	0.8030	0.1940	0.1050	NS. NS.
Error	22	4.3438	0.1974				
Total	35	25.5475	CV = 14.79%				

En la tabla 81, efectuado el ANVA para número de flores por planta (90 días de la poda) no hubo significancia estadística para bloques y para la interacción de factores, indicando su homogeneidad entre éstas; en cambio para tratamientos, nivel y variedades hubo significación estadística al nivel del 1%, lo que indica la existencia de diferencias estadísticas con un 99% de certeza. El coeficiente de variabilidad (CV) es 14.79%, indicando el buen registro de los datos obtenidos.

Tabla 82. Prueba Tukey de Nivel fertilización para Número de flores por planta (90 días de la poda)

ALS_(5%) = 0.50 ALS_(1%) = 0.64

Orden de Mérito	Nivel de Fertilización	N° de flores por planta	Significación	
			5%	1%
I	Medio: 225-64-202 NPK	3.54	a	a
II	Alto: 270-74-224 NPK	3.43	a	a
III	Bajo: 180-54-180 NPK	2.72	b	b
IV	Testigo: 00-00-00 NPK	2.32	b	b

En la tabla 82, efectuado la prueba Tukey de nivel de fertilización para número de flores por planta (90 días de la poda), se tiene que los niveles Medio:225-64-202 NPK (3.54 flores/planta) y Alto:270-74-224 NPK (3.43 flores/planta) son estadísticamente iguales entre sí y superiores a los niveles Bajo:180-54-180 NPK (2.72 flores/planta) y Testigo:00-00-00 NPK (2.32 flores/planta) tanto a los niveles de significación del 5% y 1%, indicando un 95% de certeza como mínimo de lo afirmado anteriormente. (Ver también gráfico 49)

Gráfico 49: Número de flores por planta (90 días de la poda) para Nivel de fertilización.

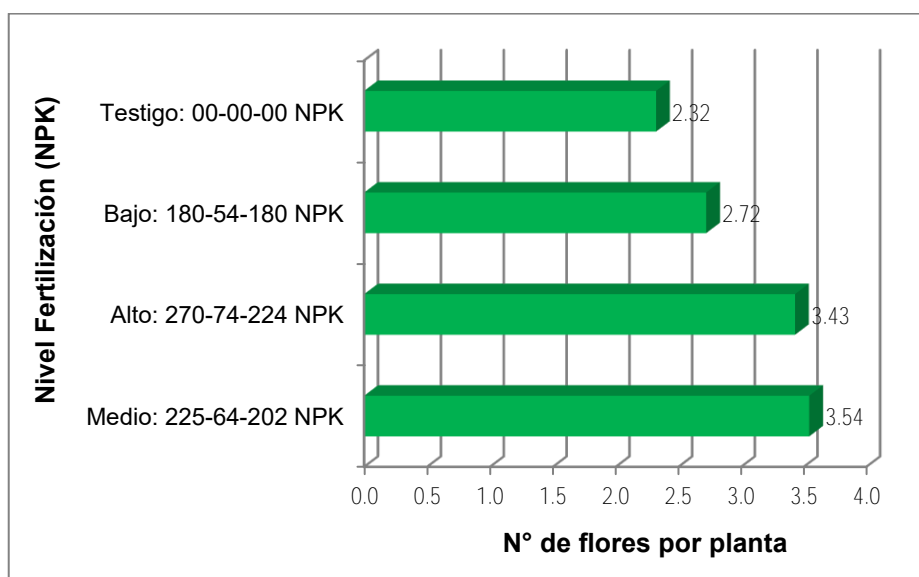


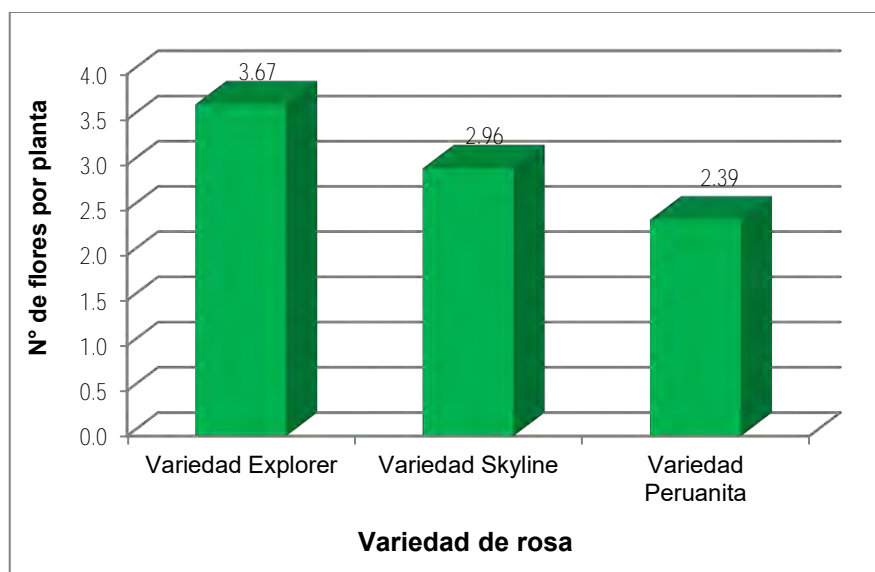
Tabla 83. Prueba Tukey de Variedad para Número de flores por planta (90 días de la poda).

ALS_(5%) = 0.46 ALS_(1%) = 0.59

Orden de Mérito	Variedad de Rosa	N° flores por planta	Significación	
			5%	1%
I	Variedad Explorer	3.67	a	a
II	Variedad Skyline	2.96	b	b
III	Variedad Peruanita	2.39	c	b

En la tabla 83, efectuado la prueba Tukey de variedad para número de flores por planta (90 días de la poda), se tiene que la variedad Explorer (3.67 flores/planta) es estadísticamente superior a las variedades Skyline (2.96 flores/planta) y Peruanita (2.39 flores/planta) tanto a los niveles de significación del 5% y 1%, indicando un 95% de certeza como mínimo de lo afirmado anteriormente. (Ver también gráfico 50).

Gráfico 50: Número de flores por planta (90 días de la poda) para Variedad de rosa.



6.2.2. Numero de flores por planta (120 días de la poda)

Tabla 84. ANVA para Número de flores por planta (120 días de la poda).

F de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	2	0.5850	0.2925	3.4198	3.4400	5.7200	NS. NS.
Tratamientos	11	7.9608	0.7237	8.4615	2.2600	3.1800	**
Nivel (N)	3	5.6497	1.8832	22.0184	3.0500	4.8200	**
Variedades (V)	2	1.2867	0.6433	7.5217	3.4400	5.7200	**
Interacción N * V	6	1.0244	0.1707	1.9963	2.5500	3.7600	NS. NS.
Error	22	1.8817	0.0855				
Total	35	10.4275	CV = 11.07%				

En la tabla 84, efectuado el ANVA para número de flores por planta (120 días de la poda) no hubo significancia estadística para bloques y para la interacción de factores, indicando su homogeneidad entre éstas; en cambio para tratamientos, nivel y variedades hubo significación estadística al nivel del 1%, lo que indica la existencia de diferencias estadísticas con un 99% de certeza. El coeficiente de variabilidad (CV) es 11.07%, indicando el buen registro de los datos obtenidos.

Tabla 85. Prueba Tukey de Nivel fertilización para Número de flores por planta (120 días de la poda)

$$ALS_{(5\%)} = 0.33$$

$$ALS_{(1\%)} = 0.42$$

Orden de Mérito	Nivel de Fertilización	N° de flores por planta	Significación	
			5%	1%
I	Medio: 225-64-202 NPK	3.06	a	a
II	Alto: 270-74-224 NPK	3.00	a	a
III	Bajo: 180-54-180 NPK	2.38	b	b
IV	Testigo: 00-00-00 NPK	2.13	b	b

En la tabla 85, efectuado la prueba Tukey de nivel de fertilización para número de flores por planta (120 días de la poda), se tiene que los niveles Medio:225-64-202 NPK (3.06 flores/planta) y Alto:270-74-224 NPK (3.00 flores/planta) son estadísticamente iguales entre sí y superiores a los niveles Bajo:180-54-180 NPK (2.38 flores/planta) y Testigo:00-00-00 NPK (2.13 flores/planta) tanto a los niveles de significación del 5% y 1%, indicando un 95% de certeza como mínimo de lo afirmado anteriormente. (Ver también gráfico 51)

Gráfico 51: Número de flores por planta (120 días de la poda) para Nivel de fertilización.

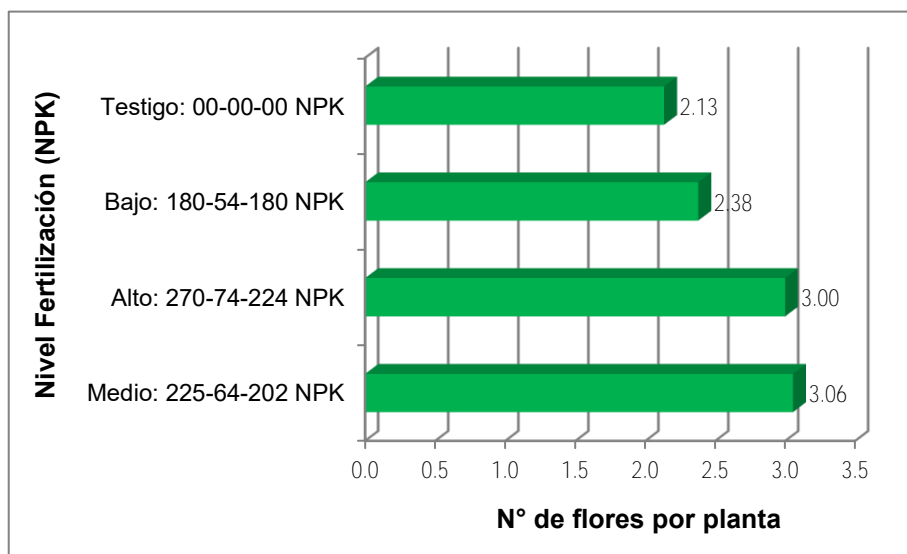


Tabla 86. Prueba Tukey de Variedad para Número de flores por planta (120 días de la poda).

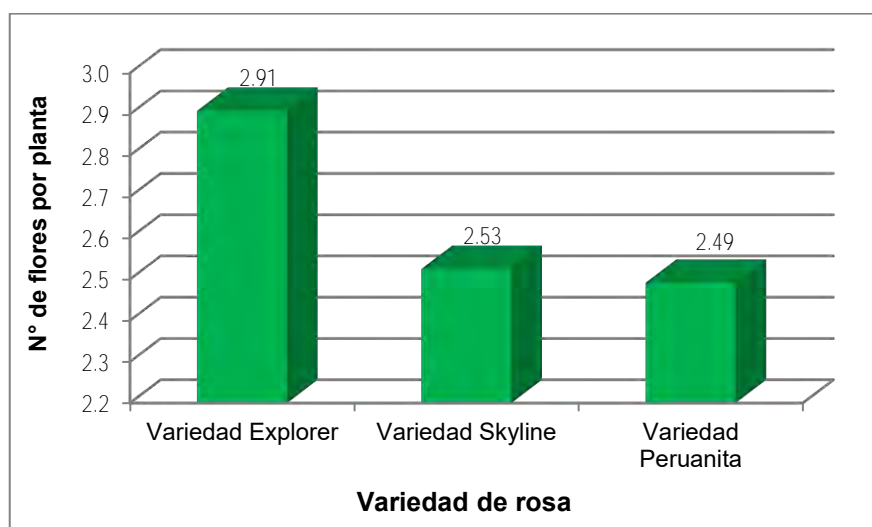
$ALS_{(5\%)} = 0.30$

$ALS_{(1\%)} = 0.39$

Orden de Mérito	Variedad de Rosa	Nº flores por planta	Significación	
			5%	1%
I	Variedad Explorer	2.91	a	a
II	Variedad Skyline	2.53	b	a b
III	Variedad Peruanita	2.49	b	b

En la tabla 86, efectuado la prueba Tukey de variedad para número de flores por planta (120 días de la poda), se tiene que la variedad Explorer (2.91 flores/planta) es estadísticamente superior a las variedades Skyline (2.53 flores/planta) y Peruanita (2.49 flores/planta) al nivel de significación del 5%, indicando un 95% de certeza de lo afirmado anteriormente; mientras al nivel de significación del 1%, las dos primeras variedades son estadísticamente iguales entre sí y superiores a la variedad Peruanita con 99% de certeza. (Ver también gráfico 52)

Gráfico 52: Número de flores por planta (120 días de la poda) para Variedad de rosa.



6.2.3. Número de flores por planta (150 días de la poda).

Tabla 87. ANVA para Número de flores por planta (150 días de la poda).

F de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	2	0.5718	0.2859	1.4772	3.4400	5.7200	NS. NS.
Tratamientos	11	12.8480	1.1680	6.0344	2.2600	3.1800	**
Nivel (N)	3	9.8047	3.2682	16.8852	3.0500	4.8200	**
Variedades (V)	2	2.3188	1.1594	5.9901	3.4400	5.7200	**
Interacción N * V	6	0.7245	0.1208	0.6239	0.1940	0.1050	NS. NS.
Error	22	4.2582	0.1936				
Total	35	17.6781	CV = 15.71%				

En la tabla 87, efectuado el ANVA para número de flores por planta (150 días de la poda) no hubo significancia estadística para bloques y para la interacción de factores, indicando su homogeneidad entre éstas; en cambio para tratamientos, nivel y variedades hubo significación estadística al nivel del 1%, lo que indica la existencia de diferencias estadísticas con un 99% de certeza. El coeficiente de variabilidad (CV) es 15.71%, indicando el buen registro de los datos obtenidos.

Tabla 88. Prueba Tukey de Nivel fertilización para Número de flores por planta (150 días de la poda)

ALS_(5%) = 0.50 ALS_(1%) = 0.63

Orden de Mérito	Nivel de Fertilización	N° de flores por planta	Significación	
			5%	1%
I	Alto: 270-74-224 NPK	3.41	a	a
II	Medio: 225-64-202 NPK	3.19	a	a
III	Bajo: 180-54-180 NPK	2.48	b	b
IV	Testigo: 00-00-00 NPK	2.12	b	b

En la tabla 88, efectuado la prueba Tukey de nivel de fertilización para número de flores por planta (150 días de la poda), se tiene que los niveles Alto:270-74-224 NPK (3.41 flores/planta) y Medio:225-64-202 NPK (3.19 flores/planta) son estadísticamente iguales entre sí y superiores a los niveles Bajo:180-54-180 NPK (2.48 flores/planta) y Testigo:00-00-00 NPK (2.12 flores/planta) tanto a los niveles de significación del 5% y 1%, indicando un 95% de certeza como mínimo de lo afirmado anteriormente. (Ver también gráfico 53)

Gráfico 53: Número de flores por planta (150 días de la poda) para Nivel de fertilización.

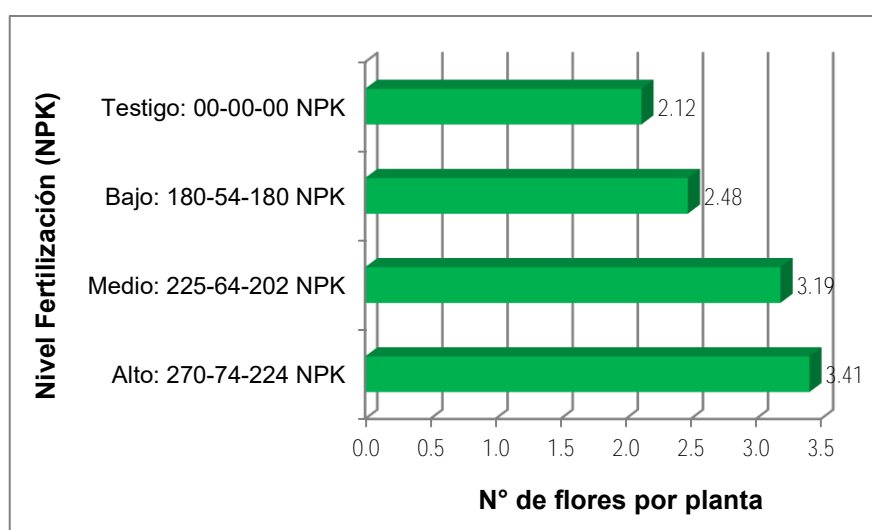


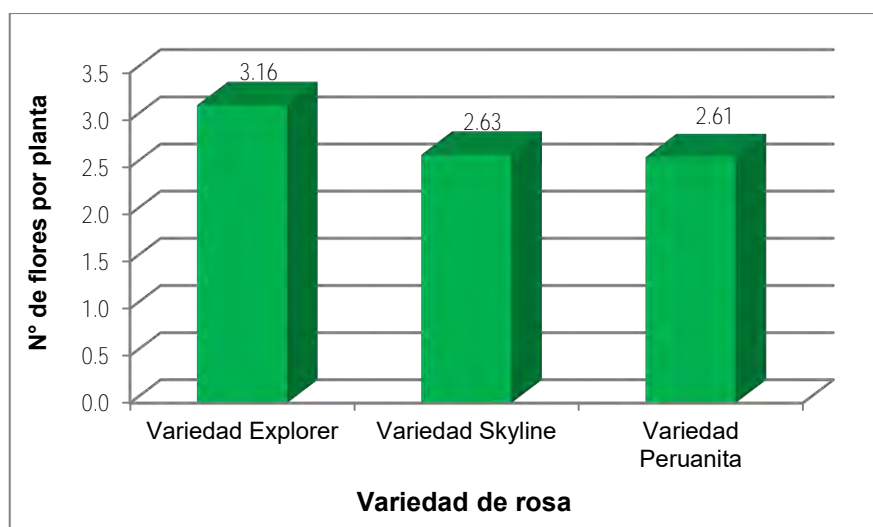
Tabla 89. Prueba Tukey de Variedad para Número de flores por planta (150 días de la poda)

ALS_(5%) = 0.45 ALS_(1%) = 0.58

Orden de Mérito	Variedad de Rosa	N° flores por planta	Significación	
			5%	1%
I	Variedad Explorer	3.16	a	a
II	Variedad Skyline	2.63	b	a
III	Variedad Peruanita	2.61	b	a

En la tabla 89, efectuado la prueba Tukey de variedad para número de flores por planta (150 días de la poda), se tiene que la variedad Explorer (3.16 flores/planta) es estadísticamente superior a las variedades Skyline (2.63 flores/planta) y Peruanita (2.61 flores/planta) al nivel de significación del 5%, indicando un 95% de certeza de lo afirmado anteriormente; mientras al nivel de significación del 1% todas las variedades son estadísticamente iguales, guardando homogeneidad entre ellas. (Ver también gráfico 54)

Gráfico 54: Número de flores por planta (150 días de la poda) para Variedad de rosa.



6.2.4. Número de flores por planta (180 días de la poda).

Tabla 90. ANVA para Número de flores por planta (180 días de la poda).

F de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	2	0.0289	0.0144	0.0641	0.0254	0.0050	NS. NS.
Tratamientos	11	24.6964	2.2451	9.9627	2.2600	3.1800	**
Nivel (N)	3	17.3519	5.7840	25.6663	3.0500	4.8200	**
Variedades (V)	2	5.1872	2.5936	11.5091	3.4400	5.7200	**
Interacción N * V	6	2.1572	0.3595	1.5954	2.5500	3.7600	NS. NS.
Error	22	4.9578	0.2254				
Total	35	29.6831	CV = 16.17%				

En la tabla 90, efectuado el ANVA para número de flores por planta (180 días de la poda) no hubo significancia estadística para bloques y para la interacción de factores, indicando su homogeneidad entre éstas; en cambio para tratamientos, nivel y variedades hubo significación estadística al nivel del 1%, lo que indica la existencia de diferencias estadísticas con un 99% de certeza. El coeficiente de variabilidad (CV) es 16.17%, indicando el buen registro de los datos obtenidos.

Tabla 91. Prueba Tukey de Nivel fertilización para Número de flores por planta (180 días de la poda)

ALS_(5%) = 0.54 ALS_(1%) = 0.68

Orden de Mérito	Nivel de Fertilización	N° de flores por planta	Significación	
			5%	1%
I	Alto: 270-74-224 NPK	3.73	a	a
II	Medio: 225-64-202 NPK	3.49	a	a
III	Bajo: 180-54-180 NPK	2.46	b	b
IV	Testigo: 00-00-00 NPK	2.07	b	b

En la tabla 91, efectuado la prueba Tukey de nivel de fertilización para número de flores por planta (180 días de la poda), se tiene que los niveles Alto:270-74-224 NPK (3.73 flores/planta) y Medio:225-64-202 NPK (3.49 flores/planta) son estadísticamente iguales entre sí y superiores a los niveles Bajo:180-54-180 NPK (2.46 flores/planta) y Testigo:00-00-00 NPK (2.07 flores/planta) tanto a los niveles de significación del 5% y 1%, indicando un 95% de certeza como mínimo de lo afirmado anteriormente. (Ver también gráfico 55).

Gráfico 55: Número de flores por planta (180 días de la poda) para Nivel de fertilización.

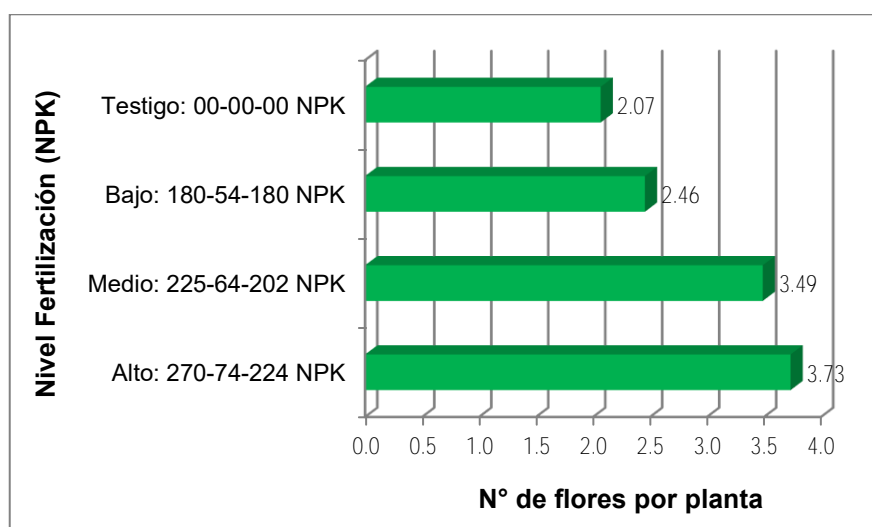


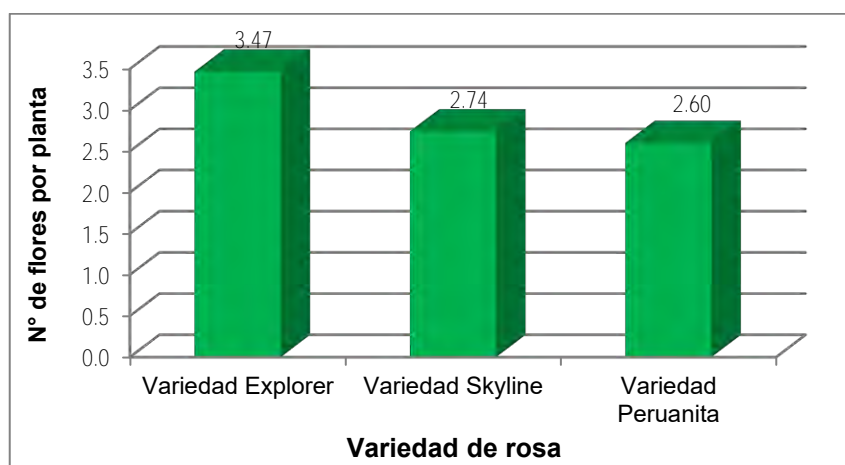
Tabla 92. Prueba Tukey de Variedad para Número de flores por planta (180 días de la poda)

ALS_(5%) = 0.49 ALS_(1%) = 0.63

Orden de Mérito	Variedad de Rosa	N° flores por planta	Significación	
			5%	1%
I	Variedad Explorer	3.47	a	a
II	Variedad Skyline	2.74	b	b
III	Variedad Peruanita	2.60	b	b

En la tabla 92, efectuado la prueba Tukey de variedad para número de flores por planta (180 días de la poda), se tiene que la variedad Explorer (3.47 flores/planta) es estadísticamente superior a las variedades Skyline (2.74 flores/planta) y Peruanita (2.60 flores/planta) tanto a los niveles de significación del 5% y 1%, indicando un 95% de certeza como mínimo de lo afirmado anteriormente. (Ver también gráfico 56)

Gráfico 56: Número de flores por planta (180 días de la poda) para Variedad de rosa.



6.2.5. Número de flores por hectárea (miles).

Tabla 93. ANVA para Número de flores por ha (miles).

F de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	2	44559.368	22279.684	1.9722	3.4400	5.7200	NS. NS.
Tratamientos	11	1605623.531	145965.776	12.9207	2.2600	3.1800	**
Nivel (N)	3	1107803.358	369267.786	32.6870	3.0500	4.8200	**
Variedades (V)	2	436700.307	218350.154	19.3280	3.4400	5.7200	**
Interacción N * V	6	61119.865	10186.644	0.9017	0.1940	0.1050	NS. NS.
Error	22	248535.512	11297.069				
Total	35	1898718.410	CV = 11.21%				

En la tabla 93, efectuado el ANVA para número de flores por hectárea (miles) no hubo significancia estadística para bloques y para la interacción de factores, indicando su homogeneidad entre éstas; en cambio para tratamientos, nivel y variedades hubo significación estadística al nivel del 1%, lo que indica la existencia de diferencias estadísticas con un 99% de certeza. El coeficiente de variabilidad (CV) es 11.21%, indicando el buen registro de los datos obtenidos.

Tabla 94. Prueba Tukey de Nivel fertilización para Número de flores por ha (miles)

ALS_(5%) = 120.58 ALS_(1%) = 152.19

Orden de Mérito	Nivel de Fertilización	N° de flores por ha (miles)	Significación	
			5%	1%
I	Alto: 270-74-224 NPK	1 131.30	a	a
II	Medio: 225-64-202 NPK	1 106.48	a	a
III	Bajo: 180-54-180 NPK	836.11	b	b
IV	Testigo: 00-00-00 NPK	720.28	b	b

En la tabla 94, efectuado la prueba Tukey de nivel de fertilización para número de flores por hectárea (miles), se tiene que los niveles Alto:270-74-224 NPK (1131.30 flores/ha) y Medio:225-64-202 NPK (1106.48 flores/ha) son estadísticamente iguales entre sí y superiores a los niveles Bajo:180-54-180 NPK (836.11 flores/ha) y Testigo:00-00-00 NPK (720.28 flores/ha) tanto a los niveles de significación del 5% y 1%, indicando un 95% de certeza como mínimo de lo afirmado anteriormente. (Ver también gráfico 57)

Gráfico 57: Número de flores por ha (miles) para Nivel de fertilización.

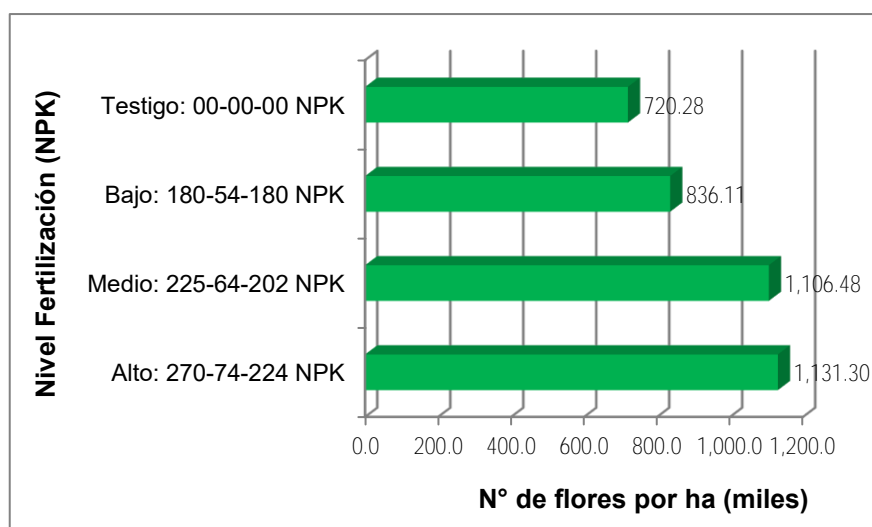


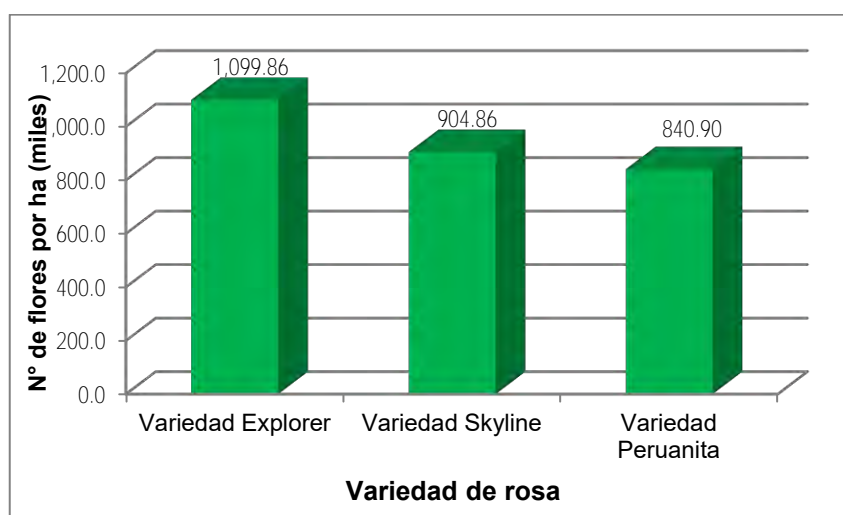
Tabla 95. Prueba Tukey de Variedad para Número de flores por ha (miles)

ALS_(5%) = 0.45 ALS_(1%) = 0.58

Orden de Mérito	Variedad de Rosa	N° flores por ha (miles)	Significación	
			5%	1%
I	Variedad Explorer	1 099.86	a	a
II	Variedad Skyline	904.86	b	b
III	Variedad Peruanita	840.90	b	b

En la tabla 95, efectuado la prueba Tukey de variedad para número de flores por ha (miles), se tiene que la variedad Explorer (1099.86 flores/ha) es estadísticamente superior a las variedades Skyline (904.86 flores/ha) y Peruanita (840.90 flores/ha) tanto a los niveles de significación del 5% y 1%, indicando un 95% de certeza como mínimo de lo afirmado anteriormente. (Ver también gráfico 58)

Gráfico 58: Número de flores por ha (miles) para Variedad de rosa.



Resumen de numero de flores por hectárea

Según lo detallado en la tabla se puede observar que a los 90 días el nivel alto a producido 3.43 flores por planta y a los 180 días el nivel medio a producido 3.73 flores por planta y el testigo a los 90 días a producido 2.32 flores por planta y 180 días a producido 2.07 flores por planta.

Según nivel de fertilización

Días	Nivel alto	Nivel medio	Nivel bajo	Testigo
90	3.43	3.54	2.72	2.32
120	3.00	3.06	2.38	2.23
150	3.41	3.19	2.48	2.46
180	3.73	3.49	2.46	2.07
Suma	12.01	10.57	11.20	11.75
N° de flores por hectárea	1,131,300	1,106,480	836,110	720,280

Según la variedad número de flores por hectárea

En la tabla se puede apreciar que la variedad Explorer a los 90 días a producido 3.67 flores por planta y en 180 días a producido 3.47 flores por planta y la variedad peruanita a los 90 días a producido 2.96 flores por planta y en 180 días a producido 2.60 flores por planta

Días	Explorer	Skyline	Peruanita
90	3.67	2.39	2.96
120	2.91	2.49	2.53
150	3.16	2.61	2.63
180	3.47	2.74	2.60
Suma	13.21	10.23	10.72
N° de flores por hectárea	1,099,860	904,860	840,900

VII. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

7.1. CONCLUSIONES

Efecto en el comportamiento agronómico: longitud de tallo, diámetro del tallo, longitud del botón floral y diámetro de botón floral.

- ✓ En cuanto a longitud de tallo: El tratamiento niveles de fertilización Medio: 225-64-202 NPK es superior con 71.90, 76.18, 76.04 y 78.43 cm para 90, 120, 150 y 180 días de la podas.
- ✓ Por otro lado la variedad Explorer fue significativamente superior con 75.38, 74.73, 82.98 y 80.68 cm para 90, 120, 150 y 180 días de podas.
- ✓ Para diámetro de tallo: El tratamiento nivel de fertilización Medio: 225-64-202 NPK fue superior con 0.71, 0.72, 0.71 y 0.70 cm para 90, 120, 150 y 180 días de la poda.
- ✓ Por otro lado, la variedad Explorer fue significativamente superior con 0.84, 0.76, 0.78 y 0.75 cm para 90, 120, 150 y 180 días de podas.
- ✓ Para longitud del botón floral: El tratamiento niveles de fertilización Medio: 225-64-202 NPK es superior con 5.65, 5.47, 5.44 y 5.48 cm para 90, 120, 150 y 180 días de la poda.
- ✓ Por otro lado, la variedad Explorer fue significativamente superior con 6.20, 6.05, 5.94 y 6.01 cm para 90, 120, 150 y 180 días de la poda.
- ✓ Para diámetro del botón floral: El tratamiento niveles de fertilización Medio: 225-64-202 NPK fue superior con 4.29, 4.10, 4.13 y 4.09 cm para 90, 120, 150 y 180 días de la poda.
- ✓ Por otro lado, la variedad Explorer fue significativamente superior con 4.69, 4.60, 4.51 y 4.50 cm para 90, 120, 150 y 180 días de la poda.

Efecto en el número de flores

- ✓ Para número de flores por planta: El tratamiento nivel de fertilización Medio: 225-64-202 NPK fue superior con 3.54, 3.06, 3.19 y 3.49 flores/planta para 90, 120, 150 y 180 días de la poda.
- ✓ Por lo tanto, la variedad Explorer fue significativamente superior con 3.67, 2.91, 3.16 y 3.47 flores/planta para 90, 120, 150 y 180 días de poda.
- ✓ Para número de flores por Ha(millar): El tratamiento niveles de fertilización Medio: 225-64-202 NPK fue superior con 1,106,480 flores/ha.
- ✓ Por lo tanto, la variedad Explorer fue significativamente superior con 1099.86 flores/ha en toda la campaña.

7.2. SUGERENCIAS

- ✓ Realizar este tipo de estudio en otras localidades con diferentes condiciones climáticas y edáficas para comparar los resultados.
- ✓ Efectuar estudios posteriores relacionados a determinar la influencia de la relación NPK sobre las propiedades físicas y químicas del suelo.
- ✓ Evaluar el comportamiento del cultivo, aplicando la tecnología de fertirrigación, con la aportación de macro y micro elementos, en diferentes dosis y frecuencias de aplicación, para dotar de nuevas alternativas en el manejo del cultivo, para el beneficio del productor de flores de corte.
- ✓ Desarrollar trabajos de investigación en otras variedades del cultivo de rosas.
- ✓ Posibilidad de realizar estudios mediante la aplicación de abono foliar.

VIII. BIBLIOGRAFIA

- Acuña, O. (2012). *El uso de biofertilizantes en la agricultura*. .
- Alvarez, M. (2005). *Rosas, guía esencial para el cultivo, el mantenimiento y la renovación de las rosas de su jardín*.
- Annick, V. (2014). *Caso ilustrativo ACOMIPE flores, aplicación del enfoque sistémico*. .
- Arriagada, I. (2005).). *El capital social en la suspensión de la pobreza Santiago*. Edición Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Ayala, R. (1998). *Floricultura Básica. Cultivo de: Claveles – Rosas – Gladiolos*. . Paz, Bolivia.
- Ayaviri, J. (2013). *Injertos material de apoyo al estudiante. Centro educativo técnico humanístico agropecuario,Alcoche*.
- Bastidas, E., & Santana, C. (2000). *Respuesta del cultivo de la rosa (Rosa odorata var. Madame Delbard) a diferentes láminas de riego, bajo invernadero en la Sabana de Bogotá"*. Bogota, Colombia .
- Bayer, G. (2009). *Plagas del jardín*. . SBM Life Science.
- Bietti, S., & Orlando, J. (2003). *Nutrición vegetal; insumos para cultivo orgánicos*.
- Boffelli, M., & Sirtori, R. (2013). *Injertos en plantulas del rosal bajo invernadero*.
- Boshell, V. (2009). *Manejo del riesgo climático en la floricultura Colombiana*. Bogota Colombia.
- Bustillos, R. (2011). *El secreto de las flores. Formación y manejo de plantas*. .
- Cabrera, et al. (2006). *Patologías que afectan a Rosa sp*. Argentina.
- Cáceres, L., Nieto, C., Flórez, B., & y Chávez, C. (2003). *Efecto del ácido giberélico (GA3) sobre el desarrollo del botón floral en tres variedades de rosa (Rosa sp)*. Tesis. Colombia.
- Calvache, et al. (2017). *Elaboración de un manual técnico práctico del cultivo de rosas (Rosa sp) para exportación*.

- Calvache, M. (2001). Manejo de nutrientes en fertirrigación de cultivo de rosas. *La flor del Ecuador.*, 18-25.
- Camargo, C. (2012). *Propagación vegetal.* .
- Carrero, J. (2008). *Plagas del campo.*
- Caseres, L. et al. (2003). *Efecto del ácido giberélico (GA3) sobre el desarrollo del botón floral en tres variedades de rosa (Rosa sp).* Colombia.
- Castrillon, J. (2000). *Producción de rosas y claveles.* Madrid, España: Mundi Prensa.
- Darquea, J. (2013). *Evaluación del comportamiento de injertos en rosas, de la Variedad Freedom, realizados con yemas ubicadas a diferentes alturas del tallo.* Quito, Ecuador.
- Duran, J. (2016). *Remedios para la mancha negra del rosal.*
- Espinosa, L., & Calvache, M. (2007). Identificación de curvas de absorción de nutrientes en dos variedades de Rosa (Rosa sp) en tres etapas fenológicas utilizando dos conductividades eléctricas. *Revista Rumipamba.*, 15.
- Fabara, J. (1987). *Razones para injertar las plantas frutales.* Ambato, Ecuador.
- Fainstein. (2004). Factores que afectan la calidad de la rosa (Rosa sp); informe técnico. *Asociación de Productores y Exportadores de Flores de Ecuador.*
- Fainstein, R. (2004). *Factores que afectan la calidad de la rosa (Rosa sp); informe técnico.* Ecuador.
- Fainstein,R. (1997). *Manual para el cultivo de rosas en Latinoamérica.* Ecuador: Ecuoffset Cia Ltda.
- Fainstein,R. (1997). *Manuel para el cultivo de rosas en Latinoamerica.* Ecuador: Ecuoffset Cia Ltda.
- Ferrer, F., & Salvador, R. (1986). *La Producción de Rosa en Cultivo Protegido.* Valencia España: Editorial Mundi Prensa.
- Forero, G. (2002). *Manual Agropecuario; tecnologías orgánicas de la Granja Integral Autosuficiente. Tecnologías apropiadas.* Bogota, Colombia: Lexus.

- Francescangeli, & Mitidieri. (2006). *el invernadero hortícola estructura y manejo*. 2 Edición.
- Furlani, P. A. (2004). *Las rosas: variedades, cuidados y cultivos*. . España.
- Gamboa, L. (1989). *El cultivo de rosa de corte*. Costa Rica: Universidad de Costa Rica.
- Garcia, et al. (2009). *Guia practica de la fertilizacion racional de los cultivos en España*. España: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- Guato, M. V. (2013). *Evaluación de tres patrones en el cultivo de tomate de árbol (cyphomandra betacea cav. sendtn)*.
- Herrero, H. (2002). *Multiplicación y Cultivo del Rosal, Agenda de Extensión Agraria, Ministerio de Agricultura, Neografis, S. L.* . Madrid España.
- Idma. (2000). *Desarrollo Rural sostenible*. Huanoco, Peru.
- Infoagro. (2011). *El cultivo de la rosas para corte (2ª parte)*.
- Infoagro. (2015). *El cultivo de las rosas para corte*.
- Inpofos. (1997). *Manual Internacional de Fertilidad de Suelos*. . Quito, Ecuador.
- Inta. (2017). *Tratamientos combinados de biosolarización y cianamida cálcica en un invernadero hortícola*.
- Larson, R. (2004). *Introducciona a la floricultura*. Mexico: AGT Editor S.A.
- Latorre, F. (2011). *La vida de Las Plantas*. Quito, EC. Editorial Universitaria. Quito,Ecuador: Editorial Universitaria.
- Lopez, M. (1991). *Cultivo del rosal en ambiente atemperado*. Madrid España: Mundi prensa.
- Manzanares, J. (1997). *Condiciones del suelo para el desarrollo de las raíces en el cultivo del rosal bajo invernadero*. Quito Ecuador.
- Martinez, A. (2018). *Evolucion del sector floricultor ecuatoriano*. Ecuador.
- Mendez, F. (2010). *Identificación de parámetros productivos de variedades de Rosa (Rosa sp.)*. . Quito, Ecuador .

- Metidieri, M. (2012). *INTA. Enfermedades que afectan a los rosales*,. Agricultura, & G. y. Pesca, Edits.
- Ministerio de Agricultura. (1998). *Censo Nacional de Productores de Flores*. Peru.
- Padilla, W. (2007). *Fertilización de Suelos y Nutrición Vegetal*. Quito Ecuador.
- Palomo, S. (1988). *El rosal en ambiente atemperado. Producción de flores y plantas ornamentales*. Valencia, España.
- Polaine, P. (2012). *Gestión integrada de la araña roja Tetranychus urticae Koch (Acari: Tetranychidae)*:. Valencia España.
- Portillo, G. (2017). *Enfermedades de los rosales*.
- Prado, Y. (2002). *Acumulación de nutrientes en tres variedades de rosas en tres etapas de crecimiento*. Quito, Ecuador.
- Reid, M. (2009). *Poscosecha de las flores cortadas Manejo y recomendacion*. Bogotá, Colombia.
- Secretaria de Agricultura. (2010). *Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural y Pesca de la* . Republica de Mexico.
- Sequeira, et al. (2002). *Guía tecnológica 25 Técnicas de injertación. Instituto Nicaragüense de tecnología agropecuaria*.
- Suarez, S. (2006). *RECOMENDACIÓN DE LA FERTILIZACIÓN EN LA ROSA (Rosa sp) de la Region de Coatepec Harinas, Estado de Mexico*. Mexico.
- Tipanta, D. (2008). *Respuesta de dos Variedades de Rosas (Rosa sp.) a la Aplicación de dos Láminas de Fertirriego en Combinación con un gel Súper Absorbente*. Pichincha, Ecuador.
- Tola, P., & Montero, D. (2008). *Determinación de costos de producción en empresas productoras de rosas*. Cuenca Ecuador.
- Trejos, J., & Vega, G. (1990). *Curso sobre manejo del cultivo del rosal y del invernadero*. . Cochabamba, Bolivia.
- Velastegui, J. (2008). *Desórdenes Fisiológicos en Rosas de Exportación*: . Pichincha, Ecuador.

- Vidalie, E. (1992). *La rosa. Técnicas de producción de la flor*. Bologna, Italia: Agricola.
- Vidalie, H. (1992). *La producción de flor cortada en Producción de flores y plantas ornamentales*. Madrid, España: Mundi - Prensa.
- Vitorino, B. (2010). *Prácticas de fertilidad de suelo y abonamiento*. Cusco: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Cusco, .
- Yanchapaxi, J. (2010). *Elaboración de un manual técnico práctico del cultivo Rosas(Rosa sp) para exportación* . Quito.
- Yong, A. (2004). El cultivo del rosal y su propagación. *Cultivos Tropicales*, 53-67.

ANEXO

Foto N° 6 Evaluación diámetro de botón floral



Foto N° 7 Evaluación longitud de botón floral



Foto N° 8 Evolución diámetro de tallo



Foto N° 9 Evaluación Longitud de tallo



Foto N° 10 Variedad Skyline



Foto N° 11 Variedad Explorer



Foto N° 12 Variedad peruanita



Foto N° 13 Aplicación de fertilizante



Foto N° 14 fertilizantes



Cálculo del nivel de fertilización para el cultivo de rosas

Para calcular el número de plantas por hectárea, se procedió a dividir el área de una hectárea entre el distanciamiento entre plantas y entre surco del cultivo.

$$10000 \text{ m}^2 / (1 \text{ m} \times 0.12 \text{ m}) = 83333,333 \text{ plantas/hectárea}$$

Volumen del suelo de una hectárea = (profundidad x Ancho x Largo)

$$\text{Volumen del} = (0.20 \text{ m} \times 100 \text{ m} \times 100 \text{ m}) = 2000 \text{ m}^3$$

Peso del suelo = Densidad aparente (t/m^3) x volumen (m^3)

$$\text{Peso de suelo} = (1.3 \text{ t}/\text{m}^3 \times 2000 \text{ m}^3) = 2600 \text{ t/ha, expresado en kilogramos}$$

Resulta: 2600.000 kg/ha

El nivel de abonamiento requerido fue: 270 – 225 –180 de N, 74 – 64 – 54 de P, 224 – 202 – 180 de K₂O.

Calculando para nivel alto de nitrógeno

El análisis del suelo nos indica que la concentración de nitrógeno es de 0.06 % total

Calculo de nitrógeno (N)

$$\frac{2600000 \text{ kg suelo} \times 0.06 \text{ kg}}{100 \text{ kg suelo}} = 1560.00 \text{ kg N}$$

$$\frac{1560 \text{ kg N} \times 2\% (\text{C mineralizacion})}{100 \%} = 37.00 \text{ kg N}$$

$$\frac{37 \text{ kg N} \times 80 \% (\text{CRU})}{100\%} = 30.00 \text{ kg N}$$

Calculo de fosforo (P₂O₅)

$$\frac{2600000 \text{ kg suelo} \times 98.9 \text{ kg P}_{205}}{1000000 \text{ kg suelo}} = 257.14 \text{ kg P}_{205}$$

$$\frac{257.14 \text{ kg P}_{205} \times 10\% (\text{CRU})}{100\%} = 26.00 \text{ KG P}_{205}$$

Calculo de potasio (K₂O)

$$\frac{2600000 \text{ kg suelo} \times 135 \text{ kg K20}}{1000000 \text{ kg suelo}} = 315.00 \text{ kg K20}$$

$$\frac{315 \text{ kg K20} \times 50 \%(\text{CRU})}{100\%} = 176.00 \text{ kg K20}$$

(Padilla, 2007) Indica que la extracción de la rosa es de **300 – 100 – 400**; según el análisis del suelo de la comunidad de chocco nos indica un aporte del suelo de **30 – 26 – 176** de , Fosforo, Potasio respectivamente expresado en kg/ha.

Requerimiento de nutrientes para el cultivo de rosas

Concepto	N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)
Demanda de la planta	300	100	400
Según al análisis suelo	30	26	176
Fertilizante a aplicar	270	74	224

Para conocer el requerimiento de nutrientes se tubo que hallar el calculo de la concentración de N-P-K obtenidos en el suelo mediante el análisis físico químico realizado. Con la ayuda de la tabla de coeficiente de mineralización en el caso del N y la tabla de coeficiente de rendimiento útil de los abonos (CRU) y también con los datos del volumen y peso del suelo obtenido mediante cálculos matemáticos. El nuevo nivel de abonamiento es de **270 - 74 - 224** de NPK donde podemos indicar que los fertilizantes utilizados son nitrato de amonio, super fosfato de calcio y sulfato de potasio.

Requerimiento de fertilizantes por hectárea y por planta

Calculo para nivel alto de nitrogeno

$$\begin{aligned} \text{Nitrato de amonio (NA): } 100 \text{ Kg. NA} & \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 33.5 \text{ Kg. de N} \\ & \quad \times \underline{\hspace{2cm}} \quad 270 \text{ Kg. de N} \\ & \quad \times = 800.00 \text{ Kg. de NA/ha} \end{aligned}$$

En 1ha hay 83000 plantas de rosas con un distanciamiento de 12.5 cm entre planta y un 1m entre camellones.

$$800 \text{ Kg. NA} \frac{\quad}{83000 \text{ plantas}}$$

$$X \frac{\quad}{1 \text{ planta}}$$

$$X = 0.00963 \text{ kg de NA/planta}$$

$$X = 9.60 \text{ gr de NA/planta.}$$

Calculo para nivel medio de nitrógeno

$$\text{Nitrate de amonio (NA): } 100 \text{ Kg. NA} \frac{\quad}{33.5 \text{ Kg. de N}}$$

$$X \frac{\quad}{225 \text{ Kg. de N}}$$

$$X = 671.64 \text{ Kg de NA/ha}$$

$$671.64 \text{ Kg. NA} \frac{\quad}{83000 \text{ plantas/ha}}$$

$$X \frac{\quad}{1 \text{ planta}}$$

$$X = 0.00809 \text{ kg de NA/planta}$$

$$X = 8.09 \text{ gr de NA/planta.}$$

Calculo para nivel bajo de nitrógeno

$$\text{Nitrate de amonio (NA): } 100 \text{ Kg. NA} \frac{\quad}{33.5 \text{ Kg. de N}}$$

$$X \frac{\quad}{180 \text{ Kg. de N}}$$

$$X = 537.31 \text{ Kg de NA/ha}$$

$$537.31 \text{ Kg. NA} \frac{\quad}{83000 \text{ plantas}}$$

$$X \frac{\quad}{1 \text{ planta}}$$

$$X = 0.00647 \text{ kg de NA/planta}$$

$$X = 6.47 \text{ gr. de NA/planta.}$$

Calculo para nivel alto de fosforo

Super fosfato triple de calcio (SPT): 100 Kg. SPT _____ 46 Kg. de P
X _____ 74 Kg. de P
X = 160.8 kg de SPT/ha

160.8 Kg SPT _____ 83000plantas
X _____ 1 planta
X= 0.00193 kg de SPT/planta
X =1.90 gr de SPT/planta

Calculo para nivel medio de fosforo

Super fosfato triple de calcio (SPT): 100 Kg. SPT _____ 46 Kg. de P
X _____ 64 Kg. de P
X = 139.1 kg de SPT/ha

139.1 Kg SPT _____ 83000plantas
X _____ 1 planta
X= 0.00167kg de SPT/planta
X =1.70 gr de SPT/planta

Calculo para nivel bajo de fosforo

Super fosfato triple de calcio (SPT) 100 Kg. SPT _____ 46 Kg. de P
X _____ 54 Kg. de P
X = 117.3 kg de SPT/ha

117.3 Kg SPT _____ 83000plantas
X _____ 1 planta
X= 0.00141 kg de SPT/planta
X =1.40 gr de SPT/planta

Calculo para nivel alto de potasio

Sulfato de potasio (SK) 100 Kg. SK _____ 50 Kg. de K
X _____ 224 Kg. de K
X = 448.00 kg de SK/ha

448 Kg SK _____ 83000plantas
X _____ 1 planta
X= 0.0053 kg de SK/planta
X =5.30 gr de SK/planta

Calculo para nivel medio potasio

Sulfato de potasio (SK) 100 Kg. SK _____ 50 Kg. de K
X _____ 202 Kg. de K
X = 404.00 kg de SK/ha

404 Kg SK _____ 83000plantas
X _____ 1 planta
X= 0.0048 kg de SK/planta
X =4.80 gr de SK/planta

Calculo para nivel bajo de potasio

Sulfato de potasio (SK) 100 Kg. SK _____ 50 Kg. de K
X _____ 180 Kg. de K
X = 360.00 kg de SK/ha

360 Kg SK _____ 83000plantas
X _____ 1 planta
X= 0.0043kg de SK/planta
X =4.30 gr de SK/planta

Tabla de niveles críticos de N-P-K en el suelo.

Nivel	%N	%MO	P ₂ O ₅ ppm	K ₂ O	
				PH<6.5	PH>6.5
Bajo	0 – 0,1	Menos de 2	0 – 20	0 - 60	0 - 90
Medio	0,11- 0,2	2,01- 4,0	20- 40	61-120	91- 180
Alto	Mas de 0,2	Mas de 4,0	Mas de 40	Mas de 120	Mas de 180

Fuente Vitorino, B. 2010

Tabla del coeficiente del rendimiento útil de los abonos en el suelo.

Nivel de fertilidad de suelo	CRU de abonos químicos			CRU de abonos organicos		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Bajo	80	20	70	30	24	70
Medio	60	15	50	20	18	50
Alto	40	10	30	10	12	30

Fuente Vitorino, B. 2010

Coeficiente de mineralización del N orgánico en el suelo (N/ha - año)

Zonas	Coeficiente
Zona cálidas	3%
Zona templada	2%
Zona fría	1%

Fuente Vitorino, B. 2010

Foto N° 15 Resultado de análisis de suelo

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

• APARTADO POSTAL
N° 921 - Cusco - Perú

• FAX: 238156 - 238173 - 232512

• RECTORADO

Calle Tigré N° 127

Teléfonos: 222271 - 224891 - 224181 - 254398

• CIUDAD UNIVERSITARIA

Av. De la Cultura N° 733 - Teléfonos: 228661 - 222512 - 232370 - 232375 - 232226

• CENTRAL TELEFÓNICA: 232398 - 232210
243835 - 243836 - 243837 - 243838

• LOCAL CENTRAL

Plaza de Armas s/n

Teléfonos: 227571 - 225721 - 224015

• MUSEO INKA

Cuzco del Almirante N° 103 - Teléfono: 237380

• CENTRO AGRONÓMICO K'AYRA

San Jerónimo s/n Cuzco - Teléfonos: 277145 - 277246

• COLEGIO "FORTUNATO L. HERRERA"

Av. De la Cultura N° 721

"Estadio Universitario" - Teléfono: 227192

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CENTRO DE INVESTIGACION EN SUELOS Y ABONOS (CISA)
LABORATORIO ANALISIS DE SUELOS

TIPO DE ANALISIS : FERTILIDAD Y MECANICO

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : C.C. CHOCCO, SANTIAGO, CUSCO - CUSCO.

INSTITUCION SOLICITANTE : ROGER CUSIMAYTA FARFAN.

ANALISIS DE FERTILIDAD :

N°	CLAVE	mmhos/cm C.E.	pH	% CaCO ₃	% M.ORG.	% N.TOTAL	ppm P ₂ O ₅	ppm K ₂ O
01	C.C. CHOCCO	0.62	6.70	-	1.13	0.06	98.9	135

ANALISIS MECANICO :

N°	CLAVE	% ARENA	% LIMO	% ARCILLA	CLASE-TEXTURAL
01	C.C. CHOCCO	48	34	18	FRANCO

CUSCO-K'AYRA, 14 DE AGOSTO 2,019.

Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cuzco
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CENTRO DE INVESTIGACION EN SUELOS Y ABONOS (CISA)

Mgt. Arcadio Calderon Choquechambi
DIRECTOR

Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cuzco
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
LABORATORIO ANALISIS DE SUELOS

Fausto Yafura Conderi
ANALISTA EN QUIMICA DE SUELOS AGUAS Y PLANTAS