

**DISEÑO DE UN MODELO DE CLASIFICACIÓN DE ROSA EN CULTIVO Y  
POSCOSECHA EN LA EMPRESA ELITE FLOWERS FARMERS S.A.S**

**ANGELICA MARIA DONADO GUTIERREZ**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA  
FACULTAD SECCIONAL SOGAMOSO  
ESCUELA INGENIERIA INDUSTRIAL  
2017**

**DISEÑO DE UN MODELO DE CLASIFICACIÓN DE ROSA EN CULTIVO Y  
POSCOSECHA EN LA EMPRESA ELITE FLOWERS FARMERS S.A.S**

**ANGELICA MARIA DONADO GUTIERREZ**

**Proyecto de grado en la modalidad de práctica empresarial presentado como  
requisito para optar el título de:  
INGENIERA INDUSTRIAL**

**DIRECTORA:  
CONSUELO RUIZ CARDENAS  
DOCENTE UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA  
FACULTAD SECCIONAL SOGAMOSO  
ESCUELA INGENIERIA INDUSTRIAL  
2017**

**Nota de aceptación:**

---

---

---

---

---

---

---

---

**Consuelo Ruiz Cárdenas**  
**Directora**

---

**Fernando Rodríguez Fonseca**  
**Jurado**

---

**Cesar Hernando Mesa**  
**Jurado**

---

**Fredy Enrique Alvarado**  
**Jurado Presidente**

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN .....	8
1. LUGAR.....	10
1.1 INFORMACION GENERAL DE LA EMPRESA.....	10
1.2 MISION .....	12
1.3 VISION.....	12
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....	14
2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	14
3. OBJETIVOS .....	15
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	15
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
4. JUSTIFICACIÓN .....	16
5. ALCANCES.....	17
6. MARCO DE REFERENCIA .....	18
6.1 MARCO CONCEPTUAL .....	18
6.1.1 Flor .....	21
6.1.2 Rosa .....	21
6.1.3 Poscosecha .....	21
6.1.4 Malla .....	22
6.1.5 Invernadero .....	22
6.1.6 Cama.....	23
6.2. MARCO TEORICO.....	18
6.2.1 Concepto de calidad .....	18
6.2.2 Parámetros de la calidad .....	19
6.2.3 Principio de gestión de calidad .....	19
6.2.4 La gestión de la calidad. ....	20
6.2.5 Tendencias de la gestión de la calidad. Desde los primeros intentos hasta la calidad total .....	20
7. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN.....	24

7.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	24
7.2 FUENTES DE INFORMACIÓN.....	24
7.2.1 Fuentes primarias.....	24
7.2.2 Fuentes secundarias .....	24
7.3 DISEÑO METODOLOGICO .....	24
8. DESARROLLO DEL PROYECTO .....	26
8.1 DIAGNOSTICO.....	26
8.2 EVALUACION DEL SISTEMA DE CLASIFICACION.....	27
8.2.1 Unidad experimental.....	28
8.2.2 Variables a evaluar.....	29
8.2.2.1 Variables del proceso .....	29
8.2.2.2 Variables de control.....	30
8.2.3 Selección operario.....	30
8.3 EVALUACIÓN DEL PROCESO.....	31
8.3.1 Tratamiento cero .....	33
8.3.1.1 Corte.....	33
8.3.2 Tratamiento 0 ideal.....	36
8.3.2.1 Corte.....	36
8.3.3 Tratamiento 1 .....	38
8.3.3.1 Corte.....	38
8.3.4 Análisis de la evaluación .....	40
8.3.4.1 Parámetro de aprovechamiento de la flor .....	41
8.4 DOCUMENTACION DE PROCEDIMIENTOS DE CLASIFICACION DE ROSA EN CULTIVO Y POSCOSECHA .....	42
9. CONCLUSIONES.....	46
10. RECOMENDACIONES .....	47
11. INFOGRAFÍA .....	48

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Mapa de procesos .....	12
Figura 2. Estructura de la empresa .....	13
Figura 3. Evolución hacia la gestión total de la calidad.....	20
Figura 4. Carro de corte tratamiento 0 .....	35
Figura 5. Carro de corte T0 ideal .....	37
Figura 6. Carro de corte T1 .....	39
Figura 7. Resultados evaluación mallas.....	43
Figura 8. Resultados evaluación caros de corte .....	44
Figura 9. Inventario mallas.....	44
Figura 10. Resultados evaluación de etiquetas por semana.....	45
Figura 11. Resultados evaluación de etiquetas por semana.....	45

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Proceso producción de rosa.....	26
Tabla 2.Promedio tallos para tamaño de muestra .....	28
Tabla 3.Datos para calcular tamaño de demuestr.....	29
Tabla 4. Variables del proceso.....	29
Tabla 5. Variables de control .....	30
Tabla 6. Rendimiento cortadores semana 1 .....	31
Tabla 7. Etapas del proceso de producción de rosa evaluadas .....	32
Tabla 8. Elementos tratamiento 0 .....	33
Tabla 9. Suplementos por descanso.....	34
Tabla 10. Resultados para T0.....	35
Tabla 11. Elementos tratamiento 0 ideal.....	36
Tabla 12. Resultados para T0 ideal .....	37
Tabla 13. Elementos tratamiento 1 .....	38
Tabla 14. Resultados para T1 .....	39
Tabla 15. Resultados de la evaluación .....	40
Tabla 16. Porcentajes de aprovechamiento por tratamiento.....	42
Tabla 17. Documentación de procedimientos .....	42

## INTRODUCCIÓN

La floricultura es la segunda actividad agrícola económicamente más importante del país después del café. Esta actividad ocupa el quinto puesto como renglón del sector agrario más importante en exportaciones contribuyendo al PIB agropecuario con el 4% y específicamente para Bogotá - Cundinamarca representa el 16%. Durante varios años, la exportación de flores en el país estuvo estrechamente relacionada con la estacionalidad de la demanda generada por las festividades en los países de destino (San Valentín, Pascua, Día de la Madre, Acción de Gracias y Navidad), pero en los últimos años esta dependencia y el esquema de fluctuaciones ha disminuido, logrando que Colombia, por una parte, se consolide como el mayor proveedor y primer socio comercial de flores de los Estados Unidos; y por otra parte, se fortalezca en nuevos mercados de Europa y Asia (Asocolflores, 2006).

De otro lado, la floricultura es la actividad agrícola que más empleo directo genera por unidad de área. De acuerdo a las estadísticas del año 2015, la floricultura generó 130.000 empleos directos e indirectos formales en 60 municipios colombianos; vincula el 25% de la mano de obra rural femenina. Es la primera actividad de empleo rural en la sabana de Bogotá y en Rionegro, Antioquia, generando un cinturón de contención a las migraciones del campo hacia Bogotá y Medellín (Asocolflores, 2006). Así mismo, como toda actividad agrícola, depende para su desarrollo del buen uso de bienes y servicios ambientales. La sabana de Bogotá es una de las zonas del país en donde se concentra la mayor cantidad de cultivos de flores (76%), alcanzando aproximadamente 5706 hectáreas ocupadas con invernaderos destinados a la producción de flores de corte para exportación de las cuales el 14% corresponde a clavel y el 32% a rosa, siendo esta última una de las flores que en nuestro país presenta mayor demanda internacional (Asocolflores, 2009).

El cultivo de flores en Colombia se ha destacado por el uso de tecnologías generadas en otros países. Sin embargo, esta tendencia ha venido cambiando, debido a que las investigaciones que se han ejecutado en el país han mejorado la calidad de los productos y optimización de los recursos, lo cual ha colocado al país como uno de los más competitivos a nivel mundial en la producción de flores de corte. Específicamente para el cultivo de la rosa, las investigaciones que se han adelantado en manejo fitosanitario, producción, pos cosecha y procesos de calidad han posicionado este producto como uno de los de mejor calidad a nivel mundial.

El presente proyecto busca diseñar un modelo de clasificación de rosa en cultivo y en poscosecha en la empresa Elite Flowers Farmers S.A.S, en el que se realizó el



diagnóstico del proceso actual estableciendo niveles de aprovechamiento de la flor verificando que se utilice en el grado correspondiente.

Se evaluó el sistema de clasificación de la rosa, obteniendo los rendimientos de realizar la operación de corte y clasificación. Se documentaron los procedimientos para el proceso de clasificación de la rosa en cultivo y poscosecha.

## 1. LUGAR

### 1.1 INFORMACION GENERAL DE LA EMPRESA

ELITE FLOWER S.A.S. C.I., fue constituida a través de escritura pública número 1.924 Notaría 24 de Santafé de Bogotá el 16 de septiembre de 1.991 como una sociedad comercial con razón social de ELITE FLOWER LTDA. C.I. (Comercializadora Internacional). La empresa se inició con LA FINCA SANTA MARIA ubicada en la vereda el Corzo. kilómetro 31 vía Bogotá a Facatativá Cundinamarca adquirida en arriendo ante la sociedad SANTA MARIA DEL PINAR un total de área de 13.3 hectáreas, donde inicia la siembra de (2) dos hectáreas en rosa , dando empleo a 17 personas .Un año después por la excelente demanda del mercado, la empresa decidió ampliar su área de cultivo a cuatro hectáreas con la diversificación de sus siembras a rosas.

En el año 1.993, la infraestructura de la empresa se amplió hasta el máximo de su terreno con un cultivo de 8.3 hectáreas distribuidas en: rosas 6.2 hectáreas y alstroemerias 2 hectáreas. Amplió su mano de obra a 324 personas incluyendo el personal administrativo y su mercado a Miami, New York, Suecia, Noruega, Alemania, Puerto Rico. En noviembre 29 de 1.994 en razón a la excelente calidad de la flor, la empresa adquirió con una hipoteca ante el banco Cafetero, un terreno ubicado en la vereda cuatro esquinas de Bermeo (Facatativá), la FINCA EL CARMELO con una total de 10.12 hectáreas de las cuales fueron cultivadas 7.03 hectáreas, distribuidas en 4.23 hectáreas de rosas y 2.80 hectáreas de alstroemerias dando empleo a 93 personas.

En febrero 11 de 1998 adquirió a través de contrato de arrendamiento con opción de compra la FINCA LA ESMERALDA ubicada en la vereda el corzo. Facatativá, con un total de 18.6 hectáreas de las cuales se construyeron bajo invernadero un total de 10.3 hectáreas distribuidas en 6.32 hectáreas de rosa y hectáreas 3.64 de alstroemeria. Generando empleo a 82 personas. En julio 21 de 1.999, se efectúa la compra con recursos propios de la FINCA SINDAMANOY ubicada en la vereda Granada (Facatativá), con una extensión total de 5.59 hectáreas de los cuales tiene construidos bajo invernadero 4.26 hectáreas de rosa; dando empleo a 24 personas. En octubre 18 de 1.999 por unanimidad de los socios se acordó convertir a la sociedad en una comercializadora internacional, bajo la razón social ELITE FLOWER S.A.S. C. I.

En noviembre 29 de 1999 la empresa compra a través de hipoteca al banco Ganadero la FINCA DE LAS MARGARITAS, ubicado en municipio de Facatativá vereda Moyano con una extensión total 24.35 hectáreas de las cuales construyó en su totalidad 19.2 distribuidas en: 14.2 hectáreas en rosas, 0.3 hectáreas de delphinium, 1.5 hectáreas de limonium, 0.7 hectáreas de statice, 1.2 hectáreas de

fressia, 0.2 hectáreas de Aster, 0.5 hectáreas de Gerberas; 0.5 hectáreas de Solidago; generando empleo a 132 personas.

En mayo 23 del 2001 efectúa la compra, con hipoteca abierta de primer grado ante la vendedora efectuando abonos de capital mensuales de la FINCA CIRCASIA ubicada en la vereda Moyano Facatativá, con una extensión 16.7 hectáreas . A la fecha se encuentra construido bajo invernadero 9.4 hectáreas de rosa, 0.5 hectáreas de alstroemerias y 0.2 hectáreas de Limonium. Generando empleo a 77 personas y se encuentra en etapa de crecimiento. En marzo de 2003 ELITE FLOWER S.A.S. C. I. toma en arrendamiento la explotación de 73.3 hectárea en Santa Tecla, de las cuales se sembraron 26 hectáreas de rosas. En el 2004 se creció en la misma finca 5 hectáreas; se abrió la alstroemeria y otros verdes para terminar en el 2005 con la hidroponía de Gerberas y 1.2 hectáreas más en rosas, se creció alstroemeria quedando la finca totalmente sembrada.

En cuanto al bienestar de los trabajadores la empresa propicia bienestar y desarrollo integral al trabajador para mejorar su calidad de vida y la de su familia, mediante el diseño, implementación, evaluación y seguimiento de programas de bienestar, capacitación y salud de acuerdo con las necesidades y características de la población. Dentro de los criterios de Desarrollo Sostenible, rentabilidad, y respuesta social.

En Julio del año 2006 se inician 2 proyectos de inversión en terrenos para el desarrollo de 26 hectáreas adicionales siguiendo la misma línea de producción de las otras fincas, que junto con las 4 fincas de Santa Tecla, se reorganizaran en 4 fincas con un área ampliada, las cuales son San Pedro, San Carlos, San Mateo y La Valentina.

En marzo de 2007 se inicia el proyecto de la finca MARLY, con 80 hectáreas potenciales de las cuales se han sembrado a la fecha 36,15 hectáreas. En noviembre del año 2007 se decide construir una poscosecha de rosas en el terreno EL MORADO, para iniciar funcionamiento el 15 de enero del 2008 y procesar el valentino de manera tal que en Santa María solo este la Poscosecha de Bouquet y Alstroemerias. Y la rosa se procese en las poscosechas de El Morado, Santa Tecla y Las Margaritas.

En septiembre de 2007, se compra una finca ya sembrada al Grupo Cota Flowers (Vista Farm), las cuales complementan la compañía con 10.4 hectáreas de rosas. En Agosto de 2011, la Empresa cambia su razón social y pasa de ser una sociedad de responsabilidad Limitada a ser una Sociedad por Acciones Simplificadas. Actualmente, la empresa cuenta con 2.395 trabajadores vinculados directamente, con un área aproximada de 183,3 hectáreas en producción de Rosas, Alstroemerias, Gerberas y verdes; y con 5 estructuras de Poscosecha dedicadas al proceso de alistamiento de las exportaciones de Rosas y Bouquets.

## 1.2 MISION

Somos productores y comercializadores de flores ornamentales, exportamos especialmente al mercado Norteamericano (mayoristas y supermercados) garantizamos la mejor calidad y damos seguridad de abastecimiento. Proporcionamos calidad de vida a nuestros empleados dando un buen retorno a nuestros accionistas.

## 1.3 VISION

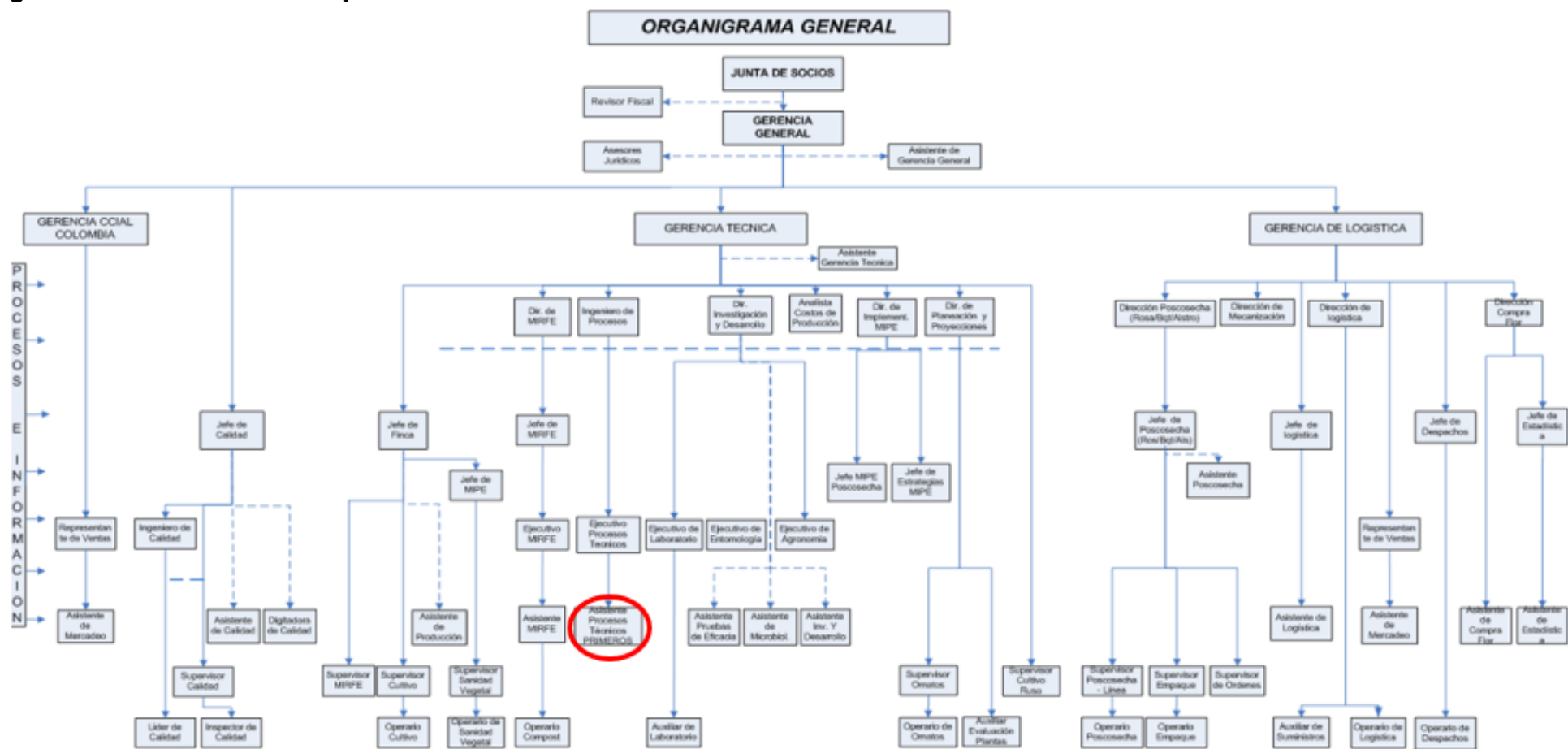
Ser la primera empresa exportadora de flores colombianas, con excelente calidad haciendo énfasis en la entrega oportuna.

Figura 1. Mapa de procesos



FUENTE: MANPRO (Manual de procedimientos de la empresa Elite Flowers).

Figura 2. Estructura de la empresa



FUENTE: MANPRO (Manual de procedimientos de la empresa Elite Flowers).

En la figura N. 2 el círculo rojo resalta el área en la que se realizó la evaluación.

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

Actualmente la compañía maneja diversos clientes con especificaciones propias como lo son la variedad, color, punto de apertura y longitud de tallo; cada uno de estos factores se debe cumplir para suplir una orden. Las longitudes exigidas por los clientes son 45 cm, 50 cm, 55 cm y 60 cm. En el área de cultivo no se practica la clasificación de la rosa y al momento de llegar las mallas a la poscosecha se encuentran mezclas de longitudes; por lo cual demanda mayor tiempo conseguir la longitud requerida para completar una orden. También se observa que la flor no es aprovechada en su longitud real ya que al no tener flor para completar las ordenes optan por degradarla generando pérdidas, ya que a mayor longitud mayor precio de venta.

Por lo anterior se vió la necesidad de evaluar la clasificación de rosa en dos y tres grados de longitud garantizando que al momento de realizar el corte sea clasificada en corto (46-53 cm) y largo (mayor a 53 cm) y para tres grados de longitud en corto (46-53 cm), mediano (53-60 cm) y largo (mayor a 60 cm) con colores de etiquetas azul, rojo y verde respectivamente; generando orden y seguridad de la longitud de los tallos en cada malla, este mecanismo permitirá asegurar que la flor removida del cuarto frío sea la que necesitamos para la orden del día.

### **2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿La clasificación de rosa por longitudes en cultivo permitirá a la empresa Elite Flowers Farmers S.A.S obtener un mayor beneficio en el aprovechamiento de la flor?

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Diseñar un modelo de clasificación de rosa en cultivo y poscosecha en la empresa Elite Flowers Farmers S.A.S.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar el diagnóstico del proceso actual estableciendo niveles de aprovechamiento de la flor verificando que se utilice en el grado correspondiente.
- Evaluar el sistema de clasificación de la rosa en dos y tres grados de longitud.
- Documentar los procedimientos para el proceso de clasificación de la rosa en cultivo y poscosecha.

#### 4. JUSTIFICACIÓN

Con el fin de generar un mayor aprovechamiento de la flor y eliminar reprocesos, se vió la necesidad de evaluar una nueva metodología de clasificación de la flor según el grado de longitud requerido por poscosecha corto (46-52 cm), mediano (53-60 cm) y largo (mayor a 60 cm).

Actualmente en cultivo se realiza la operación de corte ubicando los tallos en el carro desconociendo su longitud y luego son enviados a la poscosecha en mallas cada una con 40 tallos. Al usar las mallas en la poscosecha se pueden encontrar diferente longitud de tallos y al momento de tener una orden de una longitud específica genera mucho más tiempo completarla ya que no se conoce la longitud de los tallos de cada malla.

Por esto se realizó la evaluación aplicando tres metodologías de clasificación: tratamiento cero que comprende la clasificación de la flor como normalmente se hace en cultivo, tratamiento cero ideal clasificación en dos grados de longitud corto (46-53 cm) y largo (mayor a 53 cm) y tratamiento uno clasificación en tres grados de longitud corto (46-53 cm), mediano (53-60 cm) y largo (mayor a 60 cm).

Con la ayuda de un carro de corte dividido en dos y tres compartimientos se realizó la evaluación en cultivo, analizando el rendimiento del operario al momento de realizar el corte y medición de la flor con la regleta buscando garantizar la longitud enviada en cada malla; lo anterior en busca de una mejora en el proceso de clasificación en la poscosecha y un menor tiempo al momento de suplir una orden. Por otro lado, al momento de tener una orden solo se retirará del cuarto frío aquellas mallas que cumplan con la longitud que se necesita, garantizando que la flor no sea degradada de longitud.



## **5. ALCANCES**

Este proyecto se desarrolló para el proceso de producción de rosa en la empresa Elite Flowers Farmers S.A.S

Se evaluó el proceso de corte analizando el tiempo de operación y la metodología propuesta, hasta la etapa de clasificación observando el aprovechamiento real de la flor.

## 6. MARCO DE REFERENCIA

### 6.1 MARCO TEORICO

#### 6.1.1 Concepto de calidad<sup>1</sup>

El origen de la palabra calidad está en el latín “qualitas” y fue empleada por primera vez por Cicerón (106 – 43 A.N.E.) filósofo de la antigüedad, para expresar este concepto en lengua griega. En filosofía se le conoce como las categorías que reflejan importantes aspectos de la realidad objetiva (Rosental, 1981), sin embargo su significado se ha transformado con el tiempo (Moreno Pino, 2003), condicionado por el desarrollo que impone la satisfacción de necesidades cada vez más exigentes de la sociedad, de hecho el autor considera que es uno de los términos con mayor cantidad de acepciones en el ámbito empresarial.

Calidad es un concepto manejado con bastante frecuencia en la actualidad, pero a su vez, su significado es percibido de distintas maneras. Al hablar de bienes y/o servicios de calidad, la gente se refiere normalmente a bienes de lujo o excelentes con precios elevados. Su significado sigue siendo ambiguo y muchas veces su uso depende de lo que cada uno entiende por calidad, por lo cual es importante comenzar a unificar su definición.

Muchos autores han dado su propia definición del término calidad:

- **W. Edwards Deming indica que:** "El control de Calidad no significa alcanzar la perfección. Significa conseguir una eficiente producción con la calidad que espera obtener en el mercado".
- **Josehp M. Juran define la calidad como:** "Adecuación al uso".
- **Philip Crosby lo define como:** "Conformidad con los requisitos".
- **Armand V. Feigenbaum define la calidad como:** "La composición total de las características de los productos y servicios de marketing, ingeniería, fabricación y mantenimiento, a través de los cuales los productos y los servicios es unos cumplirán las expectativas de los clientes".
- **Norma ISO 9000.2000:** Grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos.

Sin embargo el término calidad debe ser comprendido por los gerentes, administradores y funcionarios de las organizaciones actuales como:

---

<sup>1</sup> VASQUEZ LEMA, Marcelo. La calidad el concepto actual [en línea]. Disponible en <[http://www.degerencia.com/articulo/la\\_calidad,\\_el\\_concepto\\_actual](http://www.degerencia.com/articulo/la_calidad,_el_concepto_actual)>

*“el logro de la satisfacción de los clientes a través del establecimiento adecuado de todos sus requisitos y el cumplimiento de los mismos con procesos eficientes, que permita así a la organización ser competitiva en la industria y beneficie al cliente con precios razonables.”*

### 6.1.2 Parámetros de la calidad

- **Calidad de diseño:** es el grado en el que un producto o servicio se ve reflejado en su diseño.
- **Calidad de conformidad:** Es el grado de fidelidad con el que es reproducido un producto o servicio respecto a su diseño.
- **Calidad de uso:** El producto ha de ser fácil de usar, seguro, fiable, etc.
- **El cliente es el nuevo objetivo:** Las nuevas teorías sitúan al cliente como parte activa de la calificación de la calidad de un producto, intentando crear un estándar en base al punto subjetivo de un cliente. La calidad de un producto no se va a determinar solamente por parámetros puramente objetivos sino incluyendo las opiniones de un cliente que usa determinado producto o servicio.

### 6.1.3 Principio de gestión de calidad

- **Enfoque al cliente:** las organizaciones dependen de sus clientes y por lo tanto deberían comprender las necesidades actuales y futuras de ellos, satisfacer sus requisitos y en esforzarse en exceder las expectativas.
- **Liderazgo:** los líderes establecen la unidad de propósito y la orientación de la organización. Ellos deben crear y mantener un ambiente de trabajo interno, en el cual el personal puede llegar a involucrarse totalmente en el logro de los objetivos de la organización.
- **Participación del personal:** el personal, a todos los niveles, es la esencia de una organización y su total compromiso posibilita que sus habilidades sean usadas para el beneficio de la organización.
- **Enfoque de proceso:** un resultado deseado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso.
- **Enfoque de sistema a la gestión:** identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un sistema, contribuye a la eficacia de una organización en el logro de sus objetivos.
- **Mejoramiento continuo:** la mejora continua del desempeño global de la organización debería ser un objetivo permanente de ésta.
- **Enfoque de toma de decisiones basada en hechos:** las decisiones eficaces se basan en el análisis de los datos y la información.
- **Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor:** una organización y sus proveedores son interdependientes, y una relación mutuamente beneficiosa aumenta la capacidad de ambos para crear valor.

#### 6.1.4 La gestión de la calidad.

La norma ISO 9000: 2000 define la gestión de la calidad como un sistema de gestión para dirigir y controlar una organización con respecto a la calidad, entendiendo por un sistema de gestión como un sistema para establecer la política y los objetivos y para lograr dichos objetivos.

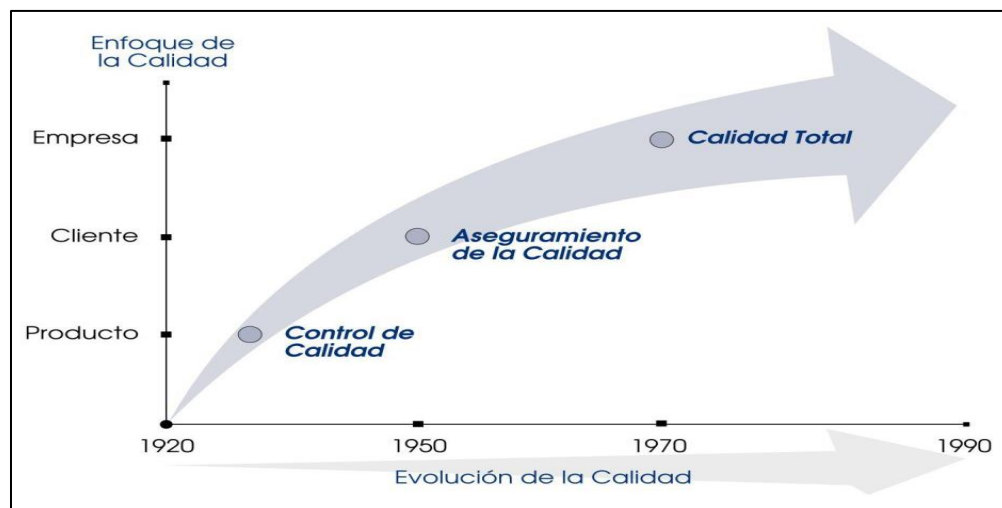
Se puede definir la gestión de la calidad como un proceso dinámico e interactivo consistente en planear, organizar, liderar y controlar las acciones en la entidad, para lograr la adecuación al uso de los productos que realiza, como propósito de constitución de la organización.<sup>2</sup>

#### 6.1.5 Tendencias de la gestión de la calidad. Desde los primeros intentos hasta la calidad total

Las necesidades humanas de calidad han existido desde el alba de la historia, sin embargo, los medios para satisfacer esas necesidades han sufrido cambios amplios y continuos, siendo abordados por diferentes autores como (Gutiérrez Pulido, 1997; Luís Arroyo, 1999; González González, 2002a; Moreno Pino, 2003; Pérez Campdesuñer, 2006; Fuentes Frías, 2006a).

De manera general todos coinciden en la existencia de cuatro etapas fundamentales que se pueden observar en la figura siguiente:

**Figura 3. Evolución hacia la gestión total de la calidad**



**FUENTE: Belloso. A (2013)**

<sup>2</sup> VASQUEZ LEMA, Marcelo. La calidad el concepto actual [en línea]. Disponible en <[http://www.degerencia.com/articulo/la\\_calidad,\\_el\\_concepto\\_actual](http://www.degerencia.com/articulo/la_calidad,_el_concepto_actual)>

## 6.2 MARCO CONCEPTUAL

### 6.2.1 Flor <sup>3</sup>

La flor es la estructura reproductiva característica de las plantas llamadas espermatofita o fanerógama. La función de una flor es producir semillas a través de la reproducción sexual. Para las plantas, las semillas son la próxima generación, y sirven como el principal medio a través del cual las especies se perpetúan y se propagan.

### 6.2.2 Rosa <sup>4</sup>

El género Rosa está compuesto por un conocido grupo de arbustos espinosos y floridos representantes principales de la familia de las rosáceas. Se denomina rosa a la flor de los miembros de este género y rosal a la planta.

El número de especies ronda las 100, la mayoría originarias de Asia y un reducido número nativas de Europa, Norteamérica y África noroccidental. Tanto especies como cultivares e híbridos se cultivan como ornamentales por la belleza y fragancia de su flor; pero también para la extracción de aceite esencial, utilizado en perfumería y cosmética, usos medicinales (fitoterapia) y gastronómicos.

### 6.2.3 Poscosecha <sup>5</sup>

Es el área vital de la empresa encargada de la clasificación de la flor siguiendo parámetros de calidad tales como:

- **Tipo de flor:** esta clasificación tiene que ver con la utilización que el consumidor haga de la flor; en donde escoge el tipo de flor principal, relleno y acompañante para su ramo.
- **Tipo de empaque:** el número de flores por ramo varía según el cliente, los más comunes son de 6, 12 y 18 tallos
  - **Sólidos:** Se denomina así cuando se empaca en una caja flores enteras, es decir una sola variedad. Según la especie y el comprador, la exigencia del sólido puede ser también en color. Ej.: Rosas rojas, Lirios naranja.

---

<sup>3</sup> [www.definicionabc.com/ciencia/flor.php](http://www.definicionabc.com/ciencia/flor.php)

<sup>4</sup> MONTSERRAT, Pedro; GÓMEZ GARCÍA, Daniel; FERRÁNDEZ PALACIO, José Vicente; BERNAL GÁLVEZ, Manuel (2015). Rosas de Aragón y tierras vecinas. Jaca, Huesca: Jolube Consultor Botánico y Editor. p. 324

<sup>5</sup> <http://datateca.unad.edu.co/>

- **Combos:** Se denominan combos cuando se mezclan bunches de flores enteras en una misma caja.
  - **Bouquets:** Cuando se empacan ramos elaborados que mezclan diferentes flores y follajes. Prácticamente el ramo va listo para ser entregado al consumidor final.
- **Punto de corte:** El criterio del punto de corte es muy importante porque éste se hace de acuerdo al consumidor final del producto, cuando la flor debe hacer un largo viaje, el punto de corte debe ser ajustado para que la duración de la flor sea mayor.
  - **Grado de longitud:** comprende tallos rectos y rígidos, sin añadiduras, provistos de hojas sanas; de longitud definido por el cliente.
  - **Punto de apertura:** la flor debe cumplir con mínimo 4.5 cm de tamaño de cabeza para ser utilizada en una orden.

#### 6.2.4 Malla <sup>6</sup>

Para optimizar el manejo de las flores desde el cultivo, durante el transporte y en la manipulación en las estaciones de clasificación y preparación, se maneja dos tipos de mallas: trical y ecuatoriana con características necesarias para no maltratar la flor, las flores se enmallan por 40 tallos según la variedad.

#### 6.2.5 Invernadero<sup>7</sup>

Se denomina invernadero o invernáculo a toda estructura cerrada cubierta por materiales transparentes (vidrio o plástico), dentro de la cual es posible obtener unas condiciones artificiales de microclima a fin de que las especies a cultivar se adapten aun cuando las condiciones exteriores no sean las apropiadas para su desarrollo. Así, bajo invernadero, es posible obtener producciones en sitios en donde a campo abierta resultaría imposible debido a las condiciones climáticas.

La producción bajo invernadero presenta ventajas tales como: Precocidad en la cosecha, incremento de la calidad y del rendimiento, Producción fuera de época o en condiciones ambientales diferentes a las requeridas por las especies cultivadas

---

<sup>6</sup> <http://www.trical.net/>

<sup>7</sup> <http://datateca.unad.edu.co/>

a campo abierto, ahorro en el consumo de agua para riego y fertilizantes, facilidad para el manejo de plagas y enfermedades.

Los materiales utilizados en las estructuras de invernaderos deben reunir varias características como ser ligeras y resistentes, de material económico y de fácil conservación, susceptibles de poder ser ampliadas, adaptables y modificables a los materiales de cubierta.

Los materiales más utilizados en la construcción de las estructuras de los invernaderos son madera, guadua, hierro, aluminio, alambre galvanizado, guaya de acero y hormigón armado. La madera y guadua deben ser inmunizadas para garantizar una mayor vida útil. En general estructuras de guadua tienen una duración de tres años, en madera inmunizada cinco a siete años y en hierro y hormigón se considera como una estructura permanente despreciable a veinte años.

### **6.2.6 Cama<sup>8</sup>**

Las camas de cultivo son espacios, generalmente cuadrados o rectangulares delimitados por cercos de madera, PVC, hormigón, etc., rellenos de un sustrato adecuado donde se plantan generalmente especies vegetales de una misma familia para facilitar su crecimiento y cuidado. Las medidas de las camas son de 30 metros de largo por 0,50 metros de ancho, con 3 metros de camino central y 1 metro atrás de cada cama contra la cortina lateral.<sup>9</sup>

Dependiendo de la especie a cultivar podrá haber algunas modificaciones en la profundidad de la cama. Las camas pueden ser adecuadas directamente sobre el suelo a manera de caballones o levantadas utilizando diferentes materiales como cemento, ladrillo o guadua. Las camas sobre suelo presentan la ventaja de ser económicas pues no requieren materiales de construcción, solamente aflojar el suelo y armar caballones de las dimensiones requeridas. Cada cama tiene 14 nudos los cuales tienen 14 plantas obteniendo 5.866 puntos florales.

---

<sup>8</sup> <http://datateca.unad.edu.co/>

<sup>9</sup> <http://es.slideshare.net/joguitopar/joguitopar-siembra-cultivo-de-rosas>

## **7 METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **7.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

La investigación es de tipo descriptivo, debido a que se desea ilustrar una realidad, identificar sus componentes, variables y analizar sucesos. La investigación de tipo descriptivo es válida para la investigación de temas o sujetos específicos y como un antecedente a los estudios más cualitativos.

### **7.2 FUENTES DE INFORMACIÓN**

#### **7.2.1 Fuentes primarias**

- Observación directa
- Información obtenida a través del jefe de la finca, supervisores, operadores y especialistas de proceso.

#### **7.2.2 Fuentes secundarias**

- Manuales de procedimiento de la empresa (MANPRO)
- Sistema de información global de la empresa (FDIM)

### **7.3 DISEÑO METODOLOGICO**

El diseño de un modelo de clasificación de rosa contó con tres etapas:

#### **7.3.1 Etapa 1: descripción, identificación y caracterización de proceso.**

Se describió el sistema de estudio, identificando los procesos actuales, haciendo medición de estos y su caracterización.

Las actividades desarrolladas son las siguientes:

- Describir el proceso actual.
- Medición del proceso actual.
- Descripción de la información del proceso.
- Caracterizar el proceso actual.



Para esta etapa se recurrió a la herramienta de toma de tiempos desglosando la labor en elementos obteniendo el rendimiento del proceso actual.

7.3.2 Etapa 2: descripción, evaluación y medición del tratamiento cero, tratamiento cero ideal y tratamiento uno.

Las actividades desarrolladas son las siguientes:

- Describir el tratamiento actual y propuesto.
- Medición del tratamiento actual y propuesto.
- Evaluación de clasificación del tratamiento actual y propuesto.

Para esta etapa se recurrió a la herramienta de toma de tiempos desglosando la labor en elementos obteniendo el rendimiento de cada tratamiento. Se establecieron niveles de aprovechamiento de la flor verificando que se clasificó y utilizó en su grado correspondiente.

7.3.3 Etapa 3: análisis de la información. Con la información obtenida se examinaron las características del proceso.

Las actividades desarrolladas son las siguientes:

- Identificar mejoras o cambios.
- Planificar mejoras o cambios.
- Análisis de las mejoras o cambios.


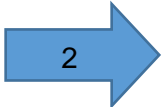





La información recolectada se analizó a través de un sistema de información integral del proceso de clasificación; evaluando para cada tratamiento cada una de las variables tratadas.


## 8 DESARROLLO DEL PROYECTO

### 8.2 DIAGNÓSTICO

A continuación se presenta el proceso de producción actual de la rosa en la empresa Elite Flowers Farmers S.A.S; el cual consta de 8 etapas que inician en el corte de la flor hasta el área despachos y distribución de la misma.

**Tabla 1. Proceso producción de rosa**

SIMBOLO	ACTIVIDAD	DESCRIPCION
	<b>Corte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se realiza el corte según el cliente y punto de corte deseado (Sábado, Normal o Rusia).</li> <li>Se ubica la rosa en el carro de corte hasta completar 40 tallos.</li> <li>Se desplaza hacia el polisombra para realizar embalaje, ubicar la etiqueta en la guaya y sumergir la malla en una tina de hidratación.</li> </ul>
	<b>Transporte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El riellero ubica las mallas en el cable vía y las lleva hasta la poscosecha.</li> </ul>
	<b>Inspección</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se timbran las etiquetas ubicadas en cada malla verificando variedad y número de tallos.</li> <li>Inspección de punto de corte, maltrato, embalaje, deshidratación, enfermedades, etc.</li> <li>Inspección de calidad y conteo de tallos.</li> </ul>
	<b>Lavado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El túnel de lavado por aspersión está equipado con un transportador continuo para colgar la flor, atacando enfermedades aplicando mezcla de fertilizantes.</li> </ul>
	<b>Cuarto frío</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se ubica la flor en andamios por variedad y colores.</li> <li>Se ingresa la flor al cuarto frío ubicándola por el color del día.</li> <li>Se timbra el egreso de la malla hacia la poscosecha.</li> </ul>
	<b>Clasificación en poscosecha</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los patinadores se encargan de distribuir la flor en la línea según la variedad y color de la orden del día.</li> <li>Los clasificadores separan la flor por longitud y grado de apertura, desfolia el tallo y ubica en el deslizadero.</li> <li>Los bonchadores según la orden manejada encapuchan los ramos por longitud y número de tallos; luego son timbrados y ubicados en la banda transportadora.</li> </ul>
	<b>Cuarto frío</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los capuchones son distribuidos por clientes y se almacenan.</li> <li>Se mantiene la flor en hidratación mínimo 4 horas.</li> </ul>

	<b>Carga y despachos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área de carga de camiones, container y furgones; los cuales tienen características específicas para el transporte de la flor.</li> <li>• Las cajas o andamios a transportar son timbrados y asegurados con sellos de la empresa.</li> </ul>
---	--------------------------	--

**Fuente: Autor**

La empresa Elite Flowers Farmers S.A.S cuenta con patrones de calidad en cada una de las etapas en las que es sometida la rosa; el suelo, luminosidad, temperatura y humedad en los invernaderos son factores importantes; ya que un error en el sistema de control climático puede generar consecuencias desastrosas en la productividad y calidad de la cosecha.

Actualmente en cultivo se realiza la operación de corte ubicando los tallos en el carro desconociendo su longitud y son enviados a la poscosecha en mallas cada una con 40 tallos. Al usar las mallas en la poscosecha se pueden encontrar diferente longitud de tallos y al momento de tener una orden de una longitud específica, genera mucho más tiempo completarla ya que no se conoce la longitud de los tallos de cada malla, por esto el 70% de los tallos enviados a la poscosecha son utilizados en una orden pero pueden ser degradados si así se requiere.

Por lo anterior se observa que la flor no es aprovechada en su longitud real, al no tener flor para completar las ordenes optan por degradarla generando pérdidas, ya que a mayor longitud mayor precio de venta. Por esto es necesario conocer la longitud de los tallos existentes en el cuarto frío y al momento de tener una orden solo se retirará aquellas mallas que cumplan con la longitud que se necesita garantizando que la flor no sea degradada de longitud.

## 8.2 EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN ACTUAL Y PROPUESTO

Los tratamientos a evaluar en el sistema de clasificación de la rosa son:

- **Tratamiento cero:** comprende la clasificación de la flor como normalmente lo hacen en cultivo, es decir, sin clasificarla por longitudes.
- **Tratamiento 0 ideal:** comprende la clasificación en dos grados de longitud; corto (46-52 cm) y largo (mayor a 53 cm). Con el uso de la regleta es medida la flor y ubicada en los dos compartimientos del carro de corte.
- **Tratamiento 1:** comprende la clasificación en tres grados de longitud; corto (46-52 cm), mediano (53-60 cm) y largo (mayor a 60 cm). Con el uso de la regleta es medida la flor y ubicada en uno de los tres compartimientos del carro de corte.

Para evaluar el sistema de clasificación de la rosa se desarrolló un proceso de muestreo, para ello fue necesario calcular el número de mallas o tallos a las que se les hará el análisis, por esto se calcula el tamaño de la muestra con herramienta estadística descrita a continuación:

### 8.2.1 Unidad experimental

Para calcular el tamaño de la muestra se aplica la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * (1 - p)}{(N - 1) * e^2 + Z^2 * p * (1 - p)}^{10}$$

Donde:

**n** = El tamaño de la muestra que queremos calcular

**N** = Tamaño de la población

**Z** = Es la desviación del valor medio que aceptamos para lograr el nivel de confianza deseado. En función del nivel de confianza que busquemos, usaremos un valor determinado que viene dado por la forma que tiene la distribución de Gauss. Los valores más frecuentes son:

Nivel de confianza 90% -> Z=1,645

Nivel de confianza 95% -> Z=1,96

Nivel de confianza 99% -> Z=2,575

**e** = Es el margen de error máximo que admito (5%)

**p** = Es la proporción que esperamos encontrar.

Los datos para calcular el tamaño de la muestra evaluada en cada tratamiento aplicando la fórmula anterior son los siguientes:

**Tabla 2. Promedio tallos para tamaño de muestra**

Promedio tallos Semanal Bloque 15.	Promedio tallos Diario Bloque 15.	Muestra Calculada.
15.567	2.608	320 tallos (8 Mallas)

**Fuente: Sistema de información global de la empresa (FDIM)**

<sup>10</sup> <http://www.netquest.com/blog/es/que-tamano-de-muestra-necesito/>

**Tabla 3. Datos para calcular tamaño de muestra**

DATOS	
N	2608
Z	1,96
e	5%
p	0,5
q	0,5

**Fuente:** <http://www.netquest.com/blog/es/que-tamano-de-muestra-necesito/>

La muestra calculada fue de 320 tallos (8 mallas) por cada tratamiento y se realizaron 3 réplicas en el tiempo para cada tratamiento.

### 8.2.2 Variables a evaluar

El control de la evaluación se llevó a cabo definiendo cuatro variables del proceso, garantizando que los tratamientos evaluados tuvieran las mismas condiciones y forma de medición; variables descritas en la siguiente tabla:

#### 8.2.2.1 Variables del proceso

**Tabla 4. Variables del proceso**

VARIABLE	FORMA DE MEDICION	MUESTRA A EVALUAR	FRECUENCIA
Rendimiento personal en campo	Registro de tiempos en que el operario realiza la labor (corte y medición de tallo, ubicación tallo, embalaje etc.)	320 tallos	La variable se revisó durante el proceso de corte, clasificación y armado de malla.
Rendimiento clasificación en poscosecha	Registro de tiempos en que el operario realiza la labor de clasificación.	8 mallas	La variable se revisó durante el proceso de clasificación
Aprovechamiento de la flor	Se midió a través de un porcentaje de aprovechamiento de la flor en el grado que corresponde, evaluando el número de tallos por malla que son aprovechados por su grado de longitud real, trabajando la misma orden en cada uno de los tratamientos y replicas.	320 tallos	La variable se revisó durante el proceso de clasificación en poscosecha.

Tiempo de espera para completar la malla	Registro de tiempo desde que la primera flor se ubica en el balde de hidratación hasta que se completa el número de tallos de la malla.	Se evaluaron los tallos faltantes para completar la malla según la longitud por tratamiento.	Cada vez que se completen los 40 tallos de cada grado de longitud.
--	---	--	--

**Fuente: Autor**

### 8.2.2.2 Variables de control

Fue necesario controlar variables que podían influir al momento de realizar la evaluación, ya que al no ser tenidas en cuenta pueden afectar el estudio; estas variables son:

**Tabla 5. Variables de control**

VARIABLE	FORMA DE MEDICION	MUESTRA A EVALUAR	FRECUENCIA
Numero de tallos por malla	Verificando que cada malla tenga 40 tallos	8 mallas	La variable se revisó durante el proceso de clasificación y armado de la malla en cultivo.
Tiempo de entrega a poscosecha	Registro de tiempo desde que la malla se ubica en la tina de hidratación hasta que llega a poscosecha (recepción).	8 mallas	La variable se revisó cada vez que se encuentre una malla lista para transportar a poscosecha.

**Fuente: Autor**

### 8.2.3 Selección operario

Para seleccionar el operario que realizó la evaluación se tuvo en cuenta el rendimiento de cada cortador; comparándolos y obteniendo el cortador promedio.

En la siguiente tabla se describe el rendimiento de los cortadores en la semana 1, se observa la hora de inicio y fin del corte en las tres variedades que manejan, calculando los tallos/hora de cada cortador.

**Tabla 6. Rendimiento cortadores semana 1**

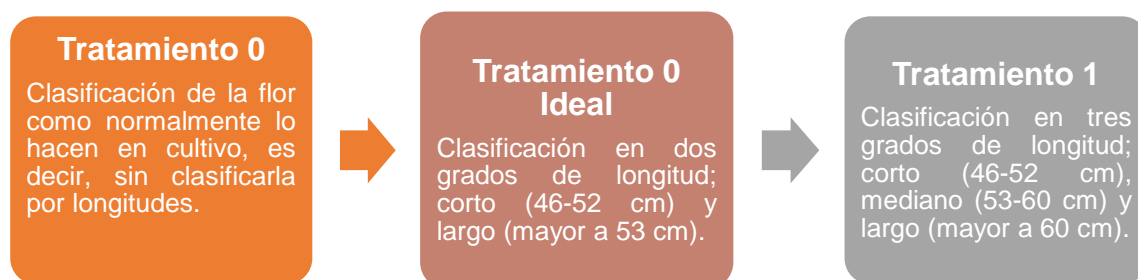
CORTADOR	VARIEDAD 1 (tallos)	VARIEDAD 2 (tallos)	VARIEDAD 3 (tallos)	TOTAL (tallos)	HORA INICIO	HORA FINAL	HORAS	TALLOS / HORA
1	600	330	280	1210	6:30 a. m.	11:00 a. m.	4:30	269
2	560	540	240	1340	6:30 a. m.	12:45 p. m.	6:15	214
3	760	630	360	1750	6:30 a. m.	1:45 p. m.	7:15	241
4	500	480	320	1300	6:30 a. m.	12:30 p. m.	6:00	217
5	500	390	360	1250	6:30 a. m.	1:45 p. m.	7:15	172
6	400	540	480	1420	6:30 a. m.	1:45 p. m.	7:15	196
7	480	540	540	1560	6:30 a. m.	1:15 p. m.	6:45	231
8	400	690	280	1370	6:30 a. m.	12:00 p. m.	5:30	249

**Fuente: Sistema de información global de la empresa (FDIM)**

Se seleccionó el cortador No. 2 dado que cumple con el rendimiento promedio de la compañía y tiene más de cinco años de realizar la labor de corte. También se tuvo en cuenta que las camas a su cargo se encuentran en el centro del bloque, lo que garantizó encontrar flores al momento de realizar la evaluación.







### 8.3 EVALUACIÓN DEL PROCESO

Para analizar el aprovechamiento de la flor se evaluó mediante tres tratamientos, los cuales se explican posteriormente. En cada uno se calcularon las variables del proceso y de control tales como: el rendimiento del personal en campo y clasificación en poscosecha, aprovechamiento de la flor, tiempo de entrega a poscosecha; las cuales se describen en las tablas 4 y 5. Los tratamientos evaluados son:



En la siguiente tabla se describen las actividades que se realizaron en cada una de las etapas del proceso:

**Tabla 7. Etapas del proceso de producción de rosa evaluadas**

SIMBOLO	ACTIVIDAD	DESCRIPCION
	<p><b>Corte</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tener listos los elementos para realizar el ensayo (cronometro, esfero, planillero, etiquetas, etc.)</li> <li>• Explicar al trabajador en que consiste la evaluación dada en tres tratamientos (<b>T0, T0 IDEAL Y T1</b>)</li> <li>• Se tomó el registro de la variables del proceso (tiempo de corte,</li> <li>• Luego de ser cortada la flor con la ayuda de la regleta ubicada en el carro de corte medirla punta a punta (<b>T0 IDEAL Y T1</b>)</li> <li>• Verificar el grado de longitud de la flor.</li> <li>• Ubicarla en su compartimiento correspondiente (largo, corto o mediano) (<b>T0 IDEAL Y T1</b>)</li> <li>• Repetir el procedimiento hasta completar una malla.</li> <li>• Los tallos faltantes se deben colocar según su longitud dentro de un balde de hidratación mientras se completa el número de tallos. (<b>T0 IDEAL Y T1</b>).</li> <li>• Verificar el número de tallos por malla e identificar que la malla tenga los mismos grados de longitud en el momento de embalar.</li> <li>• Etiquetar las mallas completas y agregar la etiqueta de la evaluación; corto (azul), mediano (rojo) y largo (verde) y ubicarlas en la tina de hidratación en espera del transporte.</li> </ul>
	<p><b>Transporte</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se esperó hasta que el rielero buscara las 8 mallas y las llevara a la poscosecha.</li> <li>• Se registró el tiempo desde que se ubicó la malla en el cable vía hasta que llegó a la poscosecha.</li> </ul>
	<p><b>Inspección</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se timbraron las etiquetas ubicadas en las 8 mallas verificando variedad y número de tallos.</li> <li>• Se inspecciono el punto de corte, maltrato, embalaje, deshidratación y enfermedades.</li> </ul>
	<p><b>Lavado</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El tiempo de lavado de la flor oscila de 10 a 20 minutos aproximadamente para salir del túnel de aspersion.</li> </ul>
	<p><b>Cuarto frio</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ubicaron las 8 mallas en el andamio.</li> <li>• Se timbra el egreso de las mallas hacia la poscosecha sin retirar las etiquetas de la evaluación.</li> </ul>
	<p><b>Clasificación en poscosecha</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El patinador llevó la flor a la línea designada para la evaluación.</li> <li>• La clasificadora separó la flor por longitud y grado de apertura, desfolió el tallo y lo ubicó en el deslizadero.</li> <li>• Se tomó el registro de la variables del proceso (tiempo de clasificación, conteo de tallos por longitud y tiempo de espera en el deslizadero)</li> <li>• La bonchadora encapuchó los ramos por longitud y número de tallos según la orden</li> <li>• Los capuchones se timbraron y se ubicaron en la banda trasportadora.</li> </ul>

**Fuente: Autor**



Mediante reunión con los jefes de la finca LM y la supervisora del bloque de la empresa Elite Flowers Farmers S.A.S, se explicó en qué consistía la evaluación y se fijó la fecha de inicio para disponer de la cortadora y de lo que fuese necesario para llevarse a cabo. De igual manera con los jefes de las áreas de Ingeniería de procesos técnicos e ingeniería de procesos poscosecha, se dispuso de un colaborador como acompañamiento para el desarrollo del proceso de clasificación en la poscosecha, dado el conocimiento técnico necesario en el área para llevar a cabo la evaluación.

Se fijó garantizar en cada una de las réplicas las mismas condiciones, es decir, la misma clasificadora y bonchadora, los tallos de las mallas evaluadas se usaron sin ser degradados de longitud, existieron órdenes fijas de 50 cm, 55 cm y 60 cm sin importar el nombre del cliente garantizando la clasificación de los tallos enviados de cultivo.

Las ocho etapas descritas en la tabla anterior se evaluaron de igual forma en cada uno de los tratamientos, a excepción de la etapa de corte ya que en el T0 a diferencia del T0 ideal y T1 no se maneja el uso de la regleta para clasificar la flor.

### **8.3.1 Tratamiento cero**

El tratamiento cero comprende la clasificación de la flor como normalmente lo hacen en cultivo, es decir, sin clasificarla por longitudes.

#### **8.3.1.1 Corte**

La primera variable evaluada fue el rendimiento del cortador seleccionado, en donde la labor se desglosó por elementos para realizar la toma de tiempos de cada uno; este se realizó en un formato estipulado por el Área de Ingeniería de Procesos Técnicos (ver anexo A). Se fijaron 5 elementos descritos en la tabla 8, estos elementos se tomaron de igual forma para el T0, T0 ideal y T1, resaltando que el elemento dos cambió para cada tratamiento, estos son:

**Tabla 8. Elementos tratamiento 0**

<b>Número elemento</b>	<b>Elemento</b>	<b>Descripción del elemento</b>
Elemento 1	Desplazamiento carro en la cama	Desde que mueve el carro hasta que lo detiene en la cama
Elemento 2	Corte y ubicación	Desde que toma la flor, corta hasta que ubica la flor en el carro de corte

Elemento 3	Desplazamiento poli sombra	Desde que sale de la cama hasta que ubica el carro en el polisombra
Elemento 4	Embalaje	Desde que toma la flor del carro hasta que la enmalla
Elemento 5	Desplazamiento malla a la tina	Desde que toma la malla hasta que la ubica en la tina

**Fuente: Autor**

- **Análisis variable tiempo**

Para cada elemento se tuvieron en cuenta los suplementos variables y constantes concedidos para realizar un estudio de tiempos relacionados en la tabla 9; cabe aclarar que este suplemento por descanso “es el que se le añade al tiempo básico para dar al trabajador la posibilidad de reponerse de los efectos fisiológicos y psicológicos causados por la ejecución de determinado trabajo y para que pueda atender sus necesidades personales”<sup>11</sup>

**Tabla 9. Suplementos por descanso**

<b>SUPLEMENTO POR DESCANSO</b>	<b>MUJER</b>
<b>1. SUPLEMENTOS CONSTANTES</b>	
1.1. Suplementos por necesidades personales	7%
1.2. Suplemento básico por fatiga	4%
<b>2. SUPLEMENTOS VARIABLES</b>	
2.1. Trabajo de pie	4%
2.2. Condiciones climáticas	2%
2.3. Monotonía Física	1%
2.4. Uso de fuerza/energía muscular	4%

En la figura 4 se observa el carro utilizado para el tratamiento 0; el carro de corte fue el mismo de la cortadora sin ajustes.

---

<sup>11</sup> KANAWATY, George. Introducción al estudio de trabajo [en línea]. Disponible en <<https://teacherke.files.wordpress.com/2010/09/introduccion-al-estudio-del-trabajo-oit.pdf>>

**Figura 4. Carro de corte tratamiento 0**



**Fuente: Autor**

El carro contaba con dos compartimientos como se observa en la figura 4, cada uno con capacidad de 40 tallos designados por la empresa para evitar el maltrato de la flor. La cabeza de la rosa es ubicada en los trincheros una encima de la otra; en el compartimiento inferior ubica los tallos especiales (tallo fuerte y tamaño de cabeza grande) según las ordenes requeridas en el día, y en la parte superior los tallos de corte normal.

En la tabla 10 se observan los resultados de los rendimientos y tiempos calculados para el tratamiento cero en cada una de las etapas evaluadas, los cuales son explicados posteriormente en el análisis de la evaluación:

**Tabla 10. Resultados para T0**

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>TRATAMIENTO 0</b>
Corte	208 tallos/hora
Transporte	50 minutos
Inspección	
Lavado	
Cuarto frio	
Clasificación poscosecha	501 tallos/hora

**Fuente: Autor**

### 8.3.2 Tratamiento 0 ideal

El tratamiento cero ideal comprende la clasificación en dos grados de longitud; corto (46-52 cm) y largo (mayor a 53 cm). Con el uso de la regleta es medida la flor y ubicada en los dos compartimientos del carro de corte.

#### 8.3.2.1 Corte

La primera variable evaluada fue el rendimiento del cortador seleccionado, en donde la labor se desglosó por elementos para realizar la toma de tiempos de cada uno; este se realizó en un formato estipulado por el Área de Ingeniería de Procesos Técnicos (ver anexo A). Se fijaron 5 elementos descritos en la tabla 11, estos elementos se tomaron de igual forma para el T0, T0 ideal y T1, resaltando que el elemento dos cambia para cada tratamiento, estos son:

**Tabla 11. Elementos tratamiento 0 ideal**

Número elemento	Elemento	Descripción del elemento
Elemento 1	Desplazamiento carro en la cama	Desde que mueve el carro hasta que lo detiene en la cama
Elemento 2	Corte, medición y ubicación	Desde que toma la flor, corta, mide con la regleta hasta que la ubica en el compartimiento inferior o superior del carro de corte.
Elemento 3	Desplazamiento polisombra	Desde que sale de la cama hasta que ubica el carro en el polisombra
Elemento 4	Embalaje	Desde que toma la flor del carro hasta que la enmalla
Elemento 5	Desplazamiento malla a la tina	Desde que toma la malla hasta que la ubica en la tina

**Fuente: Autor**

- **Análisis variable tiempo**

Para cada elemento se tuvieron en cuenta los suplementos variables y constantes concedidos para realizar un estudio de tiempos relacionados en la tabla 9; cabe aclarar que este suplemento por descanso “es el que se le añade al tiempo básico para dar al trabajador la posibilidad de reponerse de los efectos fisiológicos y psicológicos causados por la ejecución de determinado trabajo y para que pueda atender sus necesidades personales”<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> KANAWATY, George. Introducción al estudio de trabajo [en línea]. Disponible en <<https://teacherke.files.wordpress.com/2010/09/introduccion-al-estudio-del-trabajo-oit.pdf>>

En la figura 5 se observa el carro utilizado para el tratamiento 0 ideal, se le agregó una regleta para la medición del tallo en el momento del corte.

**Figura 5. Carro de corte T0 ideal**



**Fuente: Autor**

El carro contaba de dos compartimientos como se observa en la figura 5, cada uno con capacidad de 40 tallos designados por la empresa para evitar el maltrato de la flor. La cortadora midió el tallo de la flor con la ayuda de la regleta introduciendo la cabeza de la flor en medio de los trincheros una encima de la otra según su compartimiento. En el compartimiento inferior se ubicaron los tallos de longitud largo (mayor a 53 cm) y en la parte superior los tallos de longitud corto (46-52 cm); al tener mayor número de tallos de longitud cortos la ubicación de estos en el compartimiento superior facilitó la ergonomía del cortador al momento de ubicar la flor.

En la tabla No. 12 se observan los resultados de los rendimientos y tiempos calculados para el tratamiento cero ideal en cada una de las etapas evaluadas, los cuales son explicados posteriormente en el análisis de la evaluación:

**Tabla 12. Resultados para T0 ideal**

ACTIVIDAD	TRATAMIENTO 0 IDEAL
Corte	187 tallos/hora
Transporte	41 minutos
Inspección	
Lavado	
Cuarto frío	
Clasificación poscosecha	509 tallos/hora

**Fuente: Autor**

### 8.3.3 Tratamiento 1

El tratamiento uno comprende la clasificación en tres grados de longitud; corto (46-52 cm), mediano (53-60 cm) y largo (mayor a 60 cm). Con el uso de la regleta es medida la flor y ubicada en uno de los tres compartimientos del carro de corte.

#### 8.3.3.1 Corte

La primera variable evaluada fue el rendimiento del cortador seleccionado, en donde la labor se desglosó por elementos para realizar la toma de tiempos de cada uno; este se realizó en un formato estipulado por el Área de Ingeniería de Procesos Técnicos (ver anexo A). Se fijaron 5 elementos descritos en la tabla 13, estos elementos se tomaron de igual forma para el T0, T0 ideal y T1, resaltando que el elemento dos cambia para cada tratamiento, estos son:

**Tabla 13. Elementos tratamiento 1**

Número elemento	Elemento	Descripción del elemento
Elemento 1	Desplazamiento carro en la cama	Desde que mueve el carro hasta que lo detiene en la cama
Elemento 2	Corte, medición y ubicación	Desde que toma la flor, corta, mide con la regleta hasta que la ubica en uno de los tres compartimientos del carro de corte según la longitud.
Elemento 3	Desplazamiento polisombra	Desde que sale de la cama hasta que ubica el carro en el polisombra
Elemento 4	Embalaje	Desde que toma la flor del carro hasta que la enmalla
Elemento 5	Desplazamiento malla a la tina	Desde que toma la malla hasta que la ubica en la tina

**Fuente: Autor**

- **Análisis variable tiempo**

Para cada elemento se tuvieron en cuenta los suplementos variables y constantes concedidos para realizar un estudio de tiempos relacionados en la tabla 9; cabe aclarar que este suplemento por descanso “es el que se le añade al tiempo básico para dar al trabajador la posibilidad de reponerse de los efectos fisiológicos y psicológicos causados por la ejecución de determinado trabajo y para que pueda atender sus necesidades personales”<sup>13</sup>

En la figura 6 se observa el carro utilizado para el tratamiento uno; este disponía de tres compartimientos para las tres longitudes a clasificar.

---

<sup>13</sup> KANAWATY, George. Introducción al estudio de trabajo [en línea]. Disponible en <<https://teacherke.files.wordpress.com/2010/09/introduccion-al-estudio-del-trabajo-oit.pdf>>

**Figura 6. Carro de corte T1**



**Fuente: Autor**

El carro contaba de tres compartimientos como se observa en la figura 6, en el compartimiento inferior se ubicaron los tallos largos con capacidad de 40 tallos, el compartimiento superior fue dividido en dos para ubicar la longitud corta y mediana cada uno con capacidad de 20 tallos. La cortadora mide el tallo de la flor con la ayuda de la regleta, introduce la cabeza de la flor en medio de los trinches una encima de la otra según su compartimiento.

En la tabla 14 se observan los resultados de los rendimientos y tiempos calculados para el tratamiento uno en cada una de las etapas evaluadas, los cuales son explicados posteriormente en el análisis de la evaluación:

**Tabla 14. Resultados para T1**

ACTIVIDAD	TRATAMIENTO 1
Corte	171 tallos/hora
Transporte	1 hora y 4 minutos
Inspección	
Lavado	
Cuarto frío	
Clasificación poscosecha	523 tallos/hora

**Fuente: Autor**

### 8.3.4 Análisis de la evaluación

En la tabla 15 se encuentran los resultados obtenidos de las actividades del proceso de producción de rosa evaluadas para la clasificación de la flor, los cuales son:

**Tabla 15. Resultados de la evaluación**

ACTIVIDAD	TRATAMIENTO 0	TRATAMIENTO 0 IDEAL	TRATAMIENTO 1
Corte	208 tallos/hora	187 tallos/hora	171 tallos/hora
Transporte	50 minutos	41 minutos	1 hora y 4 minutos
Inspección			
Lavado			
Cuarto frio			
Clasificación poscosecha	501 tallos/hora	509 tallos/hora	523 tallos/hora

**Fuente: Autor**

### Respuestas de la evaluación

- En la actividad de corte el rendimiento calculado de la cortadora es dado en tallos por hora. Se observa que el tratamiento cero tuvo un mayor rendimiento debido a que la labor de clasificación no requiere la medición del tallo con la regleta, a diferencia del tratamiento uno donde el rendimiento es menor ya que requiere más tiempo la clasificación en tres grados de longitud.
- El medir con la regleta y clasificar tres grados de longitud, genera una reducción en el rendimiento del 18% equivalente a 37 tallos/hora entre el T0 y el T1.
- Las actividades de transporte, inspección, lavado y cuarto frio son tomadas como variables de control, en este caso no se presentó deshidratación al momento de recibir la flor en la poscosecha; por lo cual el tiempo de duración de estas actividades no afecta la evaluación.
- En el tratamiento uno se observa mayor tiempo en las actividades de transporte, inspección, lavado y cuarto frio; este tiempo es aleatorio debido a que influyen factores externos tales como, llegada del cable vía a la poscosecha en el mismo momento, inspecciones exhaustivas encontrando mallas deshidratadas, punto de corte inadecuado, no encontrar etiquetas en las mallas enviadas de cultivo, etc.
- La clasificación en la poscosecha obtuvo un mayor rendimiento en el tratamiento uno, debido a que las mallas enviadas de cultivo estaban clasificadas por longitud lo que facilitó al clasificador la ubicación en el deslizadero.



#### 8.3.4.1 Parámetro de aprovechamiento de la flor

El aprovechamiento de la flor es una variable del proceso fundamental para la evaluación, fue medido a través de un porcentaje de aprovechamiento de la rosa en el grado que corresponde, evaluando el número de tallos por malla que son aprovechados por su grado de longitud real, trabajando la misma orden en cada uno de los tratamientos. Mediante reunión con el jefe del área de Ingeniería de procesos técnicos, se designaron tres tipos de aprovechamiento calculados para cada uno de los tratamientos los cuales son:

- **Aprovechamiento por longitud:** es el porcentaje que hace referencia a los tallos mayores a 60 cm. Cabe aclarar que actualmente la compañía no maneja ordenes mayores a 60 cm.
- **Aprovechamiento real:** es el porcentaje de tallos utilizados en la orden según su longitud clasificada.
- **Aprovechamiento potencial:** es el porcentaje de tallos clasificados en nacional dado por diferentes causas tales como tallo torcido, deforme, maltrato o delgado; este tipo de variables son aleatorias.

Para calcular los aprovechamientos descritos anteriormente se utilizó el formato “Aprovechamiento de la flor para T0, T0 ideal y T1) (ver anexo B); y fue necesario conocer el proceso de clasificación de rosa en la cosecha. El proceso de clasificación empezó cuando el operario tomó cuatro tallos introduciéndolos a la defoliadora para quitar el exceso de hojas y con la ayuda de una regleta midió su longitud. Posteriormente evaluó tallo a tallo las causas para clasificar la rosa en nacional tales como: maltrato, tallo debil, torcido, deforme, enfermedades, etc; y los tallos aceptados los ubicó en el deslizadero según su longitud y grado de apertura. En ese momento por observación directa se consignó en el formato el número de tallos clasificados según la longitud y así sucesivamente hasta clasificar las 8 mallas (320 tallos) de la evaluación.

El proceso posterior a la clasificación es el boncheo de la rosa, en el que la bonchadora tomó del deslizadero según la orden la cantidad de tallos por grado de apertura y longitud; estos tallos se ordenaron y empacaron según los requerimientos del cliente (número de tallos por ramo, mezcla de flores y follajes, adición de rellenos y/o empaque especial). De esta manera se observó el número de tallos utilizados para cada ramo, lo que permitió conocer el aprovechamiento de la rosa en cada tratamiento, de igual manera el tiempo de clasificación de las 8 mallas evaluadas.

A través de un “sistema de información integral del proceso de clasificación” fue manejada la información recopilada de cada uno de los tratamientos; en la siguiente tabla se observan los porcentajes de aprovechamiento calculados para cada uno:

**Tabla 16. Porcentajes de aprovechamiento por tratamiento**

TRATAMIENTO	APROVECHAMIENTO POR LONGITUD	APROVECHAMIENTO REAL	APROVECHAMIENTO POTENCIAL
T0	0%	70%	30%
T0 IDEAL	0%	75%	25%
T1	40%	23%	38%

**Fuente: Autor**

### **Respuestas de aprovechamiento de la flor**

- En el aprovechamiento por longitud del tratamiento uno el 40% de los tallos son mayores a 60 cm, la compañía al no manejar órdenes mayor a 60 cm los tallos fueron degradados de longitud utilizados en una orden de 60 cm.
- A diferencia del T0 Y T0 ideal en donde el parámetro de longitud largo es mayor a 53 cm se observa un mayor aprovechamiento real respecto al T1.
- El aprovechamiento potencial se evidenció en cada uno de los tratamientos, las causas para enviar tallos a nacional de mayor incidencia fueron tallos débiles, torcido y cabeza de la flor deforme.

## **8.4 DOCUMENTACION DE PROCEDIMIENTOS DE CLASIFICACION DE ROSA EN CULTIVO Y POSCOSECHA**

Para la realización de la evaluación de clasificación de rosa en la empresa Elite Flowers Farmers S.A.S fueron creados: a) un sistema integral de información del proceso de clasificación b) protocolo evaluación de clasificación de rosa en tres grados de longitud y c) diferentes formatos, los cuales mediante reunión con la jefe del área de Ingeniería de Procesos Técnicos se aprobaron por la facilidad para la realización del estudio. Actualmente se encuentran consignados en la unidad compartida del área a disposición de futuras evaluaciones, los cuales son:

**Tabla 17. Documentación de procedimientos**

PROCEDIMIENTO DOCUMENTADO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formato tiempo de espera y control malla T0 y T0 ideal.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formato tiempo de espera y control malla T1.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formato aprovechamiento de la flor T0 y T0 ideal.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formato aprovechamiento de la flor T1.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de sistema de información integral del proceso de clasificación.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etiquetas por longitud corta, mediana y larga usadas en la evaluación.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protocolo evaluación de clasificación de rosa en tres grados de longitud para ver efecto en productividad y aprovechamiento tanto en cultivo como en poscosecha en la variedad V en la finca LM.</li> </ul>

**Fuente: Autor**

Cada uno de estos documentos y formatos fueron necesarios para la realización de la evaluación, por políticas de la empresa no se permite la publicación del sistema de información integral del proceso de clasificación, el protocolo de la evaluación, el nombre de la variedad y la finca en la cual se realizó la evaluación. (Ver anexo C)

## OTROS APORTES A LA EMPRESA

- Evaluación mallas

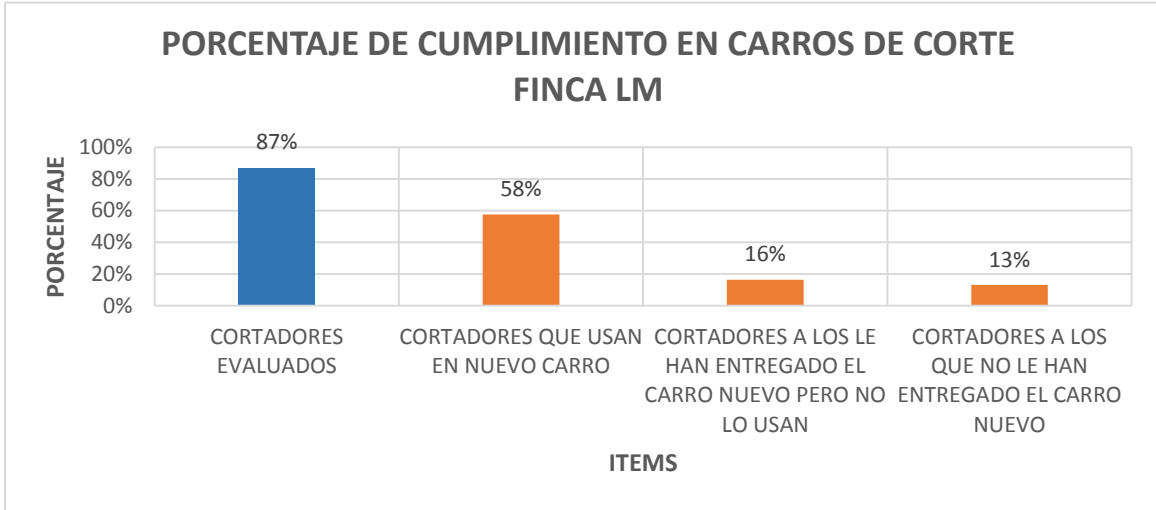
**Figura 7. Resultados evaluación mallas**



**Fuente: Autor**

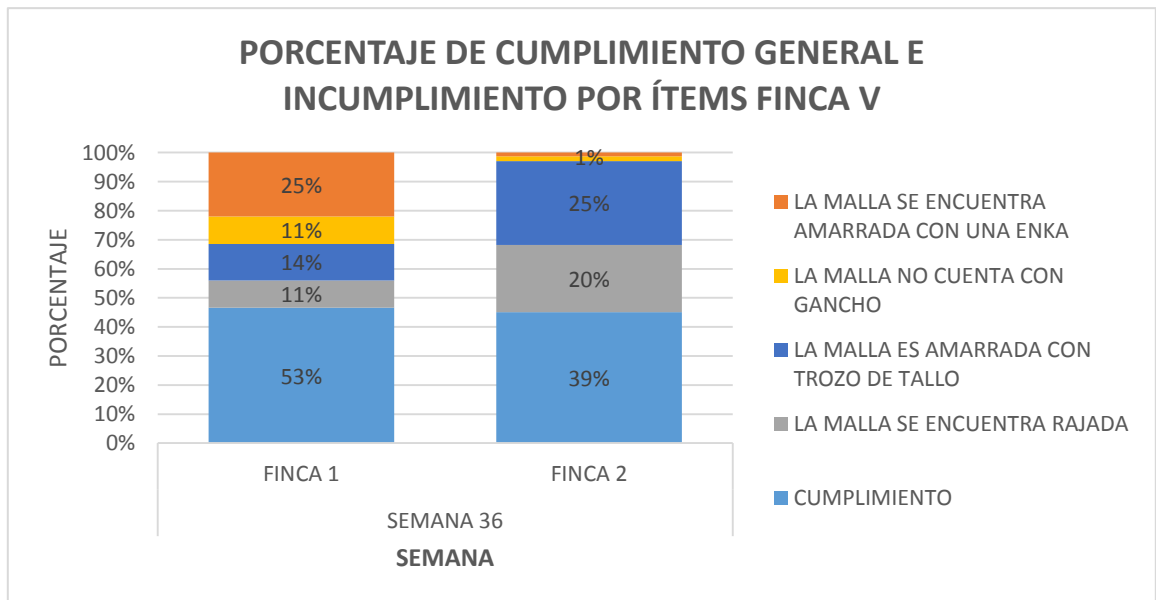
- Evaluación de Carros de corte finca LM

**Figura 8. Resultados evaluación caros de corte**



- Inventario mallas 5 fincas

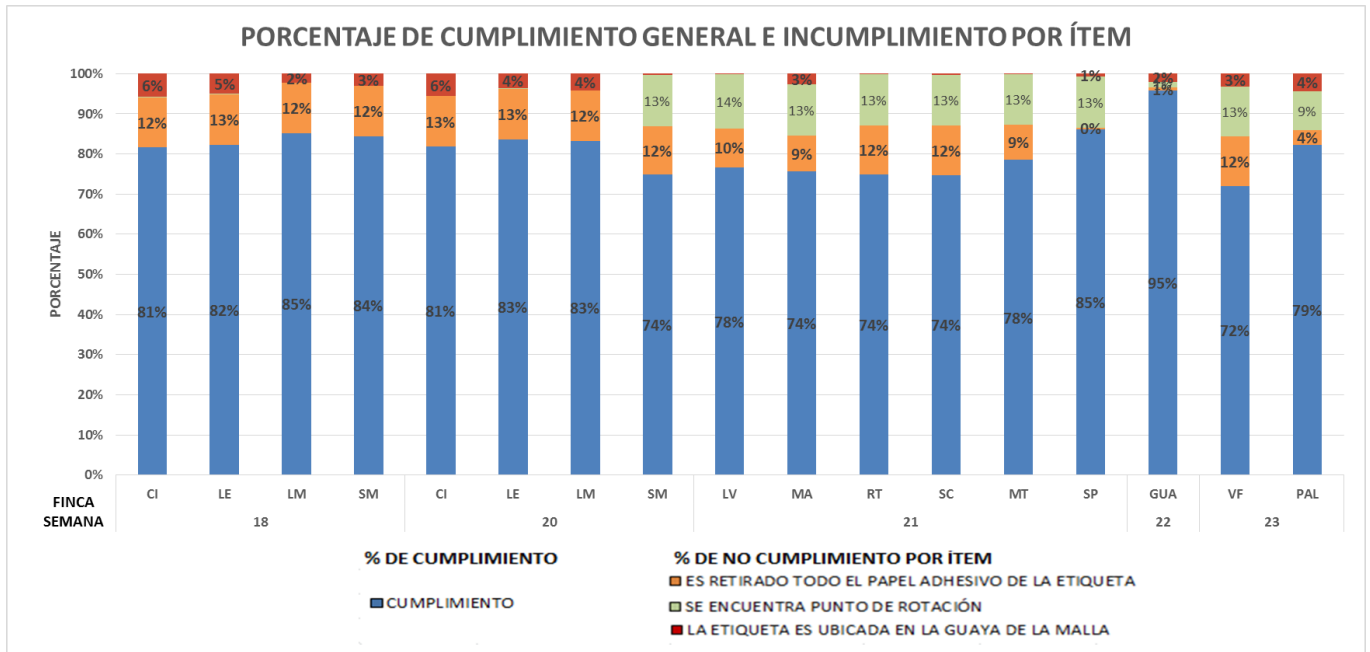
**Figura 9. Inventario mallas**



**Fuente: Autor**

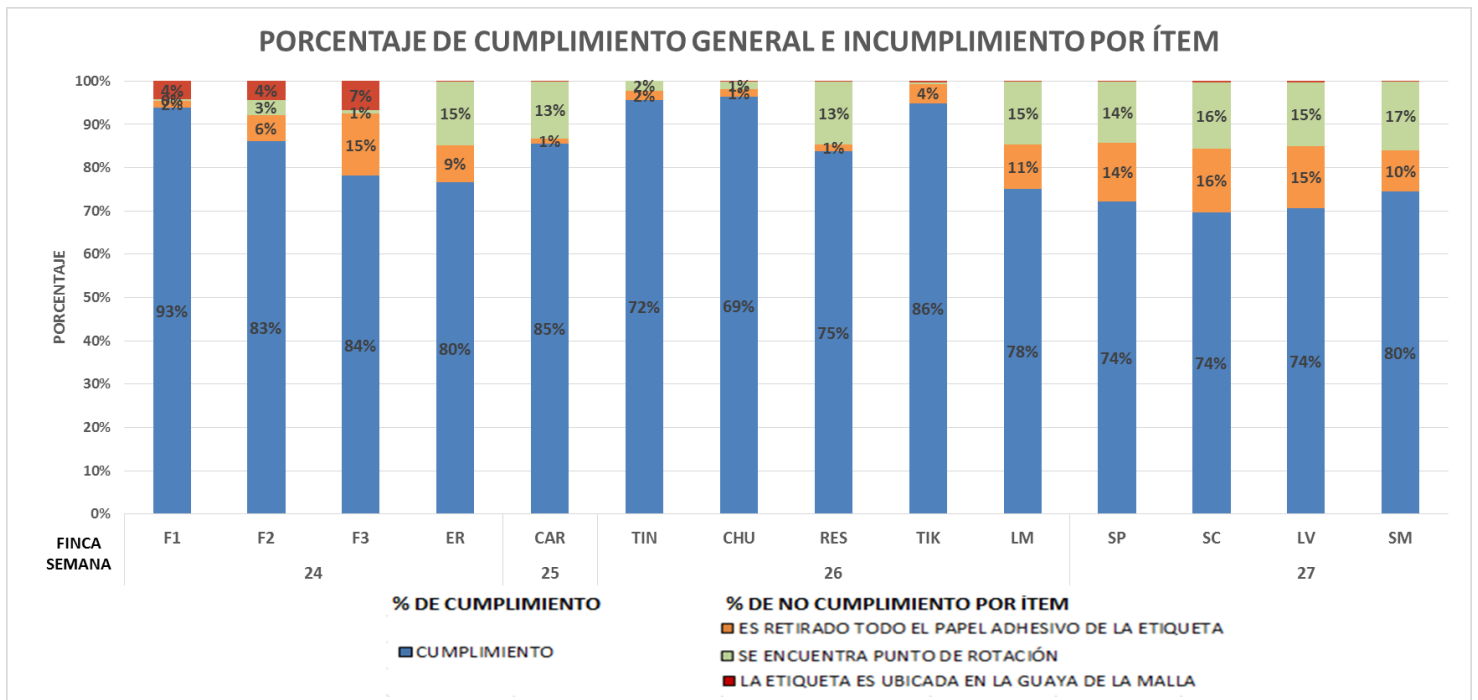
- Evaluación de etiquetas en 29 fincas de la empresa

**Figura 10. Resultados evaluación de etiquetas por semana**



Fuente: Autor

**Figura 11. Resultados evaluación de etiquetas por semana**



Fuente: Autor

## 9 CONCLUSIONES

- La clasificación de rosa en cultivo y poscosecha en la empresa Elite Flowers Farmers S.A.S, permite conocer la longitud de las mallas enviadas de cultivo por lo que facilita extraer del cuarto frío solo aquellas que tengan la longitud que se necesita en el día, evitando clasificar la flor que no tienen órdenes.
- Al conocer el deber-ser de la labor de corte se concluye que los cortadores exceden el número de tallos permitidos en el carro de corte; en el caso de la evaluación este factor fue controlado siguiendo los parámetros de la compañía 40 tallos por compartimiento.
- Para la empresa Elite Flowers Farmers S.A.S la clasificación de rosa en tres grados de longitud genera en la poscosecha un beneficio en el rendimiento de la clasificadora de 22 tallos/hora; ya que al conocer la longitud de las mallas recibidas facilita la ubicación en el deslizadero.
- El diseño de un modelo de clasificación de rosa en tres grados de longitud permitió a la empresa Elite Flowers Farmers S.A.S, conocer que existe un porcentaje significativo de flor mayor a 60 cm y no fue aprovechada en su longitud real.
- Se concluye que si se generaran órdenes para tallos mayores a 60 cm se podría obtener mayores ingresos, ya que a mayor longitud de tallo mayor precio de venta.

## 10 RECOMENDACIONES

- Realizar la evaluación de clasificación de rosa en tres grados de longitud con un tamaño de muestra y número de cortadores mayor, analizando el comportamiento de las variables del proceso.
- Es recomendable generar órdenes para los tallos mayores a 60 cm, ya que esto generaría el aprovechamiento de la flor en su longitud real y al ser tallos más largos tienen mayor precio de venta.
- Se recomienda a la empresa Elite Flowers Farmers S.A.S la clasificación de flor en tres grados de longitud, ya que no permite la degradación de longitud de la flor.
- Se recomienda a los supervisores de los bloques de la empresa Elite Flowers Farmers S.A.S exigir a los cortadores seguir el deber-ser de la labor de corte, no excediendo el número permitido de tallos por compartimientos.

## 11 BIBLIOGRAFÍA

- MISION, VISION VALORES, Pagina web Elite Flowers, disponible en:  
<http://www.eliteflower.com/>
- Manuales de procedimiento de la empresa (MANPRO)
- Sistema de información global de la empresa (FDIM)
- MONTSERRAT, Pedro; GÓMEZ GARCÍA, Daniel; FERRÁNDEZ PALACIO, José Vicente; BERNAL GÁLVEZ, Manuel (2015). Rosas de Aragón y tierras vecinas. Jaca, Huesca: Jolube Consultor Botánico y Editor. p. 324
- TORRES, José Guillermo. Siembra cultivo de rosas [en línea]. Disponible en <<http://es.slideshare.net/joguitopar/joguitopar-siembra-cultivo-de-rosas>>
- MALDONADO José Ángel. Fundamentos de calidad total [en línea]. Disponible en <[http://www.academia.edu/10342102/FUNDAMENTOS\\_DE\\_CALIDAD\\_TOTAL](http://www.academia.edu/10342102/FUNDAMENTOS_DE_CALIDAD_TOTAL)>
- RAMOS PÉREZ, Maikel. Marco teórico para la generación de un Sistema de Gestión de Calidad en una empresa [en línea]. Disponible en <<http://www.gestiopolis.com/marco-teorico-para-la-generacion-de-unsistema-de-gestion-de-calidad-en-una-empresa/>>
- KANAWATY, George. Introducción al estudio de trabajo [en línea]. Disponible en <<https://teacherke.files.wordpress.com/2010/09/introduccion-al-estudio-del-trabajo-oit.pdf>>
- VASQUEZ LEMA, Marcelo. La calidad el concepto actual [en línea]. Disponible en <[http://www.degerencia.com/articulo/la\\_calidad,\\_el\\_concepto\\_actual](http://www.degerencia.com/articulo/la_calidad,_el_concepto_actual)>
- CONCEPTOS BASICOS Disponible en <<http://datateca.unad.edu.co/>>
- TAMAÑO DE MUESTRA Disponible en <<http://www.netquest.com/blog/es/que-tamano-de-muestra-necesito/>>