



**FACULTAD DE INGENIERIA**

Optimización del proceso de poscosecha en una empresa de rosas de exportación ubicada en la parroquia Nono

TRABAJO DE TITULACION EN CONFORMIDAD CON LOS REQUISITOS  
PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERA AGROINDUSTRIAL

**PROFESOR GUIA**

Ing. Pablo Santiago Moncayo Moncayo

**AUTORA**

Claudia Daniela Vélez Andrade

**2009**

**Quito – Ecuador**

### DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con la estudiante, orientando sus conocimientos para un adecuado desarrollo del tema escogido, y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.”



Ing. Pablo Santiago Moncayo Moncayo

C.I. 171236710-5

### DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”



Claudia Daniela Vélez Andrade

C.I. 1718300518

## **AGRADECIMIENTOS**

A todas aquellas personas que de una u otra manera colaboraron a la realización de esta tesis, en especial al Ing. Pablo Moncayo Moncayo y su señora esposa Ing. Lucía Toledo, por sus consejos y, particularmente por su invaluable dirección.

También agradezco al Ing. Joe Rivadeneira y su esposa, propietarios de la empresa Andes Express Flowers, por su colaboración y amabilidad para realizar el estudio investigativo referente a este trabajo.

A mis padres Danilo y Yesenia  
A mi hermano Martín

## RESUMEN

La floricultura en el Ecuador es una actividad muy importante, la producción de rosas y su exportación ha generado grandes ingresos económicos para el país. Ecuador cuenta con un clima óptimo para el desarrollo de las mejores flores del mundo, es por su inigualable calidad que los mercados extranjeros prefieren las rosas ecuatorianas.

La floricultura tiene una virtud de ocupar abundante mano de obra, en la actualidad y debido a la crisis, las exportaciones han bajado significativamente lo que ha provocado minimizar costos.

El trabajo de titulación abarcó el proceso de poscosecha en una empresa, se realizó por varios estudios para analizar el flujo de proceso y determinar puntos críticos a fin de optimizar actividades; se realizó un manual de procesos en poscosecha con el fin de seguir mejorando continuamente, determinando medidas preventivas y correctivas dentro de un área muy importante como es la poscosecha de rosas para exportación.

## ABSTRACT

The floriculture in Ecuador is an important activity; the production and exportation of roses have generated large incomes to our country.

Ecuador has an optimize climate to get the best growth of the roses around the world, that's why the international customers prefer ecuatorian flowers. The floriculture has a merit by occupying labor hand.

Currently and because of the worldwide crisis, the exportations have decreased causing to minimize production costs.

This thesis project has covered the postharvest process in a farm of roses, performing some studies to analyze the process and determinate critical activities to optimize them.

This thesis has developed a manual of postharvest process to keep improving every activity with preventive and corrective measures in this important postharvest area of roses.

## ÍNDICE

### Capítulo I

1. Introducción.....	1
1.1 Justificación.....	1
1.2 Objetivo general.....	3
1.3 Objetivos Específicos.....	3

### Capítulo II

2. Marco Teórico.....	4
2.1 Ficha técnica de la rosa.....	4
2.1.1 La rosa.....	4
2.1.2 Propagación.....	5
2.1.3 Material vegetal.....	5
2.1.4 Requerimientos climáticos y factores de crecimiento.....	7
2.1.4.1 Temperatura.....	7
2.1.4.2 Iluminación.....	7
2.1.4.3 Ventilación y enriquecimiento en CO <sub>2</sub> .....	8
2.1.4.4 Agua.....	8
2.1.4.5 Humedad relativa.....	9
2.2 Cultivo en invernadero.....	9
2.2.1 Invernaderos.....	10
2.2.2 Desordenes fisiológicos y alteraciones abióticas en invernaderos.....	11
2.2.2.1 Sobrepigmentación.....	11
2.2.2.2 Quemazón.....	12
2.2.2.3 Heladas.....	12
2.2.2.4 Ciegos.....	13
2.3 Proceso de cultivo.....	13
2.3.1 Preparación del Suelo.....	14
2.3.2 Fertirrigación.....	14

2.3.3	Recolección.....	16
2.3.4	Cosecha.....	17
2.3.5	Plagas y Enfermedades.....	17
2.3.6	Fisiopatías.....	20
2.3.6.1	Desordenes Fisiológicos.....	20
2.4	Proceso de poscosecha.....	21
2.4.1	Descripción del proceso en el área de poscosecha.....	23
2.4.1.1	Transporte.....	23
2.4.1.2	Hidratación y lavado.....	24
2.4.1.3	Clasificación.....	24
2.4.1.4	Embonchado.....	25
2.4.1.5	Etiquetado.....	25
2.4.1.6	Cuarto frío.....	25
2.4.1.7	Empaque y embalaje.....	25
2.5	Zonas de producción.....	26
2.5.1	A nivel mundial.....	26
2.5.2	A nivel del Ecuador.....	27
2.6	Cadena de valor.....	30

### Capítulo III

3.	Materiales y sistemas de producción.....	32
3.1	Ubicación geográfica.....	32
3.2	Materiales.....	34
3.3	Sistemas de producción.....	34
3.3.1	Producción hasta poscosecha en la finca Andes Express Flowers.....	34
3.3.1.1	Siembra.....	34
3.3.1.2	Fertirrigación.....	35
3.3.1.3	Cosecha.....	36
3.3.1.4	Hidratación.....	36
3.3.1.5	Transporte.....	37

3.3.2	Proceso de poscosecha en la finca Andes Express Flowers...	38
3.3.2.1	Lavado e hidratación.....	39
3.3.2.2	Clasificación.....	41
3.3.2.3	Embonchado.....	42
3.3.2.4	Corte del tallo.....	43
3.3.2.5	Segunda hidratación.....	44
3.3.3	Cadena de frío.....	45
3.4	Optimización de procesos.....	46
3.4.1	Calidad en procesos.....	47

## Capítulo IV

4.	Análisis y resultados.....	49
4.1	Análisis situacional.....	49
4.1.1	Puntos críticos en poscosecha.....	49
4.1.2	Layout de procesos.....	52
4.2	Análisis <i>LEAN PRODUCTION</i> .....	54
4.2.1	Definir el valor.....	56
4.2.2	Identificar el flujo de valor.....	57
4.2.3	Crear valor de flujo.....	58
4.2.4	Hacer el valor.....	59
4.2.5	Buscar la perfección.....	60
4.2.6	Los ocho desperdicios mortales.....	61
4.3	Medición de trabajo en proceso.....	62
4.3.1	Medición de tiempos.....	63
4.4	Análisis de Pareto.....	66
4.5	Análisis de causa - efecto (Ishikawa).....	68
4.6	Análisis de cuello de botella.....	71
4.7	Capacidad de procesos.....	73
4.7.1	Carta de control de procesos.....	74

4.7.2 Capacidad de procesos.....	76
4.8 Estrategias de producción.....	78
4.8.1 Herramienta BLUEPRINT.....	78
4.8.2 Herramienta FAST.....	78
4.9 Manual de procesos en poscosecha.....	81

## **Capítulo V**

5. Conclusiones.....	107
----------------------	-----

## **Capítulo VI**

6. Recomendaciones.....	109
-------------------------	-----

<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>111</b>
--------------------------	------------

<b>ANEXOS.....</b>	<b>113</b>
--------------------	------------

## ÍNDICE DE TABLAS, CUADROS, DIAGRAMAS, GRÁFICOS, FOTOGRAFÍAS Y MAPA

Tabla 2.1. Clasificación de las principales variedades en rosas con botones y tallos grandes.....	6
Tabla 2.2. Niveles de referencia de nutrientes en hoja.....	15
Tabla 2.3. Plagas en la rosa.....	18
Tabla 2.4. Enfermedades en las rosas.....	19
Tabla 2.5. Crecimiento de la floricultura en los últimos 10 años.....	29
Tabla 4.1. Puntos críticos de proceso.....	49
Tabla 4.2. Ponderaciones en base a puntos críticos.....	51
Tabla 4.3. Descripción del producto.....	56
Tabla 4.4. Categorización de actividades.....	58
Tabla 4.5. Actividades que agregan valor, actividades que no agregan valor, actividades de apoyo y actividades autorizadas.....	59
Tabla 4.6. Requerimientos del producto que necesita el cliente.....	60
Tabla 4.7. Técnicas de medición de tiempo.....	62
Tabla 4.8. Técnica de medición.....	63
Tabla 4.9. Tiempos en el proceso de lavado.....	64
Tabla 4.10. Tiempos en el proceso de clasificación.....	64
Tabla 4.11. Tiempos en el proceso de embonche.....	65
Tabla 4.12. Tiempos de corte y etiquetado.....	65
Tabla 4.13. Porcentaje de tiempo en las actividades.....	67
Tabla 4.14. Análisis Pareto.....	67
Tabla 4.15. Tiempo estándar por tallo.....	71
Tabla 4.16. Carta de control X y R promedio para el proceso de clasificación.....	74
Tabla 4.17. Valores de LCS y LCI.....	75

Cuadro 2.1. Escala mundial de exportaciones de rosas.....	27
Cuadro 2.2. Crecimiento de la floricultura en los últimos 10 años.....	28
Cuadro 2.3. Superficie plantada con rosas (provincia Pichincha).....	30
Cuadro 4.1. Diagrama de Pareto de productividad (tiempos).....	68
Cuadro 4.2. Cuellos de botella del proceso de poscosecha.....	71
Cuadro 4.3. Aumento de bonches con la propuesta de mejora.....	73
Cuadro 4.4. Límites carta de control X.....	75
Cuadro 4.5. Límites carta de control R.....	76
Diagrama 2.1. Cadena de valor.....	31
Diagrama 3.1. Diagrama de flujo de proceso poscosecha.....	38
Diagrama 3.2. Diagrama de flujo de Calidad y control de calidad.....	48
Diagrama 4.1 Flujo de valor.....	57
Diagrama 4.2. Valor añadido.....	57
Diagrama 4.3. Herramienta BLUEPRINT.....	79
Diagrama 4.4. Herramienta FAST.....	80
Gráfico 4.1. Layout de procesos en poscosecha.....	53
Gráfico 4.2. Diagrama de Ishikawa (espina de pescado).....	70
Fotografía 3.1. Plantas de rosas.....	35
Fotografía 3.2. Filtros de grava.....	35
Fotografía 3.3. Proceso de cosecha.....	36
Fotografía 3.4. Tanque de hidratación.....	37
Fotografía 3.5. Sistema cable vía.....	37
Fotografía 3.6. Transporte a poscosecha.....	37
Fotografía 3.7. Lavado de botón.....	40
Fotografía 3.8. Desinfección del botón.....	40
Fotografía 3.9. Lavado del follaje.....	40

Fotografía 3.10. Limpieza del follaje.....	40
Fotografía 3.11. Hidratación en sala.....	41
Fotografía 3.12. Solución hidratante.....	41
Fotografía 3.13. Estructura de clasificación.....	41
Fotografía 3.14. Proceso de clasificación.....	41
Fotografía 3.15. Proceso de embonche.....	42
Fotografía 3.16. Presentación Rusia.....	42
Fotografía 3.17. Proceso de embonche.....	43
Fotografía 3.18. Empaque EE.UU.....	43
Fotografía 3.19. Corte de tallos.....	44
Fotografía 3.20. Coches hidratantes.....	44
Fotografía 3.21. Rehidratación.....	44
Fotografía 3.22. Cuarto prefrió.....	45
Fotografía 3.23. Hidratación cuarto prefrió.....	45
Fotografía 3.24. Empaque en cuarto frío.....	45
Fotografía 3.25. Cuarto frío.....	45
<b>MAPA 3.1. Ubicación de la parroquia Nono.....</b>	<b>32</b>

# CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. Justificación

“Las rosas ecuatorianas poseen un lugar destacado dentro de las preferencias del consumidor internacional por su alta calidad, colorido, belleza, tamaño y variedad. La producción de rosas ocupa el segundo lugar en exportaciones agrícolas con 435.834 millones de dólares FOB (2007)”.<sup>1</sup>

Las flores ecuatorianas son consideradas como las mejores del mundo por su calidad, intensidad de color y belleza inigualables.

La situación geográfica del país permite contar con microclimas que proporciona características únicas a las flores como son: tallos gruesos, largos y totalmente verticales; botones grandes, colores sumamente vivos y el mayor número de días de vida en florero que van en un rango de 12 a 15 días.

La característica climática del Ecuador es favorable para la producción de rosas al no poseer inviernos ni veranos extremos, los costos de producción son aun bajos por la mano de obra más barata en comparación con Europa o Estados Unidos.

Los diferentes módulos dentro de la poscosecha deben ser permanentemente controlados y evaluados en función de los parámetros de calidad del producto final, según como lo requiera el cliente.

La producción de rosas y su exportación actualmente es una actividad muy importante para el Ecuador ya que genera ingresos económicos contribuyendo

---

<sup>1</sup> AGAP, Republica del Ecuador. 2007. Políticas e Estado para el Agro Ecuatoriano 2007-2020. Primera Edición. Sembramos Ecuador, Quito-Ecuador.

con puestos de trabajos directos e indirectos y generación de divisas para el país.

El crecimiento del sector floricultor ha representado en los últimos 10 años, importantes incrementos en las hectáreas cultivadas, en ingresos debido a las exportaciones y en generación de empleos.

La rosa es la flor más importante en casi todos los mercados del mundo debido a su volumen elevado de ventas, es por eso que muchos países han optado por su producción, la exportación de este producto representa alrededor de 300 millones de dólares al año.<sup>2</sup>

Si bien la calidad de las flores es motivo de permanente preocupación durante todas las etapas del proceso productivo, es necesario conocer los mecanismos de proceso para desarrollar medidas para el buen manejo de las flores que son de exportación.

Sus principales mercados de consumo son Europa, Estados Unidos y Rusia, los países sudamericanos han incrementado en los últimos años su producción, Ecuador cuenta con más de 3500 hectáreas de superficie de producción.

Es importante mejorar la producción de rosas en el área de poscosecha para dar un producto de calidad al cliente evitando pérdidas, devoluciones e inconformidades de producción, y mantenerse así en el mercado internacional, mejorando tiempos de entrega y reduciendo los costos de producción, cumpliendo los requerimientos para satisfacer las necesidades del mercado.

La poscosecha es área vital de toda empresa de rosas destinadas a la exportación, y ésta requiere de una correcta administración.

---

<sup>2</sup> Ministerio de Agricultura y Ganadería de Ecuador. Agro en la economía. Artículo, Ecuador: flores y TLC. Disponible en: [www.sica.gov.ec/cadenas/flores](http://www.sica.gov.ec/cadenas/flores).

Un sistema de control de calidad en poscosecha dará siempre buenos resultados al momento de entrega del producto final, sin que existan pérdidas por mal manejo de procesos en la producción de rosas que van destinadas al exterior.

Es muy importante la capacitación del personal que manipula esta área, ciertos factores como temperatura, humedad y lavado requieren ser controlados.

La mejora continua y los debidos seguimientos a realizar darán una oportunidad de mejora y la necesidad de efectuar cambios en el proceso de poscosecha mediante técnicas que alcanzarán buenos resultados tanto para la empresa como para los clientes.

Es importante conocer los problemas que causan pérdidas en el producto final, y así elaborar plan de acción para mejorar la poscosecha en la finca florícola escogida.

## **1.2. Objetivo general**

- Optimizar los procesos de poscosecha actuales y sus recursos productivos en una empresa exportadora de rosas en la parroquia de Nono.

## **1.3. Objetivos específicos**

- Analizar los factores a optimizarse y poder establecer mejora de procesos en poscosecha.
- Identificar los problemas principales que causan retrasos y desperdicios en el flujo del proceso de poscosecha.
- Elaborar un manual de operaciones para los procesos técnicos y manejo desde que la flor entra al proceso de poscosecha.
- Determinar que impacto ambiental causa los desperdicios de los materiales utilizados en el proceso.

## CAPITULO 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Ficha técnica de la rosa

#### 2.1.1. La Rosa

Las rosas pertenecen a la familia *Rosaceae*, su nombre científico es *Rosa sp.* Actualmente, las variedades comerciales de rosa son híbridos de especies de rosa desaparecidas, presentan largos tallos y atractivas flores dispuestas individualmente, de tamaño mediano o grande y numerosos pétalos que forman un cono central visible, éstas nacen en tallos espinosos y verticales.

El cultivo de flores de rosas actual es el resultado de un trabajo de las hibridaciones de todo el mundo que, partiendo del rosal silvestre, han conseguido tanto rosas de múltiples pétalos, con colores y formas diferentes, como gran variedad en los aspectos de crecimiento de la planta, su perfume y la duración de la floración.

Los rosales son plantas muy antiguas, que se difundieron como silvestres en el hemisferio norte a través de dos corrientes fundamentales: la oriental y la occidental.<sup>3</sup>

Éstas se desarrollaron al principio en forma separada, produciéndose luego la hibridación entre el grupo europeo -mediterráneo y el grupo oriental.

Los obtentores de plantas (breeders) han introducido cientos de cultivares desde 1900, que se han adaptado en nuestro país creciendo libremente y dando buenos resultados con respecto a tamaño y grosor del tallo.

Las primeras variedades de rosas fueron las de color rojo, las cuales con el tiempo han cubierto el 60% de la demanda total de rosas de corte.

---

<sup>3</sup> ROSAS. El cultivo de la rosa para corte. 2009. Disponible en: [www.infoagro.com/rosas](http://www.infoagro.com/rosas).

### **2.1.2. Propagación**

La multiplicación o propagación se puede llevar a cabo por semillas (limitada a la obtención de nuevos cultivares), estacas, injertos de vareta e injertos de yema, aunque es este último el método más empleado a nivel comercial.

### **2.1.3. Material vegetal**

Las cualidades deseadas de las rosas, según los gustos y exigencias del mercado son:

- Tallo largo grueso y rígido: 40 a 120 cm, según zonas de cultivo.
- Follaje verde brillante y limpio con el corte de acuerdo con los requerimientos del cliente, éste varía según el país a donde vaya a ser exportado.
- Punto de apertura del botón adecuado para el mercado a enviarse, apertura lenta, color brillante y buena conservación en florero, con vida útil aproximadamente de 15 días después del corte.
- Buena floración, botón fuerte y resistente.
- Buena resistencia a los insectos, enfermedades, plagas o desorden fisiológico.
- Posibilidad de ser cultivados a temperaturas más bajas, por la altura la temperatura es variable.
- Aptitud para el cultivo.

**Tabla 2.1.** Clasificación de las principales variedades en rosas con botones y tallos grandes.

COLOR	VARIEDAD	FOTOGRAFÍA
Rojas	Forever Young, Freedom, Black Magic, Sexy Red, Rockefeller, Red Diamond, Red Unique, Cherry Love.	
Rosas	Verdi, Shocking Versilia, Hot Princess, Engagement, Rosita Vendela, Panama.	
Amarillas	Gold Strike, Conga, Skyline. Kerio, Latin Beauty.	
Naranjas	Cartagena, Movie Star, Wow, Impulse, Donna, Star 2000, Voodoo	
Blancas	Vendela, Mt. Everest, Polar Star, White Dove, Tibet, Talea, Amelia, Blizzard, Anastasia.	
Bicolores	Dolce Vita, Esperance, Cherry Brandy, Carrousel, Konfetty, Sweet Unique, Iguana, Circus, Malibu.	

Elaborada por: VELEZ, Claudia (2009)

## **2.1.4. Requerimientos climáticos y factores de crecimiento**

### **2.1.4.1. Temperatura**

Para la mayoría de los cultivos de rosa, las temperaturas óptimas de crecimiento son de 17°C a 25°C, con una mínima de 15°C durante la noche y una máxima de 28°C durante el día.

Pueden mantenerse valores ligeramente inferiores o superiores durante períodos relativamente cortos sin que se produzcan serios daños, pero una temperatura nocturna continuamente por debajo de 15°C retrasa el crecimiento de la planta, podría producir flores con gran número de pétalos incluso despetalados y deformes. Temperaturas bajas por ejemplo las de Cayambe, Latacunga y Machachi.

Temperaturas excesivamente elevadas también dañan la producción, dando como resultado flores más pequeñas de lo normal, escasos pétalos, botón muy cerrado y en algunos casos con doble ovario. Temperaturas altas por ejemplo las de El Quinche, Pifo y Puembo.

### **2.1.4.2. Iluminación**

La luz es el factor de crecimiento que influye en la temperatura y riego, en los meses de verano, cuando prevalecen elevadas intensidades luminosas la producción de flores es más alta que durante los meses de invierno, a pesar de tratarse de una planta de día largo, es necesario el oscurecimiento durante el verano dependiendo del clima del lugar, ya que elevadas intensidades luminosas van acompañadas de un calor intenso.

Principalmente la luz es necesaria para la fotosíntesis, a través de la clorofila en las hojas, la energía luminosa se transforma en energía química, proceso

que requiere de CO<sub>2</sub> y agua. Esta fuente de energía es esencial para el crecimiento y desarrollo de las flores, tallos, hojas y raíces.

En las áreas con las que se cuenta con altas radiaciones solares o de condiciones cambiantes se recomienda una pantalla movable dentro del invernadero.

Las intensidades luminosas pueden ser mejoradas aplicando iluminación artificial, pero este método tiene ciertos inconvenientes como aumento de costo o la influencia de la temperatura en el invernadero.

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

En muchas zonas las temperaturas durante las primeras horas del día son demasiado bajas para ventilar, sin embargo los niveles de CO<sub>2</sub> son limitantes para el crecimiento de la planta.

En condiciones de invierno en climas fríos donde la ventilación diurna no es rentable, es necesario aportar CO<sub>2</sub> para el crecimiento óptimo de la planta, elevando los niveles a 1 000 ppm. Cuando la ventilación se efectúa antes del atardecer, a causa del descenso de la temperatura, los niveles de CO<sub>2</sub> siguen reduciéndose debido a la actividad fotosintética de las plantas.

Se debe considerar que las rosas requieren una humedad ambiental, que se regula mediante la ventilación o el humedecimiento de los pasillos durante las horas más cálidas del día.

#### **2.1.4.4. Agua**

El agua es muy importante en el proceso de asimilación, en el transporte de azúcares y nutrientes de la rosa, esta consiste el 90% de agua.

La evaporación está influenciada por factores como la luz y la temperatura, y en menor grado por la humedad, dando como resultado la marchitez de la rosa provocada por una deficiente absorción de nutrientes, principalmente de calcio (Ca) y magnesio (Mg).

Se podría controlar la evaporación proporcionando el agua directamente a la planta (irrigación por goteo), y reduciendo además la concentración de sal en el agua.

#### **2.1.4.5. Humedad relativa**

El suelo para el cultivo de rosas no es muy exigente, la mejor tierra sería de textura areno-arcillosa, profunda, permeable y con buen drenaje.

La rosa requiere un suelo bien trabajado que mantenga la humedad, pH alrededor del 6,5; es mejor cultivarla en terrenos ricos en materia orgánica y que no retengan agua, no es recomendable los terrenos cálidos.

Es muy importante oxigenar el sustrato, pues la mala aireación de este podría producir asfixia de las raíces.

La finca cuenta con un suelo arenoso, óptimo para mantener la humedad relativa adecuada.

## **2.2. Cultivo en invernadero**

Con el cultivo de rosas bajo invernadero se consigue producir rosas en épocas y lugares en los que de otra forma no sería posible hacerlo, obteniendo mejor calidad a precios más rentables.

Los invernaderos deben cumplir condiciones mínimas: tener grandes dimensiones, adecuada transmisión de luz, altura considerable y ventilación

buena, además recomiendan la instalación de mantas térmicas para la conservación de calor durante la noche y mayor circulación de aire.

El techo y paredes deben cubrirse con el polietileno adecuado, que tenga la capacidad de bloquear el paso de rayos ultravioleta (UV) que vienen con los rayos solares.

### **2.2.1. Invernaderos**

Básicamente hay dos tipos de invernaderos: a) invernadero nacional de estructura de metal, madera o mixto y b) invernadero extranjero la mayoría manuales o automatizados en los que se regulan electrónicamente la temperatura, humedad relativa y factores como CO<sub>2</sub>.

Indistintamente de la estructura que se utilice, siempre deberá cubrirse el invernadero con un plástico de alta densidad, con protección de rayos ultravioleta, que deberán ser colocados en el techo y en las partes laterales.

Se requiere instalaciones para riego dentro de los invernaderos que puede ser por goteo, microaspersión o mangueras con ducha. El propósito del invernadero es el de proteger a las plantas de la lluvia, viento, plagas, heladas y exceso de sol.

La finca *Andess Express Flowers* cuenta con invernaderos de tipo mixto; es decir, madera y metal, sin disminuir su eficacia es una estructura que permite disminuir costos.

Un invernadero mal diseñado puede provocar: "Alargamiento o acortamiento anormales del ciclo de cultivo ya que el metabolismo en la fisiología de las plantas se alejara de lo optimo para el crecimiento de las plantas de rosas de exportación; Absorción menos eficiente de agua y nutrientes por parte de las raíces y disminución de la velocidad de tras-locación de los mismos y de su

posterior metabolización dentro de la planta, incluida la fotosíntesis y distribución de fotosintatos. Reducción o aumento en la tasa de respiración en las células de los tejidos, induce a la planta a consumir alimentos energéticos de reserva. Incidencia mayor de problemas fitosanitarios de acuerdo al diseño defectuoso del invernadero, por ejemplo, alta humedad relativa (HR) provoca presencia de Botrytis y Mildiu Velloso, mientras que baja HR y corrientes de aire propician Mildiu Polvoso y plagas tales como ácaros y trips. Invernaderos sin adaptaciones adecuadas o invernaderos muy bajos con volúmenes insuficientes de aire o ventilación acarrearán problemas fisiológicos y fitosanitarios importantes así como la disminución de los índices de producción”.<sup>4</sup>

### **2.2.2. Desórdenes fisiológicos y alteraciones abióticas en invernaderos**

Los desórdenes fisiológicos, enfermedades abióticas o fisiogénicas se encuentran entre las afecciones más importantes en los cultivos en el Ecuador, sus agentes causales son todo tipo de factores que no son de carácter patogénico infeccioso.

#### **2.2.2.1. Sobrepigmentación**

Es una alteración abiótica en los pétalos del botón de la rosa, provocados por la fijación acentuada de pigmentos (antocianinas), que son más notorias en variedades bicolor a causa de niveles altos de radiación solar ultravioleta (UV), especialmente cuando los plásticos del invernadero no poseen filtros UV, o en muchos casos cuando se trata de plásticos desgastados o viejos, los cuales sus filtros UV se encuentran deteriorados al haber pasado los 2 o 3 años de vida útil.

---

<sup>4</sup> VELASTEGUI, R. 2007, Desórdenes Fisiológicos en Rosas de Exportación.

Disponible en: [www.buscagro.com](http://www.buscagro.com)

Las bajas temperaturas dentro del invernadero ayudan a acentuar la sobrepigmentación o el apareamiento de bronceados, los pigmentos se acumulan y se vuelve más intenso el color junto con los ya existentes en los pétalos.

#### **2.2.2.2. Quemazón**

Es un desorden fisiológico que oscurece los bordes de los pétalos denominado "Negreamiento" (Blackening), provocado por:

- Bajas temperaturas y por;
- Plásticos viejos con más de 2 o 3 años de vida útil con filtros UV deteriorados.

La alteración produce antocianinas que son sintetizadas por las células de los tejidos vegetales, estos pigmentos combinados con el color rojo de ciertas variedades hacen que los tejidos de los bordes del pétalo se oscurezcan, este efecto es el resultado de bajas temperaturas lo cual puede ser más grave con exceso de radiación solar.

#### **2.2.2.3. Heladas**

Una Helada es un descenso de temperatura ( $T^{\circ}$ )<sup>5</sup> menor a 0 grados centígrados, mientras más baja es la temperatura y mientras más tiempo dure producirá más daño en los tejidos de la planta ya que el agua que esta posee se congelará provocando muerte (Necrosis) celular y de tejidos.

Cuando el botón ya esta formado, el botón abierto puede presentar deformaciones que afecten el desarrollo normal de la flor produciendo alteraciones hormonales, tales como cabeza plana, doble corazón.

---

<sup>5</sup> T = Temperatura

Las heladas también afectan a las raíces, alta humedad relativa (HR)<sup>6</sup> o mucha humedad en el suelo produce disminución de la absorción de savia bruta.

Se dice que puede haber una helada de -3°C por una hora sin tener ningún tipo de problema, mientras que teniendo una helada de -1°C por 7 horas, puede causar muy graves alteraciones a la flor.

#### **2.2.2.4. Ciegos**

Es un desbalance hormonal que impide cumplimiento de información genética, generado por temperaturas bajas en el invernadero, disminuyendo la energía lumínica, bloqueando la producción de hormonas como las auxinas y giberelinas las mismas que permiten al tallo diferenciar el botón floral.

### **2.3. Proceso de cultivo**

Este proceso se considera desde la planificación de la producción, hasta la entrega de la flor a poscosecha; es decir, la flor acorde con las especificaciones.

El proceso se inicia con la preparación del suelo y la compra de material vegetativo, después de la preparación del terreno y la selección de plantas a ser sembradas, se empieza a trabajar en la formación de ellas para luego realizar el pinch en las variedades, con la finalidad de obtener tallos productivos.

Para conseguir el adecuado desarrollo de las plantas, se realizan actividades de monitoreo y control de plagas y enfermedades.

El cultivo de la rosa requiere un manejo muy preciso ya que de ahí depende el éxito de la producción, por lo que es necesario establecer el cultivo con las

---

<sup>6</sup> HR = Humedad Relativa

prácticas culturales más adecuadas, y que se vea reflejado en la calidad de la producción.

### **2.3.1. Preparación de Suelo**

La preparación del suelo en el cultivo de rosas es extremadamente importante, el suelo debe estar bien drenado y aireado para evitar encharcamientos, los suelos que no cumplan estas condiciones deben mejorarse en este sentido, empleando diversos materiales orgánicos.

Las rosas toleran un suelo ácido, aunque el pH debe mantenerse en torno a 6, si el pH tiende a subir es importante la aplicación de sulfato de hierro en la superficie del suelo como control.

No toleran elevados niveles de calcio, desarrollándose rápidamente clorosis debido al exceso de este elemento, tampoco soportan elevados niveles de sales solubles, recomendando no superar el 0,15% ya que podría producir bloqueo de absorción y movimiento de elementos que son importantes para la flor.

La desinfección del suelo puede llevarse a cabo con calor u otro tratamiento que cubra las exigencias del cultivo, en caso de realizarse fertilización de fondo, es necesario un análisis de suelo previo.

### **2.3.2. Fertirrigación**

Actualmente la fertilización se realiza a través del riego, teniendo en cuenta el abonado en el caso de haberse realizado. Posteriormente también es conveniente controlar los parámetros de pH y conductividad de la solución del suelo así como la realización de análisis foliares.

El pH puede regularse con la adición de ácido cítrico y teniendo en cuenta la naturaleza de los fertilizantes (ácido o básico). Por ejemplo, las fuentes de nitrógeno (N), como el nitrato de amonio y el sulfato de amonio son altamente ácidas, mientras que el nitrato cálcico y el nitrato potásico son abonos de reacción alcalina.

El potasio suele aplicarse como nitrato de potasio, el fósforo como ácido fosfórico o fosfato monopotásico y el magnesio como sulfato de magnesio.

**Tabla 2.2.** Niveles de referencia de nutrientes en hoja.

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

**Fuente:** Hasek (1988)

### 2.3.3. Recolección

El cultivo de la rosa de corte, requiere de un manejo agronómico muy especial ya que esta actividad asegura la calidad de los botones a recolectar y por consiguiente el valor de venta en el mercado, es importante tener cuidado en la selección de la variedad a trabajar, esta debe de ser del color y tipo que demande el mercado.

Generalmente el corte de las flores se lleva a cabo en distintos estadíos, dependiendo de la época de recolección, en condiciones de alta luminosidad, la mayor parte de las variedades se cortan cuando los sépalos del cáliz son reflejos y los pétalos aún no se han desplegado.

El corte de las flores durante el invierno se realiza cuando están más abiertas, si se cortan demasiado inmaduras, las cabezas pueden marchitarse y la flor no se endurece, ya que los vasos conductores del pedicelo aún no están suficientemente lignificados.

Siempre se debe dejar después del corte, el tallo con 2 o 3 yemas que correspondan a hojas completas, si se corta demasiado pronto pueden aparecer problemas de cuello doblado, como consecuencia de una insuficiente lignificación de los tejidos vasculares del pedúnculo floral.

El grado de apertura de las flores en el momento de la recolección, se establece en función de los requerimientos del mercado, como del tiempo que se necesite para el transporte y de la variedad de que se trata.

Por lo general se intenta conseguir que los tallos sean lo más largos posible, eliminando las flores imperfectas.

#### **2.3.4. Cosecha**

El cuidado máximo de la rosa se inicia en el momento del corte con el fin de evitar daños mecánicos, con un buen sistema de transporte se consigue que los procesos sean más rentables.

Para cumplir con los gustos y preferencias del cliente, en la cosecha debe determinarse el punto de corte exacto de cada botón por variedad, preseleccionar la rosa para su debida clasificación en postcosecha.

Con un transporte correctamente hecho siempre en agua lo que ayuda a mantener frescas a las rosas, la flor llega a la sala de poscosecha para ser procesada.

#### **2.3.5. Plagas y enfermedades**

La calidad de la rosa se determina en gran medida por la sanidad del cultivo, el mejor control a tomarse en cuenta en el cultivo es la aplicación preventiva de pesticidas que permitan la producción de flores sanas sin la presencia de plagas o enfermedades.

El manejo de plagas y enfermedades en los cultivos de rosas para exportación debe tomarse muy en cuenta considerando varios factores importantes para la implementación de sistemas de monitoreo tanto en plantación como en la poscosecha con el fin de tomar medidas de control adecuadas al momento de obtener el producto final.

La forma vegetativa de propagación y multiplicación de la rosa conlleva el riesgo de introducción de plagas y enfermedades nuevas tanto a nivel del país como de finca, por eso se debe tener mucho cuidado al adquirir el material vegetal para tener la seguridad que se encuentre libre de plagas.

**Tabla 2.3.** Plagas en la rosa.

Nombre Vulgar	Nombre Científico	Síntomas	Control
Araña roja	<i>(Tetranychus urticae)</i>	Plaga que se desarrolla cuando las temperaturas son elevadas y la humedad ambiente es baja. Se produce un punteado o manchas blancas en las hojas, finalmente aparece telarañas en el envés y caen las hojas.	Evitar HR baja y T° elevada. Puede ser tratado con acaricidas.
Pulgón verde	<i>(Macrosiphum rosae)</i>	Pulgón verduoso que ataca a las yemas florales, luego muestran manchas descoloridas hundidas en los pétalos, un ambiente seco desarrolla esta plaga.	Puede emplearse piretroides (Piretrinas Sintéticas) como control de esta plaga.
Nemátodos	<i>(Meloidogyne, Pratylenchus, Xiphinema)</i>	Atacan la raíz provocando agallas, que posteriormente se pudren, reduciendo el crecimiento de la planta	Desinfección del suelo antes de la plantación, fumigación con metil bromuro es el mejor control.
Trips	<i>(Frankliniella occidentalis)</i>	Las especies de Trips son muy comunes en el cultivo de rosas, incluso pueden encontrarse varias especies de esta plaga en la misma planta Se desarrollan entre los pétalos, dando deformaciones en las flores, a causa de la neblina y exceso de humedad. Esta plaga puede causar senescencia prematura en la flor. Las hojas se van curvando alrededor de la plaga.	Los tratamientos preventivos desde el inicio de la brotación ya que la plaga es complicada, evitar material vegetal infestado con Trips, utilizar malla anti-trips, para control químico son convenientes las pulverizaciones, los extractos de ajo son efectivos para el control de Trips.

Elaborada por: VELEZ, Claudia (2009)

**Tabla 2.4. Enfermedades en las rosas**

Nombre Vulgar	Nombre Científico	Síntomas	Control
Mildiu polvoso	<i>(Sphaerotheca pannosa)</i>	Manchas blancas y pulverulentas, se manifiestan sobre tejidos tiernos como: brotes, hojas, botón floral y base de las espinas, las hojas se deforman apareciendo retorcidas o curvadas.	Importante control preventivo ya que los ataques severos son muy costosos de eliminar. Se recomienda controlar la temperatura y humedad dentro del invernadero.
Moho gris o Botrytis	<i>(Botrytis cinerea)</i>	Ataca a flores y tallos apareciendo una masa fúngica gris sobre cualquier zona de crecimiento de la flor, Su desarrollo se da por la baja T° y elevada HR.	Son importantes las prácticas preventivas, manteniendo la limpieza del invernadero. Ventilación y eliminación de plantas enfermas, se realiza también tratamientos con fungicidas orgánicos.
Mildiu vellosos	<i>(Peronospora sparsa)</i>	Este hongo se desarrolla bajo condiciones de elevada humedad y temperatura, apareciendo manchas irregulares de color marrón o púrpura sobre el haz de las hojas, pecíolos y tallos.	Para su control se aplica inhibidores de esporas y fungicidas al suelo.
Roya	<i>(Phragmidium disciflorum)</i>	Se da la aparición de pústulas de color café y naranja en el envés de las hojas, seguido por marchitamiento y defoliación. Estas pústulas son transmitidas por el viento.	Remoción de hojas infectadas ayudan a reducir los niveles de inóculo y aparición temprana de la enfermedad.

Elaborada por: VELEZ, Claudia (2009)

### 2.3.6. Fisiopatías

“La caída de las hojas puede tener su origen en diversas causas. Por un lado, cualquier cambio brusco en el nivel de crecimiento puede determinar cierto grado de defoliación, ya que el área alrededor de los pecíolos se expande rápidamente, aumentando el diámetro del tallo en ese punto, mientras que la base de los pecíolos que no presentan tejido meristemático no puede expandirse, causando la ruptura del tejido del pecíolo y, por consiguiente, la caída de la hoja.

Las enfermedades que dan lugar a la producción de etileno también pueden causar la defoliación y el mismo efecto tiene lugar en presencia de gases como el dióxido de azufre y el amoníaco.

También son frecuentes las fototoxicidades causadas por herbicidas, que pueden producir síntomas severos de distorsión y enroscamiento de hojas y tallos jóvenes”.<sup>7</sup>

#### 2.3.6.1. Desordenes fisiológicos

**Excesos de calor.** Provoca muerte de tejidos al descender el metabolismo, se produce estrés por falta de agua y marchitamiento por falta de turgencia.

**Salinidad en el suelo.** Genera bloqueo de absorción y movimiento de elementos generando defoliación, manchas y daños en los tejidos.

**Falta de oxígeno.** A nivel radicular, provoca decoloraciones en el follaje, luego defoliación y muerte de los tejidos de las raíces hasta llegar a su pudrición.

**Fototoxicidad por plaguicidas.** Produce muerte de tejidos por marchitez.

---

<sup>7</sup> El cultivo de la rosa para corte (parte 1). 2009. Disponible en: [www.infoagro.com/rosas](http://www.infoagro.com/rosas).

**Exceso de etileno en poscosecha.** Genera apertura prematura de botones y acelera senescencia de los tejidos.

**Deficiencia o exceso de nutrientes en el suelo o follaje.** Provoca desbalance nutricional produciendo bloqueo en el metabolismo de otros componentes nutricionales, la deformación del pedúnculo en rosas llamado "cuello de cisne" a partir de la deficiencia de Calcio (Ca) y Boro (B); bordes oscuros a partir de la deficiencia de Potasio (K); manchas y hojas con bordes oscuros por exceso de Boro (B).

**Cabeza de Toro.** Resultado del desarrollo anormal de pétalos de flores, muchas veces los pétalos son muy cortos pero en grandes cantidades.

**Doble Ovario.** Llamada también doble corazón, se da por falta de Boro (B) en el suelo, esta anomalía se da en ciertas variedades en grandes porcentajes.

**Stress.** Se produce por varios factores como el agua, suelo y aire afectando a la salud de la flor.

## 2.4. Proceso de poscosecha

Este proceso tiene como objetivo asegurar que las órdenes de los clientes sean despachadas cumpliendo los requerimientos y especificaciones por ellos definidas a través de la oficina de comercialización.

Para dar inicio a este proceso, es necesario disponer de todos los materiales e insumos necesarios para empacar la rosa requerida, las rosas se cortan muy temprano en la mañana es por eso que en este proceso las primeras horas del día son de mayor actividad.

Una vez dispuesto el material, las rosas son transportadas desde el cultivo hasta el área de poscosecha, el transporte se puede hacer de varias maneras,

desde el carro con operario hasta el sofisticado y tecnificado cable-vía diseñado para mantener la calidad de la flor.

Las rosas son sometidas a un período de hidratación en malla y a un tratamiento contra otras posibles enfermedades en frío, luego continúa con el proceso de selección y clasificación, clasificando la rosa de exportación, seleccionándolas por tamaño de botón, grado, color y punto de corte según lo que requiera el cliente, dejando para mercado nacional las rosas que no han cumplido con la calidad necesaria.

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

Se procede a la defoliación de las hojas y espinas de la parte inferior del tallo, esto también cumpliendo las exigencias del cliente, posteriormente los tallos se clasifican según su longitud y de acuerdo a rangos requeridos desechando aquellos curvados, deformados o muy delgados, descartándose también las flores que están dañadas o con problema estético, el personal de poscosecha debe ser bien capacitado para controlar el punto de apertura del botón y el tamaño de la cabeza de cada rosa basándose en estándares de calidad.

Una vez clasificadas las rosas se procede al embonchado o preparación de bouquets cumpliendo con los requerimientos de los clientes para luego proceder a realizar el corte, ligado y etiquetado de los bonches, ubicando luego los bonches en fuentes con shampoo e hidratante, de donde pasan al cuarto frío, para que luego sean empacadas e identificadas según sea su destino.

La clasificación por longitud de tallo puede realizarse de forma manual o mecanizada, actualmente existen numerosas procesadoras de rosas que

realizan el calibrado, estas máquinas cuentan con varias seleccionadoras para los distintos largos del tallo, su empleo permite reducir la mano de obra.

La conservación, y almacenamiento adecuado se logra a través de un permanente control de las temperaturas en el cuarto prefrío y frío, las rosas empacadas son ubicadas en las estanterías del cuarto frío de empaque desde donde son despachadas.

Finalmente se procede a enfundar los ramos en un film plástico (capuchón microperforado) y se devuelven a su almacén para un enfriamiento adicional 4-5°C antes de su empaquetado, ya que la rosa cortada necesita varias horas de frío antes de ser comercializada.

Durante el proceso de poscosecha, se deben realizar diariamente evaluaciones para asegurar la calidad a las actividades de clasificación, embonchado y empaque como parte del proceso para asegurar la calidad de las actividades en el área de poscosecha.

La calidad de la rosa solo se determina manualmente, pudiendo ser complementada con alguna máquina sencilla, es muy importante que un responsable en la finca se encargue del control de calidad de la flor, así podrá corregir posibles errores en las diferentes etapas del proceso.

Las rosas que han permanecido embonchadas por un lapso mayor a 4 días en cuarto frío, son dadas de baja como flor nacional, en muchas fincas se prefiere desintegrar este material usándolo como abono.

## **2.4.1. Descripción del proceso en el área de poscosecha**

### **2.4.1.1. Transporte**

La flor cortada se coloca inmediatamente en agua y es transportada en plásticos para evitar el maltrato de las rosas, desde el cultivo hasta la poscosecha el

transporte se hace mediante rieles, dependiendo de la finca el nivel de tecnificación es diferente puede ser manual o automatizado.

#### **2.4.1.2. Hidratación y lavado**

Después de haber llegado a la sala de poscosecha, se sumerge la flor en tanques donde serán debidamente hidratadas en mallas o plásticos con la finalidad de mantener la calidad de la rosa que es sensible al etileno después del corte.

El lavado de la rosa se hace con una concentración de ácido cítrico en el agua que ayuda al pH, también se aplica plaguicidas para evitar todo tipo de plagas o insectos.

El agua hidratante es muy importante que sea cambiada máximo cada tres días, para evitar cualquier tipo de contaminación.

#### **2.4.1.3 Clasificación**

Se clasifica a la flor como, flor nacional y flor de exportación, seleccionándolas por tamaño de botón, longitud del tallo, grado, color y punto de corte según lo que el cliente necesite, el personal de poscosecha se encarga de controlar el punto de apertura y el tamaño de cabeza de la flor, en esta clasificación también se realiza el corte de follaje.

La clasificación objetiva se basa en la longitud del tallo y la clasificación subjetiva en la madurez de la flor, la rectitud del tallo, la calidad de la flor y del follaje, pequeños defectos encontrados en los pétalos externos normalmente no son causa de un descenso en categoría, éstos pétalos se los remueve.

#### **2.4.1.4. Embonchado**

Una vez clasificadas las flores se procede al embonchado de acuerdo al mercado al que va dirigido; usando cartón corrugado se empaca de 20 o 25 tallos cada bonche dependiendo de la variedad, del tamaño y botón de la rosa, para que el bonche no vaya muy apretado.

#### **2.4.1.5. Etiquetado**

Después del embonchado se realiza el corte, mediante la maquina cortadora de tallos a la medida deseada, se corta el follaje y se realiza el ligado de los tallos para evitar desprendimientos.

Con los bonches ya listos van siendo etiquetados identificando variedad, longitud día de corte, para seguir un control de lo solicitado por el cliente; se coloca el capuchón de plástico microperforado.

Los bonches pasan por un tratamiento obligatorio preventivo y de hidratación en prefrió hasta llevarlos a la sala de cuartos fríos, allí se hace el control de calidad para asegurar los resultados del proceso de selección.

#### **2.4.1.6. Cuarto frío**

La conservación y almacenamiento adecuado se logra a través de un permanente control de temperatura en cuartos fríos medidos por un control digital de temperaturas. La temperatura ideal va de 2-4°C.

#### **2.4.1.7. Empaque y embalaje**

Finalmente las flores empacadas son ubicadas en estanterías en cuartos fríos con temperatura de 0-2°C, las rosas deberán cumplir con 24 horas de

hidratación antes de ser despachadas, se embalan las rosas en cajas con el logotipo de la finca.

La caja de 150 tallos pesa aproximadamente 22 kilos, dependiendo de la longitud del tallo y de la variedad.

La flor ya empacada y lista es transportada en camiones refrigerados desde la finca hasta la agencia de carga; ésta se responsabiliza de entregar la flor en su destino final.

Las rosas que han permanecido embonchadas y preparadas por más de 4 días en cuartos fríos, son dadas de baja como flor nacional considerándose producto no conforme.

## **2.5. Zonas de producción**

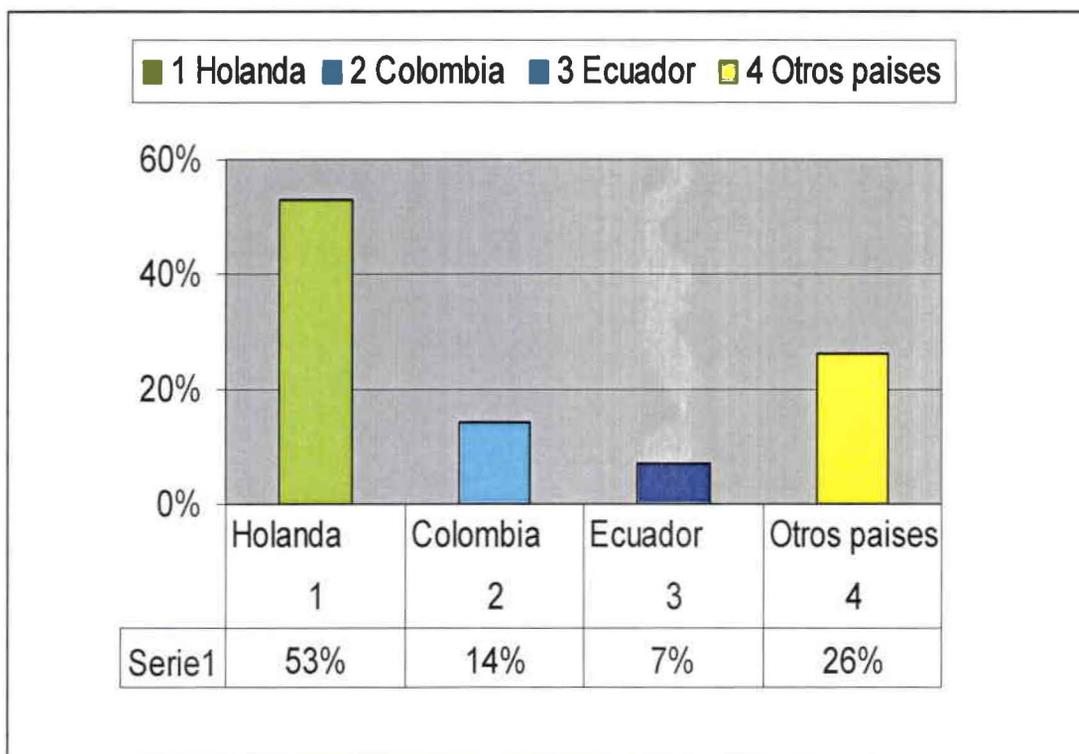
### **2.5.1. A nivel mundial**

Más de 80 países en el mundo se dedican a la exportación económica de rosas, entre los más destacados están Holanda, Colombia, Israel, España, Kenia, Ecuador, Costa Rica y Tailandia.

El mayor competidor con la rosa ecuatoriana es Colombia, supera las 4000 hectáreas de flores que en su mayoría se encuentran en los alrededores de Bogota con altitudes de 2.600 m.s.n.m.

Gracias al apoyo de su gobierno, Colombia tiene productores en potencia que cuentan con altos niveles de tecnificación.

A escala mundial, Ecuador es el tercer exportador de flores frescas, con lo que cubre el 7% de la demanda mundial, mientras que Holanda cubre el 53% y Colombia en segundo lugar con el 14% de exportaciones.

**Cuadro 2.1.** Escala mundial de exportadores de rosas.

Elaborado por: VELEZ, Claudia (2009)

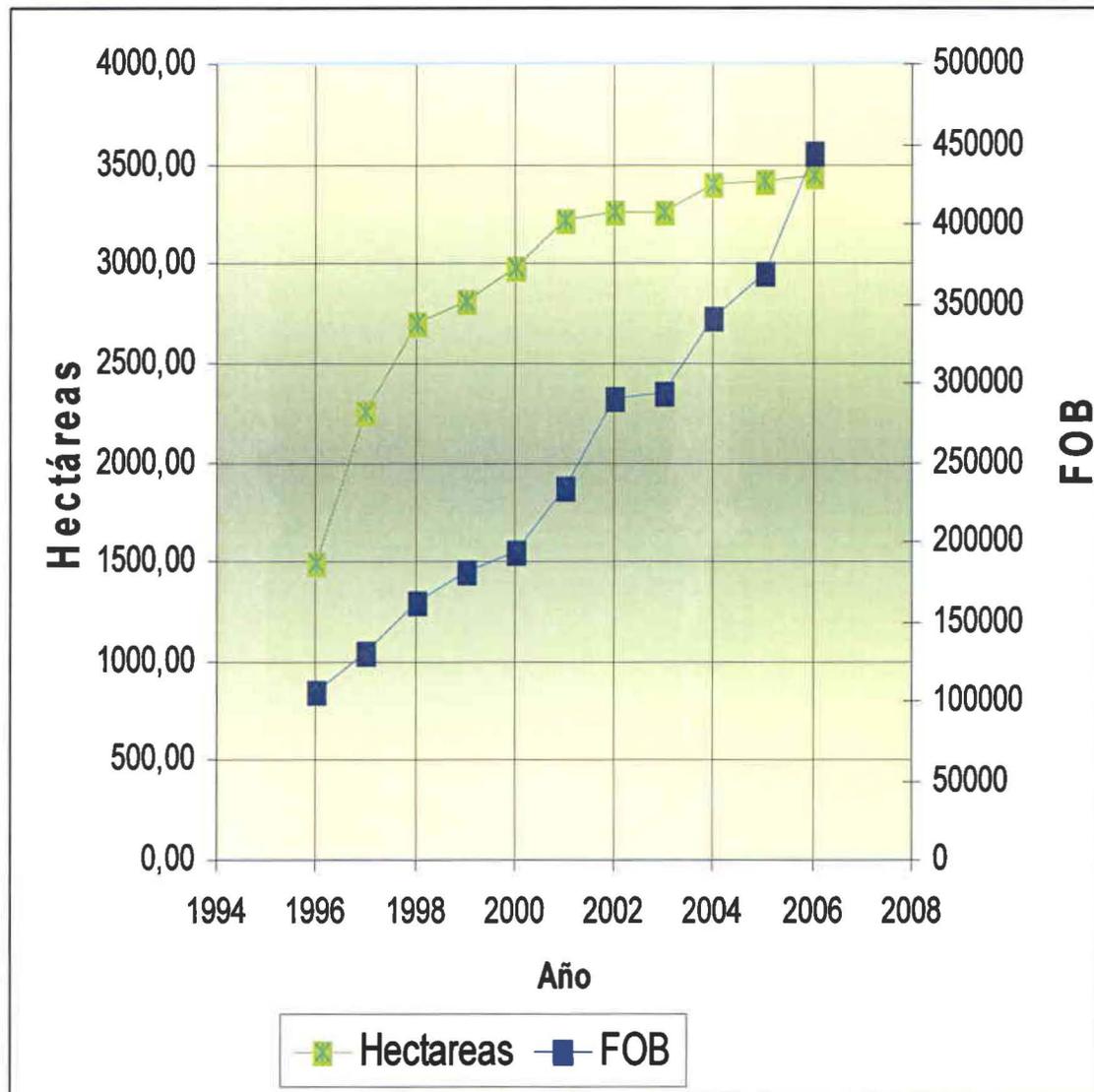
De acuerdo con estadísticas de 145 países con ISHS (International Society for Horticultural)<sup>8</sup> se estima que la superficie mundial destinada a flores es de 60.000 hectáreas.

### 2.5.2. A Nivel del Ecuador

Ecuador a diferencia de otros países posee un clima excepcional lo que permite tener el cultivo todo el año con mejores rendimientos en la producción, Ecuador cuenta con una gama extensa de variedades de rosas que han permitido tener vigencia y diferenciación de producto, estos factores junto con una industria de alto grado de desarrollo producen excelentes rosas para exportación.

<sup>8</sup> ISHS = International Society for Horticulture (Sociedad Internacional de Horticultura).

**Cuadro 2.2.** Crecimiento de la floricultura en los últimos 10 años  
(hectáreas y exportaciones en valor FOB).



**Elaborado por:** Claudia Vélez (2009)

**Fuente:** Expoflores – Ecuador 2007

**Tabla 2.5. .** Crecimiento de la floricultura en los últimos 10 años  
(hectáreas y exportaciones en valor FOB).

AÑO	HECTAREAS	FOB
1996	1484,96	104653,33
1997	2250,20	130251,74
1998	2699,82	160951,61
1999	2803,08	179857,57
2000	2976,55	193848,07
2001	3208,23	233038,71
2002	3261,63	289343,17
2003	3262,73	293326,25
2004	3396,46	340808,43
2005	3416,53	368990,04
2006	3440,65	444169,02

**Elaborado por:** Claudia Vélez (2009)

**Fuente:** Expoflores – Ecuador 2007

La floricultura en el Ecuador representa actualmente el 10% de las exportaciones totales del sector agrícola y constituye el 3% del PIB Nacional, generando aproximadamente 60.000 empleos directos.

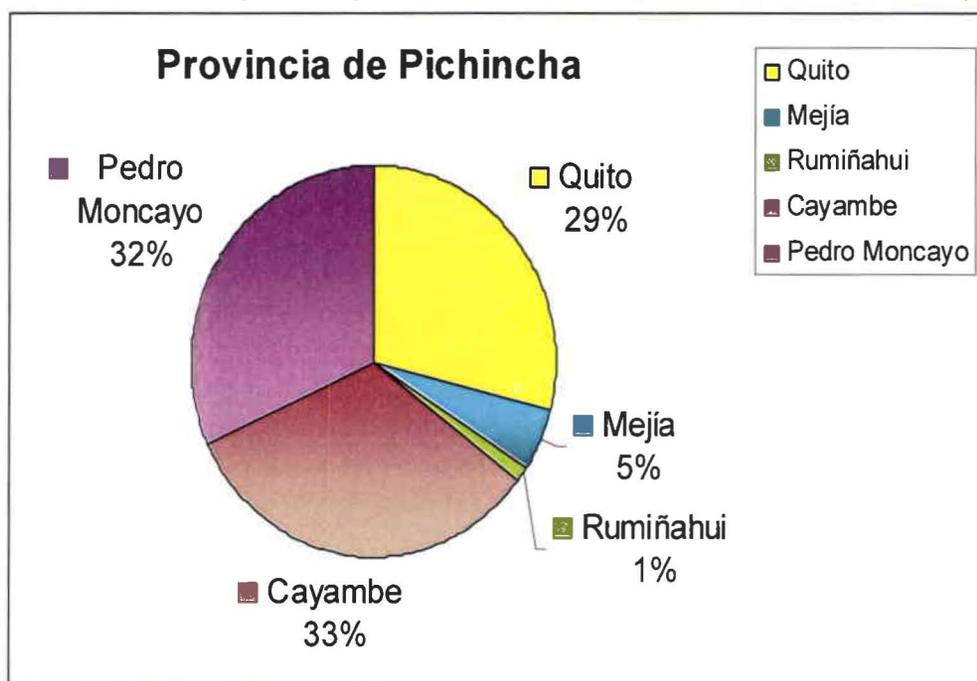
Ecuador exporta anualmente 85.000 toneladas de flores, la rosa constituye el producto primordial, representa el 73% del total de exportaciones florícolas ecuatorianas y su principal mercado es actualmente Estados Unidos seguidos de Europa, principalmente Holanda y Rusia.

En nuestro país se producen más de 300 variedades de rosas, convirtiéndonos en el segundo país con el mayor número de hectáreas cultivadas y produciendo la gama más variada de colores.

La superficie total de plantaciones de flores asciende a 4000 hectáreas.

La producción de flores está concentrada principalmente en la provincia de Pichincha (66%) sin embargo, provincias como Cotopaxi (16%) y Azuay (6%) son representativas”.

**Cuadro 2.3.** Superficie plantada con rosas (Provincia de Pichincha).



**Elaborado por:** Claudia Vélez (2009)

**Fuente:** III Censo Nacional Agropecuario (2006)

## 2.6. Cadena de valor

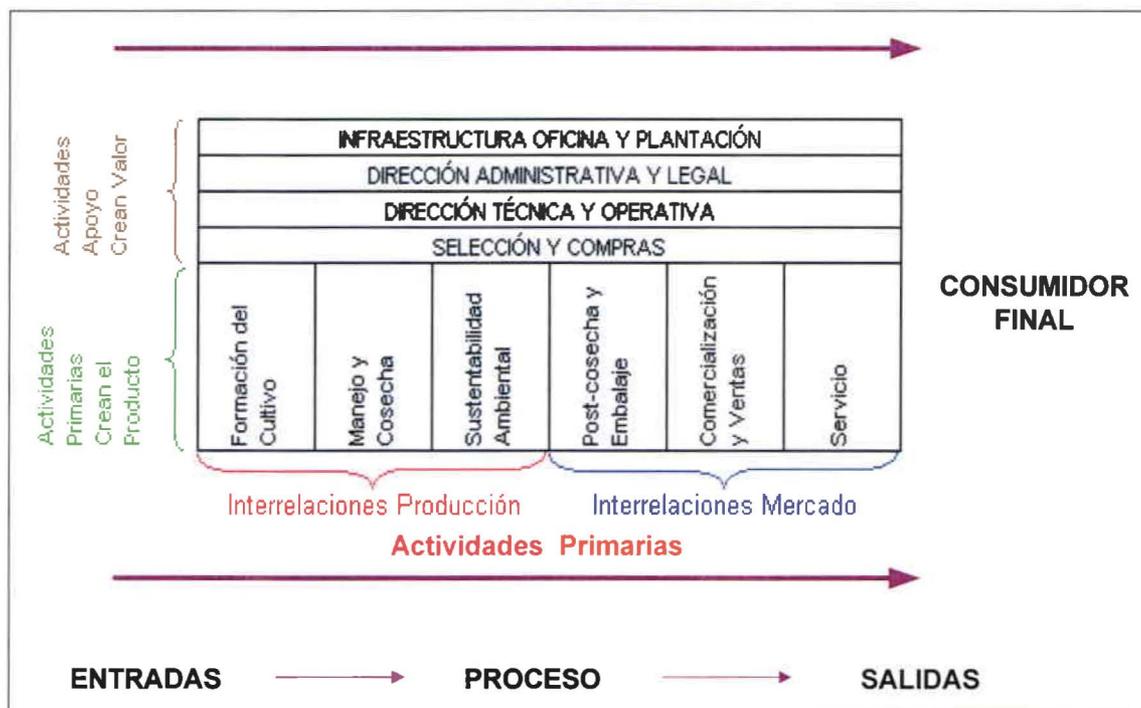
La industria de las flores es sin lugar a dudas una de las más exitosas del país, la producción de rosas se ha convertido en un mercado especializado y global.

El menor crecimiento de la demanda con relación a la oferta y los bajos precios está extremadamente ligado a todos los niveles de la cadena de valor desde los proveedores de materia prima hasta los vendedores minoristas.

El conjunto de las actividades en la producción de rosas agregan valor a lo largo de la cadena de proceso.

La agroindustria ha pasado por un proceso de cambios a través de los años, antes la rentabilidad estaba enfocada sólo en la producción, hoy en día el consumidor es parte importante de la cadena a medida que la demanda crece en el aspecto florícola.

**Diagrama 2.1.** Cadena de valor



**Fuente:** Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador (MAG) 2009.

## CAPITULO 3. MATERIALES Y SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

### 3.1. Ubicación geográfica

El trabajo de titulación se realizó en la florícola *ANDES EXPRESS FLOWERS* Compañía Limitada, ubicada en la parroquia de San Miguel Nono, en la provincia de Pichincha a 18 kilómetros hacia el Noroccidente del Cantón Quito.

**Mapa 3.1.** Ubicación de la parroquia Nono



**Fuente:** Ecoruta del Quinde (2008)

La extensión total de la parroquia de Nono es de 208 kilómetros y sus límites son: norte (Ambuasi y Parroquia Calacalí), sur (Parroquia de LLoa), este (Ililagua y Parroquia de Cotocollao), oeste (parte de Mindo y Tandayapa).

En la zona de Nono existen fuertes vientos que vienen del oriente y neblina producida por la humedad de los bosques, su temperatura varía de acuerdo a estos factores y a la altitud obteniéndose temperaturas de 14-15 ° C, y mínima de 7-8 ° C, su altitud es 2.727 m.s.n.m.

La ganadería es el renglón productivo más importante de la Parroquia Nono, la agricultura y los invernaderos de rosas constituyen otra de las principales actividades económicas del lugar, por las diferentes condiciones ecológicas que caracterizan los pisos altitudinales y la presencia de microclimas, posee un atractivo potencial para el turismo considerando que la parroquia se encuentra cerca de la ciudad de Quito, cuenta con servicios básicos de agua potable, electricidad, transporte y comunicación telefónica.<sup>9</sup>

**ANDES EXPRESS FLOWERS** es una empresa creada para producir rosas de calidad cumpliendo con las expectativas y necesidades de los clientes en diferentes mercados como: Rusia, Estados Unidos y Europa.

La finca *Andes Express Flowers* cuenta con 4 hectáreas de cultivo, donde se encuentran sembradas 12 variedades de diversos colores: Forever, Vendela, Sweetness, Topaz, Caipiriña, High Magic, High & Orange Magic, Dejavu, Orchesta, Marielena, Blush y Taboo.

*Andes Express Flowers* cumple normas para preservar el ecosistema, aplicando fungicidas orgánicos, usando residuos vegetales como composta, recientemente obtuvieron la licencia medioambiental proporcionada por el Ministerio de Medio Ambiente del Ecuador para el correcto reciclaje de frascos con soluciones tóxicas.

---

<sup>9</sup> ENRIQUEZ, S. 2009. Junta Parroquial de NONO, Pichincha. Disponible en: [www.nono.ec](http://www.nono.ec)

## 3.2. Materiales

- Computador
- Papelería
- Calculadora
- Cámara fotográfica
- Plantas de rosas
- Datos de finca
- Herramientas de postcosecha
- Manuales de postcosecha
- Cronograma de actividades
- Base de datos
- Recursos financieros
- Revistas informativas (Expoflores)
- Folletos de certificaciones fitosanitarias (MAGAP-Agrocalidad)
- Libros de Gestión de Calidad
- Libros de estadísticas
- Libros y revistas de variedades de rosas
- Libros de poscosecha de rosas
- Documentos para exportación florícola del MAGAP y AGROCALIDAD

## 3.3. Sistemas de producción

### 3.3.1. Producción hasta poscosecha en la finca *Andes Express Flowers*.

#### 3.3.1.1. Siembra

La finca *Andes Express Flowers* produce rosas bajo invernadero mixto; es decir, contruidos de madera y hierro. Dentro del invernadero cada nave es de 6,70 m, cada cama de 0,75 m y el camino de 0,65 m; para cubrir las exigencias del cultivo es importante un análisis de suelo previo.

### Fotografía 3.1. Plantas de rosas



VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

#### 3.3.1.2. Fertirrigación

La fertilización se realiza a través del riego teniendo en cuenta la abonadura anterior; mediante un sistema con filtros de grava se provee al suelo con Nitrógeno (N) y Potasio (K) que necesita la planta, obteniendo estos nutrientes gracias a la gallinaza, se utiliza este método para reducción de costos.

### Fotografía 3.2. Filtros de grava



VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

### 3.3.1.3. Cosecha

La cosecha se realiza a tempranas horas de la mañana, eliminando las flores imperfectas, dependiendo del mercado al cual está dirigido se realiza el corte, los trabajadores debidamente capacitados para este proceso se encargan de identificar el momento y punto de apertura de corte.

#### Fotografía 3.3. Proceso de cosecha



VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

### 3.3.1.4. Hidratación

Después del corte se realiza el enmalle, donde se colocan 25 tallos cortados por malla plástica, son sumergidas en el hidratante donde solo se usa bactericida, evitando taponar haces vasculares.

Algunas mallas plásticas llevan por dentro esponja para tratar con las variedades más sensibles y dependiendo también del punto de corte.

Hidratar en campo es muy importante pero debe ser el menor tiempo posible para que el sol no agote la flor evitando la abertura de sus pétalos y la marchitez por la transpiración de las hojas.

**Fotografía 3.4. Tanque de hidratación**



VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

### 3.3.1.5. Transporte

Se transporta la flor en mallas a través del cable vía hacia la sala de poscosecha, es muy importante las condiciones de transporte de la rosa para evitar cualquier maltrato.

**Fotografía 3.5. Sistema cable vía**



VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

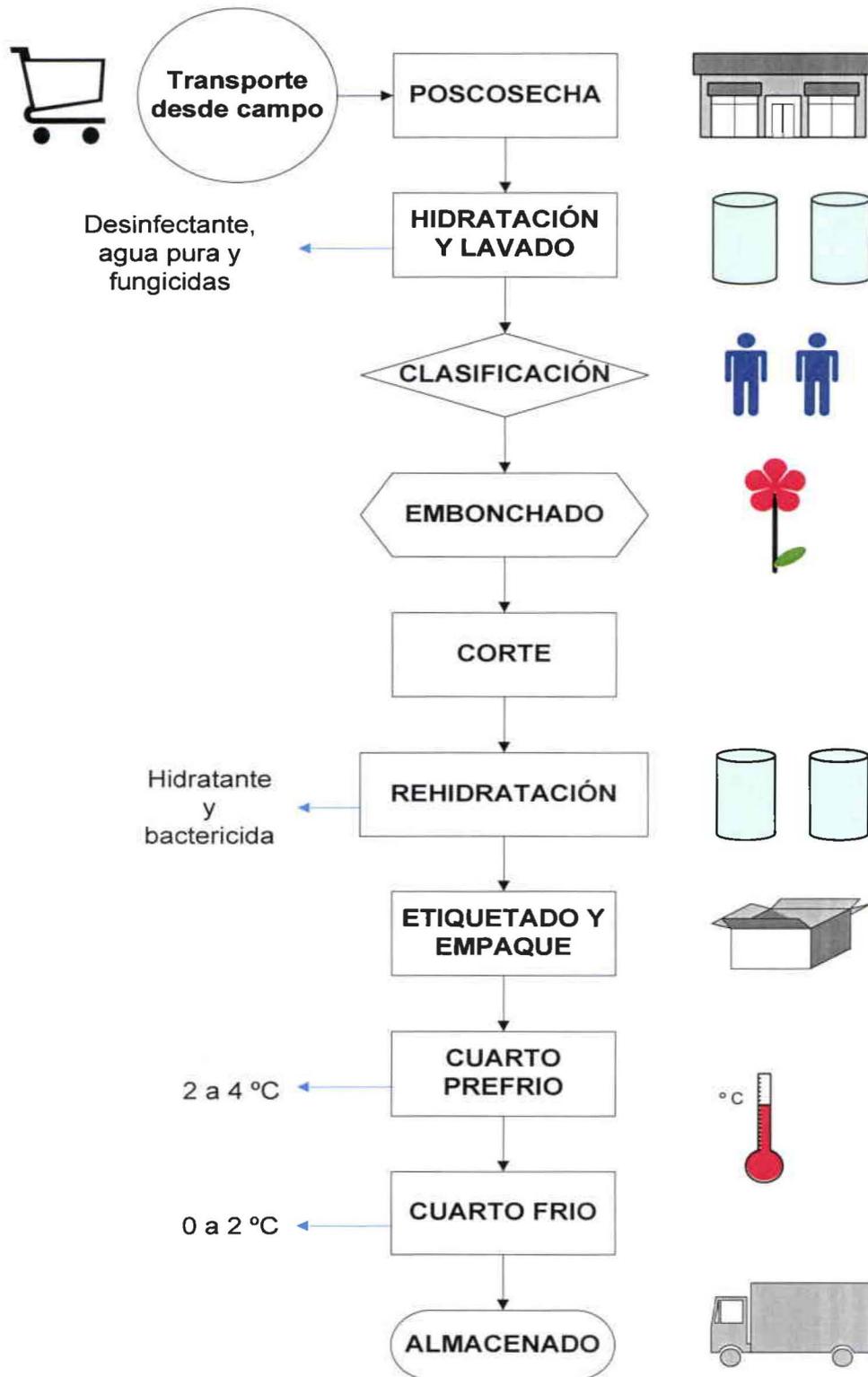
**Fotografía 3.6. Transporte a Poscosecha**



VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

### 3.3.2. Proceso de poscosecha en sala *Andes Express Flowers*

Diagrama 3.1. Diagrama de flujo de proceso poscosecha



Elaborado por: VELEZ, Claudia (2009)

### 3.3.2.1. Lavado e hidratación

Antes del lavado el supervisor de área hace la respectiva revisión tomando en cuenta el punto de corte y si existe algún tipo de maltrato de la rosa antes del proceso de poscosecha.

Se revisa que las mallas que llegan de la cosecha por el cable vía se encuentren seguras para empezar la desinfección, se sumerge en la solución al botón hacia abajo, se cuelga y se deja escurrir las mallas de 2 a 3 minutos para evitar que el botón quede mojado pues podría provocar pudrición.

Con este método se ayuda a que la solución ejerza una correcta acción sobre el botón.

- **Primer tanque:** antes de ingresar a la sala poscosecha se lava el botón de la rosa con el fin de evitar todo tipo de plagas e insectos, con ácido cítrico (10 gramos), KAFFIR<sup>10</sup> funguicida (50 c.c.) para controlar botrytis.
- **Segundo tanque:** se enjuaga el botón en una concentración de agua con ácido cítrico que ayude al pH, SERAFIN<sup>11</sup> (100 gramos) para controlar trips.
- **Tercer tanque:** dentro de la sala poscosecha se lava el follaje con KIDER detergente para desinfectar y mantenerlo limpio.
- **Cuarto tanque:** se enjuaga el follaje con agua pura.

---

<sup>10</sup> KAFIR (Ingrediente activo: ditiocarbamatos, organofosforados).

<sup>11</sup> SERAFIN (Ingrediente activo: organofosforados, organoclorados, piretroides).

**Fotografía 3.7.** Lavado del botón

VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

**Fotografía 3.8.** Desinfección del botón

VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

**Fotografía 3.9.** Lavado del follaje

VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

**Fotografía 3.10.** Limpieza del follaje

VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

Después de los cuatro tanques plásticos de lavado se coloca a la rosa en tanques de cerámica en agua con FLORISSIMA<sup>12</sup> (hidratante del tallo, indispensable para mantener la calidad de las flores sensibles al etileno después del corte, bactericidas y un ingrediente que acelera la absorción del agua. El efecto de FLORISSIMA se manifiesta en una mejor apertura y una vida prolongada de las flores a nivel del florero del consumidor final). El agua hidratante se cambia cada 2 o 3 días como máximo.

<sup>12</sup> FLORISSIMA (Ingrediente activo: tiosulfato de plata).

**Fotografía 3.11.** Hidratación en sala

VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

**Fotografía 3.12.** Solución hidratante

VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

### 3.3.2.2. Clasificación

La clasificación por tallos se realiza en forma manual, se selecciona por tamaño de botón, grado, color y punto de corte según las necesidades del cliente, las medidas del tallo en la finca van de 40 a 100 cm, la flor que no cumpla con especificaciones definidas de exportación, es clasificada como flor nacional.

**Fotografía 3.13.** Estructura de clasificación

VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

**Fotografía 3.14.** Proceso de clasificación

VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

### 3.3.2.3. Embonchado

Cada bonche esta armado con 25 rosas, con envoltura de cartón corrugado; los pisos del bonche van preparados para punto ruso y solo para tallos con longitudes desde 0,70 m. a 1m., de la siguiente manera:

- Seis flores en la parte superior
- Seis flores en la parte inferior
- Una flor en el medio, después el cartón separador.
- Seis flores arriba
- Seis flores abajo, y finalmente el cartón separador que cierra la lamina.

**Fotografía 3.15.** Proceso de embonche



VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

**Fotografía 3.16.** Presentación Rusia



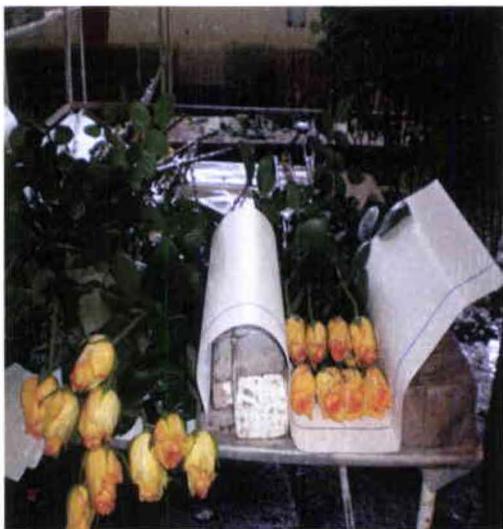
VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

La presentación de bonches para Estados Unidos de todas las medidas es la siguiente:

- Cuatro rosas en la primera fila de la parte superior.
- Cuatro rosas en la segunda fila de la parte superior.
- Cuatro rosas en la tercera fila de la parte superior.
- Cuatro rosas en la primera fila de la parte inferior.
- Cuatro rosas en la segunda fila de la parte inferior.

- Cuatro rosas en la tercera fila de la parte inferior.
- Una rosa anclada en la parte de abajo, y finalmente se cierra la envoltura.

**Fotografía 3.17.** Proceso de embonche



VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

**Fotografía 3.18.** Empaque USA



VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

#### **3.3.2.4. Corte del tallo**

Con la máquina cortadora de tallos se consigue la medida deseada por el cliente, se desespina y deshoja 15 cm. de follaje para luego envolver a los tallos del bonche con dos ligas para evitar cualquier desprendimiento.

Después del embonchado y deshoje se procede a etiquetar cada ramo donde se especifica la variedad, la longitud y el código con el número de bonche.

**Fotografía 3.19. Corte de tallos**



VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

### 3.3.2.5. Segunda hidratación

En la rehidratación los bonches ya listos pasan al coche hidratante que contiene agua pura (45 litros) e hidratante (200 c.c.), se coloca el capuchón plástico microperforado y se deja hidratando 24 horas mínimo.

**Fotografía 3.20. Coches hidratantes**



VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

**Fotografía 3.21. Rehidratación**



VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

### 3.3.3. Cadena de frío

La temperatura en cuarto prefrío se controla digitalmente, es en esta área donde se mantiene los bonches de 2 a 4°C en los coches hidratantes, se organiza a la flor de acuerdo con la fecha de corte y al lugar de destino.

En el cuarto frío con temperatura de 0 a 2 °C, es donde se mantiene la flor ya empacada en “cajas tabacos” (150 tallos, es decir 6 bonches o ramos), o en “cajas fulles” (350 tallos) dependiendo de la variedad y del embonchado.

**Fotografía 3.22. Cuarto prefrío**



VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

**Fotografía 3.23. Hidratación cuarto prefrío**



VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

**Fotografía 3.24. Empaque en cuarto frío**



VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

**Fotografía 3.25. Cuarto frío**



VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

### 3.4. Optimización de procesos

La optimización de procesos representa una técnica para agilización y control de procesos productivos en poscosecha orientados a cubrir una necesidad, un problema o un objetivo de mejora, reduciendo costos y tiempo de producción brindando un alto control de calidad.

En la actualidad las empresas buscan la adecuada implementación de sistemas de desarrollo, que cuente con ventajas de estandarización, mejora y optimización de las operaciones de trabajo realizadas en el ciclo productivo.

Se requiere de una inspección detallada y repetitiva mejorando el control de calidad del producto y aumentando la vida útil del mismo, minimizando la cantidad de desperdicio en finca; a la vez da un mayor grado de competitividad a las empresas en el mercado nacional e internacional.

“La gestión de la calidad a través del control significa; trabajar con los datos obtenidos del proceso utilizado para llegar al producto final. Debido a que el producto siempre se realiza a partir de las especificaciones del cliente, el control eficaz del proceso dará como resultado un rendimiento estandarizado que siempre cumplirá con los requisitos, significa menos pérdidas, más eficacia y, probablemente mayores beneficios”.<sup>13</sup>

Además de las ventajas naturales del Ecuador, se han sumado factores tecnológicos propicios y de infraestructura que aseguran una larga permanencia de la industria florícola en el contexto mundial, pero para poder mejorar tanto el proceso como el método de trabajo no es suficiente con la implantación de avanzadas tecnologías, sino también es precisa la capacitación del recurso humano. Los exportadores ecuatorianos dan importancia al medio ambiente y los aspectos sociales.

---

<sup>13</sup> JAMES. P. 1999. Gestión de la Calidad Total. Primera Edición, Prentice Hall. Madrid-España.

Muchas de las empresas cuentan con sellos verdes otorgados por organismos internacionales incrementando su productividad garantizando un producto con una correcta trazabilidad para obtener resultados de calidad.

### **3.4.1. Calidad en procesos**

Gracias a los estímulos que llegan desde afuera, tales como la dedicación al control de calidad y a la administración de la calidad de producción, como productos japoneses y americanos; actualmente se ha difundido la filosofía y técnicas de control de calidad en todos los procesos de producción en todos los sectores.

Actualmente el "*Total Quality Management*" (*TQM*)<sup>14</sup> ha abarcado más allá del sector productivo, la calidad es definida tanto por el cliente como por el productor, las técnicas de la *TQM* implica que los productos que entran en cada procedimiento o actividad de una operación deberán estar libres de defectos, debido a que las actividades anteriores están bajo control.

Para controlar la calidad de un producto se realizan inspecciones o pruebas de muestreo para verificar que las características del mismo sean óptimas, cuando los procesos son a mano existe un seguimiento continuo de verificación, medición y rectificación.

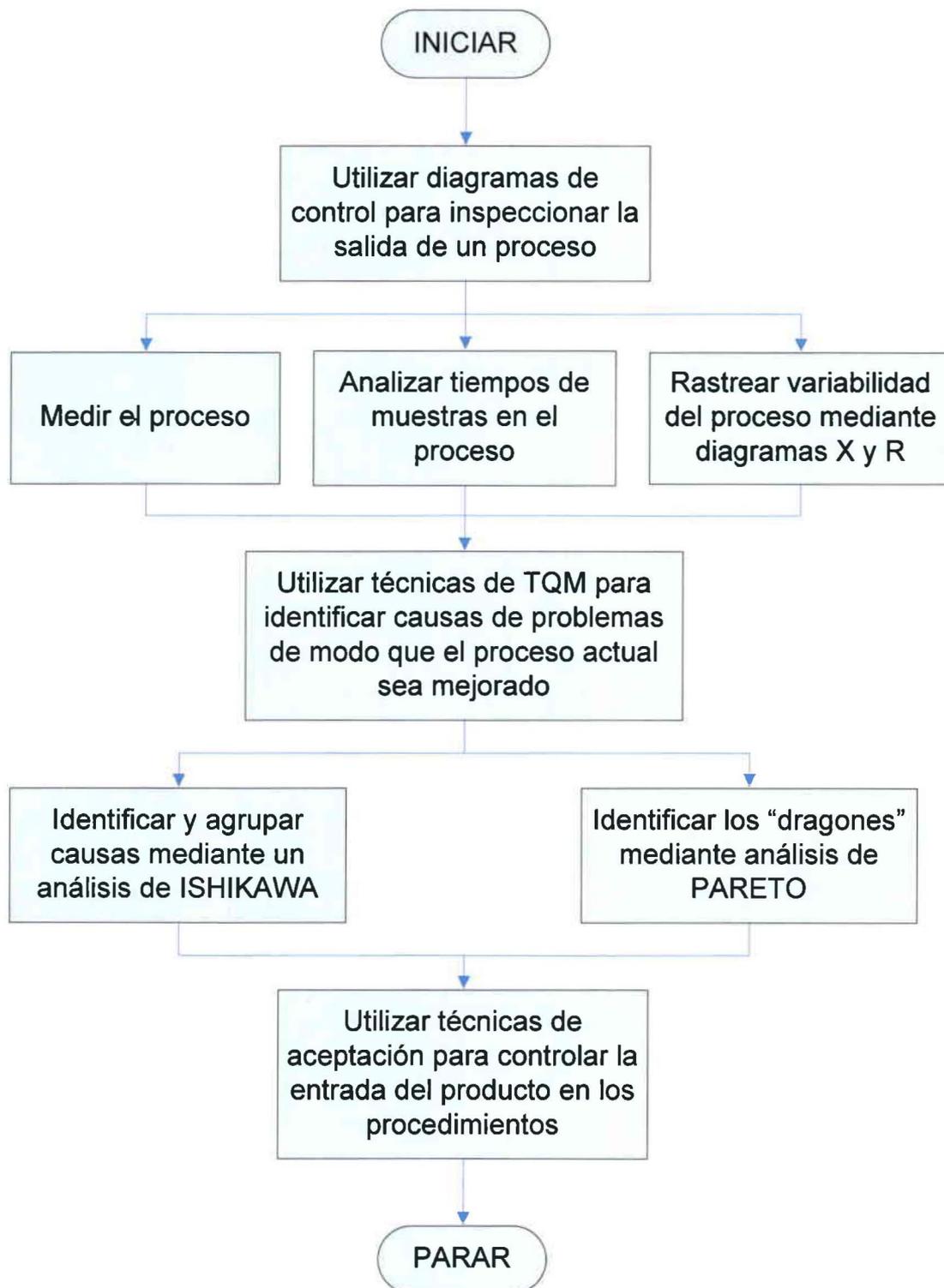
El principal método de control de calidad es separar el producto defectuoso y dejar solo aquellos que cumplan con requisitos, ya que cuando no se verifica partes defectuosas en la línea de producción, todo el trabajo posterior se desperdicia cuando el producto final es reprocesado o hasta rechazado.<sup>15</sup>

---

<sup>14</sup> TQM = Total Quality Management (Administración de Calidad Total).

<sup>15</sup> LEVIN, R y RUBIN, D. 2006. Estadística para Administradores. Sexta Edición. Prentice Hall, México.

**Diagrama 3.2.** Diagrama de flujo de Calidad y control de calidad



**Fuente:** Levin y Rubin (2006)

## CAPITULO 4. ANÁLISIS Y RESULTADOS

### 4.1. Análisis situacional

Para entender la situación actual que atraviesa la finca, es importante conocer todo lo correspondiente a esta, y se ha recurrido a la recolección de datos con la finalidad de obtener información necesaria de los aspectos generales de la finca, procesos, producción, mano de obra y herramientas de trabajo.

#### 4.1.1. Puntos críticos en poscosecha

Con la tabla de puntos críticos 4.1. se podrá determinar una ponderación para establecer un puntaje general del proceso, con el fin de identificar actividades que no se cumplen y tomar las debidas medidas correctivas de mejora.

**Tabla 4.1.** Puntos críticos de proceso

COSECHA	SI	NO
1. El personal está capacitado para las labores de cosecha.	x	
2. Las tijeras son desinfectadas después de la cosecha.	x	
3. Después del corte los trabajadores hidratan la flor.	x	
4. Las soluciones de hidratación están siempre limpias.		x
5. Se realiza control en cosecha	x	
6. Todos los tallos tienen mínimo 40 cm de largo y 5 cm de botón.	x	
7. Se coloca en la malla siempre 25 tallos.	x	
8. Los cosechadores conocen todas las variedades de la finca.	x	
TRANSPORTE	SI	NO
1. La persona encargada del transporte reporta anomalías en el punto de corte.	x	
2. Tarda como máximo 15 minutos en transportar la cosecha a sala.		x
3. El encargado coloca inmediatamente las mallas en hidratación.	x	
4. Las mallas se encuentran en buen estado.		x
HIDRATACION	SI	NO
1. Las soluciones de hidratación contienen agua limpia.	x	
2. La solución para limpiar e hidratar contiene formulaciones exactas.	x	
3. Se deja a la flor en ácido cítrico.	x	
4. Se reutiliza el agua con hidratante por más de 3 días.		x

Continuación **tabla 4.1...**

<b>CLASIFICACION</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1. La flor ya clasificada es colocada en arneses de clasificación.	<b>X</b>	
2. El personal de clasificación conoce todas las variedades y su punto de corte.	<b>X</b>	
3. Los tallos son clasificados por su longitud y luego por punto de corte.	<b>X</b>	
4. La longitud de la flor es medida desde el cáliz hasta el final del tallo.	<b>X</b>	
5. Los tallos que no cumplen con requisitos son enviados como flor nacional.	<b>X</b>	
6. Hay pérdidas por maltrato de flor durante la clasificación.	<b>X</b>	
7. Se corta el follaje máximo 15 cm.	<b>X</b>	
<b>EMBONCHE</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1. Los tallos son embonchados de acuerdo a su punto de corte.	<b>X</b>	
2. Cada bonche lleva como mínimo 20 tallos.	<b>X</b>	
3. El embonchador es capacitado para armar el bonche correctamente.	<b>X</b>	
4. Los bonches están armados con separadores de pisos.		<b>X</b>
5. Los bonches tienen uniformidad en sus 25 bonches.		<b>X</b>
6. Cada bonche lleva etiquetado su tipo de variedad, longitud y codificado.	<b>X</b>	
<b>CORTE Y DESHOJE</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1. Se usa máquina para el corte de tallos.	<b>X</b>	
2. La cortadora tiene visible las marcas para cada longitud.	<b>X</b>	
3. Se devuelve ramos en este proceso por mala clasificación.	<b>X</b>	
4. Todos los ramos son deshojados antes de ser embonchados.		<b>X</b>
5. El corte de los ramos es uniforme.	<b>X</b>	
<b>REHIDRATACION</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1. Los ramos son rehidratados después de ser embonchados y cortados.	<b>X</b>	
2. La solución es preparada de acuerdo a sus indicaciones.	<b>X</b>	
3. Los tallos se encuentran sin daños físicos en la rehidratación.		<b>X</b>
4. Los ramos se encuentran en hidratación al menos 2 horas antes de cuartos fríos.	<b>X</b>	
<b>EMPAQUE</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1. Para el empaque las rosas están con botones y tallos uniformes.		<b>X</b>
2. Todos los ramos cuentan con capuchón plástico micro perforado.	<b>X</b>	
3. Se tiene problemas por insumos defectuosos (cartón, plásticos).	<b>X</b>	
4. Las cajas van debidamente identificadas con su marcación.	<b>X</b>	

Continuación **tabla 4.1...**

CUARTOS FRIOS	SI	NO
1. El calibrador de temperatura esta siempre en buen estado.		x
2. El cuarto prefrio esta entre 4 y 2 ° C.	x	
3. El cuarto frío esta entre 0 y 2 ° C.	x	
4. Se almacena en cuarto frío solo producto autorizado por calidad.	x	
5. En cuarto frío los bonches reciben hidratación.	x	
6. Todos los ramos procesados son guardados en cuartos fríos.	x	
7. Los cochés con la flor se encuentran ordenados por fecha.	x	
8. Esta área permanece todo el tiempo en buenas condiciones de iluminación.		x

**Elaborada por:** VELEZ, Claudia (2009)

En la tabla 4.2. se establece la ponderación de las actividades revisadas en base a los puntos críticos establecidos en la tabla anterior, se muestra el número de preguntas, el número de aciertos y la calificación obtenida sobre un total del 100%

**Tabla 4.2.** Ponderaciones en base a puntos críticos

Elementos Críticos	No. Preguntas	Ponderación	Aciertos	Calificación
Cosecha	8	0,16	7	87,5
Transporte	4	0,08	2	50,0
Hidratación	4	0,08	3	75,0
Clasificación	7	0,14	7	100,0
Embonche	6	0,12	4	67,0
Corte	5	0,10	4	80,0
Rehidratación	4	0,08	3	75,0
Empaque	4	0,08	3	75,0
Cuartos fríos	8	0,16	6	75,0
	50	1	39	76,1

**Elaborada por:** VELEZ, Claudia (2009)

## 4.2. Análisis *LEAN PRODUCTION*

“Es una filosofía de producción que reduce el tiempo entre la colocación del pedido y la entrega del producto, a través de la eliminación de desperdicios en toda la cadena de actividades.”<sup>16</sup>

El término “*Lean Thinking* o *Lean Production*” que es traducido como “**pensamiento o producción esbelta**”, se podría considerar como una metodología que tiene su origen en el Sistema de Producción Toyota (TPS) por sus siglas en inglés y que tiene como objetivo principal, la generación de mejoras a bajo costo centrándose en la reducción del despilfarro o desperdicio (*muda*) de las actividades de trabajo.

Esta sistemática tiene como objetivo esencial que los procesos fluyan a ritmo continuo en función de la demanda de los clientes.<sup>17</sup>

Muchas son las razones que empujan a las diferentes compañías al cambio. Si quieren mantenerse en el mercado y seguir siendo competitivas, tienen que plantearse una estrategia de mejora constante que les permita afrontar con éxito los siguientes retos:

- Satisfacer las necesidades de los clientes.
- Reducir tiempos de ciclo.
- Seguir el ritmo de los avances tecnológicos.
- Crecer en mercados exteriores.
- Reducir costos.

---

<sup>16</sup> OTOFUJI, Y. 2008. *Lean Production. Manual Fundamentos del Sistema Toyota de Producción.*

<sup>17</sup> LA RIOJA, Club de Marketing, *Sistema Lean Production- Mejora de La Gestión y el Rendimiento de los Procesos en la Empresa.*

Disponibile en: [www.clubmarketingrioja.com/noticias](http://www.clubmarketingrioja.com/noticias)

- Responder más rápidamente.
- Mejorar la flexibilidad.
- Participación del personal.
- Innovación.

El desperdicio (**muda**) es por tanto una palabra japonesa como se indicó anteriormente que significa despilfarro, desperdicio o gasto. Es definido por Taiicho Ohno (1978) creador del Sistema de Producción Toyota como:

*“Cualquier actividad desarrollada por una empresa que consume recursos y no produce valor para el cliente”.*<sup>18</sup>

Es importante establecer principios, que dan enfoque a la lucha contra el despilfarro de recursos en actividades que no añaden valor para la empresa y el mayor aprovechamiento de la experiencia y capacidad del personal a través de la mejora continua.

Los cinco principios del pensamiento Lean son:

1. **Definir el valor** desde el punto de vista del cliente.
2. **Identificar el flujo de valor** eliminando desperdicios e identificando pasos que no crean valor.
3. **Crear valor de flujo** haciendo que todo el proceso fluya directamente de un paso que crea valor hacia otro.
4. **Producir el “jale” del cliente** basándose en las ordenes del cliente.
5. **Buscar la perfección**

---

<sup>18</sup> SUAREZ, M. 2009. EGADE Business School- Tecnológico de Monterrey, Artículo: LEAN SERVICE: el reto de reconocer, encontrar y eliminar el “muda”.  
Disponible en: <http://www.itesm.mx/2009>.

#### 4.2.1. Definir el valor

El objetivo es encontrar el valor del producto que el cliente quiere comprar a partir de la opinión del consumidor final.

**Tabla 4.3.** Descripción del producto.

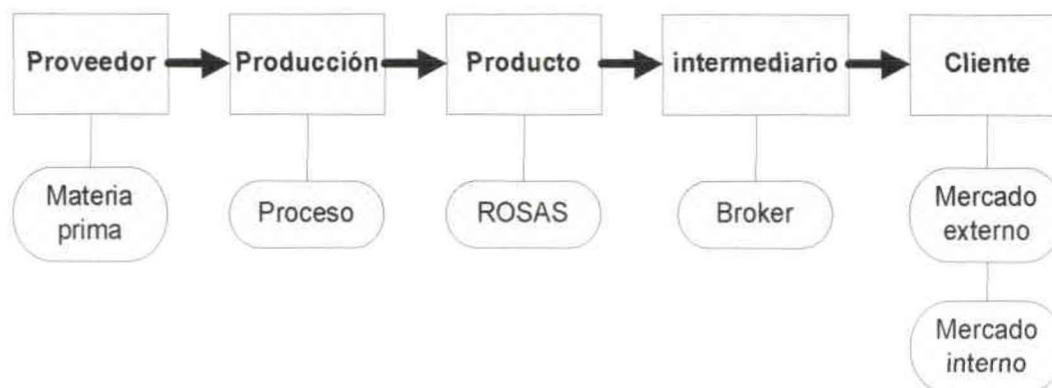
<b>Descripción del producto</b>	Rosas para exportación
<b>Negocio</b>	La finca <b>Andes Express Flowers</b> produce rosas destinadas a Estados Unidos, Canadá, Europa y Rusia, seleccionando su materia prima, operando con calidad para satisfacer al mercado.
<b>Características del producto final</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura: Mantener de 0 a 4° C para entrega</li> <li>• Color: intenso dependiendo de la variedad</li> <li>• Tallo: dependiendo del pedido entre 40- 100cm.</li> <li>• Botón: grande, sin deshoje y sin enfermedad.</li> <li>• Follaje: limpio, brillante y sin enfermedad</li> <li>• Cantidad: 150 tallos/caja</li> </ul>
<b>Utilización del producto</b>	Producto destinado a exportación dando valor agregado para arreglos especialmente en el día de Valentín, de la mujer y madres. Utilizado también en la fabricación de esencias.
<b>Desconformidad del cliente</b>	Retraso en el tiempo de entrega, botones pequeños o cerrados y desiguales, marchitez temprana de la flor.

Elaborada por: VELEZ, Claudia (2009)

#### 4.2.2. Identificar el flujo de valor

Esta actividad se realiza sobre un producto específico desde la concepción hasta el lanzamiento y desde la materia prima hasta las manos del consumidor.

**Diagrama 4.1.** Flujo de valor.



Elaborado por: VELEZ, Claudia (2009)

Las actividades están divididas en categorías para el desarrollo del producto, actividades que dan valor al producto, y actividades que no dan valor al producto.

**Diagrama 4.2.** Valor añadido.



Elaborado por: VELEZ, Claudia (2009)

**Tabla 4.4.** Categorización de actividades.

<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Muda</b>
1	Transporte de la flor a poscosecha	Muda 1
2	Hidratación y lavado	0
3	Descanso	Muda 1
4	Clasificación	0
5	Embonchado	Muda 1
6	Corte	0
7	Etiquetado	0
8	Transporte a Cuarto frío	0
9	Descanso	Muda 1
10	Embalaje	0

Elaborada por: VELEZ, Claudia (2009)

#### 4.2.3. Crear valor de flujo

Una unidad tras otra pasando por todo el flujo y alcanzando rápidamente el resultado final deseado, sin ninguna acción inútil o perjudicial, y sin ningún tiempo de espera: el flujo de pieza única (*"single-piece-flow"*).<sup>19</sup>

1. Observar para crear valor a un proceso con un buen funcionamiento, desarrollando un producto en base a las actividades que crean valor, reduciendo perdidas de tiempo con actividades que no agregan valor.

<sup>19</sup> OTOFUJI, Y. 2008. Lean Production. Manual Fundamentos del Sistema Toyota de Producción.

2. Establecer un ritmo de producción de la corriente de valor evitando (*Muda*), además de aplicar los principios de flujo continuos en el área de poscosecha mejorando tiempos de espera.

**Tabla 4.5.** Actividades que agregan valor, actividades que no agregan valor, actividades de apoyo y actividades autorizadas.

Actividades que Agregan Valor	Actividades que no Agregan Valor
Limpieza.	Llevar materiales desde bodega a sala.
Preparar la producción para proceso.	Personal ausente del lugar de trabajo.
Descarga.	Reproceso de bonches.
Manipulación de producción en sala.	Caminar al rededor del proceso.
Actividades de Apoyo	Actividades Autorizadas
Supervisión.	Tomando un descanso.
Testeo.	Trabajos de seguridad.
Instrucciones.	Clima.

Elaborada por: VELEZ, Claudia (2009)

#### 4.2.4. Hale el Valor

El cliente hala el valor de la producción, nada es producido sin que el cliente lo haya solicitado, el sistema halado complementa el flujo continuo.

**Tabla 4.6.** Requerimientos del producto que necesita el cliente.

	<b>Características de la rosa requeridos por el cliente</b>
<b>Botón</b>	Con color intenso, bien hidratado, sin despetale ni maltrato, evitar botones deformes o con doble ovario, botón sano, sin enfermedades o plagas.
<b>Follaje</b>	Limpio y brillante, bien hidratado y con deshoje entre 10 y 15 cm, sin enfermedades como oídio o clorosis.
<b>Tallos</b>	No se acepta tallos rotos, deformes o maltratados, la medida de estos deben ser respetados según el pedido del cliente, superficie sin quemaduras.
<b>Empaque</b>	Debe estar en perfectas condiciones con pinzas de sujeción, con protecciones en bonches de variedades especiales y evitar maltrato de pétalos, el empaque debe enviarse limpio, correctamente marcado y con etiquetas de variedad.

Elaborada por: VELEZ, Claudia (2009)

#### 4.2.5. Buscar la perfección

El liderazgo, creatividad e innovación comprenden la estrategia de mejora en una empresa, es muy importante la participación, motivación y capacitación constante del personal de poscosecha para conseguir la perfección en el manejo de los procesos que realizan diariamente en sala y por lo tanto

conseguir un producto de calidad evitando pérdidas de tiempo en actividades que no agregan valor al producto, unificando tareas y responsabilidades.

Esta actividad ayuda a mejorar el servicio a los clientes y permite ver resultados de cambio con producto que cumplan con lo pedido.

#### **4.2.6 Los Siete Desperdicios Mortales**

El Desperdicio (*muda*) es cualquier cosa que no sea lo mínimo absolutamente necesario de equipos, materiales, espacio y esfuerzo que pueda crear valor para el cliente.

Toda actividad que no crea valor es desperdicio; solo crea valor para el cliente las actividades que transforman el producto y es lo que el cliente está dispuesto a pagar.

Para Taiichi Ohno los siete desperdicios principales a eliminar o minimizar en una empresa son:

1. Sobreproducción
2. Tiempos de espera
3. Transporte
4. Procesamiento
5. Servicios defectuosos
6. Manejo
7. Inventario

El octavo desperdicio es el Potencial Humano, con la falta de aprovechamiento de la capacidad de las personas.

### 4.3. Medición de trabajo en proceso

El tiempo total en la poscosecha puede aumentar a causa de malas actividades durante la producción, mala dirección o falta de capacitación a los trabajadores.

Las principales técnicas que se utilizó en la medición del presente trabajo son las siguientes:

**Tabla 4.7.** Técnicas de medición de tiempo.

<p><b>Estudio de tiempos con cronómetro</b></p>	<p>El estudio de tiempos se realiza al observar y cronometrar ciclos tanto del tiempo de proceso como del tiempo manual de una operación para calcular el promedio correcto.</p>
<p><b>Estándares de tiempo predeterminado</b></p>	<p>Los estándares de trabajo se crean por medio de valores de tiempo predeterminado que establezcan el tiempo normal necesario para realizar el trabajo manual y los ciclos de todo el proceso.<sup>20</sup></p>

Elaborada por: VELEZ, Claudia (2009)

<sup>20</sup> HODSON, W. 2000. Manual del Ingeniero Industrial. Editorial Mc. Graw Hill. México.

**Tabla 4.8.** Técnica de medición.

<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Técnica</b>	<b>Método de medición</b>
1	Transporte a poscosecha	Semi automático	Datos predeterminados
2	Hidratación y lavado	Manual	Cronómetro
3	Clasificación	Manual	Cronómetro
4	Embonchado	Manual	Cronómetro
5	Corte	Automático	Cronómetro
6	Etiquetado	Manual	Cronómetro
7	Embalaje	Manual	Datos predeterminados

Elaborada por: VELEZ, Claudia (2009)

#### 4.3.1. Medición de tiempos

El estudio de tiempos es una toma de muestras donde se realiza diferentes observaciones como representativas de los diferentes ciclos en el proceso, la toma de datos en un estudio de tiempos se usa más para actividades manuales ya que es de fácil medición mediante cronómetro.

Es necesario medir el tiempo del trabajador en cada proceso en la finca siguiendo un flujo de procesos, se tomó cinco muestras de cada proceso manual a realizarse para así determinar un tiempo promedio de dicha actividad.

**Tabla 4.9.** Tiempos en el proceso de lavado.

<b>Rendimiento de Lavado</b>					
<b>Fecha</b>	02/03/2009	03/04/2009	21/04/2009	28/04/2009	
<b>Muestra</b>	<b>Tiempo segundo/bonche</b>				<b>Comentario</b>
	semana 1	semana 2	semana 3	semana 4	
Tiempo 1	33,15	40,00	28,00	41,00	
Tiempo 2	30,40	38,02	33,05	36,03	
Tiempo 3	31,62	36,04	29,05	36,00	
Tiempo 4	42,00	35,50	34,00	32,40	
Tiempo 5	40,11	35,00	42,12	30,00	
<b>Promedio</b>	<b>35,46</b>	<b>36,91</b>	<b>33,24</b>	<b>35,09</b>	<b>35,17</b>

Elaborada por: VELEZ, Claudia (2009)

**Tabla 4.10.** Tiempos en el proceso de clasificación.

<b>Rendimiento de Clasificación</b>					
<b>Fecha</b>	02/03/2009	03/04/2009	21/04/2009	28/04/2009	
<b>Muestra</b>	<b>Tiempo minuto/bonche</b>				<b>Comentario</b>
	semana 1	semana 2	semana 3	semana 4	
Tiempo 1	2,11	2,15	2,20	2,14	
Tiempo 2	2,50	2,01	3,06	2,58	
Tiempo 3	2,50	3,00	2,29	2,32	
Tiempo 4	3,22	3,13	2,40	3,03	
<b>Promedio</b>	<b>2,58</b>	<b>2,57</b>	<b>2,49</b>	<b>2,52</b>	<b>2,54</b>

Elaborada por: VELEZ, Claudia (2009)

**Tabla 4.11.** Tiempos en el proceso de embonche.

<b>Rendimiento de Embonchado</b>					
<b>Fecha</b>	02/03/2009	03/04/2009	21/04/2009	28/04/2009	
<b>Muestra</b>	<b>Tiempo minuto/bonche</b>				<b>Comentario</b>
	semana 1	semana 2	semana 3	semana 4	
Tiempo 1	1,41	2,00	2,02	1,49	
Tiempo 2	2,00	2,01	1,46	2,07	
Tiempo 3	1,40	1,58	1,54	2,05	
Tiempo4	1,50	1,50	2,02	1,54	
Tiempo 5	1,53	2,03	1,49	1,59	
<b>Promedio</b>	<b>1,57</b>	<b>2,22</b>	<b>2,11</b>	<b>2,15</b>	<b>2,01</b>

Elaborada por: VELEZ, Claudia (2009)

**Tabla 4.12.** Tiempos de corte y etiquetado.

<b>Rendimiento de Corte y Etiquetado</b>					
<b>Fecha</b>	02/03/2009	03/04/2009	21/04/2009	28/04/2009	
<b>Muestra</b>	<b>Tiempo segundo/bonche</b>				<b>Comentario</b>
	semana 1	semana 2	semana 3	semana 4	
Tiempo 1	44,25	40,13	38,46	41,20	
Tiempo 2	50,00	40,00	40,19	39,83	
Tiempo 3	30,48	44,00	39,00	38,00	
Tiempo 4	38,20	40,12	41,07	39,05	
Tiempo 5	40,10	38,56	37,80	40,07	
<b>Promedio</b>	<b>40,61</b>	<b>40,56</b>	<b>39,30</b>	<b>39,63</b>	<b>40,03</b>

Elaborada por: VELEZ, Claudia (2009)

#### 4.4. Análisis de Pareto

El Análisis de Pareto es un procedimiento estadístico que busca descubrir a partir de un análisis de defectos, conocer “pocas causas vitales” que son responsables de la mayoría de los problemas.

El 80% de errores se pueden atribuir al 20% de las causas, se pretende corregir el 20% vital en la calidad del producto. “Pareto encontró que la mayoría de la riqueza de una sociedad es detentada por un número relativamente bajo de personas”.<sup>21</sup>

Un diagrama de Pareto es una gráfica de barras que muestra grupos de causas de error organizadas con respecto a su frecuencia, esta herramienta es importante para los problemas de calidad, buscando diagnóstico de causas y solución de las mismas.

El análisis de Pareto se utiliza cuando se ha identificado oportunidades para mejora de un producto conociendo cuales son los problemas más grandes estableciendo prioridades, analizando causas, estudiando resultados y planear mejora continua.

Este análisis de tiempos determinará el porcentaje de productividad de las actividades, Pareto se elabora contando los datos de las observaciones, los resultados se ordenan en secuencia desde lo más común al menos frecuente como está detallado en la tabla 4.13, se suman todos los datos para obtener el tiempo total y a partir de este se calcula el porcentaje individual para cada proceso.

---

<sup>21</sup> LEVIN, R y RUBIN, D. 2006. Estadística para Administradores. Sexta Edición. Prentice Hall. México.

En este caso se sacó la constante K, donde la  $\sum K = 35,2$  para poder trabajar con la relación inversamente proporcional de los datos, ya que la relación en tiempos entre las actividades es diferente.

**Tabla 4.13.** Porcentaje de tiempo en las actividades.

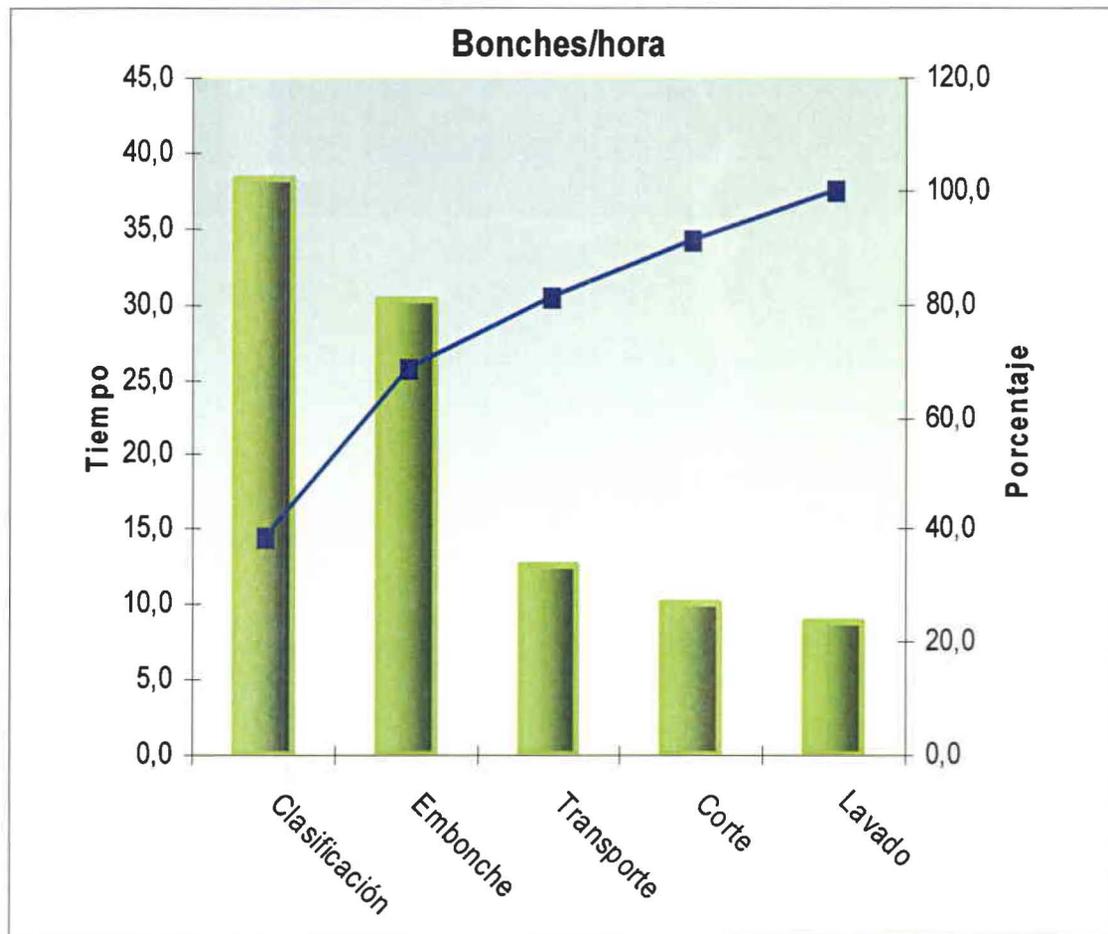
Proceso	Descripción	Bonche/hora	K	T
2	Lavado	102	3,1	8,8
5	Corte	90	3,5	10,0
1	Transporte	72	4,4	12,6
4	Embonche	30	10,6	30,3
3	Clasificación	24	13,5	38,3
		<b>318</b>	<b>35,2</b>	<b>100,0</b>

Elaborada por: VELEZ, Claudia (2009)

**Tabla 4.14.** Análisis Pareto.

Proceso	Descripción	T	Pareto
3	Clasificación	38,3	38,3
4	Embonche	30,3	68,6
1	Transporte	12,6	81,2
5	Corte	10,0	91,2
2	Lavado	8,8	100,0
		<b>100%</b>	

Elaborada por: VELEZ, Claudia (2009)

**Cuadro 4.1.** Diagrama de Pareto de productividad (tiempos)

Elaborado por: VELEZ, Claudia (2009)

Según el diagrama de Pareto se observa que la actividad con menos productividad en el proceso es la clasificación, donde más pérdida de tiempo existe significando el 38,30 % del proceso.

#### 4.5. Análisis de causa- efecto (ISHIKAWA)

Este análisis es una representación gráfica que muestra la relación cualitativa e hipotética de diferentes factores que pueden contribuir a un efecto en determinado problema, se realiza el estudio creando ideas de las causas que generan ineficiencias o retrasos en el proceso.

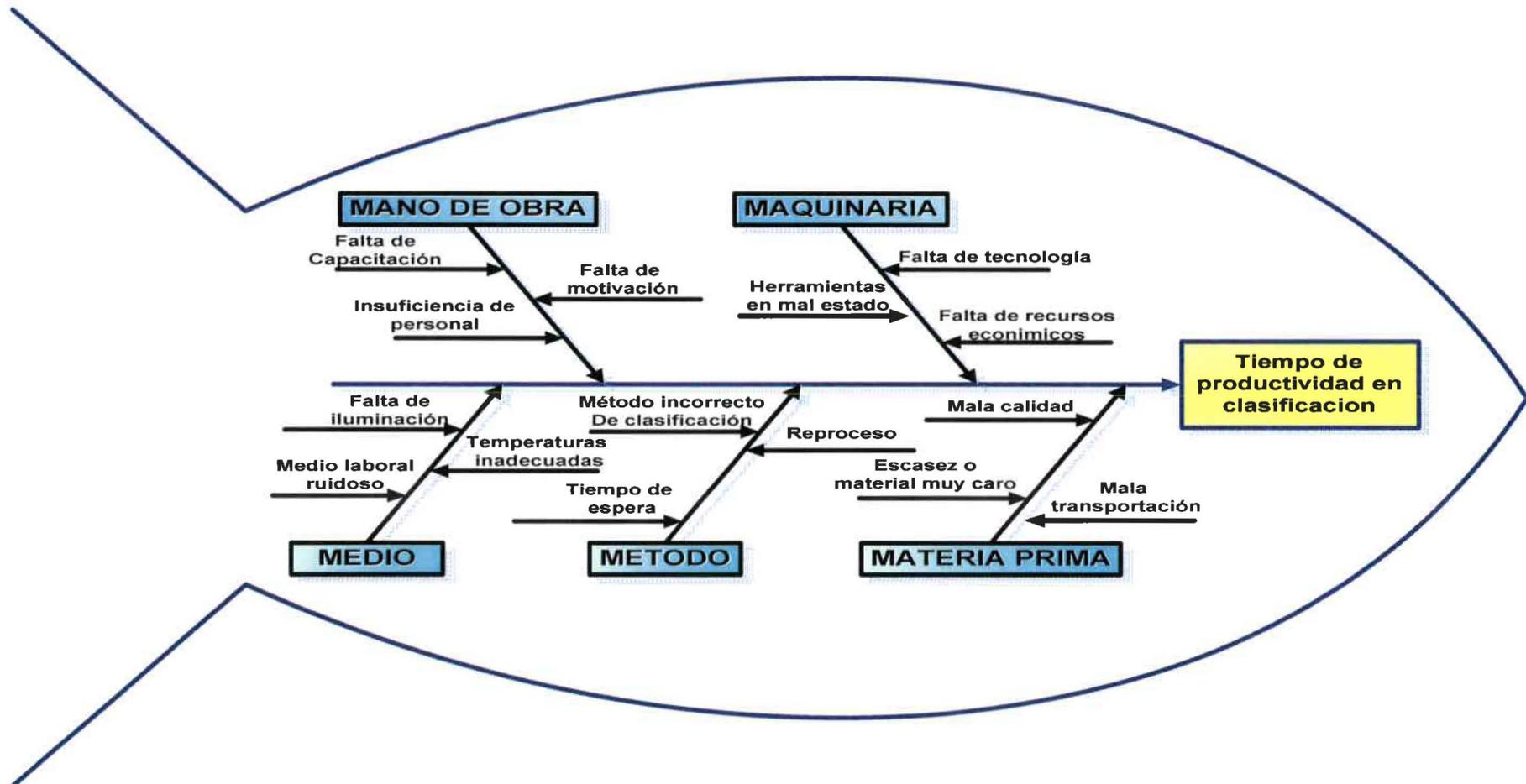
La variabilidad de las características de calidad es un efecto observado que tiene múltiples causas.

Se toma una lista de las causas más generales a producir el efecto, en este caso se utilizó las 5M, se agrupó las causas en grupos y se indican los factores que retroalimentan a la relación causa- efecto.

Se analizó mediante Ishikawa el principal problema en el proceso de poscosecha con el fin de sacar conclusiones, los principales problemas de la actividad de clasificación son:

- **Mano de obra:** La insuficiencia de personal, son dos empleados los que realizan esta actividad ya que existe dos estructuras para la clasificación.
- **Materia prima:** el material más usado es artesanal para reducción de costos, ya que actualmente los insecticidas o fertilizantes son muy caros.
- **Maquinaria:** El equipo de trabajo para clasificación esta en buen estado, con leves manchas de oxidación que podría provocar daños a la flor en su vida útil, la falta de recursos económicos no permite que se obtenga una tecnología optima que mejore procesos.
- **Método:** El método de trabajo es bueno, los tiempos son desperdiciados por distracciones en los trabajadores, cuando no hacen correcta clasificación existe reproceso.
- **Medio:** Se realiza la actividad a horas donde las energías del trabajador son menores, puede afectar el clima para el buen desempeño del trabajador.

Gráfico 4.2. Diagrama de ISHIKAWA (Espina de Pescado)



Elaborado por: VELEZ, Claudia (2009)

## 4.6. Análisis de cuellos de botella

Existen cuellos de botella cuando la producción de un proceso es menor que la demanda que recibe, disminuyendo la velocidad de los procesos, reduciendo productividad y aumentando costos.

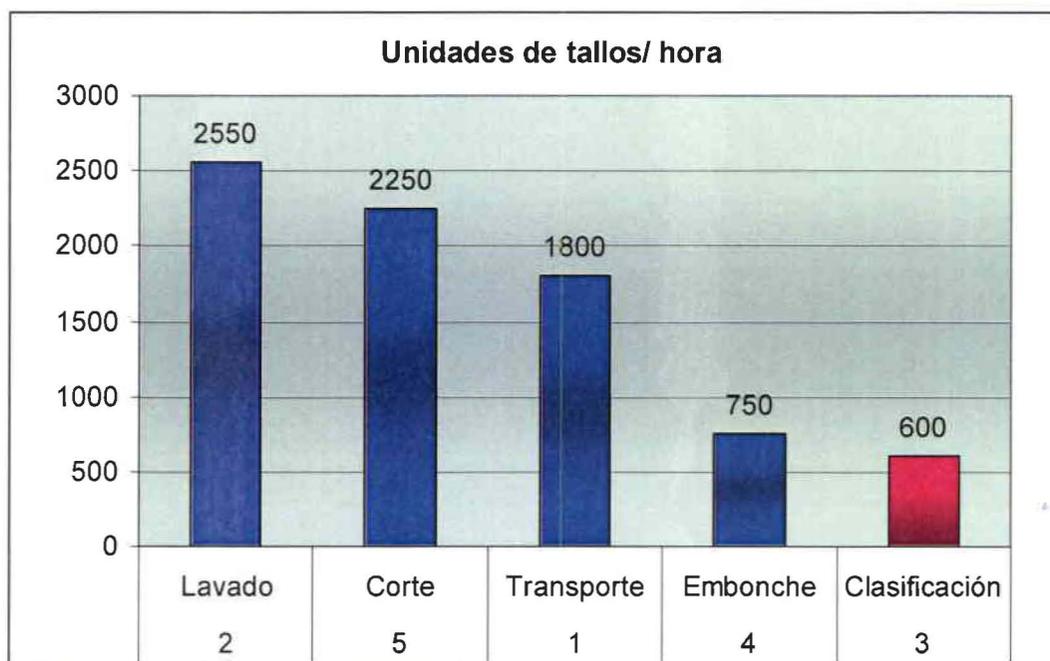
**Tabla 4.15.** Tiempo estándar por tallo.

Actividad	Descripción	Unidades tallo/ hora
2	Lavado	2550
5	Corte	2250
5	Transporte	1800
4	Embonche	750
<b>3</b>	<b>Clasificación</b>	<b>600</b>

Cuello de botella

Elaborada por: VELEZ, Claudia (2009)

**Cuadro 4.2.** Cuellos de botella del proceso de poscosecha.



Elaborado por: VELEZ, Claudia (2009)

Según la capacidad de producción por tallos durante una hora, se observa que la actividad que causa cuellos de botella es la clasificación en el flujo del proceso.

Se puede proponer una mejora partiendo del análisis de cuellos de botella para eliminar desperdicios o retrasos en la clasificación de la flor.

Teniendo un tiempo X Promedio de clasificación de 2,54 minutos/bonche, se hace una propuesta de que las clasificadoras se demoren 2,15 minutos/bonche, para optimizar el proceso reduciendo así el tiempo en los procesos posteriores.

**Aplicando la fórmula:**

*Tiempo Estándar (nuevo) =*

*Número de bonches (actual) + Tiempo Estándar (actual)*

---

*Número de bonches (nuevos)*

<b>Tiempo Promedio</b>	2,54
<b>Tiempo Máximo</b>	3,22
<b>Tiempo Mínimo</b>	2,01

<b>Propuesta</b>	<b>2,15 min =</b>	$1 \times 2,54 / b \text{ (nuevo)}$
------------------	-------------------	-------------------------------------

**X Propuesta** # b (nuevo) = 2,54/2,15

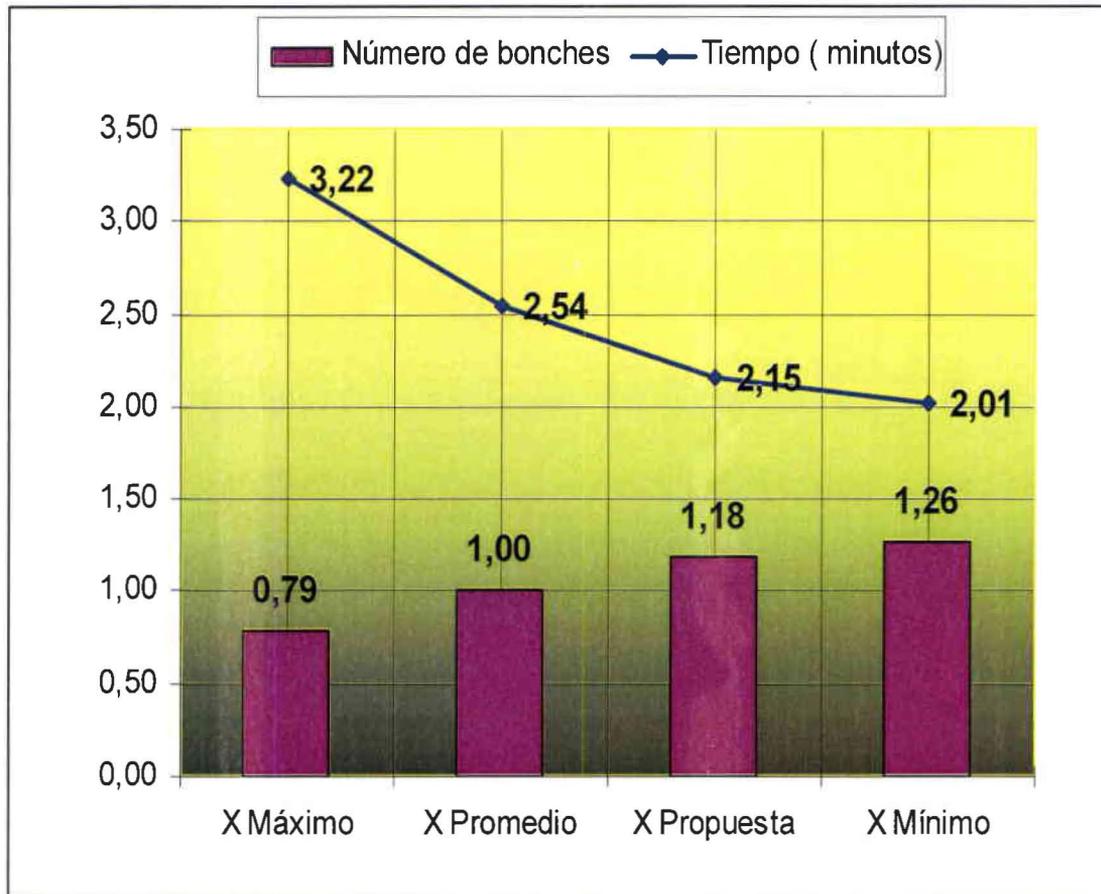
# b (nuevo) = 1,18

**X Mínimo** # b (nuevo) = 2,54/2,01

# b (nuevo) = 1,26

**X Máximo** # b (nuevo) = 2,54/3,22

# b (nuevo) = 0,79

**Cuadro 4.3.** Aumento de bonches con la propuesta de mejora.

Elaborado por: VELEZ, Claudia (2009)

Con los nuevos resultados que ha dado la propuesta se logra mejorar el nivel de producción en el área de clasificación, sin embargo sigue siendo la actividad que tiene más demora (hora/bonche).

#### 4.7. Capacidad de procesos

Es la capacidad de un proceso para cumplir debidamente con las especificaciones del producto, se mide el proceso mediante el método de carta de control de procesos, para conocer sus límites superior e inferior dentro de los cuales es o no capaz un proceso.

#### 4.7.1. Carta de control de procesos

**Tabla 4.16.** Carta de control X y R promedio para el proceso de clasificación.

OBSERVACIONES						
MUESTRA	1	2	3	4	X	R
S1	2,11	2,15	2,20	2,14	2,15	0,09
S2	2,50	2,01	3,06	2,58	2,54	1,05
S3	2,50	3,00	2,29	2,32	2,53	0,71
S4	3,22	3,13	2,40	3,03	2,95	0,82
				$\sum X$	10,16	3,07
				Promedio	2,54	0,67

Elaborada por: VELEZ, Claudia (2009)

Se ha calculado la línea central X Promedio y R Promedio, se analiza mediante formulas si el proceso y la muestra están bajo control o si por algún cambio o defecto el proceso y la muestra se encuentran fuera de control.

Los límites de control inferior y superior para diagrama X y R se calculan con las siguientes formulas:

$$LCS X = X \text{ promedio} + A_2 R \text{ promedio}$$

$$LCS R = D_4 R \text{ promedio}$$

$$LCI X = X \text{ promedio} - A_2 R \text{ promedio}$$

$$LCI R = D_3 R \text{ promedio}$$

Donde;

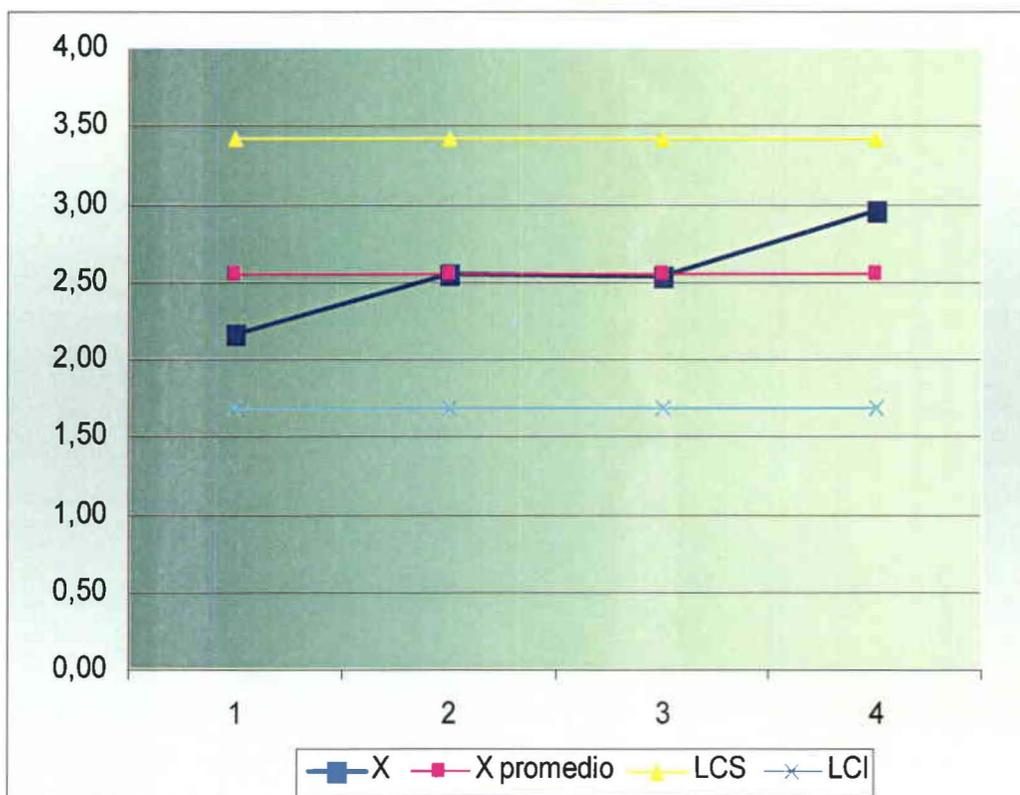
- **X**= gran media (promedio de muestras)
- **R**= promedio de los alcances de muestra
- **A<sub>2</sub>**= 0,73; **D<sub>3</sub>**= 0; **D<sub>4</sub>**= 2,28 que son factores de diagrama de control tomado de la tabla estadística (Anexo 10).

**Tabla 4.17.** Valores de LCS y LCI.

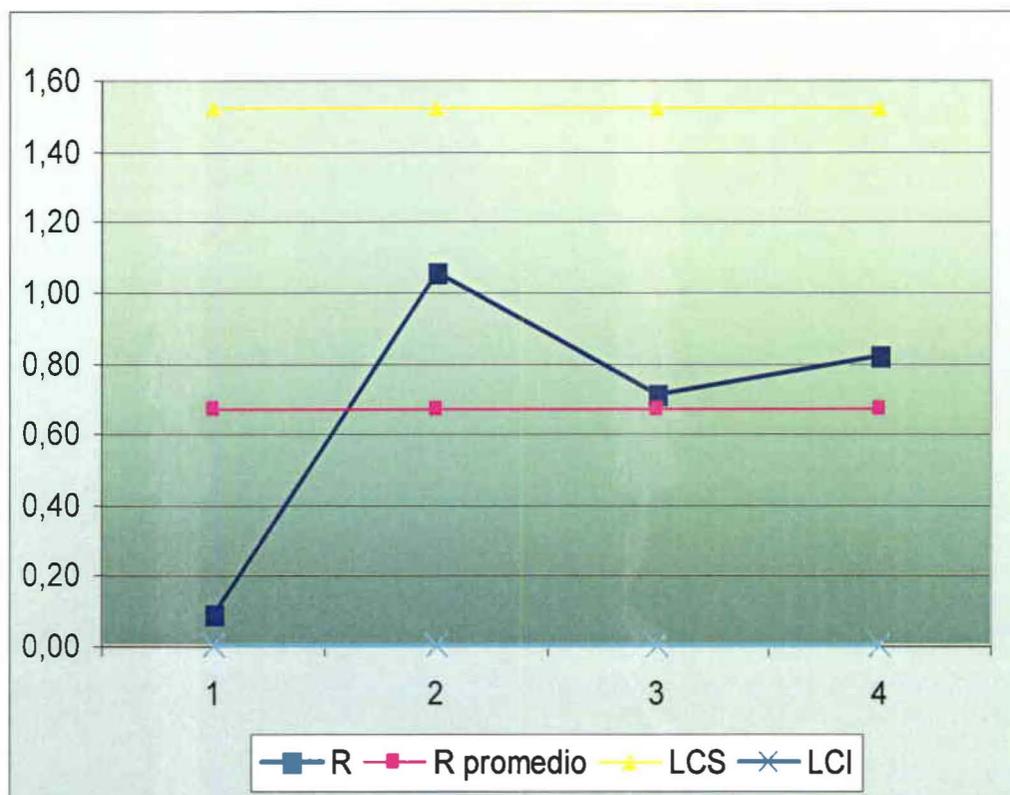
X	X promedio	LCS	LCI
2,15	2,54	3,41	1,67
2,54	2,54	3,41	1,67
2,53	2,54	3,41	1,67
2,95	2,54	3,41	1,67
R	R promedio	LCS	LCI
0,09	0,67	1,52	0
1,05	0,67	1,52	0
0,71	0,67	1,52	0
0,82	0,67	1,52	0

Elaborada por: VELEZ, Claudia (2009)

**Cuadro 4.4.** Limites carta de control X.



Elaborado por: VELEZ, Claudia (2009)

**Cuadro 4.5. Límites carta de control R.**

Elaborado por: VELEZ, Claudia (2009)

Las cuatro observaciones caen dentro de los límites de control, de manera que el proceso y la muestra están controlados, mostrando ciclos en el nivel del proceso.

#### 4.7.2. Capacidad de procesos

Con la siguiente fórmula para determinar la capacidad que tiene el proceso para cumplir con las especificaciones.

$$C_p = \frac{LST - LIT}{6\sigma}$$

$$C_{pk} = \frac{(X - LIT)}{(3\sigma)} ; \frac{(LST - X)}{(3\sigma)}$$

Donde ;

- **LIT**= límite inferior de tolerancia
- **LST**= límite superior de tolerancia
- **Sigma** = Desviación Estándar

Se tiene X promedio de 500 tallos/hora (datos predeterminados), según los tiempos cronometrados se tiene una tolerancia de realizar 600 tallos/hora, es decir 24 mallas (2,54 minutos/ bonche).

Se desea conocer si el proceso en las mismas condiciones es capaz de clasificar más tallos/ hora; con las siguientes especificaciones de aceptación.

- Especificación Superior = 750 tallos/ hora
- Especificación Inferior = 450 tallos/ hora

**Promedio** 500 tallos/hora = 20 mallas

**Desv. Estan** 25 tallos

**Tolerancia** 600 tallos/hora

<b>LSD</b>	750
<b>LID</b>	450
<b>Promedio</b>	500
<b>SIGMA</b>	25
<b>Cp</b>	2
<b>Cpk1</b>	0,66
<b>Cpk2</b>	2

Según los resultados  $C_p \geq 1$  se determina que el proceso es capaz de realizar las operaciones,  $C_{pk2} \geq C_p$  determina que el proceso está dentro de los límites deseables, pero el resultado  $C_{pk1} \leq C_p$  determina que el proceso tiene que ser controlado y evitar posibles defectos o retrasos.

## **4.8. Estrategias de producción**

### **4.8.1. Herramienta BLUEPRINT**

La herramienta Blueprint de procesos ha sido diseñada para optimizar el rendimiento de un proceso, mediante la planificación, análisis y mejora para así cumplir siempre con los requerimientos del cliente disminuyendo costos y tiempos.

Se distribuye las actividades del proceso en diferentes fases, se une con líneas las actividades que tengan interacción y de esta manera se puede analizar problemas para establecer mejoras en cada proceso.

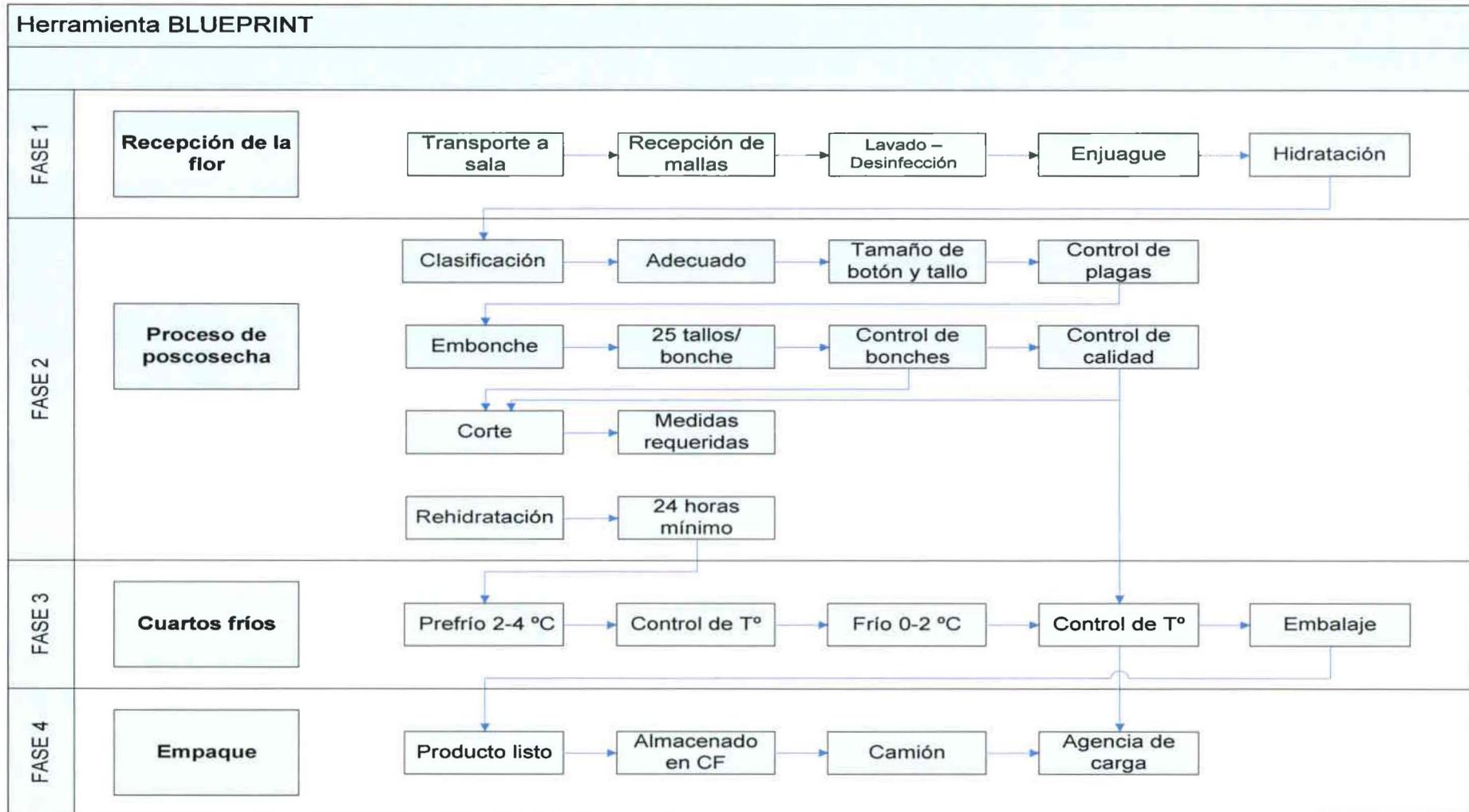
En el diagrama 4.2. se observan las actividades que se deben realizar en cada fase de proceso, se analiza cada fase para establecer mejoras y controlar la calidad en el producto final.

### **4.8.2. Herramienta FAST**

Esta herramienta es un análisis funcional que permite reconocer que es lo que hace falta en el proceso, las actividades que no generan valor, aumento en la calidad basada en el por qué de la mejora, generando posibles alternativas de lograr el objetivo.

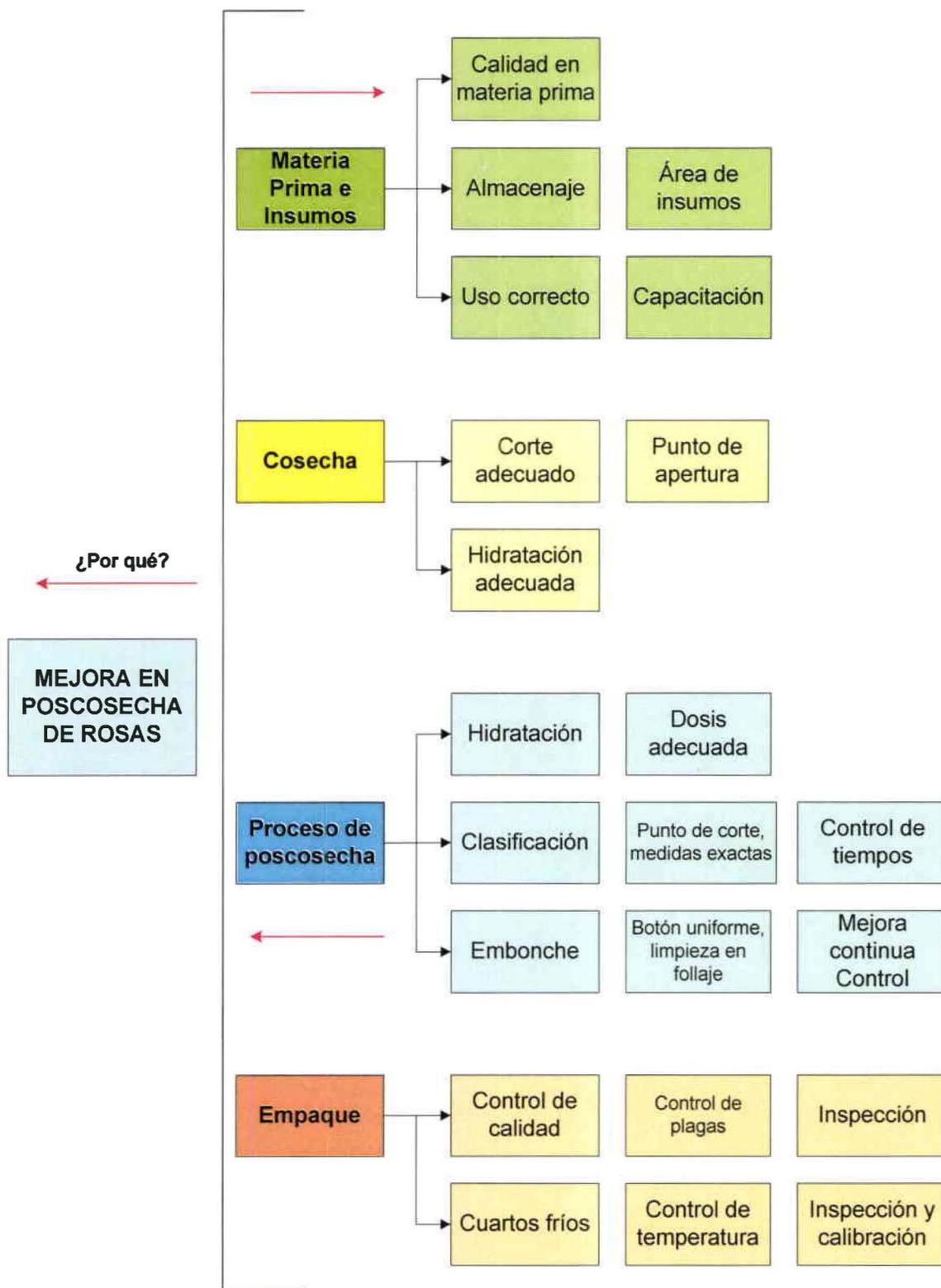
En el diagrama 4.3. se observa que en el proceso de poscosecha los parámetros de calidad son muy importantes y la implementación de una mejora continua son necesarios.

Diagrama 4.3. Herramienta Blueprint



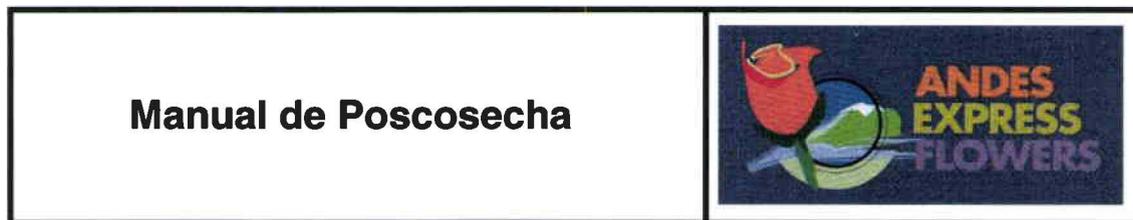
Elaborado por: VELEZ, Claudia (2009)

Diagrama 4.4. Herramienta FAST



Elaborado por: VELEZ, Claudia (2009)

## 4.9. Manual de procesos en poscosecha



### 1. INTRODUCCIÓN

Andes Express Flowers Compañía Ltda, es una empresa creada para producir rosas de la mejor calidad, cumpliendo con las expectativas y necesidades del mercado, la finca exporta rosas a Estados Unidos, Canadá, Europa y Rusia, la finca cuenta con 12 diferentes variedades de rosas.

La finca Andes Express Flowers se encuentra situada en el valle de Nono a 45 minutos de Quito con 2700 m.s.n.m; cuenta con una temperatura promedio mínima de 12°C y una máxima de 20°C.

#### 1.2. Misión

Brindar a nuestros clientes la mejor calidad de rosas con el más alto nivel de integridad y experiencia.

#### 1.3. Visión

Nuestra visión es mantenernos en constante crecimiento y brindar exclusivas variedades de rosas a nuestros clientes.

## Manual de Poscosecha



## 2. OBJETIVOS

Este manual define los procedimientos, con el fin de controlar todo el proceso en el área de poscosecha y lograr correctos métodos de trabajo cumpliendo con objetivos de calidad.

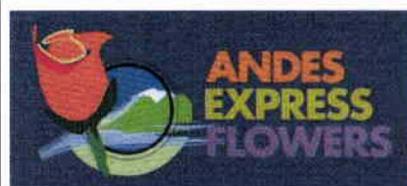
### 2.1. Objetivos a corto plazo

- Evaluar tiempo de vida útil de cada variedad que tiene la finca y obtener volúmenes óptimos de producción de las mismas.
- Mantener bajo control fitosanitario cada tallo a exportar.
- Mantener control de calidad antes de cada procedimiento en especial antes de pasar a cuarto frío y evitar cualquier tipo de reproceso.
- Cumplir con las recomendaciones del inspector de AGROCALIDAD y aplicarlas como parte del proceso.

### 2.2. Objetivos a largo plazo

- Establecer procesos de calidad y alcanzar la mejora continua en cada procedimiento del proceso de poscosecha.
- Capacitar a los empleados continuamente, con el propósito de evitar errores al momento de seleccionar la flor.

## Manual de Poscosecha



### 3. PROCESO DE POSCOSECHA

#### 3.1. Sala poscosecha

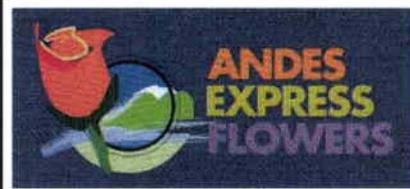
La sala poscosecha es un área crítica de seguridad, todos los trabajadores que laboran en esta área deben cumplir con las normas y políticas establecidas por la finca.

Esta área al poseer grandes ventanas cuenta con gran iluminación tanto en el área de recepción como de procesamiento.

##### 3.1.1. Infraestructura, equipos y servicios

- Las instalaciones tienen que ser adecuadas, amplias para cada actividad, y mantener todas las áreas de proceso en buenas condiciones de limpieza.
- Las herramientas y equipo de trabajo deben mantenerse siempre limpios y en buen funcionamiento.
- Las estructuras de clasificación de la flor deben ser de hierro donde se encuentra identificado la medida del tallo, tamaño de botón y su punto de corte.
- Las mesas de embonchado y los coches de hidratación deben estar limpias, niveladas y de superficie blanca.
- El equipo de corte debe estar en buenas condiciones y sin problemas de calibración, óptimo para un buen corte.

## Manual de Poscosecha



- Los cuartos fríos mediante un control digital deberán tener buen funcionamiento con temperaturas de 0 y 4 ° C.
- Los sistemas de agua potable deben estar en buen funcionamiento.

### 3.1.2. Personal de poscosecha

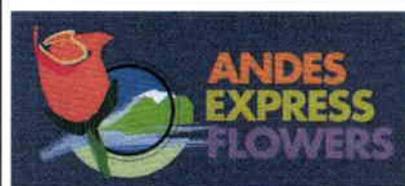
- La sala de poscosecha debe ser ocupada solo por el personal que trabaja en esa área y por la administración de la finca.
- El personal que trabaja en poscosecha debe usar mandil de trabajo, guantes de látex, mascarillas, botas de campo y gorras, todo esto para su protección.
- El personal debe estar bien capacitado para reconocer cualquier tipo de problema en cualquier etapa del proceso.

## 3.2. Descripción de los procedimientos

### 3.2.1. Proceso de hidratación en campo

Los tallos ya cosechados son colocados en mallas de plástico donde van 25 tallos por malla; es obligación de cada bloque de cosecha proveer de cuantas mallas sean necesarias, después se coloca a la flor en tanques plástico con solución hidratante, el seguimiento del proceso de hidratación se inicia desde que la flor es cortada en campo, donde los tanques de hidratación solo contienen bactericida para evitar taponar haces vasculares.

## Manual de Poscosecha



Es importante hidratar el menor tiempo posible en campo para que el sol no agote la flor y provoque aberturas en sus pétalos.

Posteriormente del corte e hidratación de la flor en campo, se procede a transportar la flor cosechada a la sala de poscosecha mediante un sistema de cable vía que se demora aproximadamente 5 minutos desde el bloque más cercano y aproximadamente 20 minutos desde el bloque que se encuentra más lejos hasta la poscosecha.

### 3.2.2. Proceso de lavado

Antes de entrar a la sala, el supervisor de poscosecha debe revisar las rosas tomando en cuenta el punto de corte y verificar que no exista ningún maltrato en la flor.

Se revisa que las mallas se encuentren seguras para empezar la desinfección, se sumerge la malla de forma inclinada en los dos tanques plásticos de solución a los botones hacia abajo, se cuelga y se deja escurrir los botones enmallados de 2 a 3 minutos para evitar que queden mojados pues podría provocar pudrición.

- **Primer tanque:** Se lava el botón de la flor con el fin de evitar cualquier tipo de plaga o insecto, este tanque deberá contener agua pura, ácido cítrico (10 gramos), funguicida KAFFIR.

## Manual de Poscosecha



(50 centímetros cúbicos) para controlar botrytis, SERAFIN (100gramos) para controlar trips.

- **Segundo tanque:** Se enjuaga el botón en una concentración de agua pura con ácido cítrico (10 gramos) que ayudará a mantener el pH de la flor, se añade MESUROL (60 gramos), este concentrado se usa como Inhibidor de insectos.

**Fotografía 1.** Lavado del botón



VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

**Fotografía 2.** Tanques de desinfección



VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

Una vez que el botón ha sido lavado e hidratado entran las mallas a la sala de poscosecha y se procede a lavar el follaje de las rosas evitando cualquier tipo de residuos tanto químicos como residuos de polvo para darle un buen aspecto a las rosas.

## Manual de Poscosecha



Debe haber siempre una persona responsable de mantener la calidad del agua de hidratación y lavado, que a su vez sea el encargado de hacer el respectivo cambio de soluciones.

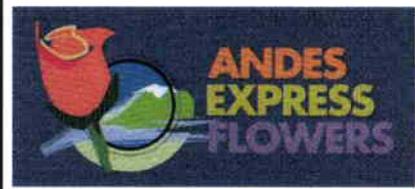
- **Tercer tanque:** Se procede a lavar el follaje de los tallos cosechados, con una solución a base de detergente (KIDER) para desinfectar el follaje.
- **Cuarto tanque:** Se enjuaga el follaje con agua pura después de haber sido sumergido en el agua con detergente.

**Fotografía 3. Lavado del follaje**



VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

## Manual de Poscosecha



Después de las cuatro etapas de lavado del botón y follaje se coloca a las rosas en tanques de cerámica con una concertación de FLORISSIMA (Hidratante del tallo indispensable para mantener la calidad de las flores) dando como efecto una mejor apertura y una vida en florero prolongada. Esta agua hidratante se cambia cada 2 o 3 días máximo.

### Fotografía 4. Hidratación



VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

### 3.2.3. Proceso de clasificación

- La actividad de clasificar la flor se realiza en forma manual revisando el tamaño de botón, grado, color y punto de corte de la flor según las necesidades del mercado.
  1. Mercado ruso: punto abierto 3 - 4
  2. Mercado americano: punto cerrado 2 - 2.5
  3. Mercado europeo: 1.5

## Manual de Poscosecha



- En este proceso se identifica primero los botones abiertos y cerrados para realizar una correcta selección de los tallos destinados a exportación, ya que aquellos que no cumplan con especificaciones definidas de exportación serán dados de baja para flor nacional.
- La clasificación deberá realizarse con deshojadoras o despinadoras (peladores de alambre).
- Todos los tallos serán clasificados de acuerdo con su longitud (dependiendo del mercado y de la variedad de la rosa).
- Se debe notificar cualquier problema encontrado con la flor al momento de clasificar con el propósito de controlar inconvenientes posteriores.
- Las medidas que maneja la finca con sus variedades van entre 40 y 100 cm (rango de longitud que exige el cliente extranjero), antes se manejaba hasta 120 cm.
- Las clasificadoras deberán ser capacitadas para esta actividad, identificar el punto de apertura y conocer cada una de las variedades que se produce en la finca.
- Las clasificadoras clasificarán como mínimo 20 mallas (500 tallos) por hora.

## Manual de Poscosecha



**Fotografía 5. Proceso de clasificación**



VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

**Fotografía 6. Selección de la flor**



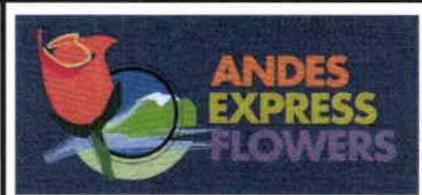
VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

**Fotografía 7. Deshojadora**



VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

## Manual de Poscosecha



### 3.2.4. Proceso de embonchado

El proceso de embonche se realiza en forma manual, cada bonche debe ir formado por 20 o 25 tallos y envueltos en láminas de cartón corrugado, se debe tener mucho cuidado al momento de armar el bonche para evitar maltratar la flor.

Para el mercado ruso y dependiendo de la longitud del tallo (70cm a 100cm) la forma de embonchar es con separadores colocando las rosas de la siguiente manera:

- Se seleccionan los tallos, se extiende el cartón corrugado sobre la mesa de embonche, se coloca seis rosas en la parte superior para formar el primer piso del bonche tomando en cuenta la uniformidad de los botones.
- Para formar el segundo piso del bonche se coloca seis rosas en la parte inferior dejando una separación de 2 cm entre los dos pisos.
- Se coloca una rosa en el medio de los dos pisos, para luego colocar el cartón separador.
- De la misma forma después del cartón separador se coloca seis rosas arriba y seis rosas abajo.
- Finalmente se cierra la lámina de cartón corrugado con una sola grapa resistente en la parte superior e inferior de la envoltura hasta que el bonche esté lo suficientemente ajustado para no maltratar la rosa.

## Manual de Poscosecha



**Fotografía 8.** Proceso de embonche



VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

**Fotografía 9.** Parte superior



VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

**Fotografía 10.** Parte inferior



VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

**Fotografía 11.** Parte superior 2



VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

## Manual de Poscosecha



**Fotografía 12. Cierre de lámina**



VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

**Fotografía 13. Bonche terminado**



VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

Para el mercado americano el bonche no tiene separadores y se arma de la siguiente manera:

- Se extiende la lámina de cartón corrugado, en la parte inferior del bonche se coloca tres filas de cuatro rosas, cada fila con una separación de 2 cm.
- Se cubre las tres primeras filas con la parte izquierda del cartón corrugado a manera de separador.
- En la parte superior del bonche van otras tres filas de cuatro rosas, y finalmente una rosa anclada en la parte de abajo.

## Manual de Poscosecha



- Se procede al cierre de la lámina con una sola grapa resistente en la parte superior e inferior de la envoltura de cartón corrugado hasta ajustar el ramo debidamente.

**Fotografía 14.** Embonchado americano



VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

**Fotografía 15.** Segunda fila inferior



VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

**Fotografía 16.** Segunda fila superior



VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

**Fotografía 17.** Cierre de envoltura



VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

## Manual de Poscosecha



**Fotografía 18. Cierre de envoltura**



VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

**Fotografía 19. Bonches listos**



VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

### 3.2.5. Proceso de corte

Esta actividad se realiza mediante la maquina cortadora consiguiendo la medida exacta que desea el cliente, se procede también al deshoje de 10 a 15cm desde la base del tallo, se envuelve a los tallos del bonche con doble liga para evitar cualquier desprendimiento. El deshoje puede ser más alto dependiendo de los pedidos en especial cuando se envía directamente al cliente final.

Posteriormente se etiqueta al bonche donde se especifica la variedad, la longitud y el código con el número de bonche, se coloca el capuchón de plástico microperforado y se vuelve a hidratar durante 24 horas en cuarto frío.

## Manual de Poscosecha



**Fotografía 20. Proceso de corte**



VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

**Fotografía 21. Área de etiquetado**



VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

### 3.2.6. Cuartos fríos y empaque

El cuarto prefrío y frío se mantienen a temperaturas de 2-4°C y de 0-2°C respectivamente y controlados de forma digital, se almacena a la flor en los coches hidratantes identificando la rosa de acuerdo a la fecha de corte, y al lugar de destino.

La flor que ha permanecido más de tres días hidratándose en cuartos fríos es dada de baja, ya que a las 72 horas va deteriorándose y puede llegar al destino final en mal estado, provocando créditos para la finca.

El empaque se realiza en cuartos fríos de la siguiente manera:

## Manual de Poscosecha



- Los bonches serán organizados en las cajas por pisos, sin maltratar la calidad de la flor, en cada caja van seis bonches (dependiendo de la variedad y longitud de la flor).
- Se colocará dos zunchos de plástico, en la parte derecha e izquierda de a flor empacada.
- La caja debe ir con etiqueta de la finca, indicando la respectiva marcación de destino, variedad y longitud de la flor; incluyendo los sellos del SESA (Agro calidad) para la exportación.
- El empaque puede variar con el número de bonches; es decir que por caja “tabaco” se puede enviar 150, 175 o 200 tallos sin disminuir la calidad del empaque.
- Después del empaque, la flor estará lista para ser transportada en el camión de la finca hacia las respectivas agencias de cargo.

### Fotografía 22. Hidratación en cuarto frío



VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

## Manual de Poscosecha



**Fotografía 24.** Empaque en frío



VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

**Fotografía 25.** Caja Andes Express Flowers



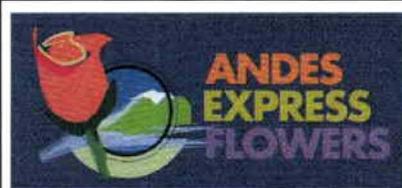
VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

## 4. PARAMETROS DE CALIDAD

### 4.1. Botón

- El tamaño del botón dependerá de la variedad, del punto de corte y de la longitud del tallo teniendo un rango entre 4,5 y 6,5 cm.
- El color del botón debe ser intenso, uniforme y representativo de la variedad.
- Para mercado ruso no se acepta ni un pétalo despetalado.
- Verificar que el botón no tenga presencia de blackening o de palidez.

## Manual de Poscosecha



- Los botones deben estar bien hidratados, evitar cualquier tipo de maltrato o deformidad.
- Botón sin plagas, insectos y enfermedades.

### 4.2. Follaje

- El follaje debe estar siempre limpio, brillante y bien hidratado.
- Evitar el maltrato y mala manipulación del follaje en cada una de las actividades del proceso.
- La medida del deshoje debe ser entre 10 y 15 cm, pero puede variar dependiendo del cliente.
- El follaje debe estar libre de plagas y enfermedades.

### 4.3. Tallo

- Los tallos no deben ser muy delgados, ni deben estar torcidos, rotos o maltratados.
- La medida del tallos depende de las exigencias del cliente, la finca cuenta con medidas de 40 a 100 cm., para medir el tallo debe tomarse desde la base del tallo hasta el pedúnculo de la flor, es decir sin tomar en cuenta el botón.

## Manual de Poscosecha



**Fotografía 26. Botón cerrado**      **Fotografía 27. Follaje y tallo**



VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers



VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

### 4.4. Empaque

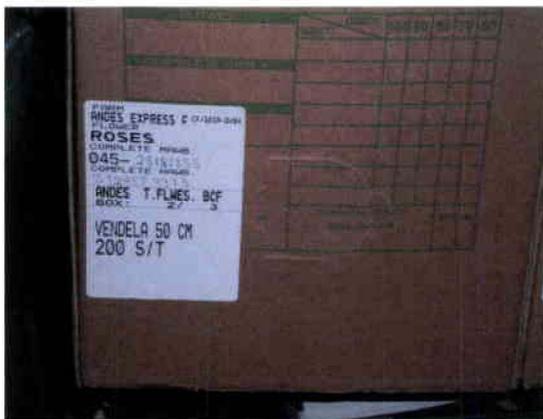
- Los bonches deben ir siempre con protector (capuchón microperforado).
- Sin maltrato, evitar mala manipulación de las cajas y ramos al momento de empacar para no romperlas.
- Los bonches deben ir lo necesariamente ajustados, evitando que se encuentren flojos o apretados, con esto se prolonga su conservación.
- Cuidar la limpieza del empaque, ya que podría causar mal aspecto.
- El empaque debe contener una etiqueta de la finca, donde también se detalle la variedad de la flor a enviarse, la medida, la marcación de destino y el número de guía.

## Manual de Poscosecha



- Como parámetro de seguridad debe ir siempre una cinta adhesiva con el logo de la empresa envolviendo la mitad de la caja a lo ancho, esto por protección.

**Fotografía 28.** Identificación de caja



VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

**Fotografía 29.** Caja sellada



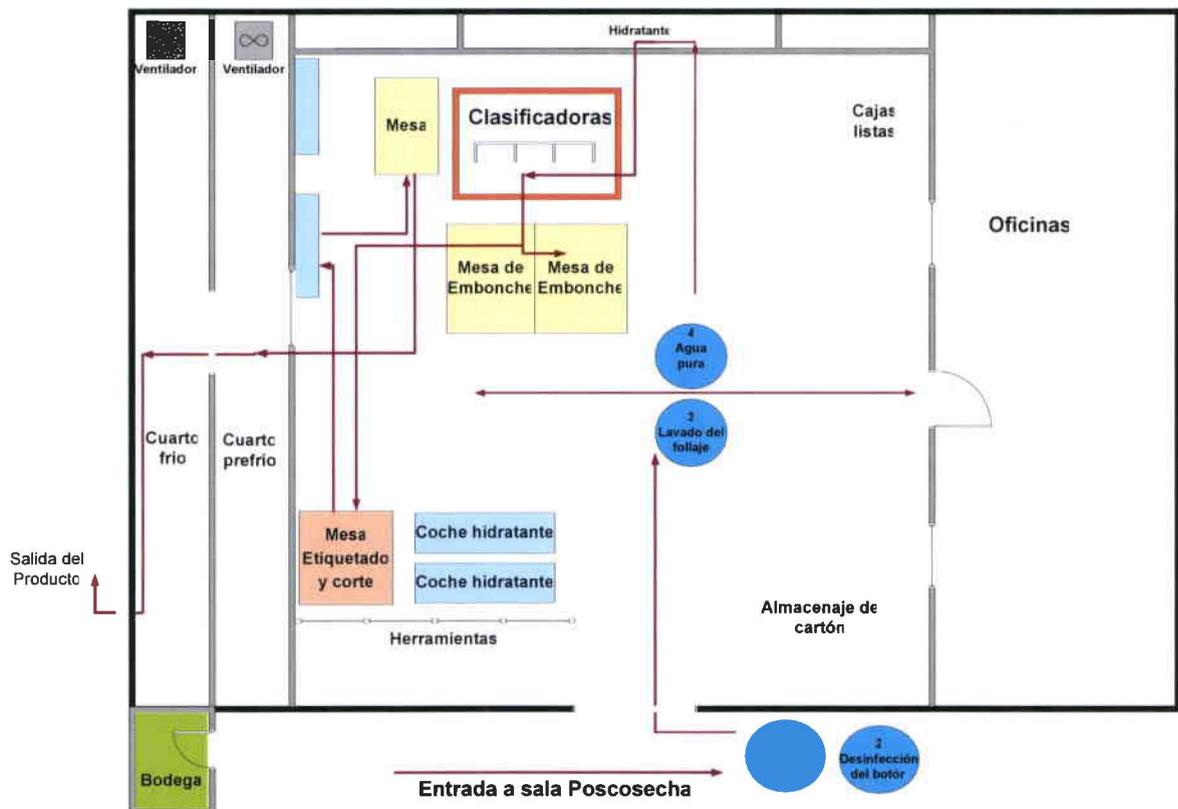
VELEZ, Claudia (2009)  
Andes Express Flowers

## Manual de Poscosecha



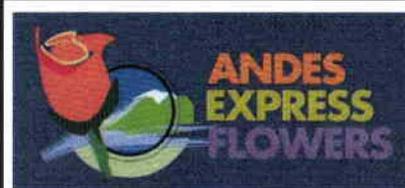
### 5. ANEXOS

#### Anexo 1. Flujo de procesos.



Elaborado por: VELEZ Claudia (2009)

## Manual de Poscosecha



### Anexo 2. Preparación de producto para desinfección de botones.

Desinfección de botones	Cantidad
1. Llenar la mitad del tanque con agua	50 litros
2. Agregar ácido cítrico	10 gramos
3. Agregar KAFFIR (plaguicida)	50 cc
4. Agregar SERAFIN (si es necesario)	30 cc
5. Agregar fijador	100 cc
6. Completar el tanque con agua	50 litros

Fuente: Andes Express Flowers

### Anexo 3. Preparación de producto para lavado de follaje.

Lavado de follaje	Cantidad
1. Llenar la mitad del tanque con agua	100 litros
2. Agregar detergente	1000 cc
3. Completar el tanque con agua	100 litros

Fuente: Andes Express Flowers

### Anexo 4. Preparación de producto para hidratación.

Hidratación	Cantidad
1. Llenar la mitad del tanque con agua	30 litros
2. Agregar FLORISSIMA 825	300 cc
3. Completar el tanque con agua	30 litros

Fuente: Andes Express Flowers

## Manual de Poscosecha



### **Anexo 5.** Conservación y cuidado de la rosa a nuestros clientes.

#### **English**

We've taken extra care to ensure freshness and hydration upon arrival. All our certified roses are shipped from the farm with a hydrating bag to ensure healthy roses.

1. Fill a clean container with warm water and flower preservative. Don't use more than recommended dosage, flowers may be sugar sensitive.
2. Cut the roses in diagonal direction, approximately 1-inch from the base of stems with a sharp knife.
3. Remove the first layer of the protective guard petals; they are not sign of damage.
4. Remove any foliage that will fall below the water line to reduce bacterial contamination of water.
5. Revitalize your roses by recutting the stems and placing them in warm water (100- 100°F) with flower preservative every 2 or 3 days to maximize shelf life.

#### **Español**

Hemos tomado mucho cuidado para asegurar la frescura e hidratación una vez llegada la rosa al cliente. Todas nuestras rosas son enviadas de la finca con una bolsa hidratante para asegurar rosas sanas.

1. Llenar un florero limpio con agua tibia y el conservante de rosas, no usar más de la dosis recomendada.
2. Cortar las rosas en forma diagonal, aproximadamente 2,54 cm. desde la base del tallo, usando un cuchillo.

3. Remover la primera capa de los pétalos que protegen la rosa, esto no significa que la rosa esté vieja o dañada.
4. Remover cualquier follaje que se encuentre por debajo de la línea de agua en el florero, para evitar la contaminación bacteriana del agua.
5. Revitalizar sus rosas recortando los tallos y colocándolos en agua tibia (37- 43°C) con el conservante de flores cada 2 o 3 días, llevando al máximo el período de conservación.

#### Anexo 6. Variedades disponibles en la finca.

Vendela



High & Magic



Forever Young



High Orange Magic



Blush



Sweetness



## Manual de Poscosecha



Continuación del Anexo 6...

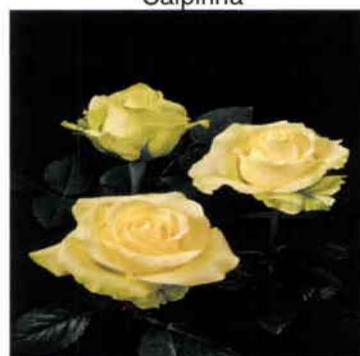
Dejavu



Tabu



Caipiriña



Marielena



Topaz



Orchestra



Fuente: Andes Express Flowers (2009)

**Elaborado por:**

Claudia Vélez

**Revisado por:**

Ing. Joe Rivadeneira

## CAPITULO 5. CONCLUSIONES

1. Los procesos de poscosecha actuales en la finca *Andes Express Flowers* son en su mayoría actividades manuales.
2. La sala de poscosecha en toda empresa florícola es un área vital para las rosas que van a ser exportadas, un buen proceso depende de la buena capacitación de los empleados y principalmente de un buen control de calidad.
3. La poscosecha en rosas es un proceso que depende mucho del volumen que se coseche, y no tanto de la rapidez con que los trabajadores realicen su trabajo, es comprobado que los trabajadores tienen mejor rendimiento cuando tienen más volumen de rosas para procesar.
4. Teniendo un volumen muy grande de producción se obligaría a la finca a tener flor guardada, lo correcto es tener flor máximo de 3 días de corte para poder exportar.
5. Los tiempos de espera en el proceso de poscosecha no representan "muda" o desperdicio que deba ser eliminado sino simplemente controlado ya que el tiempo de proceso depende mucho del volumen que se maneja y de acuerdo a la época de producción.
6. El análisis de los resultados en el estudio de tiempos muestra que la actividad manual de clasificación es la única donde se puede observar el mayor porcentaje de tiempo trabajado.
7. El proceso de clasificación tuvo varios análisis, sin embargo tiene tiempos que pueden ser usados como normales, ya que están dentro de la capacidad del proceso.
8. Los resultados muestran que a pesar de ser una finca pequeña, con poco volumen de producción, requiere de desarrollo tecnológico.
9. De la producción diaria de rosas en proceso de poscosecha, las rosas que no van a ser exportadas, es decir del 8 al 12% es dada de baja para mercado nacional.

10. El punto de corte para todos los mercados es diferente, sin embargo los insumos que se utilizan son los mismos teniendo en cuenta que el mercado ruso es muy estricto en su empaque ya que la longitud que ellos manejan es preferiblemente tallos largos.
11. El impacto ambiental que tiene es prácticamente nulo ya que nada es nocivo para el medio ambiente, y gran parte de desperdicios son utilizados como composta, además cuentan con una licencia de permiso medioambiental entregada por el Ministerio de Medio Ambiente del Ecuador, que ayuda al reciclaje de los frascos tóxicos vacíos de pesticidas, detergentes o hidratantes, retirándolos de la misma finca.
12. La finca actualmente esta trabajando con 3 personas permanentes y 3 personas ocasionales en el área de poscosecha, quienes están bien capacitados para procesar la flor y reconocer algún tipo de problema antes del empaque final.
13. Se ha realizado un manual de proceso en poscosecha para la finca, donde se encuentra detallado el manejo de las actividades que deben realizar los trabajadores, con el fin de llegar a la mejora continua en cada etapa del proceso.

## CAPITULO 6. RECOMENDACIONES

1. Es muy importante cumplir con las exigencias internacionales para el envío de la rosa, intervenir antes que existan posibles quejas y tener una buena comunicación con el cliente (acciones preventivas).
2. Es recomendable gestionar las no conformidades en finca que incluya acciones correctivas y preventivas al momento del proceso de poscosecha.
3. Si la finca tiene proyectos de aumentar el hectareaje de producción, se sugiere también mejorar su tecnología con el propósito de hacer el proceso más rápido y donde se pueda identificar el trabajo de cada persona en poscosecha, esto significa grandes costos para la finca pero se debería compensar con el volumen a producir para hacer una debida inversión, tomando en cuenta aspectos financieros.
4. Es importante capacitar a los trabajadores constantemente y evaluar sus labores, llevando un registro de actividades de cada trabajador con el fin de conocer si existe algún problema en sus labores.
5. Capacitar a todo el personal de la finca con instrucciones de seguridad para evitar accidentes tanto en el área de poscosecha como en campo, debido al uso constante de fungicidas para las fumigaciones.
6. La inspección de bonches en poscosecha debe ser primordial, es recomendable que la persona encargada en poscosecha revise la flor una vez clasificada, para evitar embonchar rosas que no pasen el control de calidad y así obviar el desperdicio de materia prima y de tiempo.
7. La sala de poscosecha cuenta con gran espacio, se puede distribuir más las actividades evitando problemas de circulación en la sala.
8. Realizar estudios continuos identificando retrasos o problemas que afecten el flujo del proceso (cuello de botella), así implementar la mejora continua.
9. En cuartos fríos es muy importante tener una correcta calibración del termómetro digital para almacenar la flor hidratada bajo temperaturas adecuadas.

10. Las soluciones de desinfección y de hidratación deben estar siempre correctamente dosificadas, así la acción del producto utilizado podrá tener excelentes resultados, evitando que el pH de la flor se altere, que exista pudrición o marchitez temprana de la rosa de exportación.
11. La calidad es lo más importante en la rosa de exportación, se recomienda cumplir con todos los parámetros de calidad que busca el cliente, asegurando un producto sin plagas, bien hidratado y con un buen tiempo de vida en florero.
12. Es importante tomar en cuenta los puntos críticos en poscosecha para mejorar el producto final en especial donde se ha tenido más fallas anteriormente.
13. Se sugiere buscar más clientes en los diferentes mercados para vender y por lo tanto producir más flor tratando de no quedar con flor guardada en esta época donde la crisis ha afectado mucho al sector florícola.

## BIBLIOGRAFIA

1. AGAP, Republica del Ecuador. 2007. Políticas e Estado para el Agro Ecuatoriano 2007-2020. Primera Edición. Sembramos Ecuador, Quito-Ecuador, p. 76.
2. ANDES EXPRESS FLOWERS FARM. 2009. datos tomados en finca. Nono- Ecuador.
3. LA RIOJA. Club de Marketing. 2009. Sistema Lean Production- Mejora de La Gestión y el Rendimiento de los Procesos en la Empresa. Disponible en: [www.clubmarketingrioja.com/noticias](http://www.clubmarketingrioja.com/noticias).
4. ENRIQUEZ, S. 2009. Junta Parroquial de NONO, Pichincha. Disponible en: [www.nono.ec](http://www.nono.ec).
5. EXPOFLORES. 2008. La Flor- Revista informativa. Ecuador, p. 22.
6. HODSON, W. 2000. Manual del Ingeniero Industrial. Editorial Mc. Graw Hill. México.
7. JAMES. P. 1999. Gestión de la Calidad Total. Primera Edición, Prentice Hall. Madrid-España.
8. KLASMAN, R. 2008. Cátedra de Floricultura. Buenos Aires- Argentina. Disponible en: [www.infoagro.com](http://www.infoagro.com).
9. LARSON, R. 2002. Introduction to floriculture. San Diego- California, p. 83-104.

10. LEVIN, R y RUBIN, D. 2006. Estadística para Administradores. Sexta Edición. Prentice Hall. México, p. 528-549.
11. MAG. Agro en la economía. 2009. Artículo, Ecuador: flores y TLC. Disponible en: [www.sica.gov.ec/cadenas/flores](http://www.sica.gov.ec/cadenas/flores).
12. MAG, Republica del Ecuador. 2007. Manual de inspección fitosanitaria de ornamentales en sala poscosecha. SESA.
13. OTOFUJI, Y. 2008. Lean Production. Manual Fundamentos del Sistema Toyota de Producción.
14. PAULIN, A. 2000. Poscosecha de las flores cortadas bases fisiológicas. Ediciones HortiTecnia. Bogotá- Colombia.
15. ROSAS. El cultivo de la rosa para corte (parte 1). 2009. Disponible en: [www.infoagro.com/rosas](http://www.infoagro.com/rosas).
16. SPONAGEL, K. 2000. Manejo de los insectos y ácaros, plagas en el cultivo de flores de corte. Quito- Ecuador, p. 40.
17. SUAREZ, M. 2009. EGADE Business School. Tecnológico de Monterrey, Artículo: LEAN SERVICE: el reto de reconocer, encontrar y eliminar el "muda". Disponible en: <http://www.itesm.mx/2009>.
18. TOLEDO, L. 2008. Apuntes en aula. Calidad Total. Universidad de las Américas.
19. TORRES, J. 2006. La floricultura en el Ecuador. Disponible en: [www.sica.gov.ec/flores](http://www.sica.gov.ec/flores).
20. VELASTEGUI, R. 2007, Desordenes Fisiológicos en Rosas de Exportación. Disponible en: [www.buscagro.com](http://www.buscagro.com).

## ANEXOS

### Anexo 1. Calidad de materiales en poscosecha.

<b>Reporte de calidad de materiales de poscosecha</b>						
<b>Fecha</b>		02/03/2009	03/04/2009	21/04/2009	28/04/2009	
<b>Material</b>	<b>Calidad del material/semanas</b>				<b>Comentario</b>	
	semana 1	semana 2	semana 3	semana 4		
Zunchos	3	3	3	3	resistentes	
Ligas	2	3	3	3		
Cartón corrugado	2	3	3	3		
Cajas de cartón	2	2	2	3		
Separadores	3	3	3	3		
Grapas	2	2	2	3		
Plásticos	2	2	3	3		
Etiquetas	3	3	3	3		

<b>Puntuación</b>	
1	Regular
2	Bueno
3	Muy bueno

Fuente: Andes Express Flowers.

### Anexo 2. Estado de maquinaria y herramientas.

<b>Reporte del estado de maquinaria y herramientas</b>						
<b>Fecha</b>		02/03/2009	03/04/2009	21/04/2009	28/04/2009	
<b>Máquina/herramienta</b>	<b>Estado de la maquinaria/Semana</b>				<b>Comentario</b>	
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4		
Carretillas	3	3	4	4		
Cable vía	2	3	4	4		
Mallas de transporte	2	3	3	4		
Tanques	2	2	3	3		
Clasificadoras	2	3	3	4		
Mesas de embonchado	2	3	3	3		
Grapadoras	4	4	4	4		
Cortadora	3	4	4	4		
Coches	3	3	3	3		
Cuarto frío 1	2	3	3	3		
Cuarto frío 2	2	3	3	4		

<b>Puntuación</b>	
1	Muy malo
2	Regular
3	Bueno
4	Muy bueno

Fuente: Andes Express Flowers.

Anexo 3. Tabla de Analisis de Costos de Andes Express Flowers.

<b>ANDES EXPRESS FLOWER</b>													
<b>VENTA</b>	<b>ENERO</b>	<b>FEBRERO</b>	<b>MARZO</b>	<b>ABRIL</b>	<b>MAYO</b>	<b>JUNIO</b>	<b>JULIO</b>	<b>AGOSTO</b>	<b>SEPTIEMBRE</b>	<b>OCTUBRE</b>	<b>NOVIEMBRE</b>	<b>DICIEMBRE</b>	<b>TOTAL</b>
Flor de Exportacion	10.995,84	34.045,00	13.627,00	3.502,00	4.307,00	3.636,00	4.180,00	23.643,00	14.542,00	12.852,00	11.794,00	20.419,00	<b>157.542,84</b>
Flor Nacional	956,16	2.980,00	1.185,00	305,00	375,00	317,00	364,00	2.055,00	1.264,00	1.117,00	1.026,00	1.775,00	<b>13.699,16</b>
<b>TOTAL VENTAS</b>	<b>11.952,00</b>	<b>37.005,00</b>	<b>14.812,00</b>	<b>3.807,00</b>	<b>4.682,00</b>	<b>3.953,00</b>	<b>4.544,00</b>	<b>25.698,00</b>	<b>15.806,00</b>	<b>13.969,00</b>	<b>12.820,00</b>	<b>22.194,00</b>	<b>171.242,00</b>
<b>MATERIAS PRIMAS</b>	<b>1.200,00</b>	<b>3.720,00</b>	<b>1.488,00</b>	<b>394,00</b>	<b>468,00</b>	<b>396,00</b>	<b>456,00</b>	<b>2.580,00</b>	<b>1.588,00</b>	<b>1.404,00</b>	<b>1.284,00</b>	<b>2.232,00</b>	<b>17.200,00</b>
Inv. Materia Prima	700,00	2.700,00	800,00	204,00	268,00	200,00	316,00	1.500,00	954,00	804,00	980,00	1.200,00	<b>10.626,00</b>
Inv. Insumos	500,00	1.020,00	688,00	180,00	200,00	196,00	140,00	1.080,00	634,00	600,00	304,00	1.032,00	<b>6.574,00</b>
<b>MANO DE OBRA DIRECTA</b>	<b>3.660,00</b>	<b>3.660,00</b>	<b>3.660,00</b>	<b>3.660,00</b>	<b>3.660,00</b>	<b>3.660,00</b>	<b>3.660,00</b>	<b>6.612,00</b>	<b>6.612,00</b>	<b>3.660,00</b>	<b>3.660,00</b>	<b>6.612,00</b>	<b>14.640,00</b>
Sueldos y horas extras (12 personas)	2.952,00	2.952,00	2.952,00	2.952,00	2.952,00	2.952,00	2.952,00	2.952,00	2.952,00	2.952,00	2.952,00	2.952,00	<b>35.424,00</b>
Aporte Patronal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13° Sueldo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.952,00	<b>2.952,00</b>
14° Sueldo	-	-	-	-	-	-	-	-	2.952,00	-	-	-	<b>2.952,00</b>
Fondos de Reserva	-	-	-	-	-	-	-	2.952,00	-	-	-	-	-
Vacaciones	108,00	108,00	108,00	108,00	108,00	108,00	108,00	108,00	108,00	108,00	108,00	108,00	<b>1.296,00</b>
Honorarios Profesionales	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	<b>2.880,00</b>
Seguro Médico	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	<b>3.600,00</b>
Bonificaciones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Capacitación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Uniformes	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	<b>720,00</b>
<b>GASTOS GENERALES DE FABRICA</b>	<b>1.620,00</b>	<b>1.720,00</b>	<b>1.620,00</b>	<b>1.620,00</b>	<b>1.620,00</b>	<b>1.620,00</b>	<b>1.620,00</b>	<b>1.720,00</b>	<b>1.620,00</b>	<b>1.620,00</b>	<b>1.620,00</b>	<b>1.720,00</b>	<b>19.740,00</b>
Arrendos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Energía eléctrica	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	<b>4.800,00</b>
Teléfonos	300,00	400,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	400,00	300,00	300,00	300,00	400,00	<b>3.900,00</b>
Agua Potable	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mantenimiento Edificios	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mantenimiento Eq. Oficina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mantenimiento Maquinaria	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	<b>1.440,00</b>
Combustibles y Lubricantes	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	<b>9.600,00</b>
Depreciación Vehículos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Depreciación Maquinarias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Insumos SEMILLAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mant. Sistema de Riego	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>ABONOS , FERTILIZANTES</b>	<b>1.000,00</b>	<b>1.800,00</b>	<b>1.500,00</b>	<b>500,00</b>	<b>700,00</b>	<b>700,00</b>	<b>700,00</b>	<b>1.400,00</b>	<b>1.200,00</b>	<b>1.200,00</b>	<b>1.200,00</b>	<b>1.700,00</b>	<b>13.600,00</b>
Riego de campo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abonos químicos y fungicidas	1.000,00	1.800,00	1.500,00	500,00	700,00	700,00	700,00	1.400,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.700,00	<b>13.600,00</b>
Provisiones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>IVA NO COMPENSADO COMO CREDITO TRIBUTARIO:</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>COSTO DE PRODUCCION</b>	<b>7.480,00</b>	<b>10.900,00</b>	<b>8.268,00</b>	<b>6.164,00</b>	<b>6.448,00</b>	<b>6.376,00</b>	<b>6.436,00</b>	<b>12.312,00</b>	<b>11.020,00</b>	<b>7.884,00</b>	<b>7.764,00</b>	<b>12.264,00</b>	<b>103.316,00</b>
N° TALLOS VENDIDOS EN EL MES	21.300,00	40.025,00	31.360,00	9.535,00	12.500,00	12.125,00	13.575,00	50.505,00	32.990,00	30.470,00	27.960,00	60.265,00	<b>342.610,00</b>
<b>COSTO UNITARIO POR TALLO</b>	<b>0,3512</b>	<b>0,2723</b>	<b>0,2636</b>	<b>0,6465</b>	<b>0,5158</b>	<b>0,5259</b>	<b>0,4741</b>	<b>0,2438</b>	<b>0,3340</b>	<b>0,2587</b>	<b>0,2777</b>	<b>0,2035</b>	<b>4,3672</b>
<b>COSTO REAL CARGADO GASTO OPER.</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>PRECIO UNITARIO DE VENTA</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>UTILIDAD/PERDIDA BRUTA EN VENTAS</b>	<b>4.472,00</b>	<b>26.105,00</b>	<b>6.544,00</b>	<b>- 2.357,00</b>	<b>- 1.766,00</b>	<b>- 2.423,00</b>	<b>- 1.892,00</b>	<b>13.386,00</b>	<b>4.786,00</b>	<b>6.085,00</b>	<b>5.056,00</b>	<b>9.930,00</b>	<b>67.926,00</b>
<b>UTILIDAD/PERDIDA NETA DEL EJERCICIO</b>	<b>4.472,00</b>	<b>26.105,00</b>	<b>6.544,00</b>	<b>- 2.357,00</b>	<b>- 1.766,00</b>	<b>- 2.423,00</b>	<b>- 1.892,00</b>	<b>13.386,00</b>	<b>4.786,00</b>	<b>6.085,00</b>	<b>5.056,00</b>	<b>9.930,00</b>	<b>67.926,00</b>

Anexo 4. Publicidad Andes Express Flowers.

LADO A.

**ANDES EXPRESS FLOWERS**

Andes Express Flowers Compañía Limitada, es una empresa creada para producir Rosas de la Mejor Calidad para cumplir con las expectativas y necesidades de nuestros clientes en un mercado cada vez más exigente. Anualmente se planifica realizar una expansión de 1 Hectárea, para plantar las variedades más novedosas y significativas en el mercado.

**Andes Express Flowers Company, Ltd.**

**Mission Statement:** To provide our customers exceptional quality roses with the highest level of integrity and expertise.

Andes Express Flowers Company, Ltd produces export roses for worldwide markets (including the U.S., Canada, Europe and Russia) that demand the most rigorous standards of quality and excellence for its customers. Our vision is to maintain sustained growth and bring exclusive rose varieties to our customers.

**Map:** ECUADOR, NONO

**Contact:**  
 Telf.: 593 2 2448 345  
 593 2 2788 671  
 Cel.: 593 9 1490 145  
 E-mail: andesexpress@gmail.com  
 info@andesexpressflowers.com

LADO B.

**ANDES EXPRESS FLOWERS**

Andes Express Flowers Compañía Limitada cuenta con todos los requerimientos necesarios para alcanzar este objetivo:

To accomplish the company goals, we have taken advantage of our:

**Manejo Técnico**

Andes Express cuenta con un equipo Técnico conformado por Ingenieros Agrónomos con más de 15 años de experiencia en el manejo de plantaciones de flores de todo tipo, que aseguran una producción lista en el momento justo para cubrir sus necesidades.

**Experiencia:**  
 Our team is composed of experienced engineers with over 15 years of development, production and management experience of flower plantations of all kinds, ensuring our customers harvest production at the right time to meet their needs.

**Medio Ambiente**

Andes Express Flowers cumple con las normas para preservar un Ecosistema sin contaminación del suelo, agua, a demás preservando la flora y fauna nativa de la zona. Para alcanzar este objetivo se realiza aplicaciones de fungicidas orgánicos. Adicionalmente se realiza un Manejo integral de plagas y enfermedades, para controlar de manera oportuna e inmediata, con aplicaciones de bajo volumen cualquier plaga o enfermedad.

**Situación Geográfica**

Ubicada en el Ecuador, a 45 minutos de Quito, a 45 minutos away from the country's capital Quito, our production farms are located at Nono Valley. With an elevation of 2,700 meters above sea level, we are able to plant and harvest year round with virtually perfect average temperatures ranging between 12° C to 20° C.

**Clima:**  
 Established at the center of the world, in Ecuador, 45 minutes away from the country's capital Quito, our production farms are located at Nono Valley. With an elevation of 2,700 meters above sea level, we are able to plant and harvest year round with virtually perfect average temperatures ranging between 12° C to 20° C.

**Tecnología**

La empresa cuenta con los sistemas de punta existentes en el medio florícola para obtener un producto de calidad superior. Además se encuentra constantemente realizando implementaciones de los avances tecnológicos del medio para mejorar la característica del producto y la satisfacción del cliente.

**Technology:**  
 We have implemented the latest standards and practices in the flower industry to obtain the highest level of quality. At the same time, our innovative planting techniques give us a leading edge over our competitors to deliver amazing quality.

**Environment:**  
 Our export flowers and roses comply with strict Federal regulations and international standards to help preserve an ecosystem without contamination of soil, water, and flora & fauna native to the area, through the use of approved organic fungicides.

Como resultado de todos los procesos y controles realizados se obtiene una Flor que satisface las más altas expectativas y estándares de cualquier mercado internacional.

**Rose Varieties:**

- FOREVER YOUNG:** STEM (cm): 80-130 HEAD (cm): 8-9 VASE LIFE (days): 14
- VENDELA:** STEM (cm): 50-70 HEAD (cm): 6-7 VASE LIFE (days): 13
- BLUSH:** STEM (cm): 50-100 HEAD (cm): 6.5-8 VASE LIFE (days): 10
- HIGH MAGIC\*:** STEM (cm): 80-100 HEAD (cm): 6.5-8 VASE LIFE (days): 12
- CALLAS:** Green and white

## Anexo 5. Etiqueta adhesiva para el empaque Andes Express Flowers.

FARM  
ANDES EXPRESS F  
FLOWER  
**ROSES**  
COMPLETE MAWB :  
129-44798762  
COMPLETE HAWB :  
71001383

ARP  
BOX :            1 /        2

ROSES FORE 120 CM  
125 S/T

FARM  
ANDES EXPRESS F  
FLOWER  
**ROSES**  
COMPLETE MAWB :  
129-44798762  
COMPLETE HAWB :  
71001383

ARP  
BOX :            1 /        2

ROSES FORE 120 CM  
125 S/T

## Anexo 6. Certificado fitosanitario de exportación. SESA (Agrocalidad)



REPÚBLICA DEL ECUADOR  
SERVICIO ECUATORIANO DE SANIDAD AGROPECUARIA  
**CERTIFICADO FITOSANITARIO DE EXPORTACIÓN**  
Phytosanitary Certificate for Export



No. P/ 0000051

Organización de Protección Fitosanitaria de Ecuador Plant Protection Organization of Ecuador		A: Organización(es) de Protección Fitosanitaria de TO: Plant Protection Organization(s) of	
<b>I. Descripción del envío / Description of Consignment</b>			
1. Nombre y dirección del exportador <i>Name and address of exporter:</i>		2. Nombre y dirección declarados del destinatario <i>Declared name and address of consignee:</i>	
3. Lugar de origen / <i>Place of origin:</i>		4. Medios de transporte declarados / <i>Declared means of conveyance:</i>	
5. Punto de entrada declarado / <i>Declared point of entry:</i>		6. Marcas distintivas / <i>Distinguishing marks:</i>	
7. Número y descripción de los bultos <i>Number and description of packages:</i>		8. Cantidad declarada y nombre del producto <i>Name of produce and quantity declared:</i>	
9. Nombre botánico de las plantas <i>Botanical name of plants:</i>			
<p>Por la presente se certifica que las plantas, productos vegetales u otros artículos reglamentados descritos aquí se han inspeccionado y/o sometido a ensayo de acuerdo con los procedimientos oficiales adecuados y se considera que están libres de las plagas cuarentenarias especificadas por la parte contratante importadora y que cumplen los requisitos fitosanitarios vigentes de la parte contratante importadora, incluidos los relativos a las plagas no cuarentenarias reglamentadas.</p> <p><i>This is to certify that the plants, plant products or other regulated articles described herein have been inspected and/or tested according to appropriate official procedures and are considered to be free from the quarantine pests specified by the importing contracting party and to conform with the current phytosanitary requirements of the importing contracting party, including those for regulated non-quarantine pests.</i></p>			
<b>II. Declaración adicional / Additional Declaration</b>			
<b>III. Tratamiento de desinfestación y/o desinfección / Disinfestation and/or Disinfection Treatment</b>			
10. Fecha / <i>Date</i>		11. Tratamiento / <i>Treatment</i>	
12. Producto químico (ingrediente activo) <i>Chemical (active ingredient)</i>		13. Duración y temperatura <i>Duration and temperature</i>	14. Concentración <i>Concentration</i>
15. Información adicional / <i>Additional information</i>		Nombre del funcionario autorizado / <i>Name of authorized officer</i>	
Lugar de expedición <i>Place of issue</i>		Firma / <i>Signature</i>	
Fecha / <i>Date</i>			

El SESA, sus funcionarios y representantes declinan toda responsabilidad financiera resultante de este certificado.  
No financial liability with respect to this certificate shall attach to SESA or to any of its officers or representatives.

## Anexo 7. Informe de inspección por AGROCALIDAD en sala poscosecha.



### PROGRAMA DE CERTIFICACIÓN FITOSANITARIA DE ORNAMENTALES DE EXPORTACIÓN

**No. Z 5 - 0000201**

#### INFORME DE INSPECCIÓN EN SALA POSCOSECHA

Fecha Inspección: \_\_\_\_\_

Empresa inspeccionada: \_\_\_\_\_ No.Registro SESA \_\_\_\_\_

Dirección de la finca \_\_\_\_\_

Provincia: \_\_\_\_\_ Cantón: \_\_\_\_\_ Parroquia: \_\_\_\_\_

Número de cajas full para envío: \_\_\_\_\_ Número de piezas inspeccionadas \_\_\_\_\_

Material a enviarse: Rosas  Flores de verano  Flores tropicales  follajes   
 Crisantemos  Otro (Identificar) \_\_\_\_\_

País de destino \_\_\_\_\_

El Inspector Fitosanitario del SESA que suscribe, después de realizar la inspección, ha observado lo siguiente:

No.	EVALUACIÓN	SI	NO
1	Los datos conseguidos por el usuario en la base de datos del registro en lo referente al Sitio de producción son verdaderos		
2	La finca cuenta con Responsable Técnico.		
3	La finca cuenta con infraestructura adecuada y organizada en la sala poscosecha.		
4	Posee un ambiente adecuado de asepsia apropiada en la sala poscosecha		
5	Conoce las actividades establecidas en el manual del SESA para inspección en salas poscosecha.		
6	Presencia de plagas cuarentenarias en el material inspeccionado		
7	Presencia de plagas no cuarentenarias reglamentadas en el material inspeccionado		
8	Posee protocolos de aislamiento y destrucción del material con presencia de plagas, así como un ambiente destinado a la destrucción del material		
9	El personal que trabaja en sala poscosecha utiliza ropa adecuada de trabajo		
10	Sitios de desinfección de vehículo y calzado antes de ingresar a la finca		
11	Se presta toda facilidad para la inspección y muestreo del material		
12	Se tomó muestras para el laboratorio		
13	La finca presenta algún tipo de certificación		

Además, durante la inspección hubieron las siguientes observaciones:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

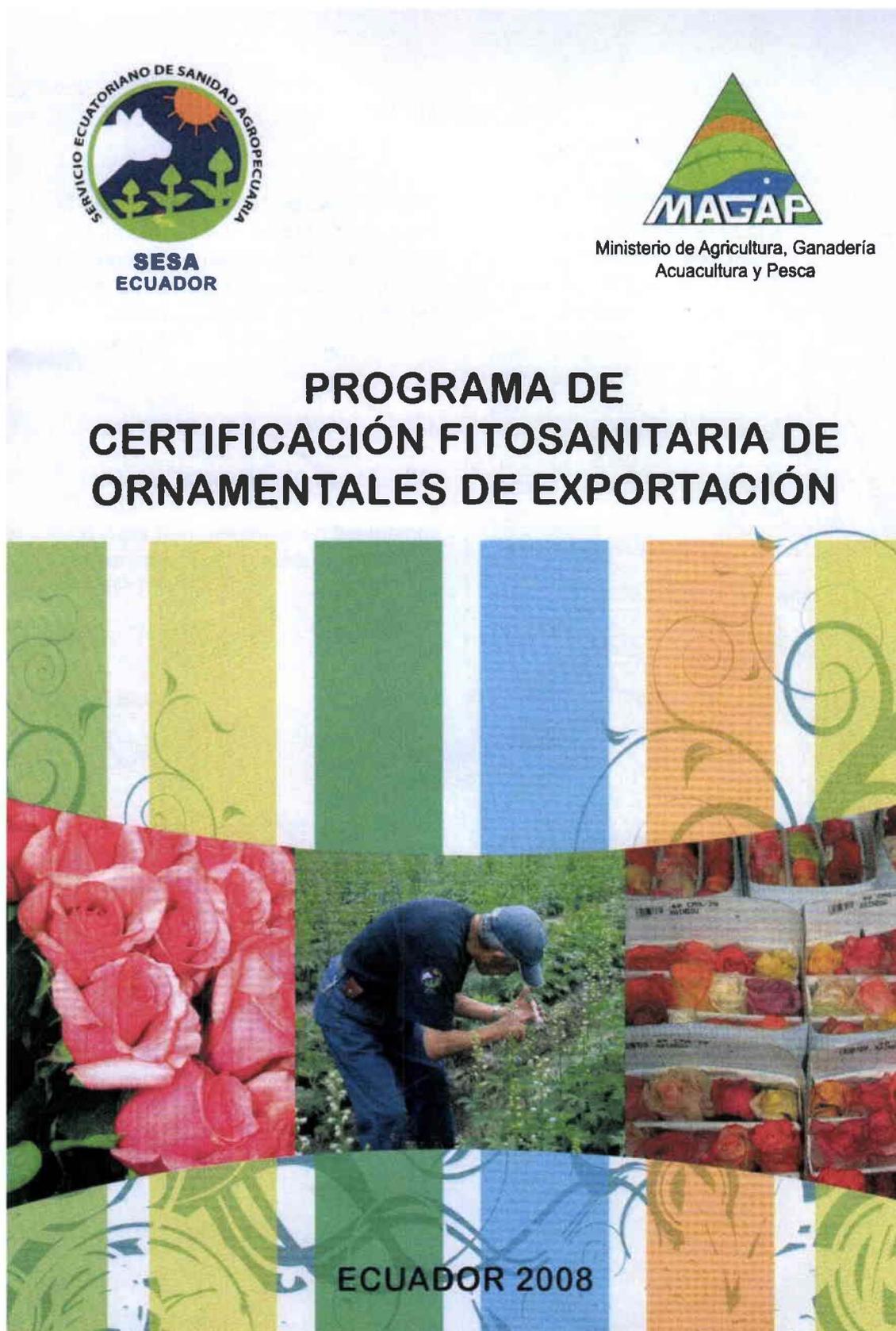
De acuerdo a los procedimientos de inspección del SESA a los cuales se ha sometido el interesado, se procede a:

Aprobar el envío  Desaprobar el envío

\_\_\_\_\_  
 Representante Finca  
 CI No. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
 Inspector SESA

**Anexo 8.** Programa de certificación fitosanitaria MAGAP, para exportación de rosas.



## Anexo 9. Adhesivo inspección de finca.



## Anexo 10. Factores de diagrama de control.

Tamaño de muestra, $n$	Factores para diagramas $\bar{x}$		Factores para diagramas $R$		
	$d_2 = \frac{R}{\sigma}$	$A_2 = \frac{3}{d_2\sqrt{n}}$	$d_3 = \frac{\sigma_R}{\sigma}$	$D_3 = 1 - \frac{3d_3}{d_2}$	$D_4 = 1 + \frac{3d_3}{d_2}$
2	1.128	1.881	0.853	0	3.269
3	1.693	1.023	0.888	0	2.574
4	2.059	0.729	0.880	0	2.282
5	2.326	0.577	0.864	0	2.114
6	2.534	0.483	0.848	0	2.004
7	2.704	0.419	0.833	0.076	1.924
8	2.847	0.373	0.820	0.136	1.864
9	2.970	0.337	0.808	0.184	1.816
10	3.078	0.308	0.797	0.223	1.777
11	3.173	0.285	0.787	0.256	1.744
12	3.258	0.266	0.779	0.283	1.717
13	3.336	0.249	0.770	0.308	1.692
14	3.407	0.235	0.763	0.328	1.672
15	3.472	0.223	0.756	0.347	1.653
16	3.532	0.212	0.750	0.363	1.637
17	3.588	0.203	0.744	0.378	1.622
18	3.640	0.194	0.739	0.391	1.609
19	3.689	0.187	0.734	0.403	1.597
20	3.735	0.180	0.729	0.414	1.586
21	3.778	0.173	0.724	0.425	1.575
22	3.819	0.167	0.720	0.434	1.566
23	3.858	0.162	0.716	0.443	1.557
24	3.895	0.157	0.712	0.452	1.548
25	3.931	0.153	0.708	0.460	1.540

Fuente: Levin y Rubin (2006)

**Anexo 11. Finca Andes Express Flowers (vista 1).**



**Anexo 12. Finca Andes Express Flowers (vista 2).**



**Anexo 13.** Vista externa de invernaderos.



**Anexo 14.** Invernadero posterior.



**Anexo 15.** Vista interna de invernadero.



**Anexo 16.** Producción de rosas.



**Anexo 17.** Cable vía dentro del invernadero.



**Anexo 18.** Fumigación en invernadero.



**Anexo 19.** Ingreso a sala poscosecha.



**Anexo 20.** Sala poscosecha.



**Anexo 21. Actividades en poscosecha.**



**Anexo 22. Área de clasificación en poscosecha.**



**Anexo 23. Cuarto prefrío.**



**Anexo 24. Hidratación en cuarto frío.**



Anexo 25. Termómetro digital de cuartos fríos.



Anexo 26. Etiquetas para bonches.

