UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE POSGRADO
MAESTRÍA EN GESTIÓN DE AGROEMPRESAS Y AGRONEGOCIOS

TEMA:

"EVALUACIÓN FISIOLÓGICA Y RENTABILIDAD ECONÓMICA DEL USO DE LALSTIM OSMO (GLICINA BETAÍNA AL 96%) EN NUEVE VARIEDADES DE ROSA (*Rosa spp.*) EN ORTUÑO, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI"

Trabajo de Titulación previo a la obtención del Título de Magíster en Gestión de Agroempresas y Agronegocios

AUTOR/A: Kely Nicole González Rueda

DIRECTOR: MSc. Mario Renato Leguisamo Guevara

ASESOR: MSc. Luis Marcelo Albuja Illescas

IBARRA - ECUADOR

2026

DEDICATORIA

Este Proyecto de investigación se la dedico primeramente a Dios por darme sabiduría e inteligencia y la oportunidad para terminar un nuevo logro más en mi vida.

A mis padres que me ha enseñado a luchar por mis sueños, a ser una personar perseverante y proporcionar los valores que han sido la base de mi formación personal y profesional.

A mis hermanos, por su apoyo y consejos que han sido un impulso constante para continuar y cumplir este nuevo logro.

A mi esposo, por su amor, paciencia y su continuo apoyo durante este camino. Gracias por sostenerme en los días de cansancio y brindarme la confianza necesaria para seguir adelante.

Y de manera muy especial le dedico a mi hija, quien es el regalo de mi vida, mi mayor motivación para crecer y superarme en cada desafío y esforzarme para construir un futuro mejor. Este logro representa el amor, la dedicación y el compromiso que siempre tendré con ella.

Nicole

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por haberme permitido culminar con éxito un reto más en mi vida, por guiarme en cada paso y decisión que he tomado, por bendecirme siempre durante este camino profesional.

Mi gratitud a la Universidad Técnica del Norte y a sus docentes de la Maestría en Gestión en Agroempresas y Agronegocios, por compartir sus conocimientos y contribuir a mi desarrollo académico y su apoyo durante toda mi formación como profesional, y personalmente al MSc. Mario Leguisamo.

A mis padres Viviana Rueda y Esteban González por su apoyo incondicional quien, con su esfuerzo, lucha constante y ejemplo de perseverancia. Gracias por creer siempre en mí, por impulsarme a seguir adelante con buenos valores.

A mi esposo Cristóbal Almeida quien han sido mi apoyo incondicional en los momentos más difíciles donde parecía que era imposible culminar, gracias por confiar en mí que lo lograría, gracias por tu paciencia y amor.

REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE POSGRADO

Ibarra, fecha 01 de septiembre del 2026

Dr. Jorge Gordón
Decano (e)
Facultad de Posgrado

ASUNTO: Conformidad con el documento final

Señor(a) Decano(a):

Nos permitimos informar a usted que revisado el Trabajo final de Grado **"EVALUACIÓN FISIOLÓGICA Y RENTABILIDAD ECONÓMICA DEL USO DE LALSTIM OSMO (GLICINA BETAÍNA AL 96%) EN NUEVE VARIEDADES DE ROSA (*ROSA SPP.*) EN ORTUÑO, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI"** del maestrante Kely Nicole González Rueda, de la Maestría de Gestión de Agroempresas y Agronegocios, certificamos que han sido acogidas y satisfechas todas las observaciones realizadas.

Atentamente,

	Apellidos y Nombres	**Firma**
Director	Leguisamo Guevara Mario Renato	Validar únicamente en FirmaEC. Firmado electrónicamente por: MARIO RENATO LEGUISAMO GUEVARA
Asesor	Albuja Illescas Luis Marcelo	Validar únicamente en FirmaEC. Firmado electrónicamente por: LUIS MARCELO ALBUJA ILLESCAS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
DIRECCIÓN DE BIBLIOTECA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN

A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO	
APELLIDOS Y NOMBRES:	González Rueda Kely Nicole

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	"Evaluación fisiológica y rentabilidad económica del uso de Lalstim osmo (Glicina betaína al 96%) en nueve variedades de rosa (*rosa spp*.) en Ortuño, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi"
AUTOR (ES):	González Rueda Kely Nicole
FECHA: DD/MM/AAAA	9/11/2026
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	PREGRADO ☐ POSGRADO ●
TITULO POR EL QUE OPTA:	Magister en Gestión de Agroempresas y Agronegocios
DIRECTOR /ASESOR:	Leguisamo Guevara Mario Renato

2. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 9 días del mes de noviembre de 2026

EL AUTOR:

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
KELY NICOLE GONZALEZ RUEDA

Kely Nicole González Rueda

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA 2

AGRADECIMIENTOS 3

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE 5

ÍNDICE DE CONTENIDOS 6

ÍNDICE DE TABLAS 10

ÍNDICE DE FIGURAS 11

ABSTRACT 13

CAPÍTULO I 14

2. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN 14

2.1 Contextualización del Problema 14

2.2 Identificación de la Problemática 15

2.3 Antecedentes 16

2.4 Objetivos 18

2.4.1 Objetivo General 18

2.4.2 Objetivos Específicos 18

2.5 Justificación de la Investigación 19

2.6 Hipótesis 20

CAPÍTULO II 21

MARCO REFERENCIAL 21

3.1 Producción Mundial de Rosas 21

3.2 Importancia del Cultivo de Rosa (*Rosa* spp.) en el Ecuador 21

3.3 Producción de Rosas en Cotopaxi 22

3.4 Exportación y Competitividad Internacional 23

3.5 Rosa 24

3.6 Factores que Afectan el Rendimiento y la Calidad de la Rosa 24

3.6.1 Función del pH del suelo 25

3.6.2 Temperatura 25

3.6.3 Luminosidad 26

3.6.4 Variedad de Rosas 26

3.7 Rentabilidad Económica en la Floricultura 27

3.8 Bioestimulante 28

3.8.1 Modo de Acción de los Bioestimulantes 28

3.9 Glicina Betaína 29

3.10 Lalstim Osmo 29

3.11 Marco legal 31

CAPÍTULO III 36

MARCO METODOLÓGICO 36

4.1 Descripción del área de estudio 36

4.1.1 Ubicación geográfica 36

4.1.2 Coordenadas 37

4.1.3 Características climáticas 37

4.2 Enfoque y Tipo de Investigación 37

4.3 Materiales y Herramientas 37

4.3.1 Materiales 37

4.3.2 Herramientas 38

4.4 Métodos 38

4.4.1 Factores en Estudio 38

4.5 Tratamientos 39

4.6 Diseño Experimental 39

4.6.1 Características de la Unidad Experimental 40

4.7 Análisis Estadístico 41

4.7.1 Procedimiento 42

4.8 Variables en Estudio 43

4.9 Criterios y Parámetros de Calidad Internacional 46

4.10 Análisis Económico 47

4.11 Aplicación de Glicina Betaína 47

4.12 Consideraciones éticas 49

CAPITULO IV 51

RESULTADOS Y DISCUSIÓN 51

5.1 Número de Tallos Ciegos 53

5.2 Longitud del Tallo Floral 54

5.2.1 Sensibilidad – Longitud de Tallo 55

5.3 Diámetro del Tallo Floral 56

5.4 Longitud del Botón Floral 57

5.5 Diámetro del Botón Floral 58

5.6 Vida en Florero 60

5.7 Clasificación Comercial de los Tallos 62

5.8 Análisis Económico 63

5.9 Limitaciones 67

6. CAPÍTULO V 69

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 69

6.1 Conclusiones 69

6.2 Recomendaciones 70

7. REFERENCIAS 72

8. ANEXOS 82

Anexo A.- Fotografías 82

Anexo B.- Mediciones 91

Anexo C. – Medias de Testigo y Tratamiento (Glicina betaína) por variable 107

Anexo F.- Registro de Agrocalidad 113

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Producción de flores (Número de tallos cortados) 23

Tabla 2 Clasificación Botánica de la Rosa 24

Tabla 3 Variedades y Características de rosas en la provincia de Cotopaxi. 26

Tabla 4 Aplicación, dosis y frecuencia de Glicina betaína.....30

Tabla 5 Descripción de los tratamientos para las 9 variedades de Rosa spp. 39

Tabla 6 Análisis de varianzas (ANOVA) 42

Tabla 7 Variables en estudio.....44

Tabla 8 Matriz de clasificación comercial de tallos de rosa 46

Tabla 9 Dosis de glicina betaína para cada tratamiento en las nueve variedades de rosa spp.....48

Tabla 10 Cuadro General de ANOVA Factorial 2x9 - 6 Variables.....52

Tabla 11 ANOVA 2x9-Número de tallos ciegos.....53

Tabla 12 ANOVA 2x9-Longitud del tallo floral 54

Tabla 13 Análisis de sensibilidad - longitud de tallo.....55

Tabla 14 ANOVA 2x9-Diámetro del tallo floral.....56

Tabla 15 ANOVA 2x9-Longitud del botón floral 57

Tabla 16 ANOVA 2x9-Diámetro del botón floral.....58

Tabla 17 ANOVA 2x9-Vida en Florero 60

Tabla 18 Distribución de los tallos por categoría comercial según tratamiento.....62

Tabla 20 Relación Beneficio/Costo de las nueve variedades de Rosas spp. 65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Localización del área de investigación, provincia de Cotopaxi-Ecuador 36

Figura 2 Glicina betaína (Glicina Betaína al 96%) 82

Figura 3 Preparación de Glicina betaína para su aplicación en las nueve variedades de rosas 82

Figura 4 Aplicación (fumigación) de Glicina betaína 83

Figura 5 Principales tallos evaluados de las nueve variedades de rosas 84

Figura 6 Herramientas para evaluar las principales diferencias entre testigo y Glicina betaína.....88

Figura 7 Medición y evaluación de las principales variables de calidad 89

Figura 8 Rosa spp. de calidad exportable.....90

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE POSGRADO

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN GESTIÓN DE AGROEMPRESAS Y AGRONEGOCIOS

"EVALUACIÓN FISIOLÓGICA Y RENTABILIDAD ECONÓMICA DEL USO DE GLICINA BETAÍNA (GLICINA BETAÍNA AL 96%) EN NUEVE VARIEDADES DE ROSA (*ROSA SPP.*) EN ORTUÑO, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI"

Autor: Kely Nicole González Rueda

Director: MSc. Mario Leguisamo

Año: 2026

RESUMEN

La floricultura en Ecuador enfrenta grandes desafíos, entre ellos, mantener altos estándares de calidad y rentabilidad frente a factores bióticos, abióticos y a los requerimientos de los mercados internacionales. La presente investigación evaluó la influencia de Lalstim Osmo (glicina betaína al 96 %) sobre el rendimiento fisiológico, calidad comercial y rentabilidad económica de nueve variedades de *Rosa* spp., cultivadas en el sector Ortuño, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi. El estudio se desarrolló bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA) con arreglo factorial 2×9, los factores considerados son: el bioestimulante y la variedad, con dos repeticiones por tratamiento. Se evaluaron tallos ciegos, longitud y diámetro de tallo, longitud y diámetro de botón floral, y vida en florero, además de indicadores económicos relacionados con costos, clasificación comercial, ingresos y relación beneficio/costo. En términos económicos, el ingreso bruto por ciclo pasó de $3.651,51 a $4.782,16 y la utilidad neta de $1.374,63 a $2.465,76, con lo cual la relación beneficio/costo aumentó de 1,60 en el testigo a 2,06 con el bioestimulante. Se concluye que GLICINA BETAÍNA mejora el desempeño fisiológico, el aprovechamiento comercial y la rentabilidad del cultivo bajo las condiciones evaluadas.

Palabras clave: glicina betaína, factores abióticos, rosa spp., exportación

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE POSGRADO

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN GESTIÓN DE AGROEMPRESAS Y AGRONEGOCIOS

"EVALUACIÓN FISIOLÓGICA Y RENTABILIDAD ECONÓMICA DEL USO DE GLICINA BETAÍNA (GLICINA BETAÍNA AL 96%) EN NUEVE VARIEDADES DE ROSA (*ROSA SPP.*) EN ORTUÑO, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI"

Autor: Kely Nicole González Rueda

Director: MSc. Mario Leguisamo

Año: 2026

ABSTRACT

Floriculture in Ecuador faces significant challenges, including maintaining high standards of quality and profitability under biotic and abiotic factors, as well as meeting the requirements of international markets. This research evaluated the influence of Glicina betaína (96% glycine betaine) on the physiological performance, commercial quality, and economic profitability of nine varieties of *Rosa* spp. grown in the Ortuño sector, Latacunga canton, Cotopaxi province. The study was conducted under a Completely Randomized Design (CRD) with a 2 × 9 factorial arrangement. The factors considered were the biostimulant treatment and the rose variety, with two replications per treatment. The evaluated variables included blind shoots, stem length and diameter, flower bud length and diameter, and vase life. In addition, economic indicators related to production costs, commercial classification, revenues, and benefit/cost ratio were assessed. In economic terms, gross revenue per cycle increased from $3,651.51 to $4,782.16 and net profit from $1,374.63 to $2,465.76, raising the benefit-cost ratio from 1.60 in the control to 2.06 with the biostimulant. It was concluded that Glicina betaína improved physiological performance, commercial utilization and profitability of the crop under the evaluated conditions.

Keywords: glycine betaine, abiotic factors, *Rosa* spp., export.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

3.1 Contextualización del Problema

Ecuador es un país diverso, razón por la cual esta investigación va a analizar el sector florícola, específicamente el cultivo de rosa (Rosa spp.), ya que constituye uno de los rubros económicos más importantes dentro de la exportación no petrolera de los ecuatorianos. Cabe mencionar que tiene un buen posicionamiento en mercados internacionales debido a su alta calidad (Rosero, 2024).

La provincia de Cotopaxi presenta condiciones agroecológicas como altitud, luz solar y temperatura especifica que favorecen la producción de rosas de alto estándar. Sin embargo, estos mismos factores climáticos pueden generar estrés abiótico si se presentan de manera desproporcionada, pues afectan su desempeño fisiológico y productivo (Yugcha, 2024).

En este contexto, variaciones bruscas de los factores climáticos pueden repercutir negativamente en procesos fisiológicos importantes como la fotosíntesis, la transpiración, la estabilidad de membranas y el balance osmótico. Los resultados de estas incidencias repercuten en la calidad comercial de las flores como la longitud de tallo, diámetro de botón, firmeza en pétalos y lo más importante, menor de rendimiento por unidad de superficie y pérdidas económicas para el floricultor (Morán, 2023).

En Ecuador, el clima sufre de cambio abruptos relacionados con temperaturas elevadas, sequías, lluvias intensas y heladas. Esto genera posibles repercusiones sobre los sistemas productivos, en este caso la floricultura (Ministerio de Ambiente y Energía, 2025). Este se vuelve adquiere relevancia para la producción de rosas, ya que las variaciones del clima pueden generar situaciones de estrés abiótico, y como resultado

alterar los procesos fisiológicos normales de las plantas y, consecuentemente, su crecimiento, productividad y calidad comercial.

Ante estas condiciones, el uso de osmoprotectores se presenta como una alternativa para que las plantas puedan hacer frente al estrés abiótico. La glicina betaína realiza esta función y ayuda a mantener el equilibrio osmótico, la estabilidad de membranas, la protección del aparato fotosintético y la regulación de los sistemas antioxidantes, estos contribuyen y reducen los efectos ocasionados por altas temperaturas, déficit hídrico y otros factores de estrés. Sin embargo, la capacidad de respuesta a la glicina betaína puede depender del genotipo, por lo que es importante evaluar su comportamiento con diferentes variedades y escenarios (Zulfiqar, 2022).

Ante esta problemática, se plantea a la glicina betaína, como una alternativa que contribuye a la disminución del estrés abiótico y potencia el trabajo fisiológico del cultivo en mención. La glicina betaína realiza una función osmoprotectora estabilizando la estructura celular, las enzimas y principalmente aumenta la retención de agua en situaciones de sequía (Metroflor-agro, 2025).

3.2 Identificación de la Problemática

Si bien existe disponibilidad comercial de glicina betaína, el mercado de Cotopaxi presenta una limitada evidencia de resultados específicos y comparativos sobre los efectos que genera este producto en el cultivo de rosas en la zona de Ortuño. Por otra parte, es necesario mencionar que la implementación de estos productos representa un costo adicional en el ciclo productivo, por lo que su uso debe reflejar una mejora fisiológica y más aún impactar en la rentabilidad económica (Samudio, 2020).

La problemática de este estudio se enfoca en la falta de información técnica y económica confiable hacia los agricultores de rosas para que estos puedan determinar si

la aplicación de glicina beta incrementa la rentabilidad económica, ya que el producto busca aumentar el rendimiento, mejorar la calidad de exportación y reducir perdidas mediante un tratamiento que mantiene el costo-beneficio del productor.

Además, es necesario evaluar las variedades de rosas objeto de estudio, ya que cada una puede presentar repuestas fisiológicas distintas en cuanto al estrés y dosificación en el uso del bioestimulante. Estos datos servirán para determinar si la aplicación de Glicina beta es una estrategia agrícola eficiente y económicamente rentable para el cultivo de rosas en el cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi.

3.3 Antecedentes

En este sentido, se ha considerado como un factor importante socioeconómico el cultivo de rosas, por tal razón ha sido objeto de innumerables investigaciones con el fin de buscar soluciones a frecuentes problemas abióticos, temperatura, exceso o déficit hídrico, salinidad del suelo o radiación del sol, las cuales son unas de las principales causas de pérdida de productividad, calidad y rentabilidad (Metroflor-agro, 2025).

Entre la variedad de compuestos que contienen las plantas, la glicina betaína (GB) se produce con mayor nivel y en respuesta al estrés por deshidratación, excesos de humedad, cambio de temperaturas repentinas y salinidad. La GB existe en gran cantidad y se encuentra principalmente en el cloroplasto, donde desarrolla un papel importante en el ajuste y la protección de la membrana tilacoide, manteniendo así la eficiencia (Morán, 2023).

Hernández (2023) indica que la finalidad de la GB es proteger el metabolismo de las plantas, por tal razón, varios trabajos de investigación se han enfocado en analizar y entender su desempeño en procesos fisiológicos bajo estrés por falta de agua. La acumulación neta de solutos contribuye a mejorar y disminuir el potencial osmótico, lo

que se refleja en resultados, como: preservar los procesos metabólicos y contribuir al crecimiento de las plantas y, en última instancia, incrementar la tolerancia a la ausencia de lluvias.

Samudio (2020) menciona que la aplicación y uso de bioestimulantes ayuda a promover un aumento en la productividad de los cultivos, ya que la absorción y asimilación de nutrientes mejora notablemente cuando la tolerancia al estrés abiótico es atendida con antelación.

Torrado & Bernardi (2024) evaluaron la glicina betaína en 2 tipos de hortalizas donde se demostró resultados que retrasan la senescencia de brócoli e incrementar la tolerancia al DPF (daños por frío) de pimiento rojo, además, la vida útil de ambas hortalizas se extendió significativamente mejorando su valor nutricional. Esta es una estrategia económica, simple y factible a utilizar en zonas de condiciones climáticas difíciles.

En rosas se ha observado que la glicina betaína desarrolla los mecanismos fisiológicos encargados de tolerar el estrés de diferentes maneras entre cultivares. Kebert et al. (2024) indica que al evaluar 22 variedades de rosas se encontraron diferencias significativas en la acumulación de este osmólito en pétalos y en hojas. Las concentraciones de glicina betaína en pétalos fue de 15,98 y 28,46 µmol g^{-1} de peso seco, mientras que en hojas variaron entre 15,62 y 22,86 µmol g^{-1}. Los investigadores determinaron que la glicina betaína y otros marcadores bioquímicos, puede utilizarse como criterio para identificar cultivares con mayor capacidad de respuesta frente a condiciones adversas (Kebert et al., 2024).

En la actualidad el uso de glicina betaína en la agricultura se ha incrementado significativamente, con su uso no se pretende reemplazar a ningún agroquímico o a la

fertilización sino complementarla, ya que estimulan los procesos naturales para mejorar la absorción de los insumos agrícolas. Los resultados se evidencian porque la carga química disminuye y la eficiencia de nutrientes aumenta de forma positiva en rendimiento y calidad de las cosechas.

Por lo anteriormente expuesto, se presenta la siguiente investigación, la cual busca determinar la eficiencia fisiológica y económica al utilizar un osmoprotector o bioestimulante natural en respuesta al estrés salino, hídrico y altas temperaturas que las plantas enfrentan hoy en día, este caso en específico se enfoca en las Rosas spp.

3.4 Objetivos

3.4.1 Objetivo General

Evaluar el efecto de la aplicación de glicina betaína (Lalstim Osmo) en nueve variedades de rosa (Rosa spp.) cultivadas en el sector Ortuño y su rentabilidad económica, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi.

3.4.2 Objetivos Específicos

- Determinar la influencia de Lalstim Osmo (GLICINA BETAÍNA AL 96%) en el rendimiento productivo de nueve variedades de rosa respecto a un testigo absoluto.
- Evaluar la mejora en los parámetros de calidad de nueve variedades tratadas bajo las condiciones de manejo de la finca al aplicar Lalstim Osmo (GLICINA BETAÍNA AL 96%)
- Realizar un análisis económico para determinar la rentabilidad del uso de Lalstim Osmo en el cultivo de rosas.

3.5 Justificación de la Investigación

El cultivo de rosas, en específico la variedad de Rosas spp., mantienen un aporte económico de alta relevancia en el Ecuador, además, su contribución se expande a la generación de empleo para los pobladores de la zona. En este sentido, la provincia de Cotopaxi es la más significativa, ya que cuenta con 449 empresas que representan el 50% de un total de 892 florícolas que existen en el país. Sin embargo, la economía del sector presenta fluctuaciones constantes debido al incremento de costos de producción, cambios drásticos del clima y altos estándares de calidad para exportar el producto a mercados internacionales (Chancusig, 2024).

Frente a este escenario, se presenta a la glicina betaína como una alternativa para mejorar la tolerancia de las plantas al estrés y optimizar su funcionamiento fisiológico, lo que puede resultar en mayor crecimiento, rendimiento y calidad de la cosecha. La implementación del producto requiere de inversión adicional, razón por la cual se debe analizar el rendimiento económico y determinar si las pequeñas variaciones en la calidad de la flor pueden generar diferencias importantes en el precio de venta (Casigña et al., 2024).

Por lo tanto, este estudio obtendrá resultados que permitan tomar decisiones respaldadas por evidencia real, impulsando la implementación del bioestimulante en los sembríos de rosas de la provincia de Cotopaxi. De igual manera, los datos podrán servir como referencia para agricultores, técnicos y empresas del sector sobre la viabilidad económica del uso de glicina betaína al 96% en condiciones adversas.

3.6 Hipótesis

Factor A

Ho: La aplicación de glicina betaína (2 g/L) no genera resultados significativos en términos de calidad de las nueve variedades de rosas.

Ha: La aplicación de glicina betaína (2 g/L) genera resultados significativos en términos de calidad de las nueve variedades de rosas.

Factor B

Ho: No existe diferencias en las variables de calidad entre las nueve variedades evaluadas.

Ha: Existe diferencias en las variables de calidad entre las nueve variedades evaluadas.

Interacción (A × B)

Ho: El efecto de glicina betaína sobre las variables de calidad no depende de la variedad de rosa.

Ha: El efecto de glicina betaína sobre las variables de calidad depende de la variedad de rosa.

CAPÍTULO II

MARCO REFERENCIAL

4.1 Producción Mundial de Rosas

La producción de rosas a nivel mundial es sustancial, ya que genera movimientos económicos importantes. En 2024, este rubro alcanzó $3,09 mil millones, indicando una disminución de 0,55% respecto al periodo 2023, que presenta cifras de $3,11 mil millones. Asimismo, en el año 2024 se registraron 5380 productos de los cuales las rosas ocupan el puesto 1125 en la comercialización global (OEC, 2024).

En este contexto, los países más representativos en cuanto a exportación de rosas en el año 2024 se encuentran Países Bajos con $954 millones, Ecuador $705 millones, y Kenia $552 millones (OEC, 2024). Estos datos indican a los principales proveedores de flores en mercados internacionales, ya que cumplen con las características principales de calidad del cultivo de rosas, manejo postcosecha y particularidades varietales que demanda el consumidor final (Hurtado, 2021).

4.2 Importancia del Cultivo de Rosa (*Rosa* spp.) en el Ecuador

Desde la década de 1980, la floricultura ecuatoriana se ha consolidado como una actividad agrícola sumamente relevante para el país, debido al nivel de ingresos que percibe por esta actividad. Actualmente, Ecuador es el tercer país más importante a nivel global en cuanto a exportación de flores. Este resultado se debe a que la industria se ha tecnificado para mantener altos estándares y poder competir internacionalmente (Betancourt et al., 2025).

Económicamente el cultivo de rosas representa uno de los principales rubros de exportación, alcanzando ingresos de $ 1.000 millones en ventas de flor durante el periodo 2024, lo que reafirma el impacto comercial (Gonzáles, 2025). La innovación tecnológica,

logística y conocimientos modernos fortalecen la producción intensiva de este cultivo y, además, generan trabajo y beneficios para sectores estratégicos como lo es el transporte, agroindustria, comercio exterior y otras áreas relacionadas a esta actividad agrícola.

La producción de Rosas ssp., en Ecuador destaca por sus características de tamaño de botón, color, altura de tallo y duración en vida florero, factores que generan una alta demanda en mercados internacionales, su participación aproximada es del 10% en el comercio global de flores, lo que reafirma la importancia y la competitividad de la industria florícola ecuatoriana.

4.3 Producción de Rosas en Cotopaxi

La provincia de Cotopaxi es una de las principales zonas productoras de rosas del Ecuador, debido a sus condiciones favorables como la altitud, el clima y fertilidad del suelo. La producción de este cultivo generalmente se encuentra entre los 2.700 y 3.000 m s.n.m. (Espinosa, 2015), lo cual mantiene condiciones adecuadas para desarrollar tallos más largos, botones florales de mayor tamaño, mejor pigmentación y calidad de flor (Cadena, 2025).

Es importante mencionar que, la floricultura de esta provincia se ha desarrollado notablemente los últimos años. La implementación de sistemas tecnificados de producción, como el cultivo en invernadero, riego controlado por goteo y el uso de bioestimulantes modernos permiten manejar de forma eficiente las variaciones climáticas y optimizar el crecimiento de la flor. En este contexto, las condiciones naturales favorables en conjunto de la innovación agrícola posicionan a Cotopaxi, especialmente al cantón Latacunga y sectores como Ortuño, en zonas sustanciales para la producción de Rosas sp., con calidad que llega a mercados internacionales (Villa et al., 2024).

Tabla 1
Producción de flores (Número de tallos cortados)

Año	Variedad	Producción (tallos)
2024	Rosa	1.262 mill.
	Clavel	478 mill.
	Astromelias	12 mill.
	Eryngium	1 mill.
	Delphinium	1 mill.
	Total	**1.754 mill.**

Fuente. Elaborado por el autor a partir de información de (INEC, 2024)

4.4 Exportación y Competitividad Internacional

El cultivo y producción de Rosas spp., del Ecuador se ha direccionado principalmente hacia la exportación. Se estima que, más del 90% de la producción del país se enfoca en comercializar el producto en mercados internacionales, entre los destinos con mayor interés de la flor ecuatoriana se encuentra Estados Unidos, Europa y Rusia (El Comercio, 2020). La razón principal de optar por el comercio extranjero es el volumen y precio, pues el mercado nacional es menos competitivo en estos aspectos.

Sin embargo, la competitividad de este sector es más rigurosa y establece características específicas para la adquisición de la flor, como:

- Condiciones agroecológicas optimas (altitud, radiación y temperatura)
- Producción permanente durante todo el periodo (año)
- Calidad alta en el producto (tallos largos, botones grandes, color intenso)

Estas cualidades permiten que la Rosa spp. ecuatoriana mantenga un perfil internacional de producto premium, es decir, la flor del país se ha posicionado con altos estándares en el mercado global, lo cual incrementa su valor de compraventa y rentabilidad en el largo plazo.

4.5 Rosa

La rosa (Rosa spp.) es una flor de la familia Rosaceae, en la mayoría de los países es reconocida por su importancia económica, estética y comercial. Esta se ha desarrollado en el tiempo, mediante numerosas especies e híbridos que han permitido seleccionar y mejorar su genética, como resultado hoy en día existen variedades con diferentes colores, formas, tamaños y características específicas de compraventa (Cadena, 2025).

Tabla 2
Clasificación Botánica de la Rosa

Reino	Plantae
División	Espermatofitos
Subdivisión	Angiospermas
Clase	Dicotiledóneas
Orden	Rosales
Familia	Rosáceas
Tribu	Roseas
Género	Rosa
Especie	Sp.

Fuente. (Yong, 2004)

4.6 Factores que Afectan el Rendimiento y la Calidad de la Rosa

El rendimiento y la calidad del cultivo de Rosa spp. está determinado por la variabilidad de factores relacionados con el clima y suelo, lo cual genera estrés abiótico que repercute en la cantidad de producción. La floricultura se enfrenta frecuentemente a estos cambios impredecibles, lo que dificulta e incrementa el riesgo del cultivo en campo comprometiendo características comerciales importantes (Nolasco, 2024).

4.6.1 Función del pH del suelo

El pH del suelo influye directamente en el crecimiento y desarrollo de la flor, principalmente porque de este depende la disponibilidad y absorción de nutrientes. Las rosas se cultivan en suelos ligeramente ácidos, el rango óptimo para absorber nitrógeno, fosforo, potasio y micronutrientes como hierro y magnesio se encuentra entre 6,0 y 6,5, aunque estas plantas pueden tolerar rangos de 5,8 y 7,0. Sin embargo, si el pH se encuentra más alto o bajo de lo señalado se producen deficiencias nutricionales, clorosis, reducción del crecimiento y menor calidad del producto (Rosero, 2024).

4.6.2 Temperatura

La temperatura es un factor que regula procesos fisiológicos esenciales como la fotosíntesis, respiración y transpiración. En este caso, sistemas florícolas andinos, como los que se encuentran en Cotopaxi, favorecen la formación de tallos largos y botones florales de calidad, debido a su moderado nivel de temperatura. Según Rosero (2024) la temperatura ideal para obtener un buen lote de rosas se encuentra entre los 28 ºC en el día y 12 ºC durante la noche, sin embargo, temperaturas mayores a los 40 °C y menores a los 10°C influirían en la fisiología de la planta, y esto afectaría su calidad.

Ecuador es un país privilegiado, ya que cuenta con tres regiones que presentan diferentes tipos de climas. En este sentido, la Sierra muestra condiciones térmicas que favorecen la producción de rosas de exportación, no obstante, en la actualidad se presentan variaciones climáticas desafiantes que interfieren en el rendimiento agrícola y provocan pérdidas para el agricultor (Thursd, 2025).

4.6.3 Luminosidad

La luminosidad es un factor fundamental para la rosa, sin embargo, el principal beneficio de horas luz favorece la pigmentación de colores más intensos en la flor. En este contexto, Caisa (2022) indica que la Rosa spp., alcanzará un desarrollo y producción ideal, si el cultivo se expone de 6 a 8 horas luz cada día.

4.6.4 Variedad de Rosas

La variedad en Rosas spp. se presenta porque cada flor presenta diferentes características morfológicas y fisiológicas, lo cual influye en el proceso de cultivo, la calidad comercial, adaptación a las condiciones climáticas, número y disposición de pétalos, intensidad y uniformidad de color y la vida postcosecha, criterios que determinan su clasificación y aceptación para la exportación internacional.

A continuación, se presentan algunas de las variedades de rosas más importantes de la zona de Ortuño.

Tabla 3
Variedades y Características de rosas en la provincia de Cotopaxi.

	Tamaño de botón (cm)	**Longitud de tallo (cm)**	**Tiempo de vida en florero (días)**	**Número de pétalos**
Freedom	5	45	10-12	33
Fascination	6	30	11-14	35
Explorer	5	32	11-14	33
Iguazú	5	49	12-14	34
Karma	4	34	13-18	28
Pink O´Hara	5	38	12-16	49
Country Candy	5	45	12-16	35
Playa Blanca	5	44	12-15	32
Goldfinch	4	27	10-15	26

Fuente. Elaborado por el autor

4.7 Rentabilidad Económica en la Floricultura

La floricultura es un modelo de negocio agrícola en el cual los costos de producción resultan determinantes para la sostenibilidad económica. La flor principalmente se cultiva mediante la fertilización, el riego, control fitosanitario, mano de obra, infraestructura y uso de agroquímicos innovadores, como bioestimulantes y reguladores fisiológicos. Asimismo, investigaciones realizadas en la provincia de Cotopaxi indican que una administración inadecuada de costos tiene como resultado baja rentabilidad y un producto que no es exportable (Quizhpe & Taipicaña, 2020).

El valor económico no depende únicamente de la cantidad de tallos producidos, sino del porcentaje de rosas que adquieren las características necesarias para ser exportadas. Variables como la longitud del tallo, color, diámetro y uniformidad del botón son determinantes para definir el precio de venta. Flores et al., (2017) demostraron que la calidad de la rosa es el factor que decide significativamente en el volumen de ventas y por ende la rentabilidad.

Por ello, la adopción de insumos modernos que permitan apoyar la fisiología de la planta e incrementar la cantidad de flor exportable representa una estrategia económicamente rentable. En la actualidad, el uso de bioestimulantes es una alternativa capaz de mejorar la eficiencia fisiológica, aumentar el crecimiento vegetal y reducir los efectos negativos del estrés abiótico. Estudios realizados en Ecuador demuestran que la aplicación de bioestimulantes en rosas tienen como resultado un mejor desarrollo de las características específicas del mercado internacional, superiores respecto al manejo convencional (Grijalva, 2018).

En consecuencia, el uso de glicina betaína adquiere relevancia en el proceso del cultivo de rosas en Ortuño, debido a que su efecto fisiológico obtendría como resultado

mayor calidad y, por ende, incremento en los ingresos económicos. Es decir, la rentabilidad depende de la inversión realizada en el manejo agrícola, pues el incremento del valor comerciales reflejara en la proporción de flores exportables.

4.8 Bioestimulante

Los bioestimulantes agrícolas son sustancias orgánicas que se aplican a las plantas o al suelo para mejorar la eficiencia fisiológica, la absorción de nutrientes, la tolerancia al estrés y la calidad del cultivo. Estos han adquirido alto valor en la agricultura, especialmente en la floricultura debido a su capacidad para optimizar el metabolismo vegetal y reducir los efectos negativos en situaciones climáticas adversas (Chancusig, 2024).

4.8.1 Modo de Acción de los Bioestimulantes

Los bioestimulantes se aplican en el cultivo para mejorar procesos como la fotosíntesis, la actividad enzimática, el desarrollo radicular, la síntesis de proteínas y el balance osmótico. El principal objetivo es enfrentar las condiciones de estrés, como altas temperaturas, déficit hídrico, salinidad o radiación excesiva. Al solucionar estas adversidades se busca mejorar la sostenibilidad y eficiencia de los sistemas productivos (Samudio, 2020).

Los bioestimulantes tienen diferentes clasificaciones según su origen y mecanismo de acción, entre los más relevantes se encuentran: extracto de algas, aminoácidos, ácidos húmicos, microorganismos benéficos y osmoprotectores. En este último grupo destaca la glicina betaína (GB), compuesto de alto valor para este estudio debido a su participación en la regulación osmótica, estabilización de proteínas y membranas celulares en a situaciones de estrés abiótico (Hernández, 2023).

4.9 Glicina Betaína

La glicina betaína es un compuesto orgánico cuaternario que funciona como osmoprotector natural. Este metabolito realiza un ajuste osmótico que genera equilibrio hídrico celular y estabiliza la estructura fisiológica de la planta cuando esta se enfrenta a altas temperaturas, déficit hídrico y salinidad. El objetivo es proteger las proteínas, enzimas y membranas celulares, para que la fotosíntesis y la respiración celular continue funcionando aun en condiciones ambientales difíciles (Morán, 2023).

El uso de glicina betaína promueve en el crecimiento y desempeño fisiológico de las plantas, principalmente se ha evidenciado mayor absorción de agua y nutrientes, regulación estomática y eficiencia fotosintética. Por lo tanto, la flor puede mantener un mejor desarrollo vegetativo y productivo bajo condiciones de estrés, generando rendimiento y calidad en la producción (Jarin et al., 2024).

4.10 Lalstim Osmo

Lalstim Osmo es un osmo-regulador natural formulado con glicina betaína (96%), la principal función del producto es proteger los cultivos contra el estrés abiótico, incluyendo condiciones de calor, frío, sequía y salinidad. Su empleo busca preserva y garantiza la eficiencia de las funciones fisiológicas de la planta.

Además, la glicina betaína se encarga de mantener un equilibrio osmótico dentro de las células vegetales. El producto es de rápida absorción y se distribuye en menos de 24 horas. La eficiencia del bioestimulante permanece en acción de 3 a 4 semanas después de su aplicación, asegurando una protección constante durante etapas críticas del cultivo.

Lalstim Osmo presenta varios beneficios que buscan garantizar un crecimiento sano y fuerte de los cultivos, incluso en situaciones climáticas adversas:

- Mejora la fertilidad en situaciones de estrés abiótico como calor, frío, sequía y

salinidad.

- Desarrolla la absorción y retención de humedad en los tejidos vegetales.
- Fortifica los tejidos y mejora la firmeza estructural de la planta.
- Conserva el metabolismo celular durante escenarios de estrés.
- Facilita la absorción de nutrientes importantes para la planta, como: calcio y otros micronutrientes esenciales.

El formulador indica que, el producto se compone de glicina betaína al 96% y se presenta mediante un polvo humectable, con una duración de hasta 24 meses en su empaque original, cerrado herméticamente y a temperatura ambiente (máx. 25 °C). El foliar es compatible con fertilizantes y agroquímicos. sin embargo, es importante verificar la compatibilidad antes de mezclar con pesticidas y no mezclar con herbicidas aplicados sobre cultivos en crecimiento.

Tabla 4
Aplicación, dosis y frecuencia de Llastim Osmo

Cultivo	Dosis	Etapa del Cultivo	Frecuencia
Ornamentales y césped	2 kg/ha	-Durante el desarrollo vegetativo -Comienzo de la floración -Antes de la cosecha	1 a 2 veces durante el cultivo
Hortalizas de hoja	2 kg/ha	-6 a 8 hojas -Durante el desarrollo vegetativo -Antes de la cosecha	1 a 2 veces durante el cultivo
Frutales de árboles perennes	2 a 6 kg/ha	-Durante la floración -Caída de los pétalos -Antes de la cosecha	Rocié 1-2 veces cada 2-3 semanas durante condiciones de estrés

Cultivo	Dosis	Etapa del Cultivo	Frecuencia
Frutos rojos	2 kg/ha	-Durante la floración -Durante la formación temprana de la fruta -Antes de la cosecha	1 a 2 veces durante el cultivo
Papas	2 kg/ha	-Principio de tuberculización	1 a 2 veces durante el cultivo
Vegetales	2 kg/ha	-Al inicio de la floración -Antes de la cosecha	1 a 2 veces durante el cultivo

Fuente. Elaborado por el autor a partir de información de (Lallemand, 2025)

4.11 Marco legal

El marco legal de esta investigación se enfoca en la producción agropecuaria, la sanidad vegetal, el uso de insumos agrícolas y el fortalecimiento de producción agrícola. La normativa legal que se presenta a continuación busca respaldar el desarrollo técnico y económico del sector ornamental, pues todos los productos, en este caso los bioestimulantes se someten a regulaciones que garantizan su utilidad.

Constitución de la República del Ecuador (2008)

De acuerdo con la Constitución de la República del Ecuador (2008), Registro Oficial 449 de 20-oct.-2008, el artículo 14, "Reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado", incentivando a adoptar prácticas productivas responsables y sostenibles.

El artículo 281, numeral 3, indica que, "Fortalecer la diversificación y la introducción de tecnologías ecológicas y orgánicas en la producción agropecuaria".

Por otro lado, el artículo 306, menciona que: "El Estado promoverá las exportaciones ambientalmente responsables, con preferencia de aquellas que generen

mayor empleo y valor agregado, y en particular las exportaciones de los pequeños y medianos productores".

Además, en el artículo 334, alude que, "El Estado promoverá el acceso equitativo a los factores de producción, para lo cual le corresponderá: Impulsar y apoyar el desarrollo y la difusión de conocimientos y tecnologías orientados a los procesos de producción".

Plan Nacional de Desarrollo 2025 – 2029

Eje Económico, productivo y empleo, señala que: promueve y fomenta la agricultura, y diversifica la producción local: agrícola, pecuaria y turística.

En el aspecto, Competitividad y productividad, menciona que: Ecuador impulsa un sistema productivo sostenible, diversificado, equitativo, resiliente, que promueve la inversión, la innovación productiva, la competitividad agroindustrial con enfoque climático, lo que permite una inserción estratégica en el mercado internacional.

Prácticas agrícolas sostenibles, este punto plantea la sensibilización sobre prácticas agrícolas amigables con el medio ambiente, promoviendo el uso de insumos orgánicos en lugar de agroquímicos que deterioran el planeta.

Ley Orgánica de Sanidad Agropecuaria

La Ley Orgánica de Sanidad Agropecuaria se encarga de regular las actividades de sanidad vegetal, inocuidad y control de insumos agrícolas del Ecuador. Esta normativa busca garantizar la producción de alimentos y productos agropecuarios de calidad, y fomentar la innovación tecnológica para fortalecer los mecanismos técnicos y científicos que se utilizan en el campo.

Además, el artículo 4, literal b, habla sobre “Impulsar procesos de investigación e innovación tecnológica en la producción agropecuaria para mejoren el acceso a los mercados nacionales e internacionales”.

El artículo 13, literal o, señala que la presente norma se encarga de “Regular y controlar la condición fito y zoosanitaria de la importación y exportación de plantas”.

Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones (COPCI)

El Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversión (2010), Registro Oficial Suplemento 351 de 29-dic.-2010, última modificación: 31-dic.-2019, articulo 4, literal e, manifiesta que: “Generar un sistema integral para la innovación y el emprendimiento, para que la ciencia y tecnología potencien el cambio de la matriz productiva; y para contribuir a la construcción de una sociedad de propietarios, productores y emprendedores”.

Agrocalidad

Agrocalidad es la entidad encargada de regular la normativa y los procesos agropecuarios del país, sus principales funciones son: control de etiquetado, emitir permisos de importación, seguimiento de moléculas, control de calidad, autorización y retiro de productos del listado verde para importación. Estos aspectos son importantes en la floricultura, principalmente porque este organismo se encarga de determinar si el producto es apto para la exportación, donde la calidad del producto representa competitividad y rentabilidad para el agricultor.

Certificado Fitosanitario. – Esta entidad es la encargada de emitir un documento que garantiza que las flores, follajes y productos de corte ornamental exportados, cumplen con los estándares fitosanitarios internacionales, evitando la propagación de plagas.

Resolución 218, Manual técnico para el registro y control de fertilizantes, enmiendas de suelo y productos a fines de uso agrícola (2022). Edición No 7, Registro de insumos agropecuarios.

Numeral 4.2. ¨Mínimos declarables de concentración de nutriente establece la cantidad requerida para entrar en esta clasificación¨.

Numeral 5.1. ¨Aspectos generales para el registro de productos¨.

Numeral 5.2. ¨Procedimiento para el registro de productos

La sección IX, establece los Requisitos Específicos para el registro de bioestimulantes, elicitores y reguladores de crecimiento¨.

Además, el punto 17.1. ¨Características de etiquetado, se encarga de señalizar por normativa vigente el modo de uso, cuadro **a. Cuadro de Instrucciones de uso**, pág. 46, de la presente resolución¨.

Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF) o International Plant Protection Convention (IPPC)

La Norma Internacional para Medidas Fitosanitarias (NIMF) No 15 es una regulación utilizada en el comercio internacional, donde se indica explícitamente los tratados térmicos y de sellado para reducir el riesgo de introducción y/o dispersión de plagas.

European Commission

La comisión europea emite un certificado fitosanitario para el Comercio de plantas y productos vegetales procedentes de países no pertenecientes a la UE. Este determina plantas, productos vegetales y otros objetos señalados en los anexos XI y XII del Reglamento (UE) 2019/2072, donde garantiza que los productos estén:

- debidamente inspeccionado;
- libre de plagas cuarentenarias, cumpliendo con los requisitos para plagas no cuarentenarias reguladas y prácticamente libre de otras plagas;
- de conformidad con los requisitos fitosanitarios de la UE, establecidos en el Reglamento (UE) 2019/2072.

CAPÍTULO III

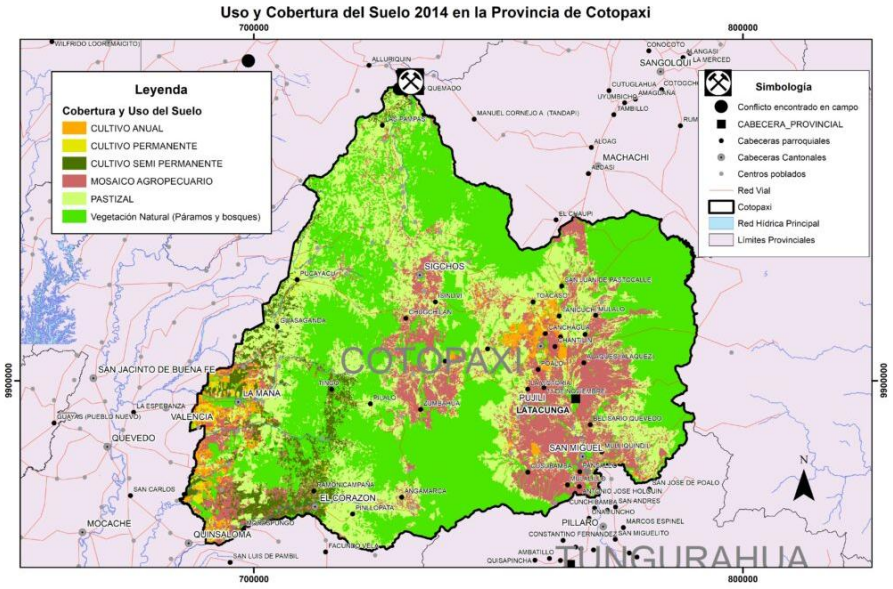
MARCO METODOLÓGICO

5.1 Descripción del área de estudio

El estudio examinó el volumen de producción de rosas exportable (volumen y calidad) en el sector Ortuño, provincia de Cotopaxi. Este se enfocó en analizar parámetros de tallo, botón y pigmentación que se adquieren en este sector privilegiado geográficamente. A continuación, se indica la ubicación de la zona que se evaluó:

Figura 1

Localización del área de investigación, provincia de Cotopaxi-Ecuador



5.1.1 *Ubicación geográfica*

Provincia	Cotopaxi
Cantón	Latacunga
Parroquia	San Juan de Pastocalle
Barrio	Ortuño

5.1.2 Coordenadas

Latitud: -0.7244130

Longitud: -78.6314320

Altitud: 2800 – 3100 m.s.n.m

5.1.3 *Características climáticas*

Temperatura: 12 a 14°C

Humedad relativa: 60 – 80%

Pluviosidad: 500 – 700 mm (Hidalgo, 2025)

5.2 Enfoque y Tipo de Investigación

El desarrollo de la investigación plantea un enfoque cuantitativo, de alcance explicativo, con diseño experimental. La recolección de información y la ponderación numérica evidenciaron que la investigación es de campo, ya que se realizó la manipulación de una variable independiente (glicina betaína al 96%).

5.3 Materiales y Herramientas

5.3.1 Materiales

- Libreta de campo
- Esfero
- Etiquetas
- Calculadora
- Laptop

5.3.2 Herramientas

- Guantes
- Tijera de podar
- Balanza
- Bomba de mochila
- Calibrador pie de rey
- Flexómetro

5.4 Métodos

5.4.1 Factores en Estudio

Factor A (Bioestimulante) (Dosis g/l)

A1= Sin aplicación de bioestimulante (Testigo)

A2= Glicina Betaína 96% – 2 g/L

Factor B (Variedades de Rosas spp.)

B1= 'Freedom'

B2= 'Explorer'

B3= 'Mondial'

B4= 'Playa Blanca'

B5= 'White O'Hara'

B6 = 'Mandala'

B7 = 'Luciano'

B8 = 'Brighton'

B9 = ‘Goldfinch’

Repeticiones: 2 camas por repetición AxB

5.5 Tratamientos

La tabla 5 presenta los tratamientos empleados en la investigación, se relaciona el factor A con el B, con y sin Glicina betaína en nueve variedades de rosa (*Rosa* spp). Esta estructura permitió evaluar tanto el efecto habitual como el resultado individual del producto en cada variedad de rosa.

Tabla 5
Descripción de los tratamientos para las 9 variedades de Rosa spp.

Tratamiento	Código	Descripción
1	A1B1	Testigo-Freedom
2	A1B2	Testigo-Explorer
3	A1B3	Testigo-Mondial
4	A1B4	Testigo-Playa Blanca
5	A1B5	Testigo-White O`Hara
6	A1B6	Testigo-Mandala
7	A1B7	Testigo-Luciano
8	A1B8	Testigo-Brighton
9	A1B9	Testigo-Goldfinch
10	A2B1	glicina betaína- Freedom
11	A2B2	glicina betaína- Explorer
12	A2B3	glicina betaína- Mondial
13	A2B4	glicina betaína- Playa Blanca
14	A2B5	glicina betaína- White O`Hara
15	A2B6	glicina betaína- Mandala
16	A2B7	glicina betaína- Luciano
17	A2B8	glicina betaína- Brighton
18	A2B9	glicina betaína- Goldfinch

5.6 Diseño Experimental

El diseño experimental permitió evaluar de manera objetiva y controlada el efecto que tuvo el bioestimulante sobre variables fisiológicas, productivas y económicas del

cultivo de rosas. En otras palabras, este diseño ayudó a determinar la eficacia de la glicina betaína en nueve variedades de Rosa spp. bajo condiciones climáticas reales en el sector Ortuño, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi.

5.6.1 Características de la Unidad Experimental

Unidad experimental: la cama sometida a un tratamiento

Total de unidades experimentales (camas): 36

Tallos de muestreo por cama: 8

Características de la cama:

Forma:	Rectangular
Largo de la parcela:	30 m
Ancho de la parcela:	1 m
Área total de la parcela:	30 m^2
Área de la parcela neta:	8 m^2
Separación de las parcelas:	1 m
Separación entre repeticiones:	1 m
Efecto borde:	1,5 m

La unidad experimental estuvo conformada por 36 camas de 1 m x 30 m, de donde se tomó 8 tallos muestrales por cada cama, para determinar las diferencias entre testigo y bioestimulante.

5.7 Análisis Estadístico

La investigación se realizó bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA) con arreglo factorial (2×9), considerando como Factor A el tratamiento, con dos niveles: manejo convencional (testigo) y aplicación de la glicina betaína a una dosis de 2 g/L; y como Factor B las nueve variedades de *Rosa* spp. La unidad experimental estuvo compuesta por una cama de producción de 30 m². Para cada variedad de rosa se dispuso de cuatro camas, de las cuales dos fueron asignadas al tratamiento testigo y dos al tratamiento con bioestimulante, obteniéndose un total de 36 unidades experimentales (9 variedades × 2 tratamientos × 2 repeticiones).

Cada variedad ocupó un bloque físico distinto de la finca, esto se efectuó de manera aleatoria entre las cuatro camas disponibles, el propósito fue evitar que las características particulares de ubicación de una cama determinaran sistemáticamente el tratamiento recibido. Después, dentro de cada unidad experimental se eligieron aleatoriamente ocho tallos para la evaluación de las variables fisiológicas y de calidad, obteniéndose 288 tallos como unidades de muestreo. Los tallos seleccionados forman parte de la submuestra de cada cama y no repeticiones experimentales independientes; por lo cual, el análisis estadístico se estructuró considerando las 36 camas como unidades experimentales.

Cabe mencionar que, los tallos ciegos se registraron como cero en las variables de botón floral y vida en florero, dado que no desarrollaron botón. Para el análisis de estas variables dichos registros fueron excluidos, ya que corresponden a ausencia de la estructura evaluada y no a una medición de valor cero. La incidencia de tallos ciegos se analizó como variable independiente.

Tabla 6
Análisis de varianzas (ANOVA)

Fuentes de variación	Grados de libertad
Variedades (B)	8
Bioestimulante (A)	1
Variedad x Bioestimulante	8

Fuente. Elaborado por el autor.

Previo al análisis de varianza se verificó el cumplimiento de los supuestos del modelo sobre las 36 medias de parcela. La normalidad de los residuos se evaluó mediante la prueba de Shapiro-Wilk y la homogeneidad de varianzas mediante la prueba de Levene, considerando en ambos casos un nivel de significancia de 0,05.

Cinco de las seis variables cumplieron ambos supuestos ($p > 0,05$). La variable número de tallos ciegos no cumplió el supuesto de normalidad ($p = 0,0014$), comportamiento esperable en una variable de conteo con promedio bajo y elevada proporción de ceros; por esta razón, el resultado correspondiente se corroboró mediante una prueba de chi cuadrado aplicada sobre la incidencia de ceguera.

5.7.1 Procedimiento

Para evaluar el efecto del osmoprotector, sobre la eficiencia en las características fisiológicas, específicamente las de calidad en nueve variedades de rosa (Rosa spp.), se establecieron dos formas de tratamiento: un testigo, correspondiente al manejo convencional de la finca sin aplicación del bioestimulante, y el segundo, un tratamiento con glicina betaína.

El bioestimulante se aplicó vía foliar a una dosis de 2 g/L de agua, se utilizó volumen de aplicación de 6 L de agua por cama, equivalente a 12 g de producto por cama

en cada aplicación. Las aplicaciones se realizaron cada 15 días, procurando una cobertura uniforme de la planta en todas las unidades experimentales tratadas.

El período de aplicación del bioestimulante se ajustó al ciclo productivo de la rosa, debido a que la aplicación se realiza de manera simultánea en toda la finca para optimizar costos, operativos y de campo. Por esta razón, las aplicaciones se mantuvieron durante el desarrollo de los tallos florales hasta completar el ciclo correspondiente de la flor. Además, los tratamientos testigo y glicina betaína se manejaron durante el mismo período y fueron cosechados en condiciones semejantes de edad y apertura floral.

La investigación se desarrolló en dos fases. La primera fase se realizó en campo y se enfocó en la evaluación de las variables fisiológicas: longitud y diámetro de tallo, longitud y diámetro de boto, tallos ciegos y vida en florero. Se trató estas variables porque indican principalmente la tolerancia al estrés sea hídrico, sequia o de nutrientes excedentes que se presentan en el suelo.

La segunda fase se desarrolló a partir de la cosecha de la flor y, comprendió el resultado de la rosa después de aplicar la glicina betaína. Específicamente se clasifico las rosas que cumplían con las variables de calidad comercial: cantidad de tallos ciegos, longitud y diámetro del tallo, longitud y diámetro del botón floral y vida en florero.

5.8 Variables en Estudio

A continuación, se indica las variables que se consideran imprescindibles para determinar una mejora en la calidad de la rosa. El seguimiento inició con el corte de yemas apicales (pinch) en cada variedad de flor, procedimiento que marcó el inicio del ciclo productivo. Posteriormente, las mediciones se realizaron al finalizar el periodo experimental, permitiendo valorar la evolución de las variables fisiológicas y productivas a lo largo del ciclo del cultivo con y sin glicina betaína, observar la tabla 7.

Tabla 7
Variables en estudio

Variable	Unidad de Medida
Tallos Ciegos	número de tallos
Longitud de Tallo Floral	cm
Diámetro de Tallo Floral	cm
Longitud de Botón Floral	cm
Diámetro de Botón Floral	cm
Vida en Florero	días

Fuente. Elaborado por el autor

- **Longitud del tallo floral**

Esta variable se determinó al medir con un flexómetro 8 tallos seleccionados, tomados como muestra de cada unidad experimental. El procedimiento se realizó desde la base del tallo hasta el botón, como indicador directo de calidad comercia. La medida se expresó en (cm).

- **Diámetro del tallo floral**

El diámetro floral se determinó después de la cosecha. Se tomó como inicio la altura de la cuarta hoja teniendo como referencia la primera hoja que nace del péndulo del tallo, la herramienta para obtener los datos fue un calibrador pie de rey. La medida se presentó en (cm).

- **Longitud del botón floral**

La longitud del botón floral se obtuvo con la herramienta calibrador pie de rey. Se tomo como base el cáliz del botón hasta el borde del pétalo más largo de la flor. Cabe mencionar que las medidas fueron tomadas de los tallos a los cuales se les realizo el pinch (poda). Los resultados fueron expresados en (cm).

- **Diámetro del botón floral**

Para obtener esta información se utilizó 8 tallos de cada unidad experimental, donde se midió el diámetro con un calibrador pie de rey. La medida se obtuvo de la parte media central del botón y se expresó en (cm).

- **Tallos ciegos**

Para determinar la variable de tallos ciegos se evaluaron 8 tallos por cama, donde se verificó el número de brotes que sí desarrollan y que no desarrollan botón floral durante el periodo experimental, debido a que esto representa una pérdida elevada en la producción comercial de la flor. Al finalizar los dos meses de evaluación experimental se realizó un conteo directo de los tallos, principalmente se contabilizo aquellos que no presentaron brote o diferenciación floral en las camas de manejo convencional y con la aplicación de glicina betaína. Los resultados se expresaron en número de tallos.

- **Vida en florero**

El análisis de vida en florero se desarrolló a partir de los 8 tallos de cada cama experimental. La variable se contabilizó desde el momento que se llevó al florero la rosa hasta que el 50% de las flores del grupo seleccionado presentó cabeceo del botón, marchitamiento o pérdida del valor ornamental. El resultado obtenido demuestra la durabilidad media atribuida a la unidad experimental de cada variedad de rosa.

Clasificación comercial

Después de realizar las mediciones, cada tallo se clasificó en las categorías de exportación, mercado nacional o descarte. La clasificación se efectuó de acuerdo con los parámetros comerciales establecidos por la finca para cada variedad, considerando principalmente la longitud y el diámetro del tallo, el tamaño del botón floral, la firmeza, la uniformidad y la ausencia de daños visibles. Los resultados se expresaron como número y porcentaje de tallos en cada categoría.

5.9 Criterios y Parámetros de Calidad Internacional

Para determinar si la calidad de los tallos objeto de estudio cumplen con los criterios estandarizados para ser exportados a los principales mercados internacionales de flor de corte se presentan las longitudes solicitadas. Cabe mencionar que, se evaluó 8 tallos por cama los cuales se evaluaron de manera individual, asignándole un destino comercial según sus parámetros.

Tabla 8
Matriz de clasificación comercial de tallos de rosa

VARIEDADES	Longitu de tallo	Diámetro de tallo	Tamaño de botón	Vida en florero
Freedom	50-90	0.8	5.5 - 6.4	15 - 18
Explorer	50-120	1 - 1.2	5.8 - 8.0	15 - 20
Mondial	50-100	0.8 - 1	5.5 - 6.7	15 - 20
Playa Blanca	50-70	0.7 - 0.9	5.5 - 6.2	12 - 22
White O'Hara	50-70	1 - 1.2	5.8 - 6.5	15 - 17
Mandala	50-80	0.9 - 1.1	5.8 - 7.0	12 - 19
Luciano	50-80	0.8 - 1	5.8 - 6.8	12 - 15
Brighton	50-70	0.8 - 1	5.5 - 6.5	15 - 25
Goldfinch	50-70	0.8 - 1	6.5 - 7.5	15 - 23

Fuente. Elaborado por el autor a partir de información de (Apex Blossoms, 2026) (Flowers Canada Growers, 2016)

Las características exigidas por el mercado internacional hacen imprescindible adoptar nuevas tecnologías que garanticen un producto de mayor calidad. En este contexto, la implementación de glicina betaína desarrolla un apoyo importante para fortalecer la fisiología de la flor y que esta desarrolle características de alto nivel, en este caso de exportación. De esta manera, la tabla 8 presenta el esquema de clasificación entre producto exportable, nacional y descarte.

5.10 Análisis Económico

Para la evaluación económica del estudio, se desarrolló un presupuesto parcial estandarizado a microescala, calculando un promedio unitario por tallo. Donde se estimó, los costos totales (preparación del suelo, fertilización de fondo, mano de obra, riego, infraestructura, entre otros) e inversión específica del tratamiento (adquisición y aplicación del bioestimulante) asignados a la unidad experimental, se consolidaron y prorratearon entre el volumen total de tallos producidos, obteniendo un costo unitario por tallo.

Los ingresos brutos se calcularon multiplicando el número de tallos de la muestra N=8 clasificados en cada categoría comercial por sus correspondientes precios de venta en finca: categoría exportación ($0,45/tallo), nacional ($0,35/tallo) y descarte recibe un precio de ($0,04/tallo). La relación Beneficio/Costo (B/C) se determinó dividiendo el ingreso bruto de la muestra entre el costo total atribuido a los 8 tallos.

Este procedimiento metodológico permite comparar objetivamente la rentabilidad y la eficiencia del producto en una escala menor donde se puede analizar precisa y unitariamente cada tallo de la muestra, ya que a nivel global de la florícola sería imposible analizar cada tallo, unidad por unidad de flor.

5.11 Aplicación de Glicina Betaína

La aplicación del bioestimulante se realizó con la ayuda de una bomba de fumigar a motor, para que la aplicación fuera más eficiente y que el producto llegara a todos los tallos de la unidad experimental de las nueve variedades de rosas. Cada cama recibió un aproximado de 6 litros por aplicación. Los tratamientos se realizaron cada quince días durante dos meses. El trabajo, principalmente se realizó en horas de la mañana y se procuró que la aplicación para todas las variedades fuera el mismo día.

El insumo utilizado en la investigación es de tipo polvo humectable y se aplicó a una dosis de 2 g/L, el cual se implementó a la forma habitual del cultivo. Es decir, las nueve variedades de rosas tuvieron la misma preparación de suelo, construcción de camas, fertilización de arranque, riego, trasplante, control fitosanitario, poda y cosecha. Sin embrago, el único cambio en el proceso de producción es la aplicación de glicina betaína.

Tabla 9

Dosis de glicina betaína para cada tratamiento en las nueve variedades de rosa spp.

Tratamiento	**Tradicional**	**Glicina Betaína**
Dosis (g/L)	0	2
Freedom	0	6
Explorer	0	6
Mondial	0	6
Playa Blanca	0	6
White O´Hara	0	6
Mandala	0	6
Luciano	0	6
Brighton	0	6
Goldfinch	0	6

La aplicación se realizó de manera foliar para las nueve variedades de rosas, en total se utilizaron 432 litros de agua en las cuatro aplicaciones. Cabe mencionar que, la dosis del producto se determinó extrapolando la recomendación de 2kg/ha que indica el fabricante a las condiciones del estudio. Para ello, se tomó en cuenta el gasto volumétrico y cobertura foliar en el cultivo de rosa 1000 L/ha de agua que es lo que habitualmente utiliza la florícola frente a 2000 g que es igual a la recomendación transformada a g, como resultado 2g/L.

En este contexto, se puede indicar que la aritmética utilizada para determinar el consumo total del producto es: (18 camas x 6 L x 4 aplicaciones = 432 L; 6 L x 2 g/L = 12 g por cama), por consiguiente, se utiliza 216 g por aplicación y 864 g durante todo el

tratamiento experimental. El costo de los 2 Kg de glicina betaína es de 65$, valor que se desglosa por cada gramo, y se multiplica por la cantidad utilizada. En este caso, se calcula multiplicando los 864g por (65$/2000g) que es igual a 28,08$, este valor hace referencia únicamente a la cantidad utilizada en el tratamiento experimental y no a la presentación completa.

5.12 Consideraciones éticas

El estudio se desarrolló con la autorización y colaboración de la florícola donde se desarrolló la investigación, bajo condición de anonimato institucional, debido a las políticas internas de confidencialidad de la institución. Por lo tanto, en la investigación no se identifica el nombre comercial, ubicación específica ni información que permita reconocer a la finca que apoya este documento.

Los datos productivos, técnicos y económicos proporcionados fueron utilizados únicamente con fines académicos y de investigación, para mantener la confidencialidad de la información empresarial y evitar la divulgación de costos, procedimientos internos o cualquier otro dato considerado privado por la empresa. En tal sentido, el documento formal de autorización no se incorpora como anexo ni se presenta en el presente trabajo, respetándose las condiciones establecidas por la entidad colaboradora.

Por otra parte, durante la aplicación de los productos de control fitosanitarios y bioestimulantes se confirmó el cumplimiento de medidas de seguridad que garantizan la salud de los trabajadores ante el uso agroquímicos. El personal encargado de las aplicaciones utilizó equipo de protección personal (EPP) compuesto por overol o traje de protección química, guantes resistentes a productos químicos, botas de seguridad impermeables, gafas de protección o monogafas y respirador profesional con filtros apropiados para productos fitosanitarios.

Estas medidas tienen el objetivo de reducir el contacto dérmico, ocular y respiratorio durante la preparación y aplicación de los productos de control y erradicación de plagas y enfermedades de la rosa, contribuyendo a la protección de la salud de los trabajadores y al cumplimiento de prácticas responsables del manejo de insumos agrícolas.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los datos presentados a continuación se obtuvieron al observar en campo la respuesta fisiológica de las nueve variedades de rosa (Rosa spp.) al tratamiento con glicina betaína al 96% frente al tratamiento convencional de la finca florícola. En tal sentido, los resultados obtenidos ayudaron a analizar la mejora en características relacionadas con la calidad nacional, exportable y la reducción del porcentaje de descarte.

Tabla 10
Cuadro General de ANOVA Factorial 2x9 - 6 Variables

Variable	F Variedad	p Variedad	F Tratamiento	p Tratamiento	F Variedad × Tratamiento	p Interacción	Significancia tratamiento
N.º de tallos ciegos	1,490	0,229	13,520	0,002	0,470	0,861	Altamente Significativo
Longitud de tallo sin ciegos (cm)	4,407	0,004	20,367	0,000	0,529	0,819	Altamente Significativo
Diámetro de tallo (cm)	3,452	0,014	24,889	0,000	1,410	0,258	Altamente Significativo
Longitud de botón (cm)	15,752	0,000	30,530	0,000	1,010	0,462	Altamente Significativo
Diámetro de botón (cm)	4,201	0,005	24,914	0,000	0,516	0,829	Altamente Significativo
Vida en florero (días)	3,706	0,010	35,004	0,000	0,461	0,867	Altamente Significativo

Nota. El coeficiente de variación por variable fue: número de tallos ciegos 106,07 %; longitud de tallo sin ciegos 14,33 %; diámetro de tallo 14,97 %; longitud de botón 7,10 %; diámetro de botón 7,58 %; y vida en florero 10,24 %. Los valores de las cinco variables continuas se ubican en el rango de 5 % a 20 % considerado normal en ensayos de campo. El valor elevado correspondiente al número de tallos ciegos se explica por tratarse de una variable de conteo con promedio cercano a la unidad y no compromete la validez del análisis. Además, el cuadro general de ANOVA Factorial 2x9 se elaboró a partir de las medias de datos recolectados en campo, ver Anexo C. Fuente. Elaborado por el autor con los datos obtenidos en campo, durante el periodo experimental.

6.1 Número de Tallos Ciegos

Tabla 11
ANOVA 2x9-Número de tallos ciegos

Variable	Fuente	gl	SC	CM	F calculado	p-valor	Significancia
N.º tallos ciegos	Variedad	8	16,556	2,069	1,490	0,229	No Significativo
	Tratamiento	1	18,778	18,778	13,520	0,002	Altamente Significativo
	Variedad × Tratamiento	8	5,222	0,653	0,470	0,861	No Significativo
	Error	18	25,000	1,389			
	Total	35	65,556				

La aplicación de glicina betaína disminuyó notablemente el número de tallos ciegos en 1,44 unidades respecto al testigo (corresponde al promedio por cama), los datos indican: (F= 13,52; gl= 1, 18; p menor a 0,001). Además, la interacción variedad por tratamiento no fue significativa (p= 0,861), por tal motivo, se puede considerar consistente el resultado entre las nueve variedades evaluadas.

La reducción del número de tallos ciegos establece un indicador favorable del comportamiento productivo de la flor, ya que estos tallos presentan crecimiento vegetativo sin desarrollar un botón floral para la venta, por lo que representan una pérdida potencial de producción y de eficiencia en el uso de recursos como agua, nutrientes, mano de obra y espacio dentro de la cama.

Es decir, un menor número de tallos ciegos genera un mayor número de brotes con potencial para convertirse en tallos florales exportables, favoreciendo el aprovechamiento productivo de la planta y disminuyendo las pérdidas asociadas a material vegetal que no llega al mercado nacional e internacional. Este resultado, se puede comparar con lo indicado por Zarif et al. (2025), quienes mencionan que el estrés hídrico afecta el crecimiento y la productividad de las rosas, debido a las afecciones fisiológicas

que enfrenta la planta. En este sentido, la glicina betaína desarrolla su función de osmoprotector y contribuye al crecimiento, fotosíntesis y la división celular en condiciones adversas. El efecto, reducción de tallos ciegos asociados a una mejor respuesta fisiológica de las camas de rosas tratadas con glicina betaína.

6.2 Longitud del Tallo Floral

Tabla 12
ANOVA 2x9-Longitud del tallo floral

Variable	Fuente	gl	SC	CM	F calculado	p-valor	Significancia
Longitud tallo sin ciegos (cm)	Variedad	8	1798,681	224,835	4,407	0,004	Altamente Significativo
	Tratamiento	1	1039,128	1039,128	20,367	0,000	Altamente Significativo
	Variedad × Tratamiento	8	216,098	27,012	0,529	0,819	No Significativo
	Error	18	918,361	51,020			
	Total	35	3972,268				

La longitud de tallo es uno de los factores más importantes en cuanto a indicadores de calidad en el cultivo de rosas, especialmente para la exportación hacia el mercado ruso. Este último prefiere tallos muy largos en comparación con EE. UU. y la UE, por ende, esta variable determina en gran parte un precio superior respecto los otros mercados. Por tal razón, esta variable evaluó y analizó el grado de significancia de la aplicación de glicina betaína sobre su crecimiento y desarrollo en las nueve variedades de flores estudiadas.

La aplicación de glicina betaína incrementó la longitud del tallo en 11,09 cm respecto al testigo (25%), diferencia altamente significativa (F = 20,37; gl = 1, 18; p menor a 0,001). La interacción variedad por tratamiento no fue significativa (p = 0,819), por lo que el efecto puede considerarse consistente entre las nueve variedades evaluadas.

6.2.1 Sensibilidad – Longitud de Tallo

El análisis de sensibilidad desarrollado para la variable longitud de tallo evidenció que la inclusión de los tallos ciegos cambia la magnitud del efecto observado entre el tratamiento testigo y glicina betaína.

Tabla 13
Análisis de sensibilidad - longitud de tallo

Análisis	Testigo media	Osmo media	Diferencia (cm)	% incremento	n Testigo	n Osmo	Interpretación
Con tallos ciegos	36,95	53,26	16,30	44,1%	144	144	Desempeño total; incluye el efecto de menor incidencia de ciegos.
Sin tallos ciegos	44,36	55,45	11,09	25%	111	137	Efecto sobre los tallos que sí desarrollaron flor; es el valor principal para discutir longitud.

Nota. La exclusión de tallos ciegos permite separar dos efectos distintos del producto; reducir la ceguera y mejorar el tallo que, si floreció, además, explica la diferencia entre los n de cada columna evaluada.

Al considerar todos los tallos evaluados, la longitud media pasó de 36,95 cm en el testigo a 53,26 cm con el osmoprotector, indicando un incremento de 16,30 cm (44,1 %). Este resultado refleja el desempeño productivo global del tratamiento, pues incorpora las diferencias en longitud de los tallos florales como la incidencia de tallos ciegos. Por el contrario, al excluir los tallos ciegos, la longitud media aumentó de 44,36 a 55,45 cm, con una diferencia de 11,09 cm y un incremento del 25 %. En este contexto, la comparación se concentra exclusivamente en los tallos que desarrollaron estructuras

florales, permitiendo estimar de manera más específica el efecto del bioestimulante sobre el crecimiento de los tallos con potencial comercial.

La diferencia en los dos casos demuestra que parte del incremento observado en el análisis general está asociada no solamente al mayor crecimiento de los tallos, sino también a la disminución de tallos que no desarrollaron flor. Por lo tanto, para la interpretación de la variable longitud de tallo, se considera más apropiado utilizar como resultado principal el análisis sin tallos ciegos, en el cual el bioestimulante produjo un incremento del 25 % respecto al manejo convencional.

6.3 Diámetro del Tallo Floral

Tabla 14
ANOVA 2x9-Diámetro del tallo floral

Variable	Fuente	gl	SC	CM	F calculado	p-valor	Significancia
Diámetro tallo (cm)	Variedad	8	0,298	0,037	3,452	0,014	Significativo
	Tratamiento	1	0,269	0,269	24,889	0,000	Altamente Significativo
	Variedad × Tratamiento	8	0,122	0,015	1,410	0,258	No Significativo
	Error	18	0,195	0,011			
	Total	35	0,884				

El análisis de la variable diámetro del tallo floral obtuvo respuestas significativas en todas las variedades de rosas que fueron tratadas con glicina betaína. El tratamiento generó un aumento de 0,17 cm frente al testigo (28,51%), un resultado positivo para el uso del bioestimulante en cuestión (F=24,88; gl=1, 18; p menor a 0,001). La interacción variedad por tratamiento no fue significativa (p=0,258), por consecuencia se considera que el efecto del producto responde a las adversidades que se enfrentan las nueve variedades de rosas.

Hancco (2024) comprobó que el uso de bioestimulantes en rosas como Freedom y Gold Strike produjo mejoras observables en cuanto a calidad de tallo y botón, concluyendo que los insumos foliares naturales incrementan las características físicas de la flor y, además generan mayores ingresos en cada cultivo.

Cabe mencionar que, el diámetro del tallo floral es uno de los parámetros decisivos en la rosa que se comercializa en el mercado internacional. Este busca flores que resistan el proceso de cosecha, clasificación, empaquetado y transporte, para ello una flor con tallo firme y resistente es la indicada. Estas características hacen que la floricultura ecuatoriana alcance categorías comerciales superiores y obtiene un mejor precio de venta en el exterior.

6.4 Longitud del Botón Floral

Tabla 15
ANOVA 2x9-Longitud del botón floral

Variable	Fuente	gl	SC	CM	F calculado	p-valor	Significancia
Longitud botón (cm)	Variedad	8	20,977	2,622	15,752	0,000	Altamente Significativo
	Tratamiento	1	5,082	5,082	30,530	0,000	Altamente Significativo
	Variedad × Tratamiento	8	1,346	0,168	1,010	0,462	No Significativo
	Error	18	2,996	0,166			
	Total	35	30,401				

La evaluación de la longitud del botón floral en las nueve variedades fue positiva, el incremento observado puede atribuirse a la aplicación de glicina betaína, el cual contribuye a mantener el equilibrio hídrico, proteger las membranas y preservar su fotosíntesis en situaciones de estrés. En otras palabras, un tratamiento adecuado ante los factores climáticos produce mayor nivel nutricional y se refleja en mejor tamaño y conformación del botón.

La aplicación de glicina betaína incremento la longitud de botón en 13,99%, respecto al testigo, un valor netamente importante (F=30,53; gl=1, 18; p menor a 0,001). Por otro lado, la interacción de variedad por tratamiento dio como resultado (p=0,462), en este contexto se considera que el efecto entre las nueve variedades es consistente.

Jiménez (2019) realizó un estudio para evaluar la respuesta de un bioestimulante en rosas variedad Freedom en Cayambe, Ecuador, donde se reportó mejoras en variables de calidad comercial, específicamente en la longitud del botón floral, además, menciona que este factor incrementó el valor comercial de la flor y generó mayor demanda en los mercados internacionales. Esta información respalda los hallazgos obtenidos en la presente investigación, donde Freedom también presentó un valor alto en respuesta a glicina betaína.

6.5 Diámetro del Botón Floral

Tabla 16
ANOVA 2x9-Diámetro del botón floral

Variable	Fuente	gl	SC	CM	F calculado	p-valor	Significancia
Diámetro botón (cm)	Variedad	8	1,789	0,224	4,201	0,005	Altamente Significativo
	Tratamiento	1	1,326	1,326	24,914	0,000	Altamente Significativo
	Variedad × Tratamiento	8	0,220	0,027	0,516	0,829	No Significativo
	Error	18	0,958	0,053			
	Total	35	4,293				

El análisis del diámetro de botón floral demostró resultados notables a la aplicación de glicina betaína en las nueve variedades de rosa (Rosa Spp.), evidenciando un aumento importante en el tratamiento respecto a la forma tradicional del cultivo de la flor.

El foliar en estudio presentó un aumento del diámetro del botón en 0,38 cm respecto al tratamiento convencional (testigo), resultados que reafirman su eficacia (F=24,91; gl= 1, 18; p menor a 0,001). La interacción variedad por tratamiento no fue significativa (p= 0,52), por lo que los resultados se consideran consistentes entre las nueve variedades de rosas evaluadas.

La información obtenida coincide con lo que indican Puente (2024) y López (2021), quienes evaluaron la aplicación de bioestimulantes en diferentes variedades, donde se demostró el incremento de diámetro de botón, longitud de tallo y vida postcosecha. En este contexto, se coincide en que el desarrollo de un botón de mayor tamaño facilita el ingreso a mercados internacionales, debido a que cumple con el indicador de calidad que es uno de los requisitos por las empresas exportadoras.

La relevancia de la calidad se entrelaza con el precio, y es importante porque Ecuador continúa posicionándose entre los principales exportadores de rosas a nivel mundial. Expoflores (2024) indica que el mercado con mayor demanda corresponde a Estados Unidos, la Unión Europea y Canadá, estos destinos se caracterizan por exigir flores de la más alta calidad física, en este caso el diámetro de botón. Esto se debe a que la rosa premium se destina a satisfacer requerimientos de floristerías, cadenas de distribución y eventos de mucha importancia.

6.6 Vida en Florero

Tabla 17
ANOVA 2x9-Vida en Florero

Variable	Fuente	gl	SC	CM	F calculado	p-valor	Significancia
Vida en florero (días)	Variedad	8	68,178	8,522	3,706	0,010	Altamente Significativo
	Tratamiento	1	80,497	80,497	35,004	0,000	Altamente Significativo
	Variedad × Tratamiento	8	8,490	1,061	0,461	0,867	No Significativo
	Error	18	41,394	2,300			
	Total	35	198,559				

La vida en florero incremento su longevidad postcosecha con el uso de glicina betaína, conservando las características físicas por más tiempo después del corte. Las variedades con mayor respuesta de vida presentan un incremento de tres días respecto al tratamiento del testigo.

La aplicación de glicina betaína presenta un aumento en vida en florero de 3 días respecto al testigo, lo que es igual a un incremento de 22,48%, resultado importante (F= 35,00; gl=1, 18; p menor a 0,001). Por otro lado, la interacción variedad por tratamiento no fue significativa (p= 0.461), por lo que el resultado puede considerarse consistente entre las nueve variedades de rosas examinadas.

En este apartado la glicina betaína activa la función fisiológica, es decir, su acción osmoprotectora encargada de estabilizar las membranas celulares, disminuir la oxidación y controlar la perdida de agua. Esto se traduce en menor tiempo de marchitamiento de los pétalos, permitiendo que las flores conserven durante más tiempo sus características ornamentales y su calidad comercial, aspectos de gran importancia para la cadena de exportación.

Estos resultados son consistentes con lo reportado por Yugcha (2024), quien señala que la vida en florero constituye el principal indicador de calidad postcosecha al corte, debido a que determina el tiempo durante el cual el consumidor puede disfrutar del producto en condiciones óptimas. El autor indica que la prolongación de la vida útil depende de la capacidad de mantener el equilibrio hídrico y retrasar los procesos fisiológicos de senescencia. De manera similar, Puente (2024) menciona que la reducción del estrés oxidativo y la conservación de la funcionalidad vascular permiten prolongar significativamente la vida postcosecha de las rosas, favoreciendo su comercialización en mercados internacionales.

Desde el punto de vista económico, la vida en florero representa uno de los atributos de mayor valor para la industria florícola internacional. De acuerdo con la International Flower Trade Association (2025), los compradores mayoristas y las cadenas de distribución priorizan flores que mantengan su calidad durante el transporte, almacenamiento y exhibición, debido a que una mayor vida postcosecha reduce pérdidas comerciales, devoluciones y desperdicios a lo largo de la cadena logística.

En este contexto, un incremento de uno a tres días en la vida en florero representa una ventaja competitiva considerable. Aunque en algunas variedades el aumento pueda parecer mínimo, desde el punto de vista comercial estos días adicionales permiten ampliar el tiempo disponible para transportar, almacenar y vender sin comprometer la calidad del producto. Por tanto, los resultados obtenidos permiten inferir que la aplicación de glicina betaína no solo mejora el comportamiento fisiológico de las flores, sino que constituye una herramienta con potencial para incrementar la rentabilidad económica del cultivo

6.7 Clasificación Comercial de los Tallos

Tabla 18

Distribución de los tallos por categoría comercial según tratamiento

Tratamiento	Exportación	Nacional	Descarte	Total
Testigo	37 (25,7 %)	74 (51,4 %)	33 (22,9 %)	144
Glicina Betaína	92 (63,9 %)	45 (31,3 %)	7 (4,9 %)	144
Total	**129**	**119**	**40**	**288**

Nota. $\chi^2 = 47{,}42$; gl = 2; $p < 0{,}001$; V de Cramér = 0,41. Frecuencia esperada mínima: 20,0. Fuente. Elaborado por el autor.

La clasificación comercial de los tallos constituye una variable categórica, motivo por el cual se analizó mediante la prueba de chi cuadrado de independencia y no mediante análisis de varianza, dado que las categorías de exportación, nacional y descarte no admiten el cálculo de un promedio aritmético.

La aplicación de glicina betaína modificó de manera significativa la distribución de los tallos entre las tres categorías comerciales ($\chi^2 = 47{,}42$; gl = 2; $p < 0{,}001$). La proporción de tallos con calidad de exportación se incrementó de 25,7 % en el testigo a 63,9 % con el bioestimulante, mientras que los tallos destinados al mercado nacional se redujeron de 51,4 % a 31,3 % y el descarte disminuyó de 22,9 % a 4,9 %. El coeficiente V de Cramér alcanzó un valor de 0,41, que corresponde a una asociación fuerte entre el tratamiento aplicado y la categoría comercial alcanzada por el tallo.

Este resultado responde de manera directa al segundo objetivo específico de la investigación. Desde la perspectiva del productor, la reducción del descarte de 22,9 % a 4,9 % implica que aproximadamente dieciocho de cada cien tallos que anteriormente no alcanzaban valor comercial pasaron a ser comercializables, lo que constituye el efecto de mayor incidencia económica observado en el estudio.

De manera complementaria, la incidencia de tallos ciegos también se contrastó mediante chi cuadrado, obteniéndose 33 tallos ciegos de 144 evaluados en el testigo frente a 7 de 144 en el tratamiento con glicina betaína ($\chi^2 = 18{,}15$; gl = 1; p = 0,00002). Este resultado confirma por una vía independiente la conclusión obtenida mediante el análisis de varianza para esa variable.

6.8 Análisis Económico

El análisis económico partió de la evaluación de los costos de producción al implementar glicina betaína al manejo convencional del cultivo de rosas de esta entidad. Este análisis permitió determinar el costo unitario por tallo en los dos tratamientos de producción (testigo y glicina betaína), identificando el efecto económico que representa la incorporación del bioestimulante dentro del sistema productivo de la flor en Ortuño.

Tabla 19

Costos de producción + (Bioestimulante)

Concepto	Valor	Unidad	Fuente / nota
Costo de producción en campo	$0,120	$/tallo	Dato finca
Costo de postcosecha	$0,070	$/tallo	Dato finca
Costo total base por tallo	$0,190	$/tallo	Calculado = campo + postcosecha
Materia prima	60,0%	%	Dato finca
Mano de obra	40,0%	%	Dato finca
DATOS EDITABLES PARA COMPLETAR EL ANÁLISIS TESTIGO VS. OSMO			
Precio glicina betaína	$65,00	$/presentación de 2 kg	Ingresar precio comercial
Dosis de glicina betaína	2,000	g/L	Ingresar dosis utilizada
Volumen aplicado por cama	6,000	L/cama/aplicación	Ingresar volumen real
Número de aplicaciones	4,000	aplicaciones	Ingresar total de aplicaciones
Número de camas tratadas con Osmo	18,000	camas	Ingresar total de camas
Costo mano de obra por aplicación por cama	0,159	$/cama/aplicación	Ingresar costo real

Precio tallo exportación	$0,450	$/tallo	Ingresar precio promedio
Precio tallo nacional	$0,350	$/tallo	Ingresar precio promedio
Precio tallo descarte	$0,040	$/tallo	Mantener en 0 si no tiene valor comercial

Fuente. Elaborado por el autor.

La tabla 19 presenta los costos principales del proceso productivo para cada variedad de rosa: materia prima, mano de obra y costos indirectos de fabricación (CIF), que comprende los agroquímicos utilizados durante el ciclo del cultivo, incluyendo el costo de glicina betaína. Si bien se incrementó el costo de producción, este valor es moderado debido a la accesibilidad y precio del producto en estudio.

Sin embargo, este análisis no se centrará únicamente en el incremento de los costos, sino en la eficacia del producto al generar mayor calidad de la rosa exportable, para así determinar los beneficios obtenidos en el mediano plazo. En el siguiente apartado se evaluará el grado de significancia de la flor para acceder a mercados internacionales donde el precio se determina por mejoras en la calidad fisiológica, el incremento de la vida postcosecha y la obtención de un mayor número de tallos con calidad de exportación, aspectos que inciden directamente.

Tabla 19
Relación Beneficio/Costo de las nueve variedades de Rosas spp.

Indicador	Testigo	Glicina Betaína	Diferencia Glicina Betaína − Testigo
Producción estimada (tallos/ciclo)	11.983,56	11.983,56	0,00
Ingreso bruto ($)	$3.651,51	$4.782,16	+$1.130,65
Costo total ($)	$2.276,88	$2.316,40	+$39,53
Utilidad neta ($)	$1.374,63	$2.465,76	+$1.091,13
Relación B/C	1,60	2,06	+0,46
Ingreso por tallo ($/tallo)	$0,305	$0,399	+$0,094
Costo del bioestimulante por tallo	—	$0,0033	+$0,0033
Exportación (%)	25,7 %	63,9 %	+38,2 pp
Nacional (%)	51,4 %	31,3 %	−20,1 pp
Descarte (%)	22,9 %	4,9 %	−18,1 pp

Nota. El área considerada para el ensayo estuvo conformada por 18 camas de 30 m² cada una, dando una superficie total de 540 m². La producción estimada se calculó a partir de la densidad de siembra declarada por la florícola (90 tallos por metro cuadrado al año) y de la duración del ciclo productivo evaluado (90 días), lo que equivale a 540 m² × 90 tallos/m²/año × (90/365) = 11.983,56 tallos por ciclo. El costo del bioestimulante se calculó sobre 864 g de producto (18 camas × 6 L × 4 aplicaciones × 2 g/L) a razón de $65,00 por presentación de 2 kg, equivalente a $28,08, más $11,45 de mano de obra, con un sobrecosto total de $39,53 por ciclo.

Fuente. Elaborado por el autor.

En la tabla 20 se puede observar que la aplicación de glicina betaína produjo una mejora importante en la calidad comercial de las rosas, principalmente incremento el número de tallos que cumplen con las principales características de exportación,

reduciendo el porcentaje de tallos nacionales y tallos de descarte, en primera instancia los resultados ya indican mejoras notables con el tratamiento del bioestimulante.

Si bien es cierto, el costo total de producción sufrió un ligero incremento al incorporar el bioestimulante, este aumento se evidencia compensado por una mayor cantidad de flores que cumplen los estándares para ser comercializadas en mercados de mayor valor como lo es Estados Unidos, Rusia y Europa, los resultados indican que la inversión de glicina betaína es económicamente justificable y viable para el floricultor.

En conclusión, los resultados demuestran que la aplicación de glicina betaína incrementa y mejora las variables fisiológicas de la flor, principalmente aumenta radicalmente el beneficio económico, el cultivo produce mayor volumen de tallos exportables, nacionales y reduce significativamente las perdidas por descarte. Este comportamiento tiene una incidencia directa sobre la rentabilidad de los productores de Ortuño, ya que las rosas que se comercializan en los principales mercados florícolas mantienen mayor precio de venta que aquellas que se comercializan en el mercado nacional.

La Asociación Nacional de Exportadores de Flores del Ecuador (Expoflores, 2024), indica que la competitividad del sector florícola depende principalmente del porcentaje de flores que cumplen los estándares internacionales de calidad, ya que estos atributos permiten acceder a mercados de alto valor como Estados Unidos, Canadá, la Unión Europea y Kazajistán. Por lo tanto, los resultados obtenidos permiten concluir que la aplicación de glicina betaína constituye una alternativa técnicamente viable y económicamente rentable para mejorar la eficiencia comercial del cultivo de rosas.

6.9 Limitaciones

El objetivo del estudio estuvo condicionado por el número de unidades experimentales disponibles, ya que se establecieron dos camas por cada combinación de tratamiento y variedad, lo que constituye un nivel de replicación limitado para obtener conclusiones contundentes y generalizables a diferentes condiciones de producción. Además, las variedades se encontraban distribuidas en camas específicas de la finca, por lo que la variedad y su ubicación física no pudieron separarse completamente de las condiciones particulares del sitio, como microambiente, manejo previo o características propias de cada cama.

De igual forma, la evaluación de las 6 variables se realizó mediante la elección de ocho tallos por cada unidad experimental, razón por la que los resultados pueden estar condicionados por el juicio de selección de los tallos y por la variabilidad existente dentro de cada cama. En variables relacionadas con la calidad comercial, la presencia **de** ceros estructurales y un número variable de tallos evaluables por cama limitó la uniformidad del análisis, especialmente cuando determinados tallos no presentaron características notorias para poder ser clasificados dentro de una categoría comercial.

Adicionalmente, la variable número de tallos ciegos no cumplió el supuesto de normalidad de los residuos (Shapiro-Wilk, $p = 0{,}0014$), comportamiento propio de las variables de conteo con promedio bajo y elevada proporción de ceros. Por este motivo el resultado se corroboró mediante una prueba de chi cuadrado, que confirmó la misma conclusión sin depender de dicho supuesto. Del mismo modo, la producción por ciclo empleada en el análisis económico constituye una estimación basada en el rendimiento declarado por la finca y no un conteo directo de tallos, por lo que la relación beneficio/costo debe interpretarse dentro de ese supuesto.

En el componente económico, los precios de venta y costos utilizados en el análisis no pudieron ser respaldados mediante facturas, notas de venta, tablas internas de costos u otros documentos empresariales, debido a las políticas de confidencialidad establecidas por el florícola objeto de estudio; por lo tanto, los indicadores económicos deben interpretarse dentro de las condiciones y supuestos utilizados en esta investigación.

Además, es importante indicar que la investigación se desarrolló dentro de un ciclo productivo que enfrentó condiciones de estrés que pudieron influir sobre el comportamiento fisiológico y comercial de las nueve variedades de rosas. En consecuencia, los resultados obtenidos, especialmente los relacionados con la relación beneficio/costo (B/C), deben considerarse como evidencia correspondiente a las condiciones específicas del ciclo productivo, y no como una estimación decisiva de la rentabilidad del bioestimulante a nivel de producción comercial.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones

La aplicación de glicina betaína al 96 % generó diferencias significativas respecto al testigo ($p < 0,05$) e incrementó la producción comercial exportable de *Rosa* spp. El número de tallos destinados a exportación pasó de 25,7 % en el testigo a 63,9 % con la aplicación de glicina betaína, equivalente a un incremento de 38,2 %; paralelamente, el descarte disminuyó de 22,9 % a 4,9 % y los tallos destinada al mercado nacional se redujo de 51,4 % a 31,3 %. Estos resultados evidencian un índice de tallos elevado que pasa hacia la categoría de exportación. Sin embargo, la interacción Variedad × Tratamiento no fue estadísticamente significativa ($p > 0,05$); por lo tanto, no se pudo demostrar estadísticamente que el efecto de la glicina betaína sobre el rendimiento dependiera de la variedad de la flor.

En cuanto a la calidad, la aplicación de glicina betaína al 96 % reflejo diferencias significativas ($p < 0,05$) en las seis variables fisiológicas evaluadas, entre ellas longitud y diámetro del tallo, longitud y diámetro del botón floral y vida en florero, frente al manejo testigo. Cada variedad presentó diferencias propias en las variables evaluadas; sin embargo, el número de tallos ciegos no reveló diferencias significativas entre variedades ($p = 0,228768$). Dado que, la interacción Variedad × Tratamiento reveló valores de $p > 0,05$ en todas las variables, no se evidenció un efecto diferencial al tratamiento atribuible a la variedad, por lo que las diferencias detectadas deben comprenderse como efectos principales del tratamiento y características propias de los materiales vegetales evaluados.

El análisis económico demostró que la aplicación de glicina betaína al 96 % fue rentable bajo las condiciones de la investigación. El ingreso bruto estimado por ciclo

aumentó de USD 3.651,51 en el testigo a USD 4.782,16 con la aplicación del osmoprotector, y la utilidad neta pasó de USD 1.374,63 a USD 2.465,76, además, la relación beneficio/costo se vio afectada positivamente de 1,60 a 2,06. El costo de la adquisición (glicina betaína) y aplicación fue de USD 0,0033 por tallo, respecto a un incremento estimado del ingreso de USD 0,094 por tallo, valor influenciado por el incremento de tallos exportables y la reducción de nacional y descarte. Por lo tanto, los efectos y el rendimiento económico obtenido durante el periodo evaluado superaron el costo adicional generado por la aplicación de glicina betaína.

7.2 Recomendaciones

Se recomienda realizar más evaluaciones de glicina betaína, principalmente en diferentes ciclos productivos y en varias entidades florícolas, incorporando un mayor número de unidades experimentales y repeticiones independientes que permitan comprobar con mayor precisión la duración de la respuesta fisiológica y productiva de la planta, además, se sugiere evaluar diferentes dosis, frecuencias y momentos fenológicos de aplicación para observar su comportamiento y resultados.

Se recomienda que las empresas florícolas del sector consideren el uso de glicina betaína como una herramienta para mejorar la calidad comercial de las flores, principalmente en variables relacionadas con el tamaño del botón floral, longitud del tallo y vida postcosecha. La mejora de estas variables permitirá que más productores de flores puedan orientarse hacia la producción de rosas para exportar, ya que estas mantienen mejor precio en el mercado internacional.

Se sugiere ampliar el análisis económico mediante la evaluación de diferentes ciclos productivos en otras épocas del año, para determinar la estabilidad de la rentabilidad económica del bioestimulante al enfrentarse a diferentes costos de

producción y a la fluctuación del precio en el mercado internacional de las flores. Además, fortalecer la toma de decisiones en la producción del cultivo mediante la innovación, en este caso la adopción de nuevas tecnologías que incrementen la competitividad del sector.

REFERENCIAS

Apex Blossoms. (2 de junio de 2026). *Flower Grading Standards Used in Kenya*. Recuperado el 22 de julio de 2026, de https://apexblossoms.com/flower-grading-standards-used-in-kenya/

Betancourt Espinoza, A., Tuz Gia, S. N., & Salcedo Muñoz, V. (2025). Sector florícola: Contribución al desarrollo socioeconómico del Ecuador, 2015 - 2024. *Universidad Técnica De Machala, 5*(1), 24. Recuperado el 20 de abril de 2026, de https://www.researchgate.net/publication/393961815_Sector_floricola_Contribucion_al_desarrollo_socioeconomico_del_Ecuador_2015_-_2024

Cadena Chauca, A. F. (2025). Evaluación de reguladores de crecimiento más calcios sobre la calidad del botón floral en el cultivo de rosas (Rosas sp.) en el cantón Bolívar. *Universidad Politécnica Estatal del Carchi*, 73. Recuperado el 4 de mayo de 2026, de https://repositorio.upec.edu.ec/server/api/core/bitstreams/4f6235f5-ffc6-4220-a9bc-8876fafe7fa1/content

Caisa Tipantuña, I. L. (2022). Efecto de la luz artificial en los índices de crecimiento y parámetros productivos en el cultivo de rosa (rosa sp.) bajo invernadero en Pujilí, Cotopaxi. *UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ*, 58. Recuperado el 29 de abril de 2026, de https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/11111/1/110822.pdf

Casigña Guaman, N. S., Chicaiza Reisancho, E. R., Cali Palacios, M. A., Fiallos Ulloa, L. A., & Uvidia Armijo, J. H. (2024). FLORES Y SUELO: UN ESTUDIO AMBIENTAL SOBRE LAS ACTIVIDADES FLORÍCOLAS EN LOS

ILINIZAS, COTOPAXI. *Ciencia Latina, 8*(1), 15. doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.10153

Chancusig Viturco, K. A. (2024). EVALUACIÓN DE BIOESTIMULANTES A DDIFERENTES DOSIFICACIONES EN EL CULTIVO DE ROSAS (Rosa sp.) DE LA VARIEDAD MONDIAL ® EN LA ZONA DE PUPANA NORTE, SAQUISILI, COTOPAXI 2023-2024. *Universidad Técnica de Cotopaxi*, 104. Recuperado el 13 de abril de 2026, de https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/2ad9827f-9035-46bf-9f01-8891c7ff0d8d/content

Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones, COPCI. (29 de diciembre de 2010). *Registro Oficial Suplemento 351*. Recuperado el 21 de julio de 2026, de https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2020-04/CODIGO%20ORGANICO%20DE%20LA%20PRODUCCION%2C%20COMERCIO%20E%20INVERSIONES%20COPCI.pdf

Constitución de la Republica del Ecuador. (20 de octubre de 2008). *Registro Oficial 449*. (Ecuador, Editor) Recuperado el 21 de julio de 2026, de https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf

Convención Internacional de Protección Fitosanitaria. (s.f.). *Convenio Internacional de Protección Fitosanitaria*. Recuperado el 25 de abril de 2026, de https://www.ippc.int/es/

El Comercio. (25 de enero de 2020). *Negocio*. Obtenido de La capacidad de cultivo de flores de Ecuador suma USD 900 millones: https://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/venta-local-flores-negocios-economia/?utm_source=chatgpt.com

Espinosa Cuascota, E. F. (2015). Evaluación de cuatro labores Agronómicas, para la induccioón temprana de brotacion de yemas de producción, en dos variedades de rosas (Rosa spp.) Pedro Moncayo-Ecuador 2012. *Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito*, 79. Recuperado el 21 de julio de 2026, de https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/9831/1/UPS-YT00242.pdf

Expoflores. (2024). *Anuario Estadístico del Sector Florícola Ecuatoriano 2024.* Quito. Recuperado el 28 de junio de 2026, de https://core.expoflores.com/resources/expofloresmayo2024.pdf

Flores Tapia, C. E., Flores Cevallos, K. L., Mendoza Misse, A. S., & Valdivieso, A. (2017). *Análisis del volumen de ventas de rosas en la empresa "High conecction flowers" aplicando diseño de experimentos: caso particular.* (Vol. 22). Ambato: Scientia Et Technica. Recuperado el 6 de mayo de 2026, de https://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/13891/10641

Flowers Canada Growers. (2016). *Recommended Grades y Standards For Fresh Cut Flowers*. Recuperado el 22 de julio de 2026, de https://www.flowerscanadagrowers.com/uploads/2016/11/grades%20&%20standards%20for%20fresh%20cut%20flowers.pdf

Gonzáles, P. (5 de marzo de 2025). *Primicias, Economía*. Recuperado el 20 de abril de 2026, de Sector florícola, el nuevo unicornio: "LLegar a los USD 1.000 millones en exportaciones nos marca la línea a seguir": https://www.primicias.ec/economia/sector-floricola-unicornio-exportaciones-ecuador-90853/

Grijalva Izquierdo, D. N. (2018). *EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE TRES BIOESTIMULANTES EN EL CULTIVO DE ROSA (Rosa sp.) VARIEDADES*

FREEDOM Y ÁMSTERDAM EN EL CANTÓN PEDRO MONCAYO, PROVINCIA DE PICHINCHA. Ibarra: Universidad Técnica del Norte. Recuperado el 6 de mayo de 2026, de https://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/8142/2/ART%c3%8dCULO.pdf

Hancco, R. S. (30 de julio de 2024). Efecto de dos bioestimulantes naturales en la producción de dos variedades de Rosa (Rosa Sp.) bajo invernadero en el distrito de Quiquijana en Cusco –Perú. *REVISTA CIENCIA Y TECNOLOGÍA Para el Desarrollo - UJCM, 10*(20), 30. Recuperado el 26 de junio de 2026, de https://revistas.ujcm.edu.pe/index.php/rctd/article/view/263

Hernández Chinea, A. (2023). Bioestimulantes promotores del crecimiento vegetal en condiciones de estrés abiótico. La glicina betaína frente al estres por sequía. *Universidad de La Laguna*, 29. Recuperado el 15 de abril de 2026, de https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/33637/Bioestimulantes%20promotores%20del%20crecimiento%20vegetal%20en%20condiciones%20de%20estres%20abiotico.%20La%20glicina%20betaina%20frente%20al%20estres%20por%20sequia.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Hidalgo Escobar, M. P. (2025). Diseño de procedimientos operativos para el cultivo de Delphinium en una floricola de Cotopaxi, Ecuador. *Universidad Politécnica Salesiana*, 132. Recuperado el 7 de mayo de 2026, de https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/30045/1/TTQ2080.pdf

Hurtado Valencia, B. C. (2021). Análisis del comportamiento de las exportaciones de flores en Ecuador durante el COVID 19. *Pontificia Universidad Católica del Ecuador*, 72. Recuperado el 6 de mayo de 2026, de

https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/61b293e3-0fd7-4ab8-9a8b-0e536e98c95d/content

INEC. (2024). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua*. Recuperado el 4 de mayo de 2026, de https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiYzEzMTkyYjctNmEwNi00ZmQ5LTk0NTItNmY2OTk4MjkwMzE5IiwidCI6ImYxNThhMmU4LWNhZWMtNDQwNi1iMGFiLWY1ZTI1OWJkYTExMiJ9&ref=youtopiaecuador.com

International Flower Trade Association. (15 de mayo de 2025). *UNION FLEURS*. Recuperado el 21 de julio de 2026, de DECLARACIÓN: Por qué un acuerdo fitosanitario UE-Reino Unido es fundamental para el sector de la horticultura ornamental de la UE.: https://unionfleurs.org/news_events/statement-eu-uk-planthealthagreement/

Jarin, A., Ghosh, U. K., Hossain, S., Mahmud, M., & Khan, A. R. (2024). La glicina betahína en las respuestas de las plantas y su tolerancia a los estreses abióticos. *Discover Agriculture*, 19. Recuperado el 18 de abril de 2026, de https://link.springer.com/article/10.1007/s44279-024-00152-w

Jiménez Balarezo, L. P. (2019). Respuesta del cultivo de rosa sp. variedad Freedom al tercer y cuarto ciclo de aplicación de un bioestimulante. *UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR*, 58. Recuperado el 26 de junio de 2026, de https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/a00d9b60-21d5-4c11-b185-be678d19dbf2/content

Kebert, M., Raseta, M., Kostic, S., Vunksanovic, V., Bozanic Tanjga, B., Ilic, O., & Orlovic, S. (2024). *Selección metabólicamente adaptada de cultivares de rosas ornamentales mediante el perfilado de poliaminas, la cuantificación de osmolitos*

y la evaluación de actividades antioxidantes. Serbia: Universidad de Novi Sad. Recuperado el 02 de septiembre de 2026, de https://www.mdpi.com/2311-7524/10/4/401

Lallemand. (20 de enero de 2025). *Lallemand Plant Care*. Recuperado el 7 de mayo de 2026, de Aportandovalor a los agricultores con soluciones basadas en microorganismos: https://www.lallemandplantcare.com/en/usa

Ley Organica de Sanidad Agropecuaria. (03 de julio de 2017). *Registro Oficial Suplemento 27*. Recuperado el 21 de julio de 2026, de https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-09/Documento_Ley%20Org%C3%A1nica%20de%20Sanidad%20Agropecuaria.pdf

López Ojeda, A. C. (2021). BIOESTIMULACIÓN DEL CRECIMIENTO DEL BOTÓN FLORAL EN EL CULTIVO DE ROSA (Rosa sp.), VARIEDAD ORANGE CRUSH. *Universidad Técnica de Ambato*, 76. Recuperado el 26 de junio de 2026, de https://repositorio.uta.edu.ec/server/api/core/bitstreams/fad53425-6ba1-4464-a154-ca3b4c0c2d3e/content

Metroflor-agro. (10 de junio de 2025). *La actualidad técnica de la floricultura colombiana*. Recuperado el 13 de abril de 2026, de ¿Tus cultivos están bajo estrés abiótico? Descubre las causas, consecuencias y cómo enfrentarlo eficazmente: https://www.metroflorcolombia.com/tus-cultivos-estan-bajo-estres-abiotico-descubre-las-causas-consecuencias-y-como-enfrentarlo-eficazmente/

Ministerio de Agricultura y Ganaderia. (13 de junio de 2022). *Agencia de Regulación y Cotrol Fito y Zoosanitario*. Recuperado el 21 de julio de 2026, de AGROCALIDAD: https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-

content/uploads/2024/10/Resolucion-218-manual_tecnico_para_el_registro_y_control_de_fertilizantes_aprobado.pdf-edicion-7.pdf

Ministerio de Ambiente y Energía. (2025). *Plan Electoral 2025-2029.* Quito: Republica del Ecuador. Recuperado el 02 de septiembre de 2026, de https://drive.google.com/drive/folders/1zVGHHcAm-GepJcXRAbFqHoE8ty5j9iQq

Morán Yañez, G. A. (2023). ACUMULACIÓN DE GLICINA BETAÍNA Y PROLINA Y SU RELACIÓN CON LA TOLERANCIA DEL TRIGO A ESTRÉS POR CALOR EN EL VALLE DEL YAQUI. *Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.*, 57. Recuperado el 15 de abril de 2026, de https://ciad.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1006/1258/1/Grelda%20Arel%C3%AD%20Mor%C3%A1n%20Ya%C3%B1ez.pdf

Nolasco, J. (25 de enero de 2024). *Business Empresarial*. Recuperado el 29 de abril de 2026, de Estrés Abiótico en la agricultura y cómo proteger el rendimiento y calidad de tu cultivo: https://www.businessempresarial.com.pe/estres-abiotico-en-la-agricultura-y-como-proteger-el-rendimiento-y-calidad-de-tu-cultivo/

OEC. (2024). *Rosas*. Recuperado el 6 de mayo de 2026, de https://oec.world/es/profile/hs/roses

Plan Nacional de Desarrollo 2025-2029. (2025). *Elaboración del Plan Nacional de Desarrollo ¨Eciador no se detiene¨ 2025-2029*. Recuperado el 21 de julio de 2026, de Secretaria Nacional de Planificación, 2025.: https://intranet.msp.gob.ec/images/Documentos/Descargas/013%20PlanNacionalDeDesarrollo25-29_EcuadorNoSeDetiene_compressed-1.pdf

Puente Cachipuendo, J. E. (2024). EVALUACIÓN DE DOS BIOESTIMULANTES COMERCIAL Y ORGÁNICO EN LA CALIDAD DE ROSAS DE CORTE, VARIEDAD MONDIAL® Y EXPLORER® EN LA EMPRESA VALENT ROSES DE LA PARROQUIA TABACUNDO, CANTÓN PEDRO MONCAYO - PICHINCHA. *Universidad Técnica de Cotopaxi*, 65. Recuperado el 28 de junio de 2026, de https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/e0d693a1-6281-4423-8dd1-ce6a2d6c8a3f/content

Quizhpe Sarango, D. S., & Taipicaña Parra, C. N. (2020). ANÁLISIS DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN Y SU INCIDENCIA EN LA RENTABILIDAD DE LAS MICROEMPRESAS FLORÍCOLAS UBICADAS EN LA PARROQUIA JOSEGUANGO CANTÓN LATACUNGA EN EL PRIMER TRIMESTRE DEL AÑO 2019. *UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI*, 120. Recuperado el 6 de MAYO de 2026, de https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/cf5a03b1-27be-418e-a1e1-b963687e0cfb/content

Rosero Robalino, L. M. (2024). HORAS-LUZ Y TEMPERATURA EN EL DESARROLLO FENOLÓGICO DE DOS CULTIVARES DE ROSAS DE CORTE PARA EXPORTACIÓN (Rosa Hybrida L.) EN EL SECTOR TUPIGACHI-CANTÓN PEDRO MONCAYO. *Universidad Politécnica salesiana sede Quito*, 91. Recuperado el 13 de abril de 2026, de https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/27062/1/TTQ1451.pdf

Samudio Cardozo, G. R. (2020). INFLUENCIA DE BIOESTIMULANTES SOBRE CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE SOJA (Glycine max (L.) Merril). *Universidad Nacional de Asunción*, 76. Recuperado el 15 de abril de 2026, de https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/Tesis-Guido%20Samudio.pdf

Thursd. (27 de agosto de 2025). *Thursd*. Recuperado el 29 de abril de 2026, de ¿Afecta el cambio climático a los ciclos de floración de las plantas?: https://thursd.com/articles/climate-change-plant-flowering-blooming-cycles

Torrado, I., & Bernardi, I. (2024). APLICACIÓN POSCOSECHA DE GLICINA-BETAÍNA PARA EL RETRASO DE LA SENESCENCIA DE BRÓCOLI Y EL CONTROL DEL DAÑO POR FRÍO EN PIMIENTO. *Universidad Nacional de La Plata*, 43. Recuperado el 15 de abril de 2026, de https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/165253/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Unión Europea. (2020). *Comercio de plantas y productos vegetales procedentes de países no pertenecientes a la UE*. Recuperado el 11 de mayo de 2026, de https://food.ec.europa.eu/plants/plant-health-and-biosecurity/trade-plants-plant-products-non-eu-countries_en

Villa Quisphe, M. W., Cadena Moreano, J. A., & Chancusig Chisag, J. C. (2024). Artificial intelligence: prototype of an automated irrigation system for the cultivation of roses in Cotopaxi. *Data and Metadata*, 12. Recuperado el 30 de abril de 2026, de https://dm.ageditor.ar/index.php/dm/article/view/272/1405

Yong, A. (2004). EL CULTIVO DEL ROSAL Y SU PROPAGACIÓN. *Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, 25*(2), 53-67. Recuperado el 21 de julio de 2026, de https://www.redalyc.org/pdf/1932/193217832008.pdf

Yugcha Caisa, D. A. (2024). DETERMINACIÓN DE LA DURACIÓN DEL CICLO Y ESTADOS FENOLÓGICOS DE CINCO VARIEDADESDE Rosa sp. EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI, PARROQUIA GUAYTACAMA. *Escuela Superior Politécnica de Chimborazo*, 86. Recuperado el 16 de abril de 2026, de

https://dspace.espoch.edu.ec:8080/server/api/core/bitstreams/9f45f58a-d13d-4d21-bc10-fce53fa67d34/content

Zarif, H., Chunguo, F., Yuan, G., Zhou, R., Chang, Y., Sol, J., . . . Wang, C. (2025). *Estrés por sequía en rosas: una revisión exhaustiva de las respuestas morfofisiológicas, bioquímicas y moleculares.* Nanjing: Universidad Agrícola de Nanjing. Recuperado el 02 de septiembre de 2026, de https://www.mdpi.com/1422-0067/26/9/4272

Zulfiqar, F., Ashraf, M., & HM Siddique, K. (2022). *Función de la glicina betaína en la termotolerancia de las plantas.* MDPI. Recuperado el 02 de septiembre de 2026, de https://www.mdpi.com/2073-4395/12/2/276

ANEXOS

Anexo A.- Fotografías

Figura 2
Glicina Betaína al 96% (Lalstim Osmo)



Figura 3
Preparación de glicina betaína para su aplicación en las nueve variedades de rosas



Figura 4

Aplicación (fumigación) de glicina betaína







Figura 5

Principales tallos evaluados de las nueve variedades de rosas































Figura 6

Herramientas para evaluar las principales diferencias entre testigo y glicina betaína



Figura 7

Medición y evaluación de las principales variables de calidad









Figura 8
Rosa spp. de calidad exportable







Anexo B.- Mediciones

ID	Variedad	Tratamiento	Cama	Tallo	¿Ciego?	Longitud tallo (cm)	Diámetro tallo (cm)	Longitud botón (cm)	Diámetro botón (cm)	Vida en florero (días)	Clasificación comercial
1	Freedom	Testigo	1	1	Sí	12,00	0,40	0,00	0,00	0,00	Descarte
2	Freedom	Testigo	1	2	No	65,00	0,70	5,90	3,50	12,00	Nacional
3	Freedom	Testigo	1	3	No	76,00	0,90	6,50	3,50	18,00	Exportación
4	Freedom	Testigo	1	4	Sí	22,00	0,50	0,00	0,00	0,00	Descarte
5	Freedom	Testigo	1	5	No	46,00	0,80	6,20	3,20	13,00	Nacional
6	Freedom	Testigo	1	6	No	64,00	0,80	6,40	3,80	17,00	Exportación
7	Freedom	Testigo	1	7	No	53,00	0,90	6,60	3,00	15,00	Exportación
8	Freedom	Testigo	1	8	No	58,00	1,00	7,20	3,00	17,00	Exportación
9	Freedom	Testigo	2	1	Sí	32,00	0,60	0,00	0,00	0,00	Descarte
10	Freedom	Testigo	2	2	No	65,00	0,80	6,10	3,50	17,00	Exportación
11	Freedom	Testigo	2	3	Sí	24,00	0,50	0,00	0,00	0,00	Descarte
12	Freedom	Testigo	2	4	No	49,00	0,80	6,20	3,00	13,00	Nacional
13	Freedom	Testigo	2	5	No	52,00	0,90	6,50	3,20	15,00	Exportación
14	Freedom	Testigo	2	6	Sí	29,00	0,50	0,00	0,00	0,00	Descarte
15	Freedom	Testigo	2	7	No	46,00	0,90	6,40	3,00	14,00	Nacional
16	Freedom	Testigo	2	8	No	52,00	0,90	6,50	3,30	15,00	Exportación
17	Freedom	Glicina betaína	1	1	No	67,00	1,00	7,00	3,50	17,00	Exportación
18	Freedom	Glicina betaína	1	2	No	64,00	1,00	7,30	3,50	18,00	Exportación
19	Freedom	Glicina betaína	1	3	No	80,00	1,00	7,10	4,00	17,00	Exportación
20	Freedom	Glicina betaína	1	4	No	72,00	1,00	7,30	4,00	18,00	Exportación

ID	Variedad	Tratamiento	Cama	Tallo	¿Ciego?	Longitud tallo (cm)	Diámetro tallo (cm)	Longitud botón (cm)	Diámetro botón (cm)	Vida en florero (días)	Clasificación comercial
21	Freedom	Glicina betaína	1	5	No	68,00	0,90	7,80	3,50	20,00	Exportación
22	Freedom	Glicina betaína	1	6	No	69,00	1,00	7,30	3,50	18,00	Exportación
23	Freedom	Glicina betaína	1	7	No	72,00	1,00	7,00	3,50	17,00	Exportación
24	Freedom	Glicina betaína	1	8	No	83,00	1,00	7,30	4,00	19,00	Exportación
25	Freedom	Glicina betaína	2	1	No	45,00	0,70	7,30	3,00	19,00	Exportación
26	Freedom	Glicina betaína	2	2	No	51,00	1,00	7,30	3,00	19,00	Exportación
27	Freedom	Glicina betaína	2	3	No	96,00	1,00	7,20	4,00	17,00	Exportación
28	Freedom	Glicina betaína	2	4	No	55,00	1,00	7,40	3,00	20,00	Exportación
29	Freedom	Glicina betaína	2	5	No	90,00	1,00	7,60	4,00	22,00	Exportación
30	Freedom	Glicina betaína	2	6	No	48,00	1,00	7,60	3,10	22,00	Exportación
31	Freedom	Glicina betaína	2	7	No	44,00	1,00	7,10	3,10	17,00	Exportación
32	Freedom	Glicina betaína	2	8	No	72,00	0,90	7,00	3,50	17,00	Exportación
33	Explorer	Testigo	1	1	Sí	1,00	0,30	0,00	0,00	0,00	Descarte
34	Explorer	Testigo	1	2	Sí	7,00	0,50	0,00	0,00	0,00	Descarte
35	Explorer	Testigo	1	3	Sí	22,00	0,30	0,00	0,00	0,00	Descarte
36	Explorer	Testigo	1	4	No	37,00	0,30	3,30	2,00	10,00	Nacional
37	Explorer	Testigo	1	5	No	11,00	0,10	2,00	2,00	7,00	Nacional

ID	Variedad	Tratamiento	Cama	Tallo	¿Ciego?	Longitud tallo (cm)	Diámetro tallo (cm)	Longitud botón (cm)	Diámetro botón (cm)	Vida en florero (días)	Clasificación comercial
38	Explorer	Testigo	1	6	No	30,00	0,30	2,80	2,00	10,00	Nacional
39	Explorer	Testigo	1	7	No	50,00	0,90	5,30	3,00	15,00	Nacional
40	Explorer	Testigo	1	8	No	52,00	0,90	5,50	3,00	15,00	Nacional
41	Explorer	Testigo	2	1	Sí	6,00	0,50	0,00	0,00	0,00	Descarte
42	Explorer	Testigo	2	2	No	36,00	0,30	3,40	2,50	11,00	Nacional
43	Explorer	Testigo	2	3	No	47,00	0,50	5,00	3,40	13,00	Nacional
44	Explorer	Testigo	2	4	No	38,00	0,30	3,50	2,50	10,00	Nacional
45	Explorer	Testigo	2	5	No	28,00	0,10	2,90	2,50	9,00	Nacional
46	Explorer	Testigo	2	6	No	48,00	0,50	5,00	3,00	13,00	Nacional
47	Explorer	Testigo	2	7	No	29,00	0,40	2,90	2,50	10,00	Nacional
48	Explorer	Testigo	2	8	Sí	5,00	0,40	0,00	0,00	0,00	Descarte
49	Explorer	Glicina betaína	1	1	No	12,00	0,50	2,00	2,00	11,00	Nacional
50	Explorer	Glicina betaína	1	2	Sí	2,00	0,30	0,00	0,00	0,00	Descarte
51	Explorer	Glicina betaína	1	3	No	48,00	0,90	5,30	3,30	12,00	Nacional
52	Explorer	Glicina betaína	1	4	No	54,00	1,10	5,50	3,60	15,00	Exportación
53	Explorer	Glicina betaína	1	5	No	56,00	1,10	5,50	3,60	15,00	Exportación
54	Explorer	Glicina betaína	1	6	No	26,00	0,20	2,90	2,50	14,00	Nacional
55	Explorer	Glicina betaína	1	7	No	44,00	0,40	3,00	2,50	14,00	Nacional
56	Explorer	Glicina betaína	1	8	No	64,00	1,00	6,50	3,40	20,00	Exportación

ID	Variedad	Tratamiento	Cama	Tallo	¿Ciego?	Longitud tallo (cm)	Diámetro tallo (cm)	Longitud botón (cm)	Diámetro botón (cm)	Vida en florero (días)	Clasificación comercial
57	Explorer	Glicina betaína	2	1	No	69,00	1,00	6,50	3,40	20,00	Exportación
58	Explorer	Glicina betaína	2	2	No	44,00	0,60	5,00	3,00	12,00	Nacional
59	Explorer	Glicina betaína	2	3	No	46,00	0,70	5,00	3,00	12,00	Nacional
60	Explorer	Glicina betaína	2	4	Sí	26,00	0,30	0,00	0,00	0,00	Descarte
61	Explorer	Glicina betaína	2	5	No	25,00	0,30	2,50	2,50	11,00	Nacional
62	Explorer	Glicina betaína	2	6	No	55,00	1,00	5,50	3,50	17,00	Exportación
63	Explorer	Glicina betaína	2	7	No	64,00	1,20	6,00	3,50	21,00	Exportación
64	Explorer	Glicina betaína	2	8	No	59,00	1,00	5,80	3,30	18,00	Exportación
65	Mondial	Testigo	1	1	No	80,00	0,90	7,60	4,00	18,00	Exportación
66	Mondial	Testigo	1	2	Sí	2,00	0,20	0,00	0,00	0,00	Descarte
67	Mondial	Testigo	1	3	No	22,00	0,10	3,30	1,70	10,00	Nacional
68	Mondial	Testigo	1	4	No	46,00	0,50	3,70	2,70	13,00	Nacional
69	Mondial	Testigo	1	5	No	25,00	0,10	3,20	2,00	12,00	Nacional
70	Mondial	Testigo	1	6	No	20,00	0,10	3,00	1,90	12,00	Nacional
71	Mondial	Testigo	1	7	No	35,00	0,20	3,60	2,20	14,00	Nacional
72	Mondial	Testigo	1	8	No	46,00	0,50	3,60	2,70	10,00	Nacional
73	Mondial	Testigo	2	1	No	18,00	0,10	2,70	1,70	7,00	Nacional
74	Mondial	Testigo	2	2	Sí	5,00	0,30	0,00	0,00	0,00	Descarte
75	Mondial	Testigo	2	3	No	51,00	0,80	5,30	3,00	15,00	Exportación
76	Mondial	Testigo	2	4	No	60,00	0,80	5,70	3,10	17,00	Exportación

ID	Variedad	Tratamiento	Cama	Tallo	¿Ciego?	Longitud tallo (cm)	Diámetro tallo (cm)	Longitud botón (cm)	Diámetro botón (cm)	Vida en florero (días)	Clasificación comercial
77	Mondial	Testigo	2	5	No	41,00	0,60	3,80	2,50	12,00	Nacional
78	Mondial	Testigo	2	6	Sí	8,00	0,30	0,00	0,00	0,00	Descarte
79	Mondial	Testigo	2	7	Sí	10,00	0,30	0,00	0,00	0,00	Descarte
80	Mondial	Testigo	2	8	No	52,00	0,80	5,60	3,00	15,00	Exportación
81	Mondial	Glicina betaína	1	1	No	43,00	0,50	3,90	2,50	11,00	Nacional
82	Mondial	Glicina betaína	1	2	No	80,00	1,00	7,20	4,00	18,00	Exportación
83	Mondial	Glicina betaína	1	3	No	64,00	0,90	5,80	3,20	16,00	Exportación
84	Mondial	Glicina betaína	1	4	No	67,00	1,00	6,00	3,30	16,00	Exportación
85	Mondial	Glicina betaína	1	5	No	76,00	1,00	7,10	3,80	17,00	Exportación
86	Mondial	Glicina betaína	1	6	No	41,00	0,50	3,10	2,50	13,00	Nacional
87	Mondial	Glicina betaína	1	7	No	72,00	1,00	7,30	3,50	18,00	Exportación
88	Mondial	Glicina betaína	1	8	No	70,00	1,00	7,30	3,90	17,00	Exportación
89	Mondial	Glicina betaína	2	1	No	64,00	0,90	7,00	3,30	15,00	Exportación
90	Mondial	Glicina betaína	2	2	No	80,00	0,90	7,50	4,00	20,00	Exportación
91	Mondial	Glicina betaína	2	3	No	78,00	1,00	7,30	3,80	20,00	Exportación
92	Mondial	Glicina betaína	2	4	No	55,00	0,80	5,60	3,00	15,00	Exportación

ID	Variedad	Tratamiento	Cama	Tallo	¿Ciego?	Longitud tallo (cm)	Diámetro tallo (cm)	Longitud botón (cm)	Diámetro botón (cm)	Vida en florero (días)	Clasificación comercial
93	Mondial	Glicina betaína	2	5	No	28,00	0,20	3,00	2,00	11,00	Nacional
94	Mondial	Glicina betaína	2	6	No	65,00	0,80	6,10	3,30	16,00	Exportación
95	Mondial	Glicina betaína	2	7	No	55,00	0,80	5,60	3,00	16,00	Exportación
96	Mondial	Glicina betaína	2	8	No	62,00	0,80	5,90	3,20	16,00	Exportación
97	Playa Blanca	Testigo	1	1	No	60,00	0,70	5,90	3,70	18,00	Exportación
98	Playa Blanca	Testigo	1	2	No	55,00	0,70	5,60	3,00	15,00	Exportación
99	Playa Blanca	Testigo	1	3	No	44,00	0,50	5,50	3,00	10,00	Nacional
100	Playa Blanca	Testigo	1	4	Sí	1,00	0,20	0,00	0,00	0,00	Descarte
101	Playa Blanca	Testigo	1	5	Sí	13,00	0,40	0,00	0,00	0,00	Descarte
102	Playa Blanca	Testigo	1	6	No	48,00	0,60	5,50	3,30	11,00	Nacional
103	Playa Blanca	Testigo	1	7	Sí	16,00	0,30	0,00	0,00	0,00	Descarte
104	Playa Blanca	Testigo	1	8	Sí	39,00	0,70	0,00	0,00	0,00	Descarte
105	Playa Blanca	Testigo	2	1	Sí	0,50	0,20	0,00	0,00	0,00	Descarte
106	Playa Blanca	Testigo	2	2	No	66,00	0,80	5,90	3,80	18,00	Exportación
107	Playa Blanca	Testigo	2	3	No	62,00	0,80	5,90	3,50	18,00	Exportación
108	Playa Blanca	Testigo	2	4	No	82,00	1,00	7,30	3,90	20,00	Exportación
109	Playa Blanca	Testigo	2	5	No	41,00	0,50	5,70	2,90	9,00	Nacional
110	Playa Blanca	Testigo	2	6	No	35,00	0,50	4,50	2,50	7,00	Nacional
111	Playa Blanca	Testigo	2	7	No	49,00	0,50	5,40	3,00	10,00	Nacional
112	Playa Blanca	Testigo	2	8	No	56,00	0,70	6,00	3,50	17,00	Exportación
113	Playa Blanca	Glicina betaína	1	1	No	89,00	1,00	7,60	4,00	24,00	Exportación

ID	Variedad	Tratamiento	Cama	Tallo	¿Ciego?	Longitud tallo (cm)	Diámetro tallo (cm)	Longitud botón (cm)	Diámetro botón (cm)	Vida en florero (días)	Clasificación comercial
114	Playa Blanca	Glicina betaína	1	2	No	54,00	0,90	5,80	3,70	15,00	Exportación
115	Playa Blanca	Glicina betaína	1	3	No	26,00	0,30	4,50	2,50	7,00	Nacional
116	Playa Blanca	Glicina betaína	1	4	Sí	15,00	0,20	0,00	0,00	0,00	Descarte
117	Playa Blanca	Glicina betaína	1	5	No	31,00	0,30	4,90	2,90	9,00	Nacional
118	Playa Blanca	Glicina betaína	1	6	No	84,00	1,00	7,80	4,00	24,00	Exportación
119	Playa Blanca	Glicina betaína	1	7	Sí	3,00	0,20	0,00	0,00	0,00	Descarte
120	Playa Blanca	Glicina betaína	1	8	No	51,00	0,70	5,70	3,90	15,00	Exportación
121	Playa Blanca	Glicina betaína	2	1	No	61,00	0,80	6,30	3,80	18,00	Exportación
122	Playa Blanca	Glicina betaína	2	2	No	56,00	0,80	5,70	3,00	17,00	Exportación
123	Playa Blanca	Glicina betaína	2	3	No	72,00	0,90	7,10	4,00	22,00	Exportación
124	Playa Blanca	Glicina betaína	2	4	No	43,00	0,50	4,50	3,30	10,00	Nacional
125	Playa Blanca	Glicina betaína	2	5	No	48,00	0,50	5,10	3,70	11,00	Nacional
126	Playa Blanca	Glicina betaína	2	6	No	62,00	0,70	6,50	3,90	18,00	Exportación
127	Playa Blanca	Glicina betaína	2	7	No	54,00	0,70	6,00	3,50	15,00	Exportación
128	Playa Blanca	Glicina betaína	2	8	No	51,00	0,70	5,70	3,50	14,00	Exportación

ID	Variedad	Tratamiento	Cama	Tallo	¿Ciego?	Longitud tallo (cm)	Diámetro tallo (cm)	Longitud botón (cm)	Diámetro botón (cm)	Vida en florero (días)	Clasificación comercial
129	White O'Hara	Testigo	1	1	No	32,00	0,50	5,00	2,50	12,00	Nacional
130	White O'Hara	Testigo	1	2	No	34,00	0,50	5,10	2,70	12,00	Nacional
131	White O'Hara	Testigo	1	3	No	48,00	0,50	5,40	3,30	13,00	Nacional
132	White O'Hara	Testigo	1	4	No	58,00	1,00	6,30	3,90	16,00	Exportación
133	White O'Hara	Testigo	1	5	No	39,00	0,60	5,00	2,70	13,00	Nacional
134	White O'Hara	Testigo	1	6	No	51,00	1,00	6,20	3,50	15,00	Exportación
135	White O'Hara	Testigo	1	7	No	38,00	0,40	5,00	2,70	12,00	Nacional
136	White O'Hara	Testigo	1	8	No	44,00	0,40	5,10	3,20	13,00	Nacional
137	White O'Hara	Testigo	2	1	No	13,00	0,20	4,50	2,00	8,00	Nacional
138	White O'Hara	Testigo	2	2	No	58,00	1,00	6,60	3,70	15,00	Exportación
139	White O'Hara	Testigo	2	3	No	26,00	0,40	4,70	2,40	11,00	Nacional
140	White O'Hara	Testigo	2	4	No	47,00	0,50	5,50	3,30	15,00	Nacional
141	White O'Hara	Testigo	2	5	No	26,00	0,30	4,80	2,40	12,00	Nacional
142	White O'Hara	Testigo	2	6	No	32,00	0,40	4,80	2,50	14,00	Nacional
143	White O'Hara	Testigo	2	7	No	41,00	0,50	5,10	3,10	12,00	Nacional

ID	Variedad	Tratamiento	Cama	Tallo	¿Ciego?	Longitud tallo (cm)	Diámetro tallo (cm)	Longitud botón (cm)	Diámetro botón (cm)	Vida en florero (días)	Clasificación comercial
144	White O'Hara	Testigo	2	8	No	19,00	0,30	4,00	2,10	9,00	Nacional
145	White O'Hara	Glicina betaína	1	1	No	18,00	0,30	4,00	2,00	9,00	Nacional
146	White O'Hara	Glicina betaína	1	2	No	24,00	0,40	4,30	2,30	10,00	Nacional
147	White O'Hara	Glicina betaína	1	3	No	58,00	1,00	6,70	3,70	16,00	Exportación
148	White O'Hara	Glicina betaína	1	4	No	56,00	1,00	6,60	3,80	16,00	Exportación
149	White O'Hara	Glicina betaína	1	5	No	28,00	0,30	4,50	2,40	11,00	Nacional
150	White O'Hara	Glicina betaína	1	6	No	40,00	0,60	5,00	3,00	14,00	Nacional
151	White O'Hara	Glicina betaína	1	7	No	21,00	0,30	4,20	2,40	10,00	Nacional
152	White O'Hara	Glicina betaína	1	8	No	56,00	1,10	6,90	3,50	17,00	Exportación
153	White O'Hara	Glicina betaína	2	1	No	50,00	1,00	6,50	3,00	15,00	Exportación
154	White O'Hara	Glicina betaína	2	2	No	41,00	0,60	5,00	3,00	14,00	Nacional
155	White O'Hara	Glicina betaína	2	3	No	56,00	1,00	6,70	3,60	17,00	Exportación
156	White O'Hara	Glicina betaína	2	4	No	86,00	1,30	7,20	4,00	18,00	Exportación
157	White O'Hara	Glicina betaína	2	5	No	52,00	1,00	6,40	3,50	15,00	Exportación
158	White O'Hara	Glicina betaína	2	6	No	46,00	0,50	5,20	3,00	15,00	Nacional

ID	Variedad	Tratamiento	Cama	Tallo	¿Ciego?	Longitud tallo (cm)	Diámetro tallo (cm)	Longitud botón (cm)	Diámetro botón (cm)	Vida en florero (días)	Clasificación comercial
159	White O'Hara	Glicina betaína	2	7	No	57,00	1,10	6,90	3,90	17,00	Exportación
160	White O'Hara	Glicina betaína	2	8	No	50,00	1,00	6,00	3,00	15,00	Exportación
161	Mandala	Testigo	1	1	Sí	10,00	0,30	0,00	0,00	0,00	Descarte
162	Mandala	Testigo	1	2	No	79,00	1,00	7,30	3,80	21,00	Exportación
163	Mandala	Testigo	1	3	No	40,00	0,70	5,00	2,60	10,00	Nacional
164	Mandala	Testigo	1	4	No	43,00	0,70	5,20	2,60	11,00	Nacional
165	Mandala	Testigo	1	5	No	62,00	0,90	7,00	3,40	20,00	Exportación
166	Mandala	Testigo	1	6	No	21,00	0,50	4,40	2,10	7,00	Nacional
167	Mandala	Testigo	1	7	No	35,00	0,50	4,90	2,30	8,00	Nacional
168	Mandala	Testigo	1	8	No	19,00	0,30	4,20	2,00	6,00	Nacional
169	Mandala	Testigo	2	1	Sí	15,00	0,30	0,00	0,00	0,00	Descarte
170	Mandala	Testigo	2	2	No	50,00	0,90	5,90	3,10	12,00	Exportación
171	Mandala	Testigo	2	3	No	31,00	0,50	4,70	2,20	10,00	Nacional
172	Mandala	Testigo	2	4	No	81,00	1,20	7,80	4,10	22,00	Exportación
173	Mandala	Testigo	2	5	No	72,00	1,10	7,60	3,50	21,00	Exportación
174	Mandala	Testigo	2	6	No	62,00	0,90	7,20	3,30	20,00	Exportación
175	Mandala	Testigo	2	7	No	58,00	0,90	6,30	3,20	15,00	Exportación
176	Mandala	Testigo	2	8	No	46,00	0,60	5,30	3,00	12,00	Nacional
177	Mandala	Glicina betaína	1	1	No	39,00	0,50	4,70	2,50	10,00	Nacional
178	Mandala	Glicina betaína	1	2	No	85,00	1,00	7,80	4,10	23,00	Exportación
179	Mandala	Glicina betaína	1	3	No	62,00	0,90	7,10	3,40	19,00	Exportación

ID	Variedad	Tratamiento	Cama	Tallo	¿Ciego?	Longitud tallo (cm)	Diámetro tallo (cm)	Longitud botón (cm)	Diámetro botón (cm)	Vida en florero (días)	Clasificación comercial
180	Mandala	Glicina betaína	1	4	No	66,00	0,10	7,50	3,40	19,00	Exportación
181	Mandala	Glicina betaína	1	5	No	95,00	1,20	7,90	4,30	26,00	Exportación
182	Mandala	Glicina betaína	1	6	No	60,00	0,90	7,00	3,50	18,00	Exportación
183	Mandala	Glicina betaína	1	7	No	86,00	1,10	7,60	4,10	23,00	Exportación
184	Mandala	Glicina betaína	1	8	No	92,00	1,10	7,90	4,20	25,00	Exportación
185	Mandala	Glicina betaína	2	1	No	83,00	1,00	7,40	4,00	23,00	Exportación
186	Mandala	Glicina betaína	2	2	No	58,00	0,60	5,40	3,10	16,00	Exportación
187	Mandala	Glicina betaína	2	3	No	19,00	0,30	4,10	2,00	7,00	Nacional
188	Mandala	Glicina betaína	2	4	No	62,00	0,90	7,00	3,40	20,00	Exportación
189	Mandala	Glicina betaína	2	5	No	30,00	0,50	4,70	2,70	10,00	Nacional
190	Mandala	Glicina betaína	2	6	No	59,00	0,90	6,60	3,40	19,00	Exportación
191	Mandala	Glicina betaína	2	7	No	19,00	0,30	4,20	2,10	7,00	Nacional
192	Mandala	Glicina betaína	2	8	No	57,00	0,90	6,60	3,30	15,00	Exportación
193	Luciano	Testigo	1	1	No	43,00	0,50	5,30	2,80	10,00	Nacional
194	Luciano	Testigo	1	2	Sí	8,00	0,20	0,00	0,00	0,00	Descarte
195	Luciano	Testigo	1	3	No	42,00	0,50	5,30	2,70	10,00	Nacional

ID	Variedad	Tratamiento	Cama	Tallo	¿Ciego?	Longitud tallo (cm)	Diámetro tallo (cm)	Longitud botón (cm)	Diámetro botón (cm)	Vida en florero (días)	Clasificación comercial
196	Luciano	Testigo	1	4	No	61,00	0,80	7,00	3,40	13,00	Exportación
197	Luciano	Testigo	1	5	No	50,00	0,70	6,20	3,20	11,00	Nacional
198	Luciano	Testigo	1	6	Sí	30,00	0,40	0,00	0,00	0,00	Descarte
199	Luciano	Testigo	1	7	No	45,00	0,50	5,50	2,90	11,00	Nacional
200	Luciano	Testigo	1	8	No	40,00	0,50	5,20	2,70	15,00	Nacional
201	Luciano	Testigo	2	1	No	32,00	0,40	5,00	2,50	14,00	Nacional
202	Luciano	Testigo	2	2	No	48,00	0,60	5,90	3,00	11,00	Nacional
203	Luciano	Testigo	2	3	Sí	28,00	0,40	0,00	0,00	0,00	Descarte
204	Luciano	Testigo	2	4	No	66,00	0,90	7,30	3,70	15,00	Exportación
205	Luciano	Testigo	2	5	No	41,00	0,50	5,30	2,70	9,00	Nacional
206	Luciano	Testigo	2	6	No	54,00	0,80	6,50	3,10	12,00	Exportación
207	Luciano	Testigo	2	7	No	32,00	0,40	4,80	2,30	14,00	Nacional
208	Luciano	Testigo	2	8	No	58,00	0,90	6,60	3,40	12,00	Exportación
209	Luciano	Glicina betaína	1	1	No	60,00	0,90	6,80	3,50	13,00	Exportación
210	Luciano	Glicina betaína	1	2	No	60,00	0,90	6,70	3,50	13,00	Exportación
211	Luciano	Glicina betaína	1	3	No	40,00	0,40	5,30	2,50	14,00	Nacional
212	Luciano	Glicina betaína	1	4	Sí	12,00	0,20	0,00	0,00	0,00	Descarte
213	Luciano	Glicina betaína	1	5	No	62,00	0,90	7,00	3,50	15,00	Exportación
214	Luciano	Glicina betaína	1	6	No	52,00	0,60	6,30	3,00	12,00	Nacional
215	Luciano	Glicina betaína	1	7	No	31,00	0,40	5,10	2,30	13,00	Nacional

ID	Variedad	Tratamiento	Cama	Tallo	¿Ciego?	Longitud tallo (cm)	Diámetro tallo (cm)	Longitud botón (cm)	Diámetro botón (cm)	Vida en florero (días)	Clasificación comercial
216	Luciano	Glicina betaína	1	8	No	36,00	0,40	5,20	2,30	14,00	Nacional
217	Luciano	Glicina betaína	2	1	No	29,00	0,30	4,70	2,50	11,00	Nacional
218	Luciano	Glicina betaína	2	2	No	60,00	0,80	6,80	3,40	13,00	Exportación
219	Luciano	Glicina betaína	2	3	No	58,00	0,90	6,50	3,30	13,00	Exportación
220	Luciano	Glicina betaína	2	4	No	72,00	1,00	7,60	3,80	17,00	Exportación
221	Luciano	Glicina betaína	2	5	No	60,00	0,80	6,90	3,30	13,00	Exportación
222	Luciano	Glicina betaína	2	6	No	51,00	0,80	6,00	3,10	12,00	Exportación
223	Luciano	Glicina betaína	2	7	No	56,00	0,80	6,30	3,20	12,00	Exportación
224	Luciano	Glicina betaína	2	8	No	89,00	1,20	7,90	4,00	19,00	Exportación
225	Brighton	Testigo	1	1	Sí	3,00	0,30	0,00	0,00	0,00	Descarte
226	Brighton	Testigo	1	2	Sí	17,00	0,40	0,00	0,00	0,00	Descarte
227	Brighton	Testigo	1	3	Sí	7,00	0,30	0,00	0,00	0,00	Descarte
228	Brighton	Testigo	1	4	No	34,00	0,50	4,90	2,50	13,00	Nacional
229	Brighton	Testigo	1	5	Sí	3,00	0,30	0,00	0,00	0,00	Descarte
230	Brighton	Testigo	1	6	Sí	4,00	0,30	0,00	0,00	0,00	Descarte
231	Brighton	Testigo	1	7	Sí	1,00	0,30	0,00	0,00	0,00	Descarte
232	Brighton	Testigo	1	8	No	41,00	0,60	5,20	2,80	14,00	Nacional
233	Brighton	Testigo	2	1	No	57,00	0,90	6,10	3,30	23,00	Exportación
234	Brighton	Testigo	2	2	No	11,00	0,30	4,20	2,00	10,00	Nacional

ID	Variedad	Tratamiento	Cama	Tallo	¿Ciego?	Longitud tallo (cm)	Diámetro tallo (cm)	Longitud botón (cm)	Diámetro botón (cm)	Vida en florero (días)	Clasificación comercial
235	Brighton	Testigo	2	3	No	12,00	0,30	4,20	2,00	10,00	Nacional
236	Brighton	Testigo	2	4	No	21,00	0,40	4,70	2,30	13,00	Nacional
237	Brighton	Testigo	2	5	Sí	4,00	0,10	0,00	0,00	0,00	Descarte
238	Brighton	Testigo	2	6	No	35,00	0,50	4,90	2,60	15,00	Nacional
239	Brighton	Testigo	2	7	No	19,00	0,40	4,40	2,20	11,00	Nacional
240	Brighton	Testigo	2	8	No	18,00	0,40	4,30	2,20	11,00	Nacional
241	Brighton	Glicina betaína	1	1	Sí	12,00	0,30	0,00	0,00	0,00	Descarte
242	Brighton	Glicina betaína	1	2	Sí	2,00	0,20	0,00	0,00	0,00	Descarte
243	Brighton	Glicina betaína	1	3	No	48,00	0,70	5,50	3,20	16,00	Nacional
244	Brighton	Glicina betaína	1	4	No	54,00	0,90	6,00	3,10	22,00	Exportación
245	Brighton	Glicina betaína	1	5	No	56,00	0,90	6,00	3,30	22,00	Exportación
246	Brighton	Glicina betaína	1	6	No	26,00	0,40	4,80	2,50	13,00	Nacional
247	Brighton	Glicina betaína	1	7	No	44,00	0,60	5,40	2,80	16,00	Nacional
248	Brighton	Glicina betaína	1	8	No	64,00	1,00	6,20	3,50	24,00	Exportación
249	Brighton	Glicina betaína	2	1	No	39,00	0,50	5,00	2,70	13,00	Nacional
250	Brighton	Glicina betaína	2	2	No	44,00	0,50	5,30	3,00	14,00	Nacional
251	Brighton	Glicina betaína	2	3	No	46,00	0,60	5,50	3,10	15,00	Nacional

ID	Variedad	Tratamiento	Cama	Tallo	¿Ciego?	Longitud tallo (cm)	Diámetro tallo (cm)	Longitud botón (cm)	Diámetro botón (cm)	Vida en florero (días)	Clasificación comercial
252	Brighton	Glicina betaína	2	4	No	26,00	0,40	4,90	2,30	12,00	Nacional
253	Brighton	Glicina betaína	2	5	No	25,00	0,40	4,90	2,00	12,00	Nacional
254	Brighton	Glicina betaína	2	6	No	65,00	1,00	6,30	3,60	24,00	Exportación
255	Brighton	Glicina betaína	2	7	No	64,00	1,00	6,30	3,30	24,00	Exportación
256	Brighton	Glicina betaína	2	8	No	44,00	0,50	5,30	2,70	15,00	Nacional
257	Goldfinch	Testigo	1	1	No	42,00	0,60	6,40	2,80	14,00	Nacional
258	Goldfinch	Testigo	1	2	No	68,00	0,90	7,90	3,70	23,00	Exportación
259	Goldfinch	Testigo	1	3	No	57,00	0,80	7,30	3,40	20,00	Exportación
260	Goldfinch	Testigo	1	4	No	44,00	0,60	6,30	2,70	14,00	Nacional
261	Goldfinch	Testigo	1	5	No	31,00	0,40	5,00	1,90	10,00	Nacional
262	Goldfinch	Testigo	1	6	No	60,00	0,90	7,60	3,50	22,00	Exportación
263	Goldfinch	Testigo	1	7	Sí	6,00	0,20	0,00	0,00	0,00	Descarte
264	Goldfinch	Testigo	1	8	No	36,00	0,40	5,60	2,10	11,00	Nacional
265	Goldfinch	Testigo	2	1	No	33,00	0,40	5,20	2,00	10,00	Nacional
266	Goldfinch	Testigo	2	2	No	28,00	0,40	5,00	1,70	7,00	Nacional
267	Goldfinch	Testigo	2	3	No	43,00	0,60	6,10	2,70	14,00	Nacional
268	Goldfinch	Testigo	2	4	Sí	7,00	0,20	0,00	0,00	0,00	Descarte
269	Goldfinch	Testigo	2	5	No	28,00	0,40	5,10	1,70	8,00	Nacional
270	Goldfinch	Testigo	2	6	No	43,00	0,50	6,10	2,50	13,00	Nacional
271	Goldfinch	Testigo	2	7	No	62,00	1,00	7,60	3,50	21,00	Exportación
272	Goldfinch	Testigo	2	8	No	58,00	0,90	7,40	3,40	19,00	Exportación

ID	Variedad	Tratamiento	Cama	Tallo	¿Ciego?	Longitud tallo (cm)	Diámetro tallo (cm)	Longitud botón (cm)	Diámetro botón (cm)	Vida en florero (días)	Clasificación comercial
273	Goldfinch	Glicina betaína	1	1	No	36,00	0,50	5,50	2,10	10,00	Nacional
274	Goldfinch	Glicina betaína	1	2	No	32,00	0,40	5,30	2,00	10,00	Nacional
275	Goldfinch	Glicina betaína	1	3	No	56,00	0,80	7,00	3,60	18,00	Exportación
276	Goldfinch	Glicina betaína	1	4	No	82,00	1,20	8,30	4,00	26,00	Exportación
277	Goldfinch	Glicina betaína	1	5	No	69,00	1,00	8,00	3,80	24,00	Exportación
278	Goldfinch	Glicina betaína	1	6	No	44,00	0,50	6,20	2,50	13,00	Nacional
279	Goldfinch	Glicina betaína	1	7	No	74,00	1,00	8,40	3,90	25,00	Exportación
280	Goldfinch	Glicina betaína	1	8	No	72,00	1,00	8,20	3,80	24,00	Exportación
281	Goldfinch	Glicina betaína	2	1	No	59,00	0,90	7,30	3,40	21,00	Exportación
282	Goldfinch	Glicina betaína	2	2	No	60,00	0,90	7,30	3,40	21,00	Exportación
283	Goldfinch	Glicina betaína	2	3	No	71,00	1,00	8,00	3,80	24,00	Exportación
284	Goldfinch	Glicina betaína	2	4	No	38,00	0,40	5,70	2,10	12,00	Nacional
285	Goldfinch	Glicina betaína	2	5	No	40,00	0,50	5,90	2,20	13,00	Nacional
286	Goldfinch	Glicina betaína	2	6	No	43,00	0,50	6,20	2,40	13,00	Nacional
287	Goldfinch	Glicina betaína	2	7	No	55,00	0,90	6,90	3,20	18,00	Exportación

ID	Variedad	Tratamiento	Cama	Tallo	¿Ciego?	Longitud tallo (cm)	Diámetro tallo (cm)	Longitud botón (cm)	Diámetro botón (cm)	Vida en florero (días)	Clasificación comercial
288	Goldfinch	Glicina betaína	2	8	No	70,00	1,00	8,00	3,80	24,00	Exportación

Anexo C. – Medias de Testigo y Tratamiento (Glicina betaína) por variable

Variedad	Tratamiento	Cama	n tallos	N.º ciegos	LT con ciegos	LT sin ciegos	Diám. tallo	Long. botón	Diám. botón	Vida florero
Freedom	Testigo	1	8	2	49,50	60,33	0,85	6,47	3,33	15,33
Freedom	Testigo	2	8	3	43,63	52,80	0,86	6,34	3,20	14,80
Freedom	Glicina betaína	1	8	0	71,88	71,88	0,99	7,26	3,69	18,00
Freedom	Glicina betaína	2	8	0	62,63	62,63	0,95	7,31	3,34	19,13
Explorer	Testigo	1	8	3	26,25	36,00	0,50	3,78	2,40	11,40
Explorer	Testigo	2	8	2	29,63	37,67	0,35	3,78	2,73	11,00
Explorer	Glicina betaína	1	8	1	38,25	43,43	0,74	4,39	2,99	14,43
Explorer	Glicina betaína	2	8	1	48,50	51,71	0,83	5,19	3,17	15,86
Mondial	Testigo	1	8	1	34,50	39,14	0,34	4,00	2,46	12,71
Mondial	Testigo	2	8	3	30,63	44,40	0,62	4,62	2,66	13,20
Mondial	Glicina betaína	1	8	0	64,13	64,13	0,86	5,96	3,34	15,75
Mondial	Glicina betaína	2	8	0	60,88	60,88	0,78	6,00	3,20	16,13
Playa Blanca	Testigo	1	8	4	34,50	51,75	0,63	5,63	3,25	13,50
Playa Blanca	Testigo	2	8	1	48,94	55,86	0,69	5,81	3,30	14,14

Variedad	Tratamiento	Cama	n tallos	N.º ciegos	LT con ciegos	LT sin ciegos	Diám. tallo	Long. botón	Diám. botón	Vida florero
Playa Blanca	Glicina betaína	1	8	2	44,13	55,83	0,70	6,05	3,50	15,67
Playa Blanca	Glicina betaína	2	8	0	55,88	55,88	0,70	5,86	3,59	15,63
White O'Hara	Testigo	1	8	0	43,00	43,00	0,61	5,39	3,06	13,25
White O'Hara	Testigo	2	8	0	32,75	32,75	0,45	5,00	2,69	12,00
White O'Hara	Glicina betaína	1	8	0	37,63	37,63	0,63	5,28	2,89	12,88
White O'Hara	Glicina betaína	2	8	0	54,75	54,75	0,94	6,24	3,38	15,75
Mandala	Testigo	1	8	1	38,63	42,71	0,66	5,43	2,69	11,86
Mandala	Testigo	2	8	1	51,88	57,14	0,87	6,40	3,20	16,00
Mandala	Glicina betaína	1	8	0	73,13	73,13	0,85	7,19	3,69	20,38
Mandala	Glicina betaína	2	8	0	48,38	48,38	0,68	5,75	3,00	14,63
Luciano	Testigo	1	8	2	39,88	46,83	0,58	5,75	2,95	11,67
Luciano	Testigo	2	8	1	44,88	47,29	0,64	5,91	2,96	12,43
Luciano	Glicina betaína	1	8	1	44,13	48,71	0,64	6,06	2,94	13,43
Luciano	Glicina betaína	2	8	0	59,38	59,38	0,83	6,59	3,33	13,75
Brighton	Testigo	1	8	6	13,75	37,50	0,55	5,05	2,65	13,50
Brighton	Testigo	2	8	1	22,13	24,71	0,46	4,69	2,37	13,29
Brighton	Glicina betaína	1	8	2	38,25	48,67	0,75	5,65	3,07	18,83
Brighton	Glicina betaína	2	8	0	44,13	44,13	0,61	5,44	2,84	16,13
Goldfinch	Testigo	1	8	1	43,00	48,29	0,66	6,59	2,87	16,29
Goldfinch	Testigo	2	8	1	37,75	42,14	0,60	6,07	2,50	13,14
Goldfinch	Glicina betaína	1	8	0	58,13	58,13	0,80	7,11	3,21	18,75
Goldfinch	Glicina betaína	2	8	0	54,50	54,50	0,76	6,91	3,04	18,25

Anexo D.- Análisis de Varianza ANOVA

Variable	Fuente	gl	SC	CM	F calculado	p-valor	Significancia
N.º tallos ciegos	Variedad	8	16,555556	2,069444	1,490000	0,228768	No significativa
	Tratamiento	1	18,777778	18,777778	13,520000	0,001725	Significativa
	Variedad × Tratamiento	8	5,222222	0,652778	0,470000	0,861427	No significativa
	Error	18	25,000000	1,388889			
	Total	35	65,555556				
Longitud tallo sin ciegos (cm)	Variedad	8	1798,681193	224,835149	4,406801	0,004292	Significativa
	Tratamiento	1	1039,128484	1039,128484	20,37	0,000269	Significativa
	Variedad × Tratamiento	8	216,097709	27,012214	0,529443	0,819229	No significativa
	Error	18	918,360590	51,020033			
	Total	35	3972,267976				
Diámetro tallo (cm)	Variedad	8	0,298436	0,037304	3,452083	0,013812	Significativa
	Tratamiento	1	0,268957	0,268957	24,888808	0,000095	Significativa
	Variedad × Tratamiento	8	0,121859	0,015232	1,409579	0,258244	No significativa
	Error	18	0,194515	0,010806			
	Total	35	0,883767				
Longitud botón (cm)	Variedad	8	20,976607	2,622076	15,751861	0,000001	Significativa
	Tratamiento	1	5,082072	5,082072	30,530048	0,000030	Significativa

Variable	Fuente	gl	SC	CM	F calculado	p-valor	Significancia
	Variedad × Tratamiento	8	1,345551	0,168194	1,010408	0,462237	No significativa
	Error	18	2,996304	0,166461			
	Total	35	30,400534				
Diámetro botón (cm)	Variedad	8	1,789083	0,223635	4,201244	0,005461	Significativa
	Tratamiento	1	1,326199	1,326199	24,914149	0,000095	Significativa
	Variedad × Tratamiento	8	0,219548	0,027444	0,515557	0,829363	No significativa
	Error	18	0,958154	0,053231			
	Total	35	4,292984				
Vida en florero (días)	Variedad	8	68,178061	8,522258	3,705836	0,009995	Significativa
	Tratamiento	1	80,497211	80,497211	35,003575	0,000013	Significativa
	Variedad × Tratamiento	8	8,489796	1,061224	0,461465	0,867200	No significativa
	Error	18	41,394337	2,299685			
	Total	35	198,559406				

Anexo E.- Ficha Técnica



Osmo regulador natural para las plantas que mejora el rendimiento bajo condiciones de estrés ambiental causadas por el calor, el frío, la salinidad y la sequía.

POLVO HUMECTABLE

LALSTIM OSMO

LALSTIM OSMO es un producto altamente soluble que contiene un 96% de Glicina Betaína natural, un constante y potente osmo protector.

Beneficios

LALSTIM OSMO provee diferentes beneficios importantes a las plantas:

- Mejora la productividad de los cultivos bajo condiciones de estrés como calor, frío, salinidad y sequía
- Incrementa la habilidad de las plantas de absorber el agua del suelo y retenerla
- Incrementa la resistencia de los tejidos
- Ayuda a mantener el metabolismo en periodos de estrés abiótico
- Potencia la movilización de nutrientes a través de la planta como el calcio y algunos elementos traza

Modo de Acción

LALSTIM OSMO ajusta el balance osmótico dentro de las células de la planta. Se absorbe rápidamente y se distribuye dentro de toda la planta en menos de 24 horas. Permanece activo dentro de las células de 3 a 4 semanas.



Especificaciones

- **Composición:** >96% Glicina Betaína
- **Formulación:** Polvo humectable
- **Almacenamiento:** Puede ser almacenado hasta por 24 meses en su empaque original, herméticamente cerrado y a temperatura ambiente de 25°C en lugares secos
- **Agricultura Orgánica**: Tiene certificación OMRI, la cual permite su utilización en cultivos orgánicos

Compatibilidad

Es recomendable utilizar LALSTIM OSMO en conjunto con fertilizantes y agroquímicos foliares para potencializar la eficacia de estos productos.

Consulta con tu distribuidor antes de mezclarlo con pesticidas.

NO mezclar con herbicidas cuando estos son aplicados sobre la parte superior de las plantas ya crecidas de un cultivo.

Aplicaciones

Dosis y frecuencia

Cultivo	Dosis	Etapa del Cultivo	Frecuencia
Frutales de árboles perennes	2 a 6 kg/ha	• Durante el floración • Caída de los pétalos • Antes de la cosecha	Rocíe 1-2 veces cada 2-3 semanas durante condiciones de estrés
Frutos rojos	2 kg/ha	• Durante el floración • Durante la formación temprana de la fruta • Antes de la cosecha	1 a 2 veces durante el cultivo
Vegetales	2 kg/ha	• Al inicio del floración • Antes de la cosecha	1 a 2 veces durante el cultivo
Hortalizas de hoja	2 kg/ha	• 6-8 hojas • Durante el desarrollo vegetativo • Antes de la cosecha	1 a 2 veces durante el cultivo
Papas	2 kg/ha	• Principio de tuberización	1 a 2 veces durante el cultivo
Legumbres	2 kg/ha	• 3 hojas • Comienzo de la floración	1 a 2 veces durante el cultivo
Césped y ornamentales	2 kg/ha	• Durante el desarrollo vegetativo • Comienzo de la floración • Antes de la cosecha	1 a 2 veces durante el cultivo
En general para mejorar la translocacion de Calcio	0.5 kg/ha	• De acuerdo necesidad del cultivo	Junto con la aplicacion de Calcio

Anexo F.- Registro de Agrocalidad

LALSTIM ® OSMO FICHA DE SEGURIDAD

SECCIÓN 1 – IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO Y DE LA EMPRESA

1.1 – Identificador del producto:	LALSTIM ® OSMO
1.2 – Uso identificado:	(BIO) FERTILIZANTE
1.3 – Datos del proveedor:	Danstar Ferment AG/LALLEMAND PLANT CARE Poststrasse 30 CH-6300 Zug, Suiza Teléfono: +41 41 727 20 30 www.lallemandplantcare.com
1.4 – Teléfono de emergencia:	Póngase en contacto con su médico de cabecera o con el hospital.
En la Union Europea:	Llame al 112.
En lors US y Canada:	Llame al 1-800-424-9300 / +1 703-527-3887.
En Ecuador:	Llame al 911

SECCIÓN 2 – IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

2.1 – Clasificación de la mezcla:

El producto no está clasificado como peligroso y no contiene ninguna sustancia que esté clasificada o etiquetada de acuerdo con las Regulaciones (CE) 1272/2008, (UE) 453/2010, (CE) 1907/2006 (REACH), Directiva 1999/45 /EC, el Globally Harmonized System (GHS sección 1.5.2), la ley Canadiense de Productos Peligrosos, la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA) de los EE. UU. y la Regulación de Productos Controlados (CPR).

SECTION 3 – COMPOSITION

Nombre de la sustancia	Número CAS- ou FC	REACH RegistroNo.	Concentración	Clasificación - pictogramas - H-declaraciones - categoría
Glicina Betaina	CAS# 107-43-7 EC# 203-490-6	012119520508 42	> 96 %	Ninguna

Sinónimos: 2-trimetilamonioacetato, betaína, 1-carboxi-N, N, N-trimetilmetaminio, trimetilglicina.