



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**  
**INGENIERÍA INDUSTRIAL**  
**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**“ESTUDIO DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN EN EL ÁREA DE POST-COSECHA DE LA EMPRESA FLORÍCOLA TESSAROSSES S.A PARA EL AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA PARROQUIA DE SAN JUAN DE PASTOCALLE.”**

Proyecto de Titulación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial.

**Autores:**

Chicaiza Almachi Washington David

Tigse Toapanta Jonathan Saúl

**Tutor:**

Ing. MSc. Constante Armas Josué Jonnatan

**Latacunga – Ecuador**

**Agosto 2021**

## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

### **1.1. Título**

Estudio del sistema de producción en el área de post-cosecha de la empresa florícola TESSAROSSES S.A para el aumento de la productividad en la parroquia de San Juan de Pastocalle.

### **1.2. Fecha de inicio**

Abril 2021

### **1.3. Fecha de finalización**

Agosto 2021

### **1.4. Lugar de ejecución**

Región: Sierra

Provincia: Cotopaxi

Cantón: Latacunga

Parroquia: San Juan de Pastocalle

### **1.5. Facultad que auspicia**

CIYA: Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas

### **1.6. Carrera que auspicia**

Ingeniería Industrial

### **1.7. Proyecto de investigación vinculado**

No aplica

### **1.8. Equipo de trabajo**

Tutor: Ing. MSc Constante Armas Josue

Estudiante: Chicaiza Almachi Washington David

Estudiante: Tigse Toapanta Jonathan Saúl

### **1.9. Área de conocimiento**

En conformidad a la CINE – UNESCO el área de conocimiento en la que está guiada nuestro

proyecto de investigación es Ingeniería, industria y construcción y la sub-área es Ingeniería y profesiones afines.

### **1.10. Línea de investigación**

Procesos Industriales

### **1.11. Sub líneas de investigación de la carrera**

Calidad, diseño de procesos productivos e Ingeniería de métodos.

## **2. INTRODUCCIÓN**

### **2.1. EL PROBLEMA**

#### **2.1.1. Situación Problemática**

TESSAROSSES S.A es una empresa dedicada a la producción y exportación de rosas que actualmente está ubicada en la parroquia San Juan de Pastocalle, Latacunga-Ecuador.

Con la llegada del año 2020 el mundo entero sufrió una caída dura debido a los estragos ocasionados por el Covid-19, con lo cual el sector Florícola fue uno de los más afectados, lo que ocasionó que la organización genere un cambio total en toda su formalidad, hoy en día el mundo entero comienza a normalizarse y las demandas en la organización han comenzado a incrementar lo que ocasiona que la organización presente una producción deficiente lo cual impide cubrir las expectativas del cliente.

Por otra parte el proceso productivo que se lleva a cabo dentro del área de post cosecha de la organización TESSA ROSES S.A desde su inicio se lo ha venido realizando de manera empírica, es por ello que el procedimiento que los trabajadores realizan generan pérdidas de tiempo durante el proceso, debido al recorrido y largas distancias que existe entre estaciones de trabajo lo que ha ocasionado déficit en ciertas temporadas y retrasos en las ordenes de producción. Estos factores se han visto ya que los colaboradores desconocen conceptos de producción y la organización no ha realizado ningún estudio o análisis que permita establecer el tiempo estándar para las tareas que realiza un operario en el área de post-cosecha. De igual manera durante las operaciones existe una sobrecarga de producción y por ende el proceso no puede operar todo lo deseado, generando inventarios de productos en proceso, que son pérdidas económicas para la florícola. Por lo que se requiere establecer los tiempos necesarios para cada proceso de producción mediante un control adecuado del proceso. De esta manera incrementar el nivel de productividad y cumplir con la demanda requerida por el cliente.

### 2.1.2. Formulación del problema

Determinación de los factores que generan bajo nivel de productividad en el área de post-cosecha de la Florícola TESSAROSSES.

## 2.2. OBJETO Y CAMPO DE ACCIÓN

### 2.2.1. Objeto

Sistema de producción en el área de post-cosecha de la empresa florícola TESSAROSSES S.A

### 2.2.2. Campo de acción

330000 Ciencias Tecnológicas / 3310 Tecnología Industrial / 3310.03 Procesos Industriales / 3310.07 Estudio de Tiempos y Movimientos

## 2.3. BENEFICIARIOS

**Tabla 2.1.** Beneficiarios del proyecto

BENEFICIARIO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
<b>Gerente administrativo (Sr. Raúl Cobo)</b>	Se beneficiará, ya que su empresa contará con un Sistema de producción estandarizado, esto mejorará la organización y la reputación como organización, permitirá captar más clientes y reducir gastos extras.	1
<b>Personal administrativo de la empresa TESSAROSSES S.A</b>	Permitirá mantener y establecer un control interno adecuado, tratando de eliminar el déficit en ciertas temporadas y retrasos en las ordenes de producción	33
<b>Personal de operación o producción de la empresa TESSAROSSES S.A</b>	Los operarios eliminarán la sobrecarga de producción en el área de post cosecha y podrán llevar a cabo sus actividades en un tiempo estándar y mediante un proceso adecuado.	61
BENEFICIARIO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
<b>Clientes</b>	Los clientes resultan beneficiados, ya que podrán realizar sus órdenes de producción sin tener retrasos y no tendrán quejas o muestras de insatisfacción.	En función a la demanda

## **2.4. JUSTIFICACIÓN**

El Plan Nacional de Desarrollo mediante el objetivo 5 busca “Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria” en el cual menciona articular la investigación con el sector productivo, promoviendo la productividad, competitividad y calidad de los productos nacionales, con enfoque a satisfacer la demanda nacional y de exportación.

A pesar de los estragos ocasionados por la pandemia Covid 19 y según los datos de [1], Ecuador es el tercer país que más produce y exporta flores a todo el mundo. El estudio de tiempos y métodos de trabajo en la organización TESSA ROSES S.A permitirá realizar un análisis sistemático e identificar los posibles problemas que se presentan en el proceso productivo inicial, determinando el nivel de producción, la selección de mejores métodos, procesos productivos, herramientas, equipos y técnicas especiales para aumentar el nivel de producción.

Con el estudio de trabajo en el proceso de post-cosecha se lograra cumplir con la demanda de la organización que es de 96000 tallos al día o los 3840 bonche por día. Mediante la observación directa y cronometraje se lograra establecer el tiempo exacto en que se ejecuta dicha tarea, permitiendo mejorar el método de trabajo de los operarios con un tiempo estándar para cada actividad. También se busca determinar la eficiencia de los trabajadores tomando en cuenta las condiciones de trabajo, factores de desempeño y suplementos bajo las cuales operan el personal, de esta manera mejorar el sistema productivo inicial.

Esta investigación es de gran importancia ya que dará como resultado la reducción o eliminación de los tiempos improductivos y movimientos ineficientes en las operaciones realizadas durante el proceso de post-cosecha, disminuirá el esfuerzo de los operarios en realizar sus actividades y promoverá impulsar planes para la mejora de desempeño de la productividad, optimizando de esta manera los procesos productivos, eliminando el déficit en ciertas temporadas y retrasos en la orden de producción, para que de esta manera mantenerse en un margen de cumplimiento ante los clientes.

## **2.5. HIPÓTESIS**

El estudio de trabajo en el área de post-cosecha permitirá determinar la eficiencia de los trabajadores en la ejecución de las operaciones y facilitara impulsar planes de mejora para el aumento de la productividad de la organización “TESSAROSE S.A”.

## **2.6. OBJETIVOS**

### **2.6.1. General**

Realizar una propuesta de mejoramiento en base al estudio del sistema de producción en el área de post-cosecha de la empresa florícola TESSAROSSES S.A para el aumento de la productividad en la parroquia de San Juan de Pastocalle.

### **2.6.2. Específicos**

- Diagnosticar la situación actual del proceso productivo que realiza la empresa en el área de post cosecha que nos permita conocer y analizar los principales problemas existentes
  
- Diseñar propuestas de mejoramiento en la organización de trabajo mediante la ingeniería de trabajo y estudio de tiempos en el proceso de post cosecha
  
- Realizar comparaciones en base a la investigación del proceso inicial con el proceso propuesto en el área de post cosecha que nos permita establecer resultados de mejora en la productividad

## 2.7. SISTEMA DE TAREAS

**Tabla 2.2.** Descripción de actividades y resultados para los objetivos planteados

Objetivos	Actividad	Resultado esperados	Técnicas e Instrumentos
<b>Diagnosticar la situación actual del proceso productivo que realiza la empresa en el área de post cosecha que nos permita conocer y analizar los principales problemas existentes</b>	Seleccionar el trabajo o proceso que estudiar.		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Investigación de campo</li> <li>- Cronómetro</li> <li>- Cinta métrica</li> <li>- Tabla para cálculo de número de observaciones.</li> </ul>
	Registrar por observación directa cuanto sucede utilizando las técnicas más apropiadas los procesos de producción.	Puntos críticos que generan producción deficiente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tabla de valoración de Westinghouse</li> </ul>
	Examinar los hechos registrados con espíritu crítico. Que, donde, quien y como.	Estandarización de los tiempos del proceso inicial	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema de suplementos por descanso</li> <li>- Formatos de registro de información</li> </ul>
	Idear el método más económico.		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagrama de proceso</li> </ul>
	Toma de tiempos y movimientos en los procesos detectados con demoras.		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagrama de flujo de operaciones</li> </ul>
	Estandarización de los tiempos del proceso productivo.		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagrama de recorrido inicial del proceso de post cosecha</li> </ul>

<b>Diseñar propuestas de mejoramiento en la organización de trabajo mediante la ingeniería de trabajo y estudio de tiempos en el proceso de post cosecha</b>	Análisis de los métodos de trabajo que causan demoras en los procesos.		- Cronómetro
	Propuesta de nuevos métodos de trabajo.		- Cinta métrica
	Definir el nuevo método de trabajo.		- Formatos de registro de información
	Toma de tiempos y movimientos en los procesos mejorados	Estandarización de los tiempos del proceso productivo	- Sistema de suplementos por descanso
	Estandarización de los tiempos del proceso productivo mejorado.	Nuevos métodos de trabajo	- Tabla de valoración de Westinghouse
	Implantar y mantener el nuevo método como práctica general aceptada mediante procedimientos de control adecuados.		- Diagrama de flujo de operaciones
			- Diagrama de recorrido propuesto del proceso de post cosecha
<b>Realizar comparaciones en base a la investigación del proceso inicial con el proceso propuesto en el área de post cosecha que nos permita establecer resultados de mejora en la productividad</b>	Determinación del incremento de la productividad		
	Calculo de la varianza de productividad entre el método inicial y el método propuesto.	Eficiencia de los procesos mejorados	- Documentación de datos
	Análisis de los tiempos y distancias mejorados		- Diagrama de barras
	Análisis del incremento económico		- Cuadros comparativos



### **3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

#### **3.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS**

La presente investigación tiene como finalidad realizar un estudio de tiempos y métodos de trabajo en el área de post-cosecha, determinando el tiempo estándar que un trabajador hábil se demora en realizar una actividad definida. Para conocer, analizar y eliminar los problemas habituales que existe en este sistema de producción, proponiendo propuestas de mejoramiento dentro del área de post cosecha y así aumentar en nivel de productividad.

No obstante en la actualidad varios trabajos se han desarrollado en las Instituciones de Educación Superior conjuntamente con varios sectores industriales han logrado obtener vínculos que han permitido el desarrollo de proyectos investigativos, demostrando resultados con mejoras, permitiendo ser competentes dentro de los mercados a las exigencias del cliente.

En [2] se emite el estudio de tiempos y movimientos para mejoramiento de los procesos de producción de la empresa Calzados Gabriel, el cual tuvo como finalidad mejorar los procesos de producción en cada área de trabajo.

Con el análisis de tiempos y movimientos que se realizó en cada sub proceso de producción de calzado y mediante una entrevista realizada al supervisor de producción de esta área se logró identificar que las piezas recorrían una excesiva distancia y que además no contaban con herramientas ni el material necesario. Se presentó una nueva distribución de planta, el cual ayuda a acortar la distancia innecesaria entre los distintos puestos de trabajo que genera demoras en el proceso de producción, además propuso mejorar las condiciones ergonómicas de cada puesto de trabajo, con la finalidad de mejorar los suplementos de cada uno de ellos. Con ello se logra aumentar la productividad de la empresa, acortar las distancias y obtener puestos de trabajo adecuado y de esta manera el colaborador sea más eficiente.

En [3] se emite la identificación y análisis de procesos de producción de clavel, mediante el estudio de diferentes diagramas se permite reducir los tiempos muertos y movimientos innecesarios que conllevan procesos como cosecha, transporte, post cosecha, almacenamiento al frío y transporte de cargueras, tomando en cuenta que este análisis permite corregir las diferentes falencias existentes en la producción de clavel dentro de esta organización.

A través del layout se demostró la nueva distribución de trabajos y el reordenamiento de las máquinas utilizadas en el proceso de producción, reduciendo así las distancias de transporte que existen en las diferentes áreas de trabajo, además con ello luego de implementar la mejora se

aumentó la productividad, las distancias de viaje se han acortado y se ha preparado una mejor estación de trabajo para los empleados.

Por otra parte [4] contempla la organización de trabajo a través de ingeniería de métodos y estudio de tiempos con un objetivo básico de aumentar la productividad, optimizar el tiempo y reducir la distancia recorrida en el proceso de producción, a fin de realizar una comparación con el proceso actual que conlleva la organización.

En sus sugerencias de mejora, propuso determinar el tiempo de las diferentes tareas y trazar una nueva ruta de conducción en el proceso de post- cosecha que solo es necesaria en el proceso de producción. También utiliza el diagrama de flujo para determinar una nueva distribución del trabajo para satisfacer las necesidades de la línea de producción. A través de la reorganización del proceso, pudo optimizar la distancia y el tiempo de producción de los diferentes sub procesos de producción, además de mejorar el proceso de producción de los diferentes sub procesos y así aumentar la productividad.

En [5] se contempla un estudio cuantitativo el cual nos permite conocer el tiempo empleado en la producción, además un nivel de investigación descriptivo que permite detallar la situación actual de la empresa.

Luego de realizar la investigación el autor demostró que existen retrasos en el proceso de producción durante la jornada laboral, el número de trabajadores que realizan diferentes actividades y las horas de trabajo son incorrectas, el balance de la línea de producción es óptimo, y la distribución de las áreas de trabajo y el plan de mantenimiento están defectuosos. Para lo cual los investigadores propusieron aplicar la cronometrización del tiempo de producción en cada una de las actividades, de esta manera realizar la eliminación de actividades que no le agreguen valor al proceso de producción, mediante este estudio cuantitativo se logró reducir el tiempo estándar del proceso de producción de manera considerable.

Con proyectos de investigación relacionados al tema, se puede tomar como base guía para el desarrollo del trabajo de titulación.

### 3.2. MARCO REFERENCIAL

#### 3.2.1. Productividad

La productividad está relacionada con los resultados obtenidos en el proceso o sistema, por lo que teniendo en cuenta los recursos utilizados se debe aumentar la productividad significativamente. La productividad es un indicador que vincula el producto (salida o producto) producido por el sistema con el recurso (insumo) utilizado para producirlo [6].

La productividad determina la capacidad del sistema para producir los productos requeridos y al mismo tiempo evalúa el grado en que el sistema utiliza los recursos utilizados, es decir, el valor agregado. Tiene dos aspectos para incrementarlo: 1) producir cosas que el mercado (clientes) necesite, y 2) hacerlo con el menor consumo de recursos. “La productividad no es una medida en cantidad de la producción, sino la eficiencia del proceso productivo” [7], [8].

Por tanto, la productividad puede ser medida según el punto de vista (5.1).

$$1^0 = \frac{\textit{Produccion}}{\textit{Insumos}} \tag{5.1}$$

$$2^0 = \frac{\textit{Produccion}}{\textit{Insumos}}$$

Claro es que para [9] al mejorar la calidad también aumenta la productividad, debido a que existe menos reproceso, y así no hay tantos desperdicios, en fin con ellos se logra reducir los costos, la organización se vuelve más competitivo dentro del mercado.

#### Capacidad de producción.

Para [10] la capacidad de producción es el número de unidades por producir en un lapso de tiempo determinado, que se puede hallar mediante la ecuación (5.2).

$$Cp = Ts * Ttp \tag{5.2}$$

#### Donde

CP: Capacidad de producción.

TTP: Tiempo total productivo.

TS: Tiempo estándar.

### **3.2.1.1 Importancia de la productividad**

El aumento de la productividad es importante porque provocará una reacción en cadena en el proceso de producción. Dentro de la empresa, este fenómeno se puede transformar en una mejor calidad del producto, con precios más bajos, estabilidad laboral, permanencia de la empresa, mayores ganancias y mayor bienestar colectivo, por lo tanto la única forma en que una empresa o negocio puede crecer y aumentar las ganancias es aumentando la productividad, esto se refiere al aumento de la producción de insumos laborales por hora [8], [11].

### **3.2.1.2 Productividad en la empresa**

La productividad de una empresa puede verse afectada por diversos factores externos y diversos defectos en sus actividades o factores internos. Los factores externos quedan fuera del control del empleador como por ejemplo la disponibilidad de materia prima y mano de obra calificada, las políticas nacionales sobre impuestos y aranceles, la disponibilidad de infraestructura, capital y tasas de interés existentes [12].

### **3.2.1.3 Factores de Productividad**

Los factores que se encuentran en el proceso de producción deben estar interrelacionados, porque el desempeño de los empleados incide directamente con los factores que se mencionan a continuación.

- **Factores Técnicos**
  - Herramientas
  - Materiales
  - Equipos
  - Presupuesto
- **Factor Humano**
  - Desempeño del trabajador

### **3.2.1.4 Indicadores importantes de la productividad**

La productividad generalmente se ve a través de dos componentes: eficiencia y efectividad. La eficiencia es optimizar los recursos tanto como sea posible para asegurar que los recursos no se

desperdicien; y la efectividad significa usar los recursos para lograr los objetivos establecidos (hacer las cosas planificadas) [6].

Esto representado mediante la ecuación (5.3)

$$Productividad = Eficiencia \times Eficacia$$

(5.3)

$$\frac{Unidades\ producidas}{Tiempo\ total} = \frac{Tiempo\ util}{Tiempo\ total} \times \frac{Unidades\ producidas}{Tiempo\ util}$$

Los indicadores importantes para determinar la productividad que son la eficiencia y eficacia que se muestran en la Tabla 3.1:

**Tabla 3.1.** Indicadores de la productividad [8].

Variables	Definición	Indicadores
Eficiencia	Forma que usan los recursos de la empresa, humanos, materia prima, tecnológicos, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempos muertos</li> <li>• Desperdicios</li> <li>• Porcentaje de utilización de la capacidad instalada.</li> </ul>
Eficacia	Grado de cumplimiento de los objetivos, metas o estándares	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grado de cumplimiento de los programas de producción o ventas.</li> <li>• Demoras en los tiempos de entregas</li> </ul>

Según [8], menciona que algunas de las causas que ocasionan tiempos muertos en horas-hombre como horas-maquina son:

- ✓ Falta de material.
- ✓ Falla del personal.
- ✓ Falta de energía.
- ✓ Falta de mantenimiento.
- ✓ Producción.
- ✓ Calidad
- ✓ Otros

### 3.2.1.5 Varianza de la productividad

La variación del volumen de producción se puede calcular analizando las expectativas de una empresa de fabricación específica, de acuerdo con la realidad actual de la producción dentro del período de tiempo considerado. La diferencia entre dos factores muy diferentes dará como resultado una diferencia de producción.

$$\Delta Pr = \left( \frac{\Delta Pr. Final}{\Delta Pr. Inicial} - 1 \right) * 100 \quad (5.4)$$

### 3.2.2. Ingeniería de métodos

Desde un punto de vista analítico, la ingeniería de métodos se define como la técnica de analizar meticulosamente cada actividad de una tarea específica, con el objetivo de eliminar todas las actividades innecesarias y encontrar la mejor forma de realizar esas actividades, incluida la estandarización de equipos y condiciones de trabajo [13].

La ingeniería de métodos incluye diseñar, crear y seleccionar los mejores métodos de fabricación, procesos, herramientas, equipos y habilidades para fabricar productos de acuerdo con las especificaciones establecidas, una vez que el método está completamente establecido, se debe determinar el tiempo estándar para la fabricación del producto [11].

#### 3.2.2.1 Importancia de la ingeniería de métodos

La importancia de la ingeniería de métodos radica en el desempeño del personal, debido a que el costo de contratación, y capacitación es alto. Evidentemente, desde hace mucho tiempo, el ser humano es una parte muy importante del proceso productivo de cualquier tipo de fábrica; pero es cierto que su mejor aprovechamiento dependerá de su uso intelectual, su originalidad y potencial creativo [14]. Por otra parte la ingeniería de métodos está enfocada en el análisis sistemático de todas las actividades con el fin de realizar el trabajo con mayor facilidad y brindar mejores condiciones de seguridad y salud a los colaboradores, lo que permite realizar las actividades en un menor tiempo con menos inversión.

#### 3.2.2.2 Estudio de métodos

El estudio de métodos busca las innovaciones deducidas analíticamente que permita proponer una alternativa de trabajo efectiva, es decir llevar de manera adecuada todos los recursos o materiales que son necesarios dentro de un proceso operativo [8].

### 3.2.2.3 Procedimientos del estudio de métodos

El estudio de métodos tiene como finalidad aumentar la productividad para lo cual se establecen los siguientes pasos.

1. Seleccione el trabajo a mejorar.
2. Registre la información detallada del trabajo.
3. Analizar los detalles del trabajo.
4. Desarrollar un nuevo método de trabajo.
5. Capacitar a los operadores en nuevos métodos de trabajo.
6. Aplicar nuevos métodos de trabajo






### 3.2.2.4 Herramientas para el análisis de la ingeniería de métodos

Mediante el uso de herramientas gráficas y símbolos que reflejan la actividad, estas técnicas permiten comprender claramente cómo se realiza el trabajo. En el campo de la Ingeniería Industrial estas herramientas permiten registrar y analizar las actividades comunes de un proceso y eliminar las principales causas que afectan al sistema productivo y de esta manera se logra optimizar los recursos. Algunas técnicas que se utilizaran para el análisis de los procesos son los siguientes:

#### a. Diagrama de flujo

Es una herramienta de análisis que representa gráficamente los pasos en una serie de actividades que constituyen un proceso, y se identifica mediante símbolos según su naturaleza: también incluye toda la información necesaria para el análisis. Es una herramienta muy útil para comprender correctamente las diferentes etapas de cualquier proceso y su funcionamiento, por tanto, nos permite comprender y estudiar para intentar mejorar sus procedimientos[15]. En la Tabla 3.2 se muestran los símbolos que se utilizan para realizar el diagrama de flujo.










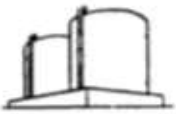










**Tabla 3.2.** Símbolos de Diagramas de Procesos [8].

SÍMBOLOS	SIGNIFICADO	ACTIVIDAD
	Se produce o se efectúa algo.	Operación
	Se cambia de lugar o se mueve.	Transporte
	Se verifica calidad o cantidad.	Inspección
	Se interfiere o retrasa el paso siguiente.	Demora
	Se almacena temporalmente	Almacenaje

**b. Diagrama de flujo de operaciones**

Este diagrama está destinado a registrar gráficamente todas las operaciones, inspecciones, transmisión transportes, retrasos y almacenamiento que debe atravesar un producto o servicio en el proceso de transformación en un sistema de producción. Una vez que se identifican las actividades que no aportan valor se pueda analizar y tomar medidas para minimizar [16], [11].

Para [17] el cursograma permite analizar tareas para detectar errores o mejoras. Es una herramienta importante para los ingenieros industriales y a menudo la utilizan los analistas de procesos, quienes trabajan con otras herramientas y tareas (como la investigación de tiempos) para mejorar las tareas de gestión, servicio y producción de la empresa. En la Figura 3.1 se muestra toda la información sobre los símbolos de diagramas de flujo de procesos.

<p><b>Operación</b></p>  <p>Un círculo grande indica una operación, como</p>	 <p>Clavar</p>	 <p>Mezclar</p>	 <p>Taladrar orificio</p>
<p><b>Transporte</b></p>  <p>Una flecha indica transporte, como</p>	 <p>Mover material mediante un carro</p>	 <p>Mover material mediante una banda transportadora</p>	 <p>Mover material transportándolo (mediante un mensajero)</p>
<p><b>Almacenamiento</b></p>  <p>Un triángulo representa almacenamiento, como</p>	 <p>Materia prima en algún almacenamiento masivo</p>	 <p>Producto terminado apilado sobre tarimas</p>	 <p>Archiveros para proteger documentación</p>
<p><b>Retrasos</b></p>  <p>Una letra D mayúscula indica un retraso, como</p>	 <p>Esperar un elevador</p>	 <p>Material en un camión o sobre el piso en una tarima esperando a ser procesado</p>	 <p>Documentos en espera a ser archivados</p>
<p><b>Inspección</b></p>  <p>Un cuadrado indica inspección, como</p>	 <p>Examinar material para ver si está bien en cuanto a cantidad y calidad</p>	 <p>Leer el medidor de vapor en el quemador</p>	 <p>Analizar las formas impresas para obtener información</p>

**Figura 3.1.** Símbolos de diagrama de flujo de proceso de acuerdo con el estándar ASME [11].



### **c. Diagrama de proceso operativo**

El diagrama de proceso operativo muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones, inspecciones, tiempo permitido y materiales desde las materias primas hasta el producto terminado en el proceso de fabricación. La grafica muestra la entrada de todos los componentes y subconjuntos al ensamblaje principal, para ello se usa dos símbolos para construir un gráfico del proceso de operación: un círculo pequeño representa una operación y un cuadrado pequeño representa una inspección [11].

En este tipo de cuadro se debe tomar una decisión sobre las partes a comprar y las partes que se deben producir internamente. Además, en el plan de distribución se muestra claramente las operaciones que deben realizarse en secuencia y las maquinas que se utilizarán [18].

### **d. Diagrama de recorrido**

Aunque el diagrama de flujo del proceso proporciona la mayor parte de la información relevante relacionada con el proceso de fabricación, todavía no hay una representación objetiva que nos diga cuál es el proceso adecuado en la producción. Por lo tanto, es necesario utilizar el plan de asignación de maquinaria y equipos del sistema de producción (layout), mediante el cual se pueden desarrollar nuevos y mejorados métodos de trabajo, por ejemplo, antes de acortar el transporte, es necesario verificar o visualizar dónde hay espacio para agregar instalación o equipo para reducir la distancia [16].

Para [11] el diagrama de recorrido es un complemento útil para el diagrama de flujo del proceso, ya que indica la ruta del proceso y las posibles áreas de atascos, y ayuda a desarrollar una configuración ideal de la planta.

### **e. Distribución de planta**

Para [19] el diseño de planta implica la disposición física de los elementos industriales. Esta disposición implementada o planificada incluye el movimiento de materiales, el almacenamiento, los trabajadores indirectos y todas las demás actividades o servicios necesarios para el espacio, como el equipo de trabajo y el personal del taller.

### **Tipos de distribución de planta**

Según [8] los tipos básicos de una distribución de planta son 4:

- **Distribución de posición fija**

Esta distribución se establece cuando el personal, los materiales y el equipo están en su lugar y la estructura final toma la forma de un producto terminado. Este tipo de distribución requiere una menor inversión en equipos y herramientas.

- **Distribución por proceso**

Es muy adecuado para la producción de una gran cantidad de productos similares. Consta de varios departamentos claramente definidos, cada uno dedicado a una o pocas tareas.

- **Distribución por producto**

La distribución por producto son generalmente ideales para una producción de costo unitario bajo debido a que hay menos material de transporte y pocos inconvenientes.

- **Grupos tecnológicos**

Asigna una línea de producción capaz de producir cualquier pieza.

### **3.2.3. Medición del Trabajo**

La medición del trabajo ayuda a las empresas a mejorar la organización y planificación de su producción, si se complementa con el uso correcto de herramientas de cálculo, ganará precisión y facilitará el análisis de operaciones específicas [20].

Para realizar la medición de trabajo se puede utilizar cualquiera de las técnicas presentadas a continuación, dependiendo del estudio que se realice dentro de la organización o los datos que se quieran obtener.

- Experiencia Histórica
- Estudio de Tiempos
- Estándares de tiempo predeterminado
- Muestreo del trabajo

#### **3.2.3.1 Estudio de tiempos**

El estudio de tiempos es un procedimiento que se utiliza para medir el tiempo requerido por los trabajadores calificados, que trabajan a un nivel de desempeño normal y realizan una tarea determinada. El desarrollo de un lugar de trabajo eficiente depende de tiempos estándares para cada proceso, estos se pueden determinar mediante el uso de estimaciones, registros históricos

y procedimientos de medición del trabajo [21], [11].

Para poder realizar el estudio de tiempos, primero se realiza el análisis del estudio de métodos, y la elección del operario.

### **3.2.3.2 Importancia del estudio de tiempos**

Lo importancia de realizar el estudio de tiempos dentro de un sistema de producción es que ayuda a estimar el tiempo y costo de manufactura mediante un programa de fabricación, evitando con ello los tiempos ociosos de máquinas y operarios además de cumplir las fechas de embarque a los clientes, con planeación materias primas y realizar el mantenimiento de equipos, instalaciones, orden y aseo de la organización [14].

### **3.2.3.3 Equipos para el Estudio de Tiempo**

Para [11] y [22] los equipos más importantes que se deberían considerar para realizar un programa de estudio de tiempos son:

- Cronómetro
- Tablero de estudio de tiempos
- Hojas de observación
- Calculadora de bolsillo.
- Un equipo de videgrabación

### **3.2.3.4 Elementos del Estudio de Trabajo**

Para garantizar el éxito, los analistas deben poder inspirar confianza, ejercer juicio y desarrollar un enfoque personal para todos los que entran en contacto con ellos. Deben comprender a fondo y realizar diferentes funciones relacionadas con la investigación: seleccionar operadores, analizar el trabajo y desglosarlo en elementos, registrar valores fundamentales de tiempo transcurrido, además de evaluar el desempeño del operador y asignar suplementos adecuados debido al área de trabajo y de esta manera realizar el estudio [11].

- **Selección de la Operación**

En primer lugar, esta es una decisión que depende del objetivo general que perseguimos en la investigación de medidas.

- **Selección del Operario**

Un operador con un rendimiento promedio o ligeramente superior al promedio proporcionará un aprendizaje más satisfactorio

- a. **Registro de Información Significativa**

Se debe registrar las máquinas, herramientas manuales, condiciones de trabajo, materiales, operaciones, nombres y números de operadores, departamentos, fechas de investigación y nombres de los que realizan el estudio.

- b. **Posición del Observador**

El observador debe pararse unos metros detrás del operador, en lugar de sentarse, para no distraerlo o interferir con su trabajo.

### **3.2.3.5 Estudios de tiempo con cronómetro**

El estudio de tiempos con cronómetro según [23] en su libro y [8] tienen varias fases, por lo cual se obtiene los siguientes pasos a seguir.

- a. **Preparación**

Para iniciar la investigación de tiempos, primero debemos saber el proceso que requiere el producto a estudiar y qué procesos necesitan ser mejorados.

Es muy importante elegir trabajadores con las habilidades, conocimiento y experiencia necesaria en el proceso a realizar el estudio, además de mostrar actitud firme frente al trabajador, sin criticar la forma de trabajo del colaborador, es más pedir su colaboración y realice su trabajo de manera normal [5].

- b. **Ejecución**

Luego de decidir el método a usar, mediante observación directa es importante registrar las operaciones a estudiar; luego dividir las actividades en elementos, estos elementos serán cronometradas mediante una herramienta llamada cronómetro para calcular el tiempo dedicado a cada actividad [8].

- **Cronometrar.**

Para [24] una vez que tenemos registrada toda la información general sobre los métodos de trabajo, la siguiente etapa es medir el tiempo de cada operación, para ello existen varios tipos de medida con cronometro, de los cuales los más importantes son:

- Con retroceso a cero
- Continuo

- **Observaciones necesarias para el calcular el tiempo normal**

### Método Tradicional

Para [25] este método consiste en seguir el siguiente procedimiento sistemático:

1. Si el período es  $\leq 2$  minutos, se toman 10 lecturas para el muestreo y si el período es  $> 2$  minutos se toman 5 lecturas. Esto se debe a que tiene una mayor confiabilidad en un período de tiempo más largo.
2. Calcular el rango de los tiempos de ciclo, restando del tiempo mayor con el tiempo menor de todas las muestras mediante la ecuación (5.5):

$$R(\text{rango}) = (X_{\max} - X_{\min}) \quad (5.5)$$

3. Se procese a calcular la media aritmética.

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n} \quad (5.6)$$

Siendo:

$\sum X =$  Sumatoria de los tiempos de muestra

$n =$  Numero de ciclos tomados

4. Hallar el cociente entre rango y la media:

$$\frac{R}{\bar{X}}$$

5. Para determinar el número de observaciones se busca el cociente de (R/X) en la Figura 3.2 en donde se ubica el valor correspondiente al número de muestras realizadas (5 o 10) y se encuentra el número de observaciones con un nivel de confianza del 95% y un nivel de precisión de  $\pm 5\%$

TABLA PARA CALCULO DEL NUMERO DE OBSERVACIONES					
R/X	5	10	R/X	5	10
0	0	0	0.48	68	39
0.01	1	1	0.50	74	42
0.02	1	1	0.52	80	46
0.03	1	1	0.54	86	49
0.04	1	1	0.56	93	53
0.05	1	1	0.58	100	57
0.06	1	1	0.60	107	61
0.07	1	1	0.62	114	65
0.08	1	1	0.64	121	69
0.09	1	1	0.66	129	74
0.10	3	2	0.68	137	78
0.12	4	2	0.70	145	83
0.14	6	3	0.72	153	88
0.16	8	4	0.74	162	93
0.18	10	6	0.76	171	98
0.20	12	7	0.78	180	103
0.22	14	8	0.80	190	108
0.24	13	10	0.82	199	113
0.26	20	11	0.84	209	119
0.28	23	13	0.86	218	126
0.30	27	15	0.88	229	131
0.32	30	17	0.90	239	138
0.34	34	20	0.92	250	143
0.36	38	22	0.94	261	149
0.38	43	24	0.96	273	156
0.40	47	27	0.98	284	162
0.42	52	30	1.00	296	169
0.44	57	33	1.02	303	173
0.46	63	36	1.04	313	179

**Figura 3.2.** Tabla para el cálculo de numero de observaciones mediante el método tradicional [25].

**c. Valoración**

La calificación de desempeño es una técnica que determina de manera justa el tiempo requerido para que un operador normal realice una tarea estando en las más óptimas condiciones, cuidando los niveles de productividad a un ritmo ni demasiado rápido ni demasiado lento, si no representativo en un tiempo medio [11].

Véase esta valoración para este estudio en el sistema de Westinghouse que al momento de la valorización mide factores como: habilidad, esfuerzo, condiciones, consistencia, el cual se presenta en la (Tabla 3.3).

**Tabla 3.3.** Calificación de la actuación de Westinghouse [8].

HABILIDAD			ESFUERZO			<p><b>Habilidad:</b> Es la eficiencia para seguir un método dado no sujeto a variación por voluntad del operador.</p> <p><b>Esfuerzo:</b> Es la voluntad del trabajar, controlable por el operador dentro de los límites impuestos por la habilidad.</p> <p><b>Condiciones:</b> Son aquellas condiciones (luz, ventilación, calor) que afectan al operario y no aquellas que afectan la operación.</p> <p><b>Consistencia:</b> Son los valores de tiempo que realiza el operador que se repiten en toma constante o inconstante.</p>
A	Habilísimo	+0.15	A	Habilísimo	+0.15	
B	Excelente	+0.10	B	Excelente	+0.10	
C	Bueno	+0.05	C	Bueno	+0.05	
D	Medio	0.00	D	Medio	0.00	
E	Regular	-0.05	E	Regular	-0.05	
F	Malo	-0.10	F	Malo	-0.10	
G	Deficiente	-0.15	G	Deficiente	-0.15	
CONDICIONES			CONSISTENCIA			
A	Buena	+0.05	A	Buena	+0.05	
B	Media	0.00	B	Media	0.00	
C	Mala	-0.05	C	Mala	-0.05	

- **Tiempo normal (TN)**

Para [11] el principio básico de la evaluación del desempeño es ajustar el tiempo promedio de observación (TO) de cada elemento realizado durante el estudio al tiempo normal (TN) requerido por un operador calificado para realizar el mismo trabajo.

Es el tiempo de ejecución de la tarea a un estilo de trabajo normal, dependiendo la valoración de todas las condiciones en el puesto de trabajo [12]. Para lo cual se determina mediante la ecuación (5.7).

$$Tiempo\ normal = Tiempo\ observado * Fv(\text{Factor de valorización}) \quad (5.7)$$

**d. Suplementos**

Para [11] ningún operador puede mantener un ritmo estándar cada minuto de la jornada laboral. Pueden ocurrir tres tipos de interrupciones, para las cuales se deben asignar horas extraordinarias.

- La primera es la interferencia personal, como ir al baño y beber agua.
- La segunda es la fatiga.
- En tercer lugar, existen retrasos inevitables, como herramientas rotas, interrupciones, cambio de herramientas y materiales, a la cual se debe agregar una holgura.

Para realizar el cálculo de suplemento se debe sumar las necesidades del operador así como condiciones, que se muestran en la figura 3.3.

SUPLEMENTOS CONSTANTES		HOMBRE	MUJER	SUPLEMENTOS VARIABLES		HOMBRE	MUJER	
Necesidades personales		5	7	e) Condiciones atmosféricas				
Básico por fatiga		4	4	Índice de enfriamiento, termómetro de KATA (milicalorías/cm2/segundo)				
SUPLEMENTOS VARIABLES		HOMBRE	MUJER	16				0
a) Trabajo de pie				14				0
Trabajo se realiza sentado(a)		0	0	12				0
Trabajo se realiza de pie		2	4	10				3
b) Postura normal				8				10
Ligeramente incómoda		0	1	6				21
Incómoda (inclinación del cuerpo)		2	3	5				31
Muy incómoda (Cuerpo estirado)		7	7	4				45
c) Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)				3				64
Peso levantado por kilogramo				2				100
2,5		0	1	f) Tensión visual				
5		1	2	Trabajos de cierta precisión				0
7,5		2	3	Trabajos de precisión o fatigosos				2
10		3	4	Trabajos de gran precisión				5
12,5		4	6	g) Ruido				
15		5	8	Sonido continuo				0
17,5		7	10	Sonidos intermitentes y fuertes				2
20		9	13	Sonidos intermitentes y muy fuertes				5
22,5		11	16	Sonidos estridentes				7
25		13	20 (máx)	h) Tensión mental				
30		17		Proceso algo complejo				1
33,5		22		Proceso complejo o de atención dividida				4
d) Iluminación				Proceso muy complejo				8
Ligeramente por debajo de la potencia calculada		0	0	i) Monotonía mental				
Bastante por debajo		2	2	Trabajo monótono				0
Absolutamente insuficiente		5	5	Trabajo bastante monótono				1
				Trabajo muy monótono				4
				j) Monotonía física				
				Trabajo algo aburrido				0
				Trabajo aburrido				2
				Trabajo muy aburrido				5

**Figura 3.3.** Sistema de suplementos por descanso como porcentaje de los tiempos normales [26].



- **Tiempo estándar (TE)**

Según [24] el tiempo estándar es el tiempo necesario para que la planta de fabricación produzca el objeto, en condiciones de un operador calificado, la manufactura a ritmo normal y una tarea específica.

Para [11] por lo general, el suplemento se da como una fracción del tiempo normal y mediante esta se calcula el tiempo estándar con la ecuación (5.8).

$$\text{Tiempo estandar} = \text{Tiempo normal} * \text{Suplementos}(1 + S) \quad (5.8).$$

### **3.2.4. Organización de trabajo**

La empresa además de definirse como una entidad física es decir, edificios, materias primas, tecnologías, trabajadores, realizan una actividad como intento o diseño de hacer alguna cosa, el cual contempla procedimientos adecuados que permitan trabajar de forma interrumpida, con excelentes condiciones de trabajo, seguridad y mediante ello se pueda lograr una mayor productividad [27].

#### **3.2.4.1 Elementos que integran la organización del trabajo.**

Para [28] el éxito de una organización depende mucho de la organización adecuada de trabajo que realiza los miembros que lo confirman, considerando los siguientes elementos:

- ✓ El trabajo (las acciones a desarrollar)
- ✓ El lugar de desempeño
- ✓ El personal
- ✓ Comunicación y relaciones
- ✓ Estilos de mando
- ✓ Tiempos y plazos de ejecución

## **4. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL**

### **4.1. MODALIDADES DE INVESTIGACIÓN**

En el presente proyecto de investigación el enfoque a la que esta direccionado es de ámbito cualitativo y cuantitativo, lo que permite obtener información y comprender la problemática de la situación inicial de la organización, a través de métodos de trabajo se logra hacer el estudio de tiempos de cada tarea dentro del proceso de producción de rosas, lo cual ayuda a conocer el tiempo necesario para cada actividad y con ello poder estandarizar el tiempo de producción de cada sub proceso, misma que ayuda a incrementar la productividad.

#### **4.1.1. Tipo de investigación**

Los tipos de investigación utilizados son: exploratorio, descriptiva, explicativa y de campo, pues se necesitó de varios análisis relacionados con los sistemas de producción de rosas, fuentes de consultas de textos y recopilación de datos.

##### **4.1.1.1 Investigación exploratoria**

Este tipo de investigación ofrece un acercamiento al problema de investigación entrando en contacto con la realidad que permite identificar antecedentes generales sobre el por qué existe retraso en el proceso de producción, obteniendo así información necesaria de aspectos que deberían examinarse para el desarrollo del tema de investigación.

##### **4.1.1.2 Investigación descriptiva**

Esta investigación como su nombre lo dice, describe los procedimientos que se generan dentro del proceso de post cosecha conociendo así el estado inicial de organización, el volumen de producción, tiempos y variedad de rosas producidas, lo cual permite identificar las actividades más críticas del proceso de producción, mismos que son sometidos a un análisis adecuado de todos los procesos involucrados mediante herramientas de diagnóstico, con el fin de estandarizar los tiempos del proceso de producción e incrementar el nivel de productividad

##### **4.1.1.3 Investigación explicativa**

Esta investigación es muy importante dentro del desarrollo del proyecto porque permite explicar todas las causas que generan demoras y retrasos en el proceso de producción de rosas, lo cual conjuntamente con la investigación exploratoria e investigación descriptiva permite establecer conclusiones y recomendaciones del proyecto de investigación.

#### **4.1.1.4 Investigación de Campo**

La investigación de campo es necesaria para poder cumplir con el objetivo de la investigación, ya que el estudio se realiza directamente en la organización TESSA ROSES S.A que permitió recolectar datos reales dentro del proceso de producción de post cosecha con los que se ha venido manejando hasta el momento desde la recepción de materia hasta obtener el producto terminado, detectando inconsistencias en cada proceso que provoquen demoras en el proceso de producción.

#### **4.1.2. Métodos de investigación**

Estos métodos permitirán validar el proyecto al incorporar datos referenciales sobre los estudios, obteniendo una idea más clara de cómo establecer soluciones durante el proceso.

##### **4.1.2.1 Analítico sintético**

Para esta investigación, se tomará como prioridad el método **analítico sintético**, este método permitirá realizar un análisis técnico teórico de todos los sub procesos del proceso productivo de post cosecha, analizando actividades que realizan los operadores, materiales y transporte. Además de justificar y validar cierto tipo de información que será fundamental para el desarrollo del proyecto, es decir, este método es el pilar fundamental que ayudara a realizar una síntesis mediante diagrama de flujo, recorridos y procesos.

##### **4.1.2.2 Método inductivo**

Se utilizó este método debido a que este es un trabajo específico para una organización, puesto que permite determinar características, propiedades de cada sub proceso y las actividades que realizan los operarios del proceso de producción de rosas de la organización TESSA ROSES S.A en área de post cosecha, el cual ayuda a establecer si el proceso productivo llevado a cabo dentro de este proceso es el adecuado y de esta manera poder realizar un análisis de resultados dando respuesta a los objetivos planteados mediante mejoras para aumentar la producción

##### **4.1.2.3 Método estadístico**

Este método permite tabular y representar gráficamente los resultados obtenidos, al igual que los cálculos realizados dentro de la investigación, a fin de demostrar visualmente la reducción de tiempos en cada sub proceso de producción de rosas.

### **4.1.3. Técnicas de investigación**

#### **4.1.3.1 La observación**

Esta técnica permite observar de manera directa y cuidadosa los fenómenos, eventos o casos, para obtener información y registrarla para su posterior análisis.

Esta técnica se aplica porque está directamente relacionada con la situación de la investigación, por lo que debe observar y analizar paso a paso los procesos productivos que se llevan a cabo dentro de la producción de rosas, mediante mediciones permite ejecutar tabulaciones y cálculos del tiempo necesario para cada actividad, con ello mediante un análisis proponer mejorar el proceso adecuado del sistema productivo de rosas.

#### **4.1.3.2 Cronometraje**

Medición mediante un cronometro del tiempo necesario que se invierte para realizar una determinada tarea, o tiempo que dura un proceso.

Mediante esta técnica se registrara de manera directa los tiempos necesarios de cada sub proceso de producción de rosas, utilizando la técnica de medición de vuelta a cero se toma el tiempo de una tarea para volver a cero el cronometro y tomar el tiempo necesario de la siguiente tarea, con el fin de determinar el tiempo utilizado para cada actividad.

#### **4.1.3.3 Entrevista**

La entrevista es una técnica para recopilar información a través del diálogo profesional, en donde los resultados a alcanzar en la tarea dependen en gran medida de los investigadores y participantes de la investigación.

Con esta técnica se formularon un cuestionario de preguntas dirigida al Gerente administrativo de la producción de rosas de la Organización TESSA ROSES S.A, Ing. Raúl Cobo a fin de obtener información sobre la situación actual del proceso de post cosecha y los procedimientos que se llevan a cabo en cada sub proceso, el mismo que se muestra en el **Anexo B**.

### **4.1.4. Instrumentos de investigación**

Mediante los instrumentos de investigación presentados a continuación se logra registrar datos observables, procesar la información y obtener conclusiones satisfactorias dentro del proyecto, logrando estandarizar los tiempos necesarios para cada sub proceso de producción.

#### **4.1.4.1 Software Excel Hojas de cálculo**

Este instrumento es indispensable dentro de la investigación, ya que permite realizar cálculos mediante ecuaciones y funciones automatizadas permitiendo de esta manera conocer el número de observaciones, el tiempo promedio observado, el tiempo normal, tiempo estándar, la productividad entre otros.

#### **4.1.4.2 Software Word**

Este instrumento tiene mayor relevancia dentro del proyecto ya que permite registrar todo el proceso llevado a cabo y mediante ello evidenciar mediante sus herramientas el cumplimiento de los objetivos planteados.

#### **4.1.4.3 Símbolos de la norma ANSI**

Con este diagrama se logra visualizar y registrar las actividades, tiempos, distancias del proceso de modo detallado el cual permite analizar y conocer de manera más eficaz los problemas que existen dentro de cada actividad.

#### **4.1.4.4 Software Visio**

Con este software se presenta gráficamente el diagrama de procesos, diagrama de operaciones para cada sub proceso, además el recorrido que lleva el producto dentro del proceso de producción de rosas mediante un diagrama de recorrido.

#### **4.1.4.5 Celular Xiaomi Redmi 8 Pro**

Instrumento indispensable que fue utilizado para tomar los tiempos de cada sub proceso y las imágenes necesarias del sistema productivo.

#### **4.1.4.6 Ficha de registro**

Este instrumento consiste en una hoja impresa, en el cual se detalla las actividades que se realizan dentro del proceso de producción de rosas, conformada de filas y columnas que permite tomar el tiempo que se utiliza en cada actividad.

## 5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 5.1. CUMPLIMIENTO DEL OBJETIVO N° 1

- Diagnosticar la situación actual del proceso productivo que realiza la empresa en el área de post cosecha que nos permita conocer y analizar los principales problemas existentes

#### 5.1.1. Descripción de la organización

La florícola TESSAROSSES S.A es una organización dedicada a la producción y exportación de rosas que actualmente está ubicada en la parroquia San Juan de Pastocalle, Latacunga-Ecuador, al servicio de la comunidad desde hace aproximadamente 15 años en grandes mercados tanto nacionales como internacionales.

Actualmente, el gerente administrativo encargado de la producción de rosas el Ing. Raúl Cobo quien cuenta con 49 bloques, un total de 345 trabajadores y 95 trabajadores en el área de post-cosecha. La organización produce 49 variedades de rosas con un promedio de 93,996 tallos/día, por lo cual ha conseguido ingresar su mercado a países como: Estados Unidos, Canadá, Chile, Brasil, Venezuela, España, Rusia, Francia, Italia y Japón por su alta calidad en sus productos.

**Tabla 5.1.** Descripción de la empresa florícola TESSAROSSES S.A

<b>Empresa:</b>	Razón social: TESSA ROSES Ruc: 0591726188001 Correo electrónico: raul.cobo@tessacorporation.com
<b>Representante Legal:</b>	Ing. Raúl Cobo
<b>Ubicación:</b>	Provincia Cotopaxi / Cantón Latacunga / Parroquia San Juan de Pastocalle
<b>Descripción:</b>	Empresa florícola dedicada a la producción y exportación de gran variedad de rosas

#### 5.1.1.1 Filosofía Organizacional

- **Misión**

Trabajamos diariamente para producir y exportar rosas de calidad que logren satisfacer a los clientes más exigentes y exclusivos a nivel mundial, para ello contamos con un grupo de colaboradores altamente capacitados muy comprometidos con la empresa. Tenemos como prioridad el cuidado con el medio ambiente y sobre todo el bienestar de todos nuestros trabajadores.

- **Visión**

Ser un referente de alta calidad en el mercado mundial de las rosas, fortaleciendo nuestros procesos con personal calificado en todas las áreas y logrando la excelencia en servicio al cliente. De esta manera, buscamos asegurar el éxito de la empresa y contribuir con el progreso de nuestros trabajadores.

### 5.1.1.2 Variedades de productos

En la Tabla 5.2 se observa una gran variedad de rosas que son cultivadas en grandes invernaderos de la florícola TESSA ROSES S.A, en el área de cultivo que a su vez está apoyada por el riego, sanidad vegetal, bodega y administración, provee la materia prima para empezar con el proceso en el área de post-cosecha.

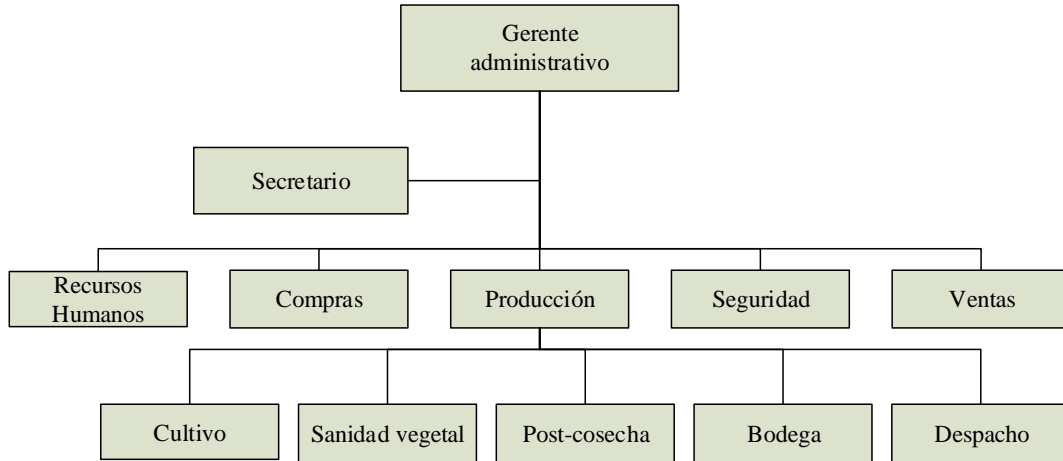
**Tabla 5.2.** Variedades de rosas

<b>VARIEDADES DE ROSAS DE LA FLORÍCOLA TESSA ROSES</b>					
<b>Nro.</b>	<b>VARIEDAD</b>	<b>Nro.</b>	<b>VARIEDAD</b>	<b>Nro.</b>	<b>VARIEDAD</b>
<b>1</b>	ABSOLUT IN PINK	<b>17</b>	FREEDOM	<b>33</b>	NENA
<b>2</b>	ALBA	<b>18</b>	FRUTTETO	<b>34</b>	NEW FACE
<b>3</b>	ALTAMIRA	<b>19</b>	GOLDEN GLOBE	<b>35</b>	NINA
<b>4</b>	ATOMIC	<b>20</b>	HEARTS	<b>36</b>	ORANGE CRUSH
<b>5</b>	BIKINI	<b>21</b>	HERMOSA	<b>37</b>	PALOMA
<b>6</b>	CABARET	<b>22</b>	HOT EXPLORER	<b>39</b>	PINK FLOYD
<b>7</b>	CAFÉ DEL MAR	<b>23</b>	HOTSPOT	<b>40</b>	PINK MONDIAL
<b>8</b>	CANDLELIGHT	<b>24</b>	IMPACT	<b>41</b>	PINK X-PRESSION
<b>9</b>	CORAL REEF	<b>25</b>	KAHALA	<b>42</b>	RED PANTHER
<b>10</b>	COUNTRY BLUES	<b>26</b>	LIGHT HOUSE	<b>43</b>	SALMA
<b>11</b>	COUNTRY HOME	<b>27</b>	LIMONADA	<b>44</b>	SHIMMER
<b>12</b>	DEEP PURPLE	<b>28</b>	LOLA	<b>45</b>	SUPER SUN
<b>13</b>	ESPERANCE	<b>29</b>	LUCIANO	<b>46</b>	TIBET
<b>14</b>	EXPLORER	<b>30</b>	MAGIC TIMES	<b>47</b>	TIFFANY
<b>15</b>	FINALLY	<b>31</b>	MONDIAL	<b>48</b>	TOPAZ
<b>16</b>	FORTUNE	<b>32</b>	MOTHER PEARL	<b>49</b>	WASABI

**Fuente:** TESSAROSSES S.A

### 5.1.1.3 Organigrama de la empresa

Mediante el organigrama general presentada de la empresa TESSAROSSES S.A en la Figura 5.1 se puede determinar la jerarquía y el nivel de responsabilidad de cada uno de los cargos.



**Figura 5.1.** Organigrama de la empresa TESSAROSSES S.A  
**Fuente:** TESSA ROSES S.A

### 5.1.1.4 Volumen de producción

Con datos históricos mensuales de producción de tallos del proceso de producción de post cosecha presentados en la Tabla 5.3 de los meses de septiembre a diciembre del año 2020 y enero a abril del año 2021 determinamos que la empresa produce 93,996 tallos al día. Pese a los estragos provocados por la enfermedad COVID 19 la organización requiere de una demanda diaria de 96,000 tallos el cual la organización no cumple con esta producción.

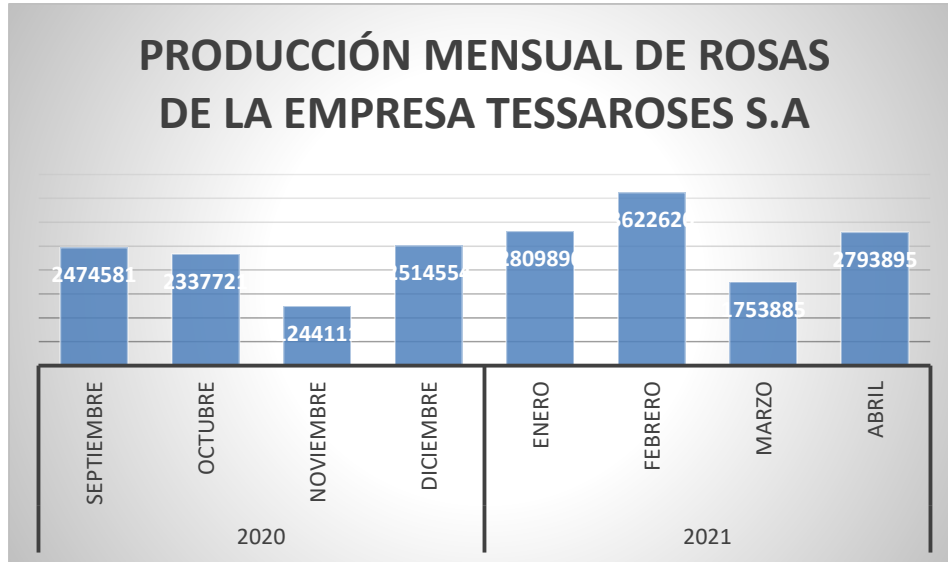
**Tabla 5.3.** Capacidad promedio de producción mensual

PRODUCCIÓN MENSUAL DE ROSAS DE LA EMPRESA TESSAROSSES S.A		
AÑO	MES	PRODUCCIÓN (Tallos)
2020	Septiembre	2474581
	Octubre	2337721
	Noviembre	1244111
	Diciembre	2514554
2021	Enero	2809890
	Febrero	3622620
	Marzo	1753885
	Abril	2793895
<b>Total</b>	8	19551257
<b>Promedio producción mensual</b>		<b>2443908</b>

**Fuente:** TESSA ROSES S.A



Estadísticamente la producción mensual de rosas en el área de post cosecha con datos proporcionados por la organización se presenta en la Figura 5.2.



**Figura 5.2.** Producción mensual de rosas de la empresa TESSA ROSES S.A  
**Fuente:** TESSA ROSES S.A

#### 5.1.1.5 Cálculo de la producción de tallos de rosas por mes, día y hora

$$\begin{aligned} \text{Produccion promedio de tallos(mensual)} &= \frac{19551257 \text{ Unidades producidas}}{8 \text{ meses}} \\ &= 2443,908 \text{ tallos/mes} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produccion promedio de tallos(diario)} &= \frac{2443908 \text{ Unidades producidas/mes}}{26 \text{ dias laborales/mes}} \\ &= 93,996 \text{ tallos/dia} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produccion promedio de tallos(hora)} &= \frac{94477 \text{ Unidades producidas/dia}}{8 \text{ hora/dia}} \\ &= 11,750 \text{ tallos/hora} \end{aligned}$$

Para calcular el promedio de la producción de tallos por día se tomó en cuenta que la empresa trabaja 26 días al mes y para el cálculo de la producción promedio de tallos por hora se divide las unidades producidas diariamente por el número de 8 horas que trabaja esta organización.

## **5.1.2. Descripción de las actividades en el área de post cosecha**

### **5.1.2.1 Recepción de mallas de rosas**

El proceso empieza con la llegada de rosas del campo de cultivo al área de post-cosecha, a esta actividad se le conoce como recepción de mallas donde las flores llegan en malla y son revisadas para posteriormente realizar la desinfección de los botones en un conjunto de máximo 25 unidades por malla, considerando que si se tiene mayor botones por cada malla podría existir el maltrato y la materia prima llegaría en mal estado. Si en caso existiera cualquier novedad en las mallas el personal de este sector notifica a los supervisores del área cultivo.

El personal encargado de este proceso registrara la materia prima, luego se realiza una fumigación a los botones para desinfectar ante cualquier problema de sanidad y en el caso de no realizar la fumigación son transportadas a tanques de inmersión con químicos ya que estas variedades pueden ser delicadas y necesitan desinfectarle de esta manera. Para finalmente trasladar las mallas de las flores a la pre-hidratación, tomando en cuenta su variedad hasta su posterior retiro.

#### **Materiales**

- Fumigadora
- Tachos de hidratación
- Mallas plásticas para flores
- Mascarillas de uso personal para la desinfección
- Mandil Impermeable de personal
- Botas de caucho
- Plaguicidas

### **5.1.2.2 Abrir y distribuir mallas de rosas**

Luego de haber pasado del proceso de recepción, el personal encargado de retirar las mallas de los tachos procede abrirlas y llevárselas a los clasificadores dependiendo su variedad y colocar en las cunas de clasificación.

#### **Materiales**

- Mallas plásticas
- Cunas de clasificación

### 5.1.2.3 Clasificador

La persona encarga de la clasificación de rosas retira los botones de la cuna de clasificación para posteriormente realizar actividades como:

- Tomar la rosa y revisar su calidad, determinando el estado de cada una de ellas minuciosamente retirando los pétalos que tienen algún problema.
- Deshojar los tallos de las rosas
- Determinar el tamaño de la cabeza de la flor y separarlo según el mismo.
- Medir el largo de tallo y separar según el tamaño.
- Separar las rosas que tienen defectos
- Llevar las rosas defectuosas al control de flor nacional
- Registrar las flores aptas para el siguiente proceso o las flores con alguna novedad.

### Materiales

- Cuna de clasificación
- Una lira de clasificación establecida en centímetros, para medir su longitud
- Árbol de clasificación para separar por sus medidas
- Botas de caucho

### 5.1.2.4 Boncheo

La persona encargada en realizar los bonches retira las flores de los árboles de clasificación dependiendo su variedad, su medida y la demanda hasta la mesa de trabajo para realizar las siguientes actividades:

- En la mesa de trabajo se coloca la lámina corrugada.
- En la lámina corrugada se alinea las flores dependiendo de la cantidad indicada para cada bonche con sus respectivos separadores.
- Se asegura con grapas al bonche
- Se realiza el etiquetado de cada bonche
- Una breve inspección de la longitud y deshojado
- Y se procede a poner en una banda transportadora

### **Materiales**

- Lamina corrugada
- Grapadora para las láminas
- Separadores de cartón
- Etiquetas
- Mesa de trabajo

#### **5.1.2.5 Corte de tallos y Control de calidad**

La persona encargada de realizar el corte de tallos también realiza un control de calidad mediante una observación minuciosa verificando que no exista algún trip en el bonche, en caso de existir esta anomalía se notifica de nuevo al bonchador y si esto no sucede se procede a realizar actividades como:

- Corte de tallos según su longitud
- Colocar en el carrusel
- Colocar las ligas
- Colocar los capuchones a los bonches y las ligas
- Una inspección del follaje de la parte inferior y superior
- Colocar en las gabetas

### **Materiales**

- Capuchones
- Ligas
- Carrusel
- Etiquetas
- Gavetas
- Hojas de registro

#### **5.1.2.6 Etiquetación y cuartos fríos**

Antes de ingresar a los cuartos fríos el personal encargado de este sector transporta las gavetas con los bonches a la puerta de ingreso de los cuartos fríos para luego realizar las siguientes actividades.

- Registro de datos de las flores a exportar y nacionales e impresión de etiquetas
- Etiquetación de todos los bonches
- Llevar a cuartos fríos
- Ubicar las cubetas con los bonches al cuarto frío a una temperatura promedio de 3,2 °C en forma ordenada para que no exista confusión y el proceso sea continuo, esto dependiendo de los productos almacenados anteriormente.
- Se debe tomar en cuenta que cuando los productos almacenados por más de 8 días son retiradas para su expendio Nacional.

### **Materiales**

- Computadora
- Impresora de etiquetas
- Cubetas

#### **5.1.2.7 Empaque y almacenamiento**

El personal encargada de este proceso retira las gavetas del cuarto frío dependiendo del pedido requerido, para llevarlo a la mesa de empaque y cumplir las siguientes actividades.

- Elegir la caja adecuada para los bonches.
- Colocar ethylbloc y acomodar las flores.
- Se coloca la lámina y posteriormente se enzuncha por dentro para dar la fuerza necesaria para apretar y mantener su estabilidad.
- Se procede a insertar la tapa y enzunchar externamente fuertemente para mantener su estabilidad.
- Etiquetar la caja y almacenar en los pallet.

### **Materiales**

- Mesa de trabajo
- Cajas
- Zunchos plásticos
- Estilete
- Trajes térmicos para mantener la temperatura corporal del personal

### **5.1.3. Diagramas de procesos iniciales**

A continuación se presenta diagramas que nos permitirán determinar los procesos que se llevan a cabo dentro de la organización.

#### **5.1.3.1 Macro proceso de la producción de rosas**

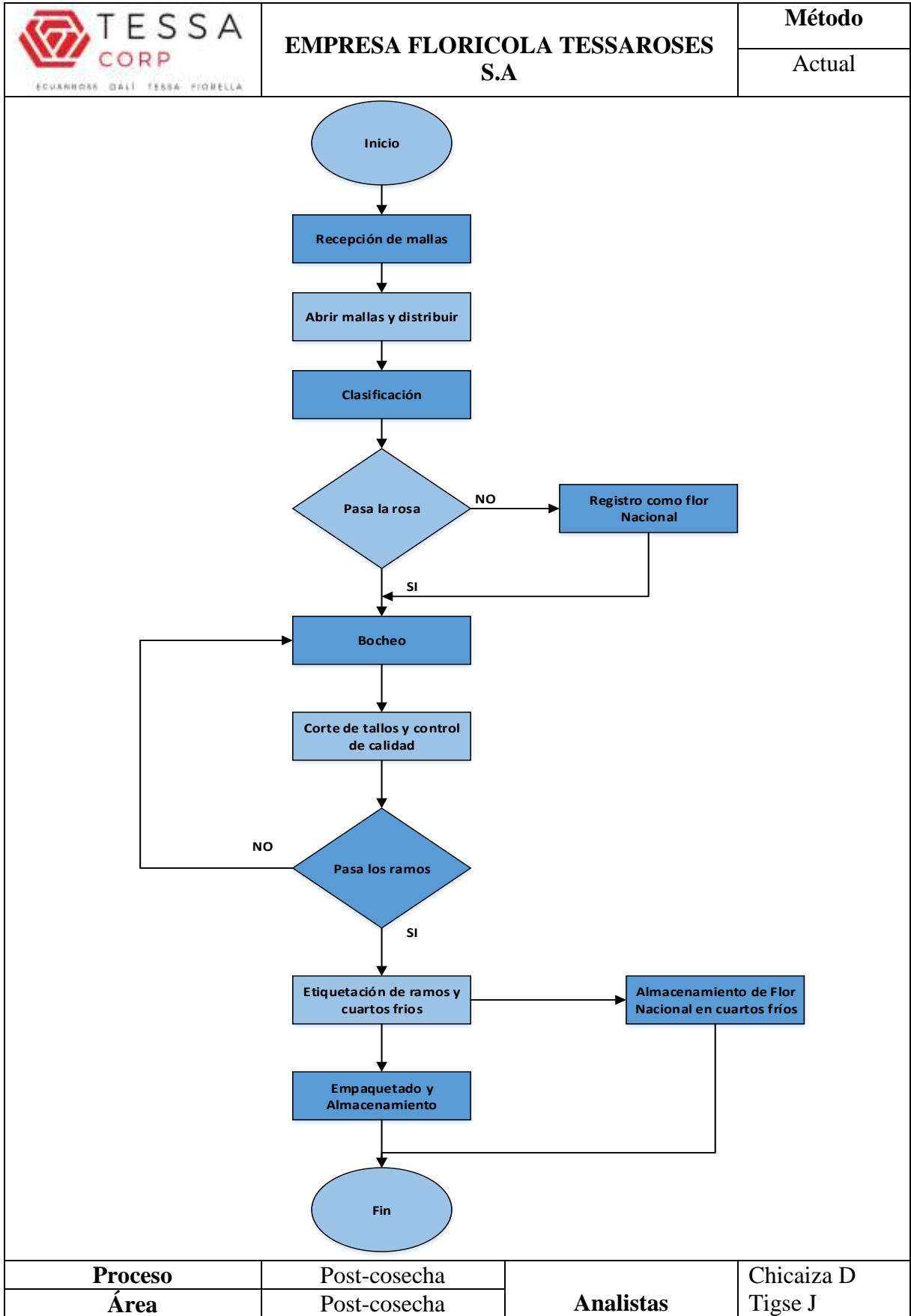
En el (**Anexo C**) se muestra el proceso general de las entradas y salidas desde que inicia el proceso en la empresa TESSA ROSES S.A hasta que finaliza el proceso, con recursos que generan valor al producto y por lo tanto al cliente.

#### **5.1.3.2 Diagrama árbol de Flujo del proceso en Post-Cosecha**

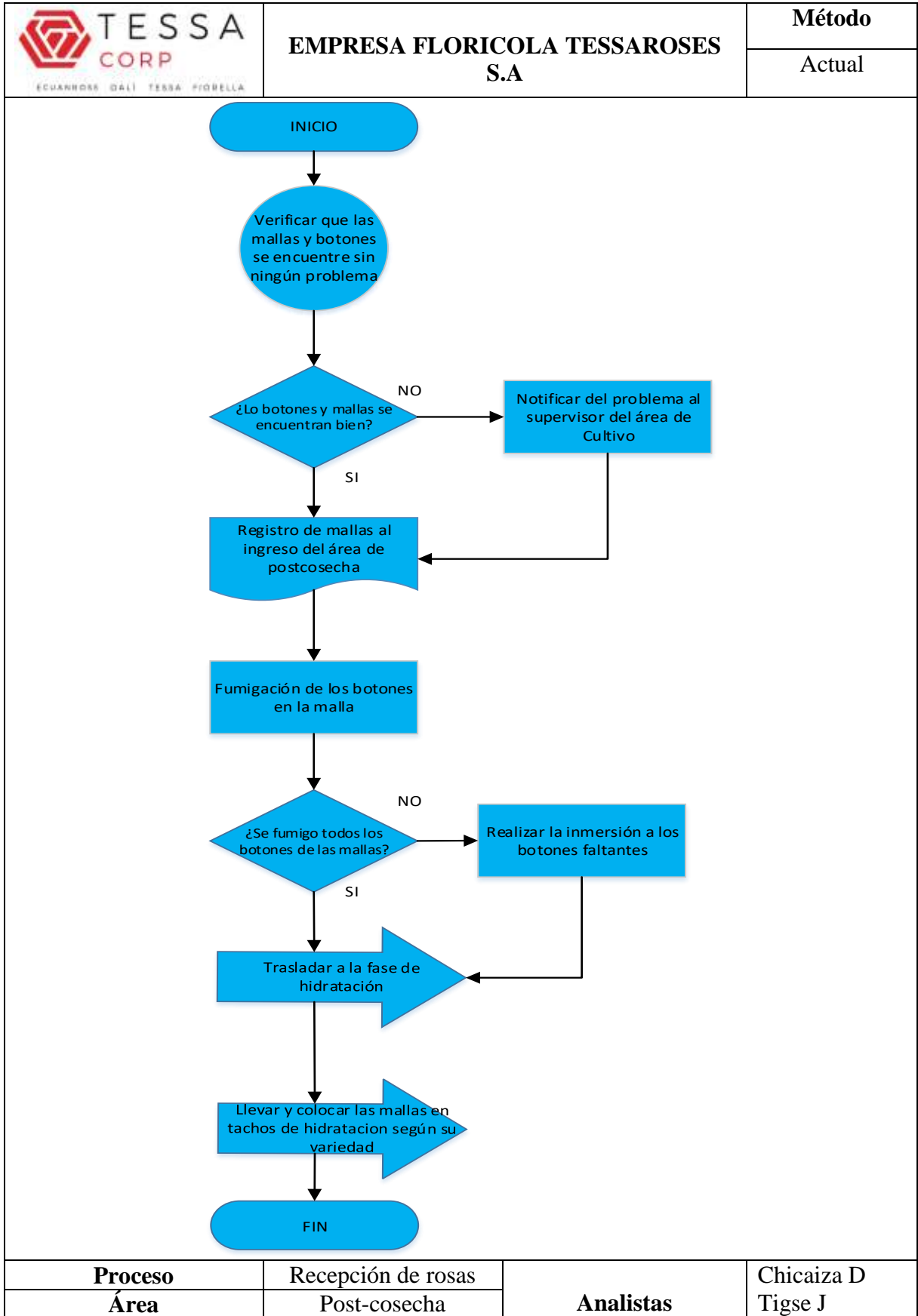
Mediante la descripción del área de post-cosecha se elabora un diagrama árbol de flujo del proceso que se muestra en la Figura 5.3, este ayuda a analizar de una mejor manera todo el proceso que se realiza en dicho área.

#### **5.1.3.3 Diagramas árbol de Flujo de los sub procesos en Post-Cosecha**

Con la descripción de cada sub proceso se realiza los diagramas de árbol de flujo representadas en las Figuras 5.4; 5.5; 5.6; 5.7; 5.8, 5,9 y 5.10 en donde se representan las actividades de cada uno de los sub procesos que se realizan en el área de post-cosecha, mediante símbolos de operación, inspección y control para una mejor visualización del proceso.



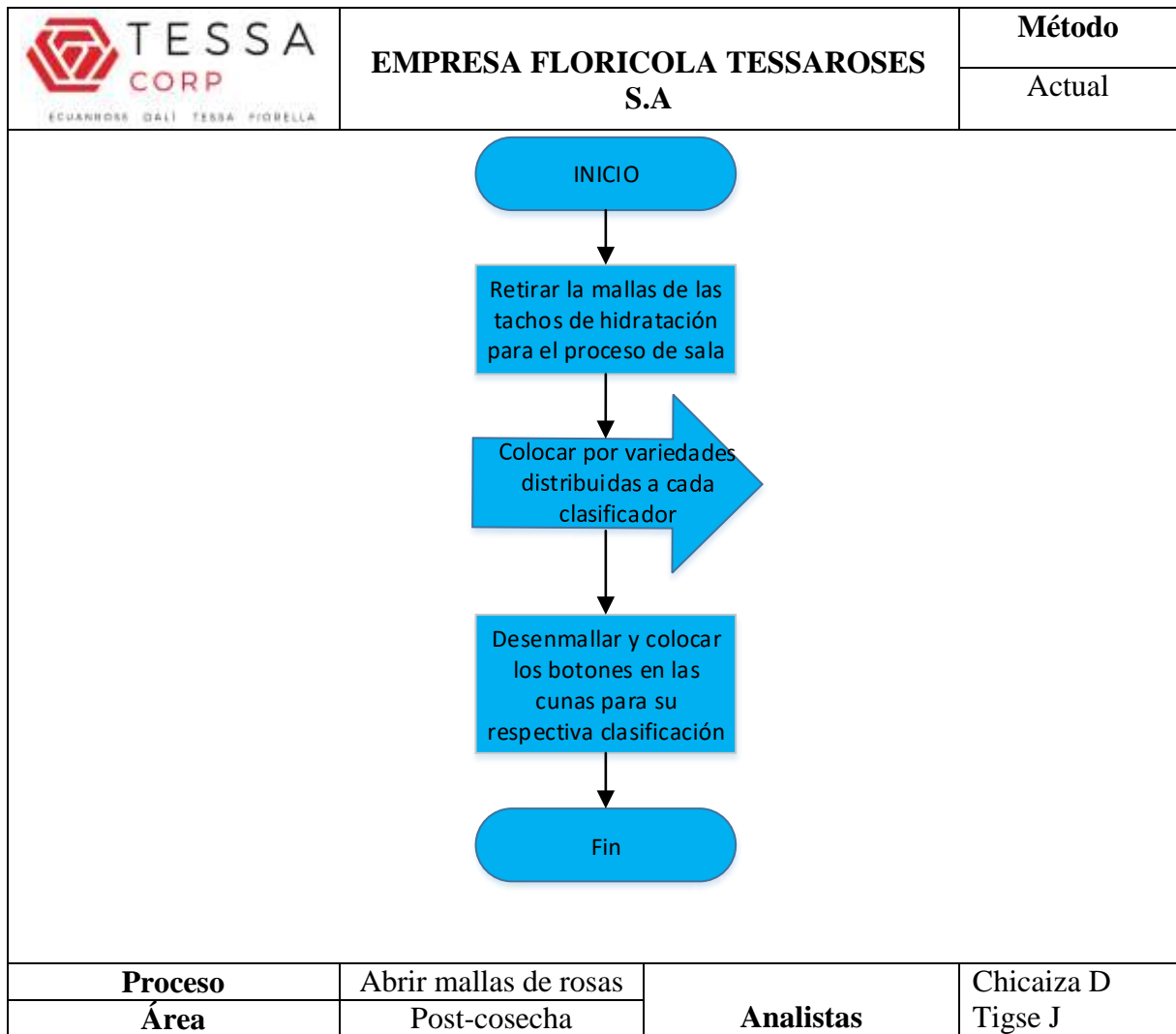
**Figura 5.3.** Diagrama árbol de flujo del proceso en pos-cosecha  
**Fuente:** TESSA ROSES



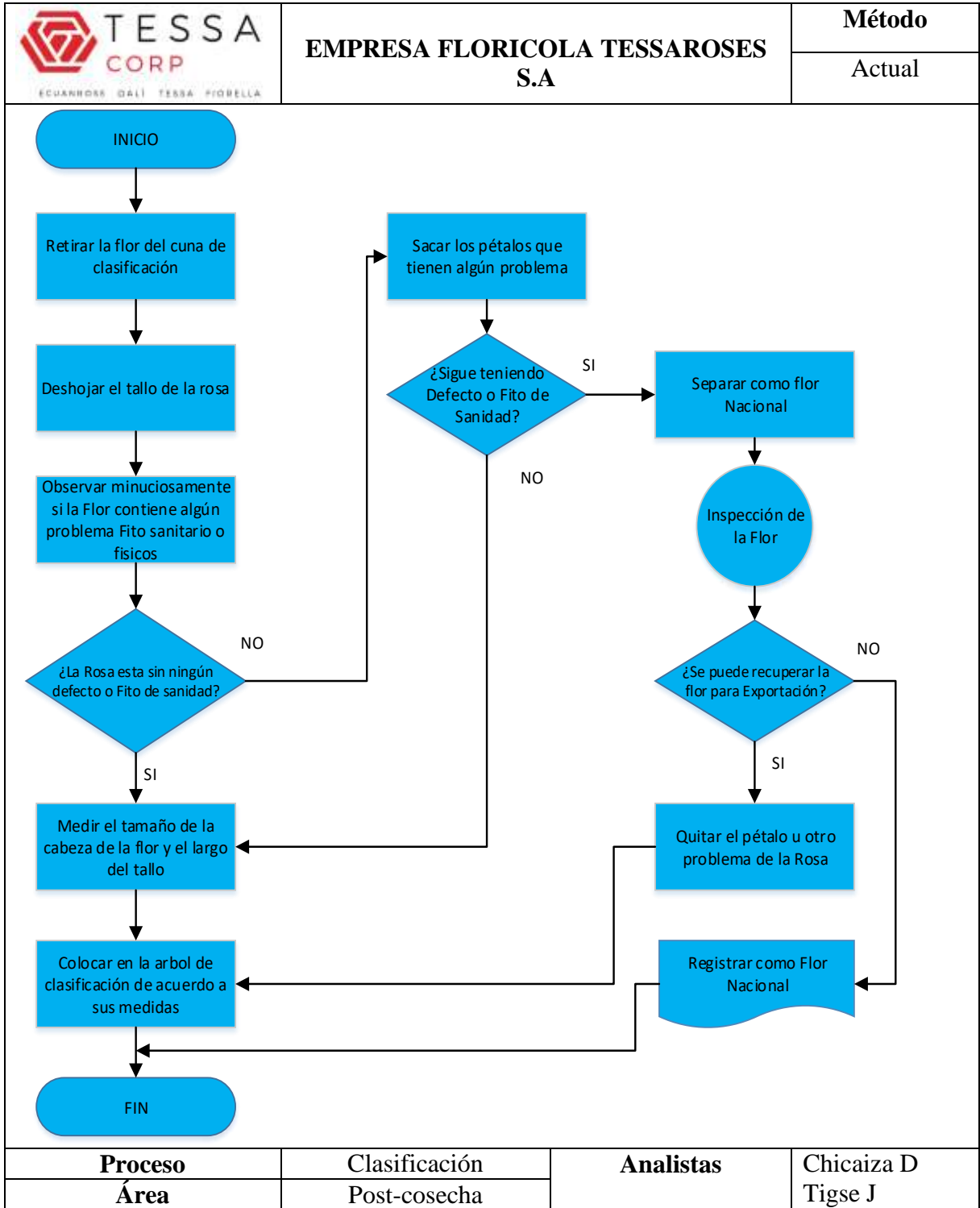
**Figura 5.4.** Diagrama árbol de flujo del sub proceso de recepción de rosas

**Fuente:** TESSA ROSES





**Figura 5.5.** Diagrama árbol de flujo del sub proceso de abrir y distribuir mallas de rosas  
**Fuente:** TESSA ROSES



**Figura 5.6.** Diagrama árbol de flujo del sub proceso de clasificación

**Fuente:** TESSA ROSES

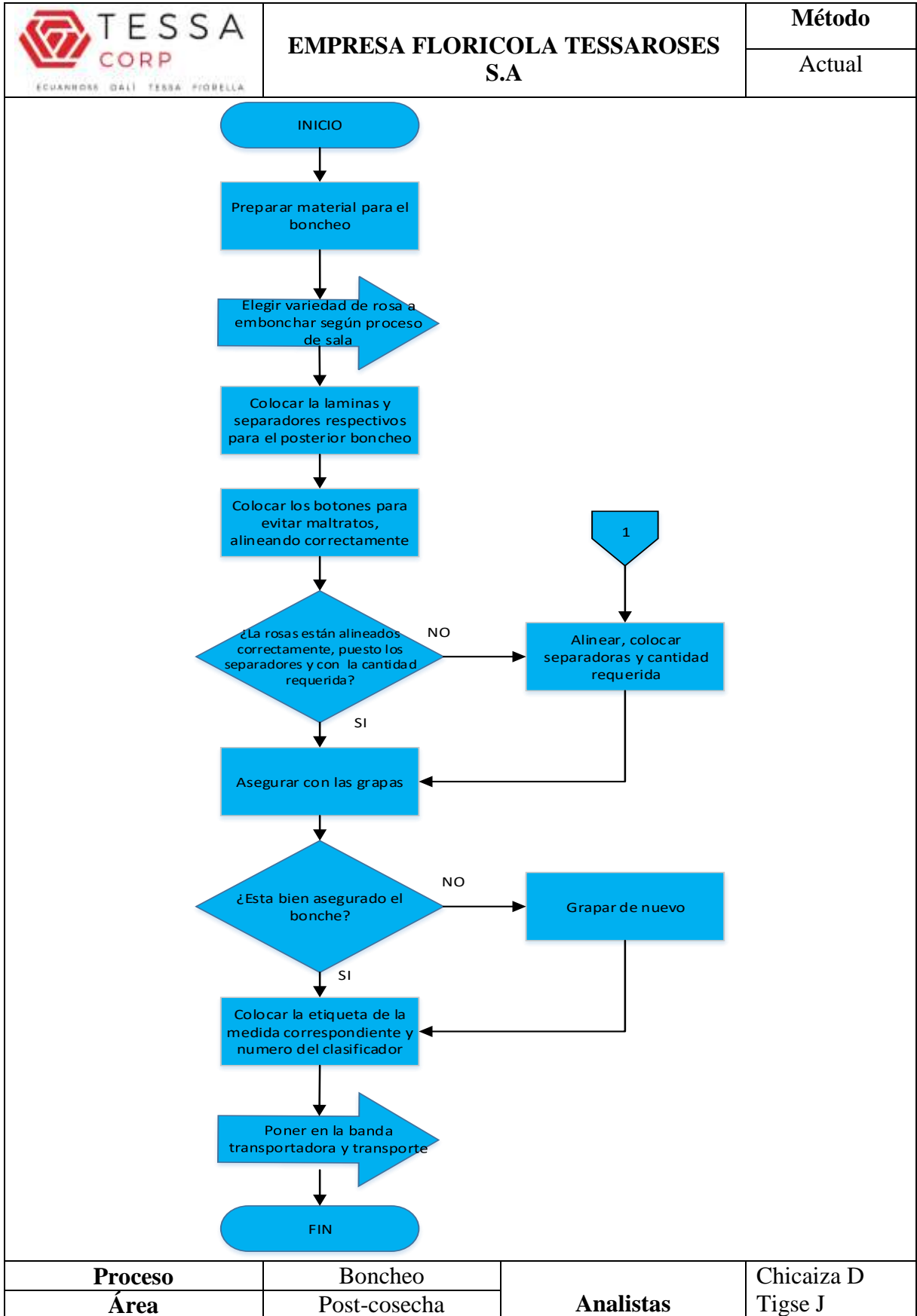
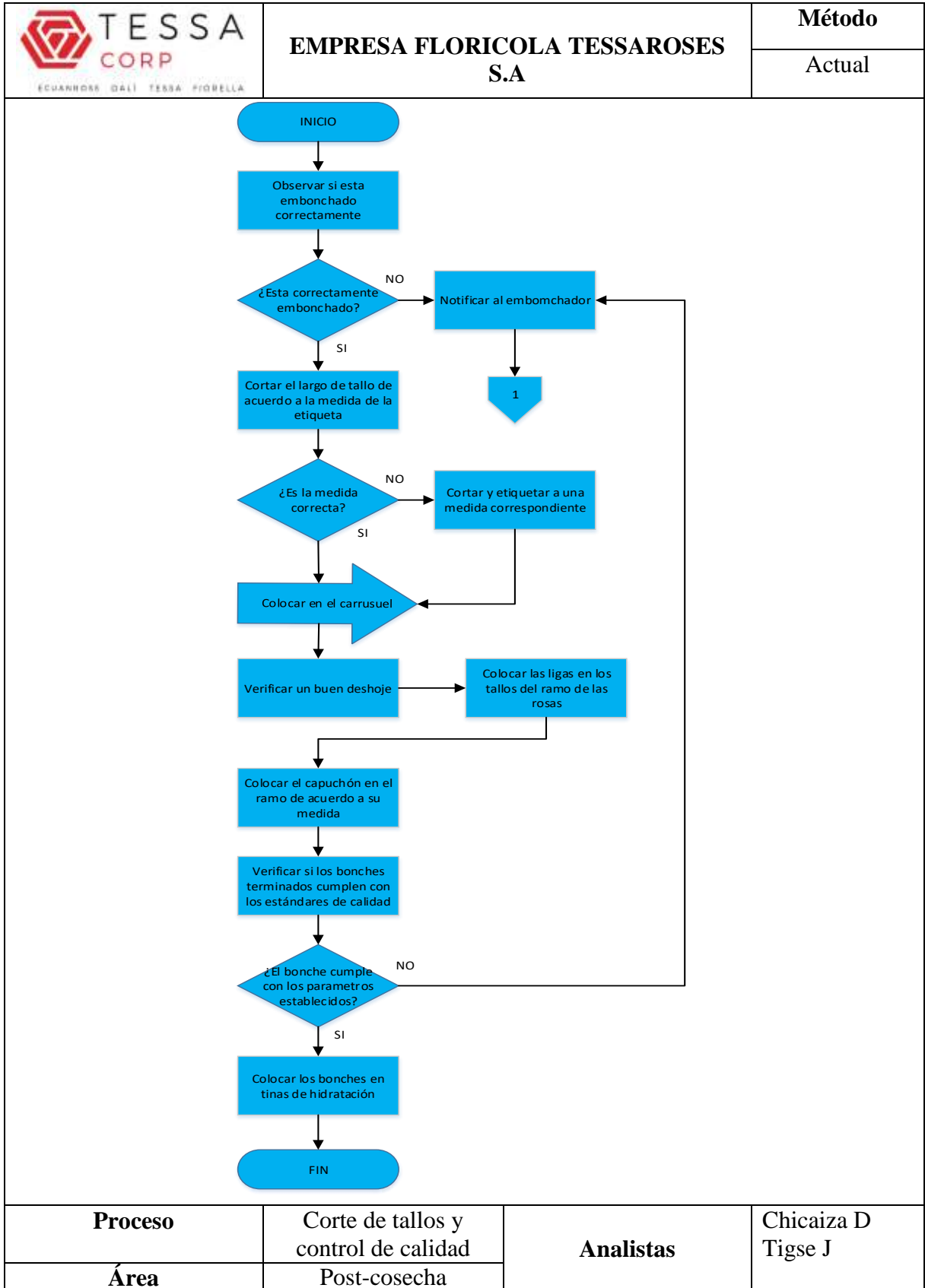
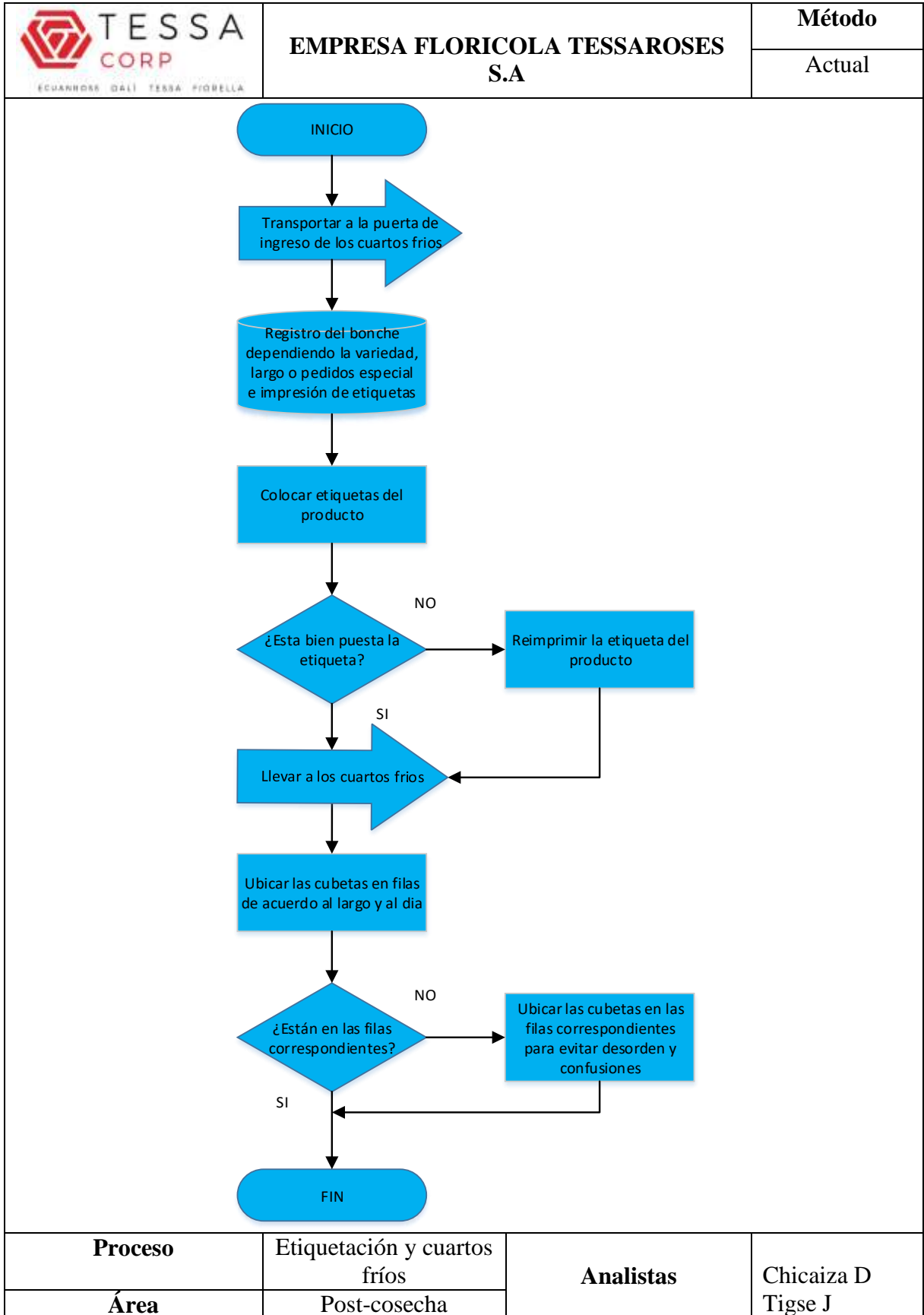


Figura 5.7. Diagrama árbol de flujo del sub proceso de boncheo

Fuente: TESSA ROSES

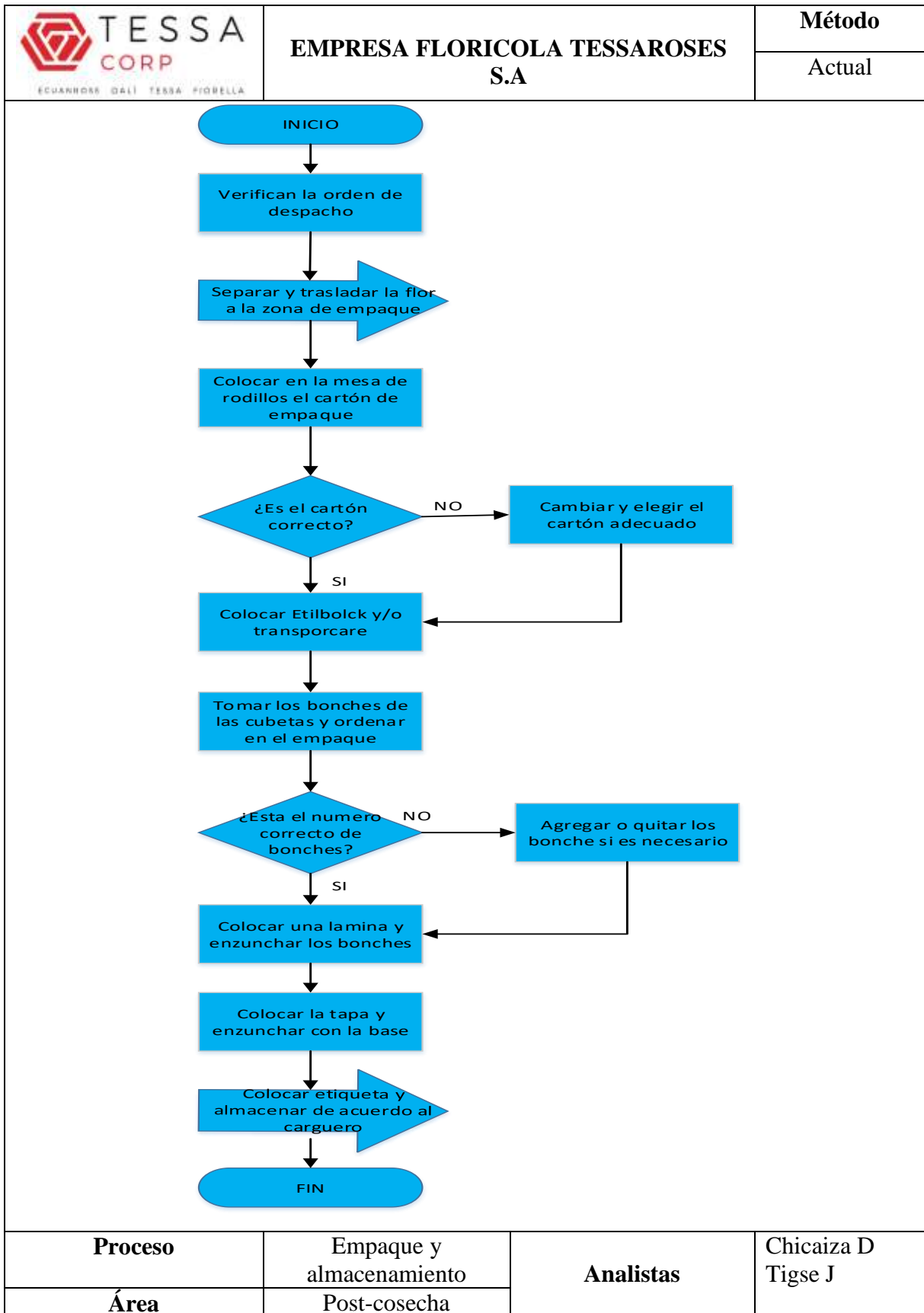


**Figura 5.8.** Diagrama árbol de flujo del sub proceso: corte de tallos y control de calidad  
**Fuente:** TESSA ROSES



**Figura 5.9.** Diagrama árbol de flujo del sub proceso de etiquetación y traslado a cuartos fríos

**Fuente:** TESSA ROSES



**Figura 5.10.** Diagrama árbol de flujo del sub proceso de empaque y almacenamiento

**Fuente:** TESSA ROSES

#### **5.1.4. Estudio de tiempos con cronometro en la organización TESSA ROSES S.A**

A continuación se presenta paso a paso el estudio de tiempos con cronometro, mediante la cronometrización de los tiempos iniciales del proceso de post cosecha en cada una de sus actividades con el método de vuelta a cero, se procederá calcular el tiempo estándar de cada sub proceso, con el fin de mejorar el nivel de productividad y evitar la pérdida de tiempos en actividades innecesarias.

##### **5.1.4.1 Preparación**

Mediante el levantamiento de información de todos los sub procesos que se generan dentro del área de post cosecha desde la recepción de mallas de rosas hasta el proceso de empaque y almacenamiento, se procede a realizar la respectiva toma de tiempos de cada actividad, considerando que cada malla que llega desde el área de cultivo hasta el proceso de recepción está compuesta por 25 tallos.

Para el estudio de tiempos con cronometro se considera trabajadores con varios años de experiencia dentro de sus actividades en la empresa TESSA ROSES S.A lo que facilita la toma de tiempos en su mayor esplendor.

##### **5.1.4.2 Ejecución**

Una vez realizado el levantamiento de la información pertinente de cada operación mediante la observación directa se procede a registrar y descomponer cada sub proceso en elementos para tomar los tiempos iniciales de cada uno de ellos.

- **División de operaciones en elementos del proceso de post cosecha**

Con la descripción de las actividades de la organización, se procede a descomponer en elementos cada una de las operaciones que se realizan dentro del área de post cosecha, como se muestra en la Tabla 5.4.

**Tabla 5.4.** División de subprocesos en elementos del proceso de post cosecha

PROCESO DE POST-COSECHA	OPERACIÓN	Nro.	Descripción de elementos
	Recepción de rosas	1	Recibir y registrar mallas
		2	Verificar si no existe ningún problema de malla
		3	Fumigación y/o inmersión de rosas en las tinas
		4	Trasladar a la fase de hidratación
		5	Colocar las mallas en tachos de hidratación
	Abrir y distribuir mallas de rosas	6	Retirar mallas de tachos de hidratación
		7	Colocar por variedades distribuidas a cada clasificador
		8	Desenmallar
		9	Colocar los botones en las cunas de clasificación
	Clasificación	10	Retirar la flor de la cuna de clasificación
		11	Quitar pétalos necesarios
		12	Deshojar el tallo de la rosa
		13	Medir el tamaño de la cabeza de la flor y el largo
		14	Colocar en árbol de clasificación
	Boncheo	15	Preparar material para el boncheo
		16	Elegir la variedad de rosa a embochar
		17	Colocar laminas y separadores
		18	Colocar los botones
		19	Asegurar con grapas
		20	Colocar la etiqueta
		21	Poner en la banda transportadora y transporte
	Corte de tallos y control de calidad	22	Observar si esta embonchado correctamente
		23	Cortar el largo del tallo
		24	Colocar en el carrusel
		25	Verificar un buen deshoje
		26	Colocar las ligas en tallos
		27	Colocar el capuchón y la liga
		28	Verificar la calidad
		29	Colocar los bonches en la tina de hidratación
	Etiquetación y cuartos fríos	30	Transportar las cubetas de bonches al ingreso cuarto frio
		31	Registro de boches en el sistema e impresión de etiquetas
		32	Colocar etiquetas del producto
		33	Llevar a los cuartos fríos
		34	Ubicar cubetas en las filas
	Empaque y almacenamiento	35	Verificar la orden de despacho
		36	Separar y trasladar la flor
		37	Colocar el cartón de empaque en la mesa de rodillos
		38	Colocar ethyl bloc y/o transporte
		39	Tomar bonches de las cubetas y ordenar
		40	Colocar una lámina y enzunchar
		41	Colocar la tapa y enzunchar con la base
		42	Colocar etiqueta y almacenar

**Fuente:** TESSA ROSES S.A



- **Calculo del número de observaciones**

Para determinar el número de observaciones necesarias en el estudio de tiempos depende del nivel de confianza y su margen de error con la que se desea calcular el tiempo, de esta manera dar cumplimiento al objetivo de medición de tiempos que es conocer el tiempo estándar de cada actividad.

Para el estudio inicial se ha considerado el método tradicional que establece que: cuando los tiempos de cada ciclo son menores o iguales a 2 minutos se deben de hacer 10 conteos y si los ciclos son mayores a 2 minutos se deben realizar 5 lecturas para que haya un mayor nivel de confiabilidad y la probabilidad de error sea mínima, en este caso como las muestras son en segundos se ha considerado 10 tiempos preliminares con los que se procede a calcular el número de observaciones paso a paso: Como ejemplo base se tomara en cuenta la primera actividad que hace referencia a recibir y registrar mallas.

1. Se calcula el rango o intervalo de tiempos de todo el ciclo, en donde se considera el dato de la celda de color rojo tiene mayor tiempo y el dato de la celda verde el menor tiempo.

$$R(\text{Rango}) = X_{\max} - X_{\min}$$

$$R(\text{Rango}) = 8,3 - 6$$

$$R(\text{Rango}) = 2,3$$

2. Se calcula la media aritmética

Se realiza la suma de todos los tiempos tomados en forma preliminar y luego dividirlos para el número de muestras.

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

$$\bar{X} = \frac{6,3 + 6,5 + 6,0 + 7,2 + 6,9 + 8,3 + 7,5 + 6,2 + 8 + 6,7}{10}$$

$$\bar{X} = 6,96$$

3. Se determina el cociente entre el rango y la media aritmética.

$$\frac{R}{\bar{X}} = 0,33$$

Con este valor se busca este cociente en la Figura 3.2 en este caso en la columna de 10 muestras iniciales dando como resultado 19 observaciones para este elemento, con un nivel de confianza del 95% y un nivel de precisión del 5%.

Este procedimiento se realiza para todos los elementos presentados en las tablas 5.5 y continuación 5.6 en el proceso de post cosecha.

Tabla 5.5. Calculo del número de observaciones

NUMERO DE OBSERVACIONES																				
Op	N	Descripción	TIEMPOS OBSERVADOS										Dato >	Dato <	$\sum X$	$\bar{X}$	R	$\frac{R}{\bar{X}}$	T	# O
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10								
Recepción	1	Recibir y registrar mallas	6,3	6,5	6,0	7,2	6,9	8,3	7,5	6,2	8,0	6,7	8,3	6,0	69,6	7,0	2,3	0,33	19	20
	2	Verificar si no existe ningún problema de malla	2,5	2,2	2,8	2,6	3,2	2,9	3,1	2,6	3,0	2,9	3,2	2,2	27,8	2,8	1,0	0,34	20	
	3	Fumigación y/o inmersión de rosas en las tinas	11,2	11,6	14,9	11,8	12,9	11,9	10,9	11,2	10,9	11,0	14,9	10,9	118,4	11,8	4,0	0,34	20	
	4	Trasladar a la fase de hidratación	2,7	2,5	2,3	2,2	2,2	2,6	2,1	2,0	2,3	2,0	2,7	2,0	22,9	2,3	0,7	0,31	19	
	5	Colocar las mallas en tachos de hidratación	4,9	4,9	5,0	5,7	5,0	5,6	5,0	6,8	5,9	6,6	6,8	4,9	55,4	5,5	1,9	0,34	20	
Abrir y distribuir	6	Retirar mallas de tachos de hidratación	3,3	2,9	2,6	2,9	3,1	2,7	2,7	3,5	2,9	2,6	3,5	2,6	29,2	2,9	1,0	0,33	20	
	7	Colocar por variedades distribuidas a cada clasificador	5,2	4,9	5,6	4,5	6,0	5,0	5,5	5,3	5,9	6,1	6,1	4,5	54,0	5,4	1,6	0,30	15	
	8	Desenmallar	5,6	5,3	6,5	7,4	5,6	5,7	5,6	6,1	5,3	6,9	7,4	5,3	59,9	6,0	2,1	0,36	22	
	9	Colocar los botones en las cunas de clasificación	2,3	2,9	3,0	2,8	2,1	2,7	2,6	2,3	2,9	2,4	3,0	2,1	26,0	2,6	0,9	0,35	21	
Clasificación	10	Retirar la flor de la cuna de clasificación	1,9	1,5	1,4	1,9	1,4	1,6	2,0	2,0	1,4	1,6	2,0	1,4	16,6	1,7	0,6	0,37	23	
	11	Quitar pétalos necesarios	2,5	3,5	2,8	2,5	2,6	3,0	3,1	2,9	2,6	3,0	3,5	2,5	28,5	2,9	1,0	0,35	21	
	12	Deshojar el tallo de la rosa	0,8	1,0	0,9	0,9	0,8	0,8	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	0,8	9,0	0,9	0,3	0,28	13	
	13	Medir el tamaño de la cabeza de la flor y el largo	2,1	1,7	1,9	1,8	1,99	1,7	1,6	1,7	1,9	2,01	2,1	1,6	14,1	1,4	0,5	0,35	21	
	14	Colocar en árbol de clasificación	0,7	0,9	0,7	1,0	0,9	0,7	1,0	0,8	1,0	0,9	1,0	0,7	8,5	0,8	0,3	0,36	22	
Boncheo	15	Preparar material para el boncheo	2,5	3,3	2,7	2,6	3,0	3,0	2,4	2,8	2,5	2,9	3,3	2,4	27,5	2,8	0,9	0,32	17	
	16	Elegir la variedad de rosa a embochar	24,2	19,9	20,0	20,6	23,6	21,8	22,6	23,3	20,7	28,6	28,6	19,9	225,2	22,5	8,7	0,38	24	
	17	Colocar laminas y separadores	9,9	10,6	8,8	9,5	11,9	8,9	9,1	10,7	13,0	10,3	13,0	8,8	102,5	10,3	4,2	0,41	28	
	18	Colocar los botones	59,3	61,8	71,2	75,5	63,3	66,9	70,5	70,3	62,6	68,0	75,5	59,3	669,3	66,9	16,3	0,24	10	
	19	Asegurar con grapas	13,5	8,7	10,5	10,1	12,6	9,3	10,3	12,5	13,0	12,7	13,5	8,7	113,0	11,3	4,8	0,43	31	
	20	Colocar la etiqueta	5,4	5,9	5,0	6,1	6,4	5,9	5,8	6,3	6,0	5,1	6,4	5,0	57,9	5,8	1,4	0,24	10	
	21	Poner en la banda transportadora y transporte	6,0	6,1	6,2	6,4	6,6	5,0	7,0	6,3	6,2	6,3	7,0	5,0	62,2	6,2	2,0	0,32	17	
Corte de tallo y control de calidad	22	Observar si esta embonchado correctamente	2,0	1,7	1,9	1,4	1,5	2,0	2,0	1,9	1,8	1,7	2,0	1,4	17,9	1,8	0,6	0,32	16	
	23	Cortar el largo del tallo	2,0	2,4	2,0	2,2	2,2	2,8	2,4	2,6	2,5	2,7	2,8	2,0	23,9	2,4	0,8	0,35	21	
	24	Colocar en el carrusel	2,5	2,3	2,2	3,0	2,1	2,4	2,4	2,4	3,1	2,4	3,1	2,1	24,9	2,5	1,0	0,38	23	
	25	Verificar un buen deshoje	2,5	2,6	2,4	2,5	3,2	2,7	2,5	2,9	2,8	2,7	3,2	2,4	26,7	2,7	0,9	0,32	17	
	26	Colocar las ligas en tallos	3,7	3,1	4,0	4,1	3,9	4,5	3,8	3,7	4,0	3,8	4,5	3,1	38,5	3,8	1,4	0,36	22	
	27	Colocar el capuchón y la liga	7,7	9,3	6,6	6,8	9,1	9,3	9,1	6,7	7,5	9,3	9,3	6,6	81,3	8,1	2,7	0,33	18	
	28	Verificar la calidad	6,0	6,6	7,5	7,0	6,8	5,1	7,3	5,7	6,6	7,0	7,5	5,1	65,6	6,6	2,4	0,36	21	
	29	Colocar los bonches en la tina de hidratación	5,0	5,0	6,0	4,0	5,1	4,0	4,3	4,0	3,4	4,0	6,0	3,4	44,8	4,5	2,6	0,58	25	

“Continuación”

**Tabla 5.6.** Calculo del número de observaciones

NUMERO DE OBSERVACIONES																				
Op	N	Descripción	TIEMPOS OBSERVADOS										Dato Mayor	Dato Menor	$\sum X$	$\bar{X}$	R	$\frac{R}{\bar{X}}$	T	# O
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10								
Etiquetación y cuartos fríos	30	Transportar las cubetas de bonches al ingreso cuarto frio	5,4	5,3	5,4	5,0	3,9	5,9	5,8	5,9	5,9	5,4	5,9	3,9	53,9	5,4	2,0	0,37	23	20
	31	Registro de boches en el sistema e impresión de etiquetas	29,9	30,4	41,5	38,0	43,7	30,4	35,9	36,0	35,9	39,7	43,7	29,9	361,3	36,1	13,7	0,38	24	
	32	Colocar etiquetas del producto	19,7	24,1	24,1	25,0	22,7	19,9	24,0	22,5	26,6	25,1	26,6	19,7	233,7	23,4	6,9	0,30	15	
	33	Llevar a los cuartos fríos	11,6	10,8	10,5	11,0	9,6	12,0	11,2	12,8	9,7	10,3	12,8	9,6	109,4	10,9	3,3	0,30	15	
	34	Ubicar cubetas en las filas	15,4	17,6	15,0	20,1	15,7	16,1	16,4	15,7	14,3	19,7	20,1	14,3	166,0	16,6	5,8	0,35	21	
Empaque y almacenamiento	35	Verificar la orden de despacho	5,4	5,9	6,0	6,5	6,2	5,6	5,8	4,4	5,2	4,9	6,5	4,4	56,0	5,6	2,1	0,37	23	
	36	Separar y trasladar la flor	22,3	28,7	20,4	18,9	21,6	18,5	25,8	24,7	26,4	28,6	28,7	18,5	235,9	23,6	10,2	0,43	32	
	37	Colocar el cartón de empaque en la mesa de rodillos	5,4	5,9	4,7	6,2	5,2	5,0	4,3	5,0	5,0	5,9	6,2	4,3	52,6	5,3	1,9	0,37	23	
	38	Colocar etilbolck y/o transporte	5,5	4,8	4,6	4,7	5,9	4,6	4,6	4,6	4,8	4,8	5,9	4,6	49,0	4,9	1,3	0,27	12	
	39	Tomar bonches de las cubetas y ordenar	50,2	49,5	53,5	46,0	47,9	54,1	49,3	48,4	40,9	46,9	54,1	40,9	486,7	48,7	13,2	0,27	12	
	40	Colocar una lámina y enzunchar	188,4	142,5	162,7	196,5	165,5	177,4	167,5	159,6	156,9	185,9	196,5	142,5	1702,9	170,3	54,1	0,32	17	
	41	Colocar la tapa y enzunchar con la base	53,9	50,5	48,5	41,7	56,7	45,6	48,8	41,0	46,3	53,3	56,7	41,0	486,3	48,6	15,7	0,32	17	
	42	Colocar etiqueta y almacenar	25,4	22,7	28,5	25,0	24,5	21,9	25,8	26,5	19,9	24,8	28,5	19,9	244,9	24,5	8,6	0,35	21	

Fuente: TESSA ROSES S.A área de post-cosecha


### **5.1.4.3 Tiempo observado**

Mediante el cálculo con el método tradicional se determinó que el número de observaciones necesarias es de 20 muestras para todo el proceso de post-cosecha.

Al conocer el número de observaciones se procedió a levantar información de las mediciones necesarias y así realizar el estudio de tiempos mediante una observación directa y continua con el procedimiento de cronometraje de vuelta a cero. Para el cálculo del tiempo observado se debe considerar el promedio de las 20 muestras en cada uno de los elementos del sub proceso y posterior una suma de todos los tiempos de los elementos de cada sub proceso y así obtener el tiempo observado.


El tiempo observado en los trabajadores en cada subproceso se presenta en una celda de color verde, esto para el subproceso de recepción de mallas de rosas, abrir y distribuir mallas de rosas, clasificación, boncheo, corte de tallo y control de calidad, etiquetado y cuartos fríos, empaque y almacenamiento, tal como se muestra en las tablas 5.7; 5.8; 5.9; 5.10; 5.11; 5.12 y 5.13 a continuación:

**Tabla 5.7.** Tiempo promedio observado del sub proceso de recepción de mallas de rosas

		ESTUDIO DE TIEMPOS																				Promedio (seg)	Promedio (min)
		Departamento:	Post-cosecha										Estudio N:	1									
		Operación:	Recepcion de mallas de rosas										Metodo	Actual									
													Observado por:	Los tesistas									
Producto:	Rosas										Fecha:	18-may-21											
N	Elementos del sub proceso	Tiempos observados (segundos)																				Promedio (seg)	Promedio (min)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1	Recibir y registrar mallas	6,3	6,5	6,0	7,2	3,9	6,3	7,5	6,2	4,0	6,7	6,8	3,2	4,3	3,5	5,7	4,1	3,2	6,4	4,0	3,8	5,28	0,09
2	Verificar si no existe ningun problema de malla	2,5	2,2	2,8	2,6	3,2	2,9	3,1	2,6	3,0	2,9	2,7	2,5	2,3	2,2	2,2	2,6	2,1	2,0	2,3	2,0	2,53	0,04
3	Fumigación y/o inmersión de rosas en las tinas	8,2	11,6	8,9	11,8	10,9	11,9	10,9	9,2	10,9	9,0	9,0	7,0	8,0	9,2	9,9	9,6	9,3	9,3	8,6	8,0	9,56	0,16
4	Trasladar a la fase de hidratacion	2,7	2,5	2,3	2,2	2,2	2,6	2,1	2,0	2,3	2,0	2,2	2,6	2,1	1,0	2,7	2,2	2,2	2,6	2,1	2,3	2,24	0,04
5	Colocar las mallas en tachos de hidratación	4,9	4,9	5,0	5,7	5,0	5,6	5,0	4,8	5,9	4,0	3,4	3,7	4,0	4,1	4,7	4,0	4,5	4,4	4,9	5,0	4,68	0,08
TOTAL																						24,28	0,40


Fuente: TESSA ROSES S.A área de post-cosecha

**Tabla 5.8.** Tiempo promedio observado del sub proceso de abrir y distribuir rosas

		ESTUDIO DE TIEMPOS																				Promedio (seg)	Promedio (min)
		Departamento:	Post-cosecha										Estudio N:	2									
		Operación:	Abrir y distribuir mallas										Metodo	Actual									
													Observado por:	Los tesistas									
Producto:	Rosas										Fecha:	18-may-21											
N	Elementos del sub proceso	Tiempos observados (segundos)																				Promedio (seg)	Promedio (min)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
6	Retirar mallas de tachos de hidratación	3,3	2,9	2,6	2,9	3,1	2,7	2,7	3,5	2,9	2,6	2,4	2,3	2,7	2,0	2,0	3,0	2,8	2,6	2,1	3,2	2,71	0,05
7	Colocar por variedades distribuidas a cada clasificador	5,2	4,9	5,6	4,5	6,0	5,0	5,5	5,3	5,9	6,1	4,7	6,1	6,1	4,3	5,1	5,0	5,9	5,7	4,6	4,5	5,29	0,09
8	Desenmallar	5,6	5,3	6,5	7,4	5,6	5,7	5,6	6,1	5,3	6,9	5,1	7,1	6,6	5,1	6,4	5,7	5,7	5,0	4,6	5,3	5,83	0,10
9	Colocar los botones en las cunas de clasificación	2,3	2,9	3,0	2,8	2,1	2,7	2,6	2,3	2,9	2,4	2,7	2,0	2,8	2,7	2,0	2,9	2,8	2,9	2,7	3,0	2,62	0,04
TOTAL																						16,46	0,27


Fuente: TESSA ROSES S.A área de post-cosecha

**Tabla 5.9.** Tiempo promedio observado del sub proceso de clasificación

		ESTUDIO DE TIEMPOS																							
		Departamento:										Post-cosecha										Estudio N:		3	
		Operación:										Clasificación										Metodo		Actual	
		Producto:										Rosas										Observado por:		Los testistas	
																				Fecha:		18-may-21			
N	Elementos del sub proceso	Tiempos observados (segundos)																				Promedio (seg)	Promedio (min)		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
10	Retirar la flor de la cuna de clasificación	1,9	1,5	1,3	1,2	1,4	1,5	2,0	1,5	1,4	1,6	1,1	1,0	1,3	1,0	1,1	1,0	1,2	0,9	1,0	1,0	1,29	0,02		
11	Quitar petalos necesarios	2,5	2,0	2,0	2,5	1,6	1,5	2,3	2,1	2,6	3,0	1,0	1,2	1,0	1,8	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,65	0,03		
12	Deshojar el tallo de la rosa	0,8	1,0	0,9	0,9	0,8	0,8	1,0	1,0	0,9	1,0	0,7	0,5	0,8	0,5	0,4	0,3	0,7	0,3	0,8	0,5	0,73	0,01		
13	Medir el tamaño de la cabeza de la flor y el largo	2,1	1,2	1,5	1,4	1,1	1,5	1,6	1,7	1,6	1,1	0,7	1,1	0,9	1,0	1,0	0,5	0,8	0,7	1,0	0,7	1,15	0,02		
14	Colocar en árbol de clasificación	0,7	0,9	0,7	1,0	0,9	0,7	1,0	0,8	1,0	0,7	0,6	0,6	0,3	0,8	0,5	0,4	0,5	0,6	0,5	0,8	0,69	0,01		
TOTAL																						5,51	0,09		


Fuente: TESSA ROSES S.A área de post-cosecha

**Tabla 5.10.** Tiempo promedio observado del sub proceso de boncheo

		ESTUDIO DE TIEMPOS																							
		Departamento:										Post-cosecha										Estudio N:		4	
		Operación:										Boncheo										Metodo		Actual	
		Producto:										Rosas										Observado por:		Los testistas	
																				Fecha:		18-may-21			
N	Elementos del sub proceso	Tiempos observados (segundos)																				Promedio (seg)	Promedio (min)		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
15	Preparar material para el boncheo	2,5	3,3	2,7	2,6	3,0	3,0	2,4	2,8	2,5	2,9	2,6	4,9	2,0	3,9	4,8	3,6	2,5	3,0	2,8	3,5	3,05	0,05		
16	Elegir la variedad de rosa a embochar	24,2	19,9	20,0	20,6	23,6	21,8	22,6	23,3	20,7	28,6	22,9	32,3	18,9	22,6	25,0	29,6	20,8	23,5	20,9	21,9	23,18	0,39		
17	Colocar laminas y separadores	9,9	10,6	8,8	9,5	11,9	8,9	9,1	10,7	13,0	10,3	12,4	8,5	9,3	8,6	12,1	10,2	10,5	9,8	10,4	10,7	10,25	0,17		
18	Colocar los botones	59,3	61,8	71,2	75,5	63,3	66,9	70,5	70,3	62,6	68,0	72,8	80,5	79,6	75,6	85,1	80,9	70,5	98,5	73,3	61,6	72,38	1,21		
19	Asegurar con grapas	13,5	8,7	10,5	10,1	12,6	9,3	10,3	12,5	13,0	12,7	15,5	11,9	10,8	11,8	12,0	10,2	10,4	12,6	11,7	10,3	11,52	0,19		
20	Colocar la etiqueta	5,4	5,9	5,0	6,1	6,4	5,9	5,8	6,3	6,0	5,1	5,6	7,9	5,4	7,3	5,9	7,0	5,7	5,5	5,6	5,9	5,99	0,10		
21	Poner en la banda transportadora y transporte	6,0	6,1	6,2	6,4	6,6	5,0	7,0	6,3	6,2	6,3	5,9	7,3	8,9	5,6	6,2	7,5	4,5	4,7	5,6	5,9	6,21	0,10		
TOTAL																						132,58	2,21		


Fuente: TESSA ROSES S.A área de post-cosecha

**Tabla 5.11.** Tiempo promedio observado del sub proceso de corte de tallo y control de calidad

		ESTUDIO DE TIEMPOS																				Promedio (seg)	Promedio (min)
		Departamento:	Post-cosecha															Estudio N:	5				
		Operación:	Corte de tallos y Control de calidad															Metodo	Actual				
		Producto:	Rosas															Observado por:	Los testistas				
																	Fecha:	19-may-21					
N	Elementos del sub proceso	Tiempos observados (segundos)																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
22	Observar si esta embonchado correctamente	2,0	1,7	1,9	1,4	1,5	2,0	2,0	1,9	1,8	1,7	1,3	1,0	1,1	1,0	1,0	1,0	1,1	1,0	1,7	1,0	1,46	0,02
23	Cortar el largo del tallo	2,0	2,4	2,0	2,2	2,2	2,8	2,4	2,6	2,5	2,7	2,4	1,0	2,7	2,1	1,0	1,1	1,4	1,0	1,9	1,0	1,98	0,03
24	Colocar en el carrusel	2,5	2,3	2,2	3,0	2,1	2,4	2,4	2,4	3,1	2,4	2,0	2,3	3,2	1,0	2,6	1,0	1,0	2,1	1,0	2,0	2,15	0,04
25	Verificar un buen deshoje	2,5	2,6	2,4	2,5	3,2	2,7	2,5	2,9	2,8	2,7	2,4	2,9	0,9	1,0	2,0	0,9	1,0	0,5	1,0	2,0	2,06	0,03
26	Colocar las ligas en tallos	3,7	3,1	4,0	3,0	3,9	4,5	3,8	3,7	4,0	3,8	4,0	5,6	2,0	1,0	2,0	4,0	3,0	2,0	1,0	3,0	3,25	0,05
27	Colocar el capuchon y la liga	7,7	9,3	6,6	6,8	5,0	9,3	9,1	6,7	7,5	9,3	9,1	6,0	5,0	5,0	4,0	5,0	4,0	5,0	6,0	4,0	6,52	0,11
28	Verificar la calidad	1,0	2,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	1,0	2,0	1,0	1,0	2,0	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	1,50	0,03
29	Colocar los bonches en la tina de hidratacion	5,0	5,0	6,0	4,0	5,1	4,0	4,3	4,0	3,4	4,0	5,0	5,2	4,0	5,0	4,0	6,1	3,0	4,0	5,2	4,0	4,52	0,08
TOTAL																						23,43	0,39


Fuente: TESSA ROSES S.A área de post-cosecha

**Tabla 5.12.** Tiempo promedio observado del sub proceso de etiquetación y cuartos fríos

		ESTUDIO DE TIEMPOS																				Promedio (seg)	Promedio (min)
		Departamento:	Post-cosecha															Estudio N:	6				
		Operación:	Etiquetacion y cuartos frios															Metodo	Actual				
		Producto:	Rosas															Observado por:	Los testistas				
																	Fecha:	19-may-21					
N	Elementos del sub proceso	Tiempos observados (segundos)																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
30	Transportar las cubetas de bonches al ingreso cuarto frio	5,4	5,3	5,4	5,0	3,9	5,9	5,8	5,9	5,9	5,4	5,8	4,9	6,2	4,9	6,7	5,8	5,8	4,2	5,3	5,0	5,43	0,09
31	Registro de boches en el sistema e impresión de etiquetas	29,9	30,4	41,5	38,0	43,7	30,4	35,9	36,0	35,9	39,7	39,6	30,9	34,9	29,9	40,0	45,7	30,2	39,6	38,6	40,5	36,56	0,61
32	Colocar etiquetas del producto	19,7	24,1	24,1	25,0	22,7	19,9	24,0	22,5	26,6	25,1	24,0	39,3	25,0	19,6	23,6	21,2	21,9	24,9	19,5	25,8	23,92	0,40
33	Llevar a los cuartos fríos	11,6	10,8	10,5	11,0	9,6	12,0	11,2	12,8	9,7	10,3	7,0	10,6	13,2	11,6	10,7	9,2	7,3	11,0	9,5	10,5	10,49	0,17
34	Ubicar cubetas en las filas	15,4	17,6	15,0	20,1	15,7	16,1	16,4	15,7	14,3	19,7	20,6	16,3	12,7	14,8	13,7	18,5	14,2	20,8	10,5	16,4	16,35	0,27
TOTAL																						92,75	1,55

Fuente: TESSA ROSES S.A área de post-cosecha

**Tabla 5.13.** Tiempo promedio observado del sub proceso de empaque y almacenamiento

		ESTUDIO DE TIEMPOS																				Estudio N:	7
		Departamento:	Post-cosecha															Metodo	Actual				
		Operación:	Empaque y almacenamiento															Observado por:	Los tesisas				
		Producto:	Rosas															Fecha:	19-may-21				
N	Elementos del sub proceso	Tiempos observados (segundos)																				Promedio (seg)	Promedio (min)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
35	Verificar la orden de despacho	5,4	5,9	6,0	6,5	6,2	5,6	5,8	4,4	5,2	4,9	5,7	6,1	8,9	7,4	9,3	9,5	7,3	8,9	9,4	8,6	6,85	0,11
36	Separar y trasladar la flor	22,3	28,7	20,4	18,9	21,6	18,5	25,8	24,7	26,4	28,6	26,7	24,9	22,8	26,3	26,3	21,0	25,0	26,8	20,6	19,8	23,80	0,40
37	Colocar el cartón de empaque en la mesa de rodillos	5,4	5,9	4,7	6,2	5,2	5,0	4,3	5,0	5,0	5,9	5,1	6,0	6,9	6,8	5,6	4,6	6,2	6,9	6,5	6,1	5,67	0,09
38	Colocar etilbolck y/o transporte	5,5	4,8	4,6	4,7	5,9	4,6	4,6	4,6	4,8	4,8	6,5	7,0	5,7	6,0	6,3	6,7	4,0	5,1	6,6	5,0	5,39	0,09
39	Tomar bonches de las cubetas y ordenar	50,2	49,5	53,5	46,0	47,9	54,1	49,3	48,4	40,9	46,9	54,2	54,6	50,6	48,7	53,2	50,7	51,4	52,7	55,4	52,1	50,51	0,84
40	Colocar una lámina y enzunchar	110,4	142,5	162,7	160,0	165,5	152,3	167,5	159,6	156,9	155,9	180,0	120,0	126,9	141,0	121,7	145,8	170,9	130,6	135,0	142,0	147,36	2,46
41	Colocar la tapa y enzunchar con la base	53,9	50,5	48,5	41,7	56,7	45,6	48,8	41,0	46,3	53,3	50,9	51,6	55,9	54,9	51,8	42,5	54,8	40,8	56,0	53,8	49,96	0,83
42	Colocar etiqueta y almacenar	25,4	22,7	28,5	25,0	24,5	21,9	25,8	26,5	19,9	24,8	20,0	21,9	22,9	25,0	24,9	25,5	20,7	25,4	22,4	22,0	23,78	0,40
		TOTAL																				277,00	5,22

Fuente: TESSA ROSES S.A área de post-cosecha




### Resumen del tiempo observado inicial

El tiempo observado está considerado en una malla que contiene 25 rosas a excepción de los sub procesos de etiquetación y cuartos fríos que contienen 8 bonches cada gaveta y el subproceso de empaque y almacenamiento que contiene 20 bonches.

Se debe tomar en cuenta que las muestras de tiempos tomadas en el subproceso de clasificación se lo realizo por un tallo, es por ello que se debe multiplicar por los 25 tallos que contienen una malla obteniendo así un tiempo de 2,18 min en este sub proceso.

El tiempo observado total en el proceso de post cosecha se muestra en la Tabla 5.14 en la celda de color amarilla, esto mediante la suma de todos los subprocesos como se muestra a continuación:

**Tabla 5.14.** Resumen del tiempo promedio observado del subproceso de post-cosecha

 <b>RESUMEN</b>			
SUB PROCESO	Cantidad	Unidades	Tiempo Observado (min)
Recepcion de rosas	1 malla	25 tallos	0,40
Abrir y distribuir mallas de rosas	1 malla	25 tallos	0,27
Clasificacion	1 malla	25 tallos	2,18
Boncheo	1 bonche	25 tallos	2,21
Corte de tallos y control de calidad	1 bonche	25 tallos	0,39
Etiquetacion y cuartos frios	1 gabeta	8 bonches	1,55
Empaque y almacenamiento	1 caja	20 bonches	5,22
<b>TOTAL</b>			<b>12,23</b>

**Fuente:** TESSA ROSES S.A área de post-cosecha

#### 5.1.4.4 Factor de Valoración

Luego de haber determinado el tiempo de observación para cada subproceso se procede calificar su desempeño en cada área de trabajo mediante el método de Westinghouse que se presenta en la (Tabla 3.3), considerando varios factores y que el ritmo de trabajo del operador sea normal. Los factores a evaluar en cada puesto de trabajo establecido son: Habilidad, Esfuerzo, Condiciones y Consistencia, es clave mencionar que a la suma de estos factores valorados se le

debe sumar 1 y así determinar el rito de trabajo de cada colaborador en cada sub proceso. Por otro lado, para la valoración del operador en cada sub proceso se consideró una sola persona con más años de experiencia, estableciendo de esta manera el tiempo normal en que una persona pueda ejecutar una tarea.

#### **5.1.4.5 Suplementos**

Para conocer los suplementos se apoyó en la tabla de sistema de suplementos por descanso como porcentaje de los tiempos normales que se presenta en la Figura 3.3, este tiene como fin compensar retrasos, demoras y los elementos contingentes que se presentan en todos los sub procesos de post cosecha.

Para todas las calificaciones realizadas a los sub procesos de: recepción de mallas de rosas, abrir y distribuir mallas de rosas, clasificación, boncheo, corte de tallo y control de calidad, etiquetado y cuartos fríos, empaque y almacenamiento se lo realizo de manera visual y determinando las condiciones para cada una de ellas.

#### **5.1.4.6 Tiempo estándar inicial para cada subproceso de post cosecha**

El tiempo estándar nos permite establecer el tiempo requerido en que se lleva a cabo una actividad cualquiera por un operario bien calificado y capacitado en ese puesto trabajo, tomando en cuenta todas las tolerancias debido a la fatiga producida por el propio trabajo y a retrasos que están fuera del control del colaborador.

Mediante el tiempo medio observado de cada sub proceso del área de post cosecha y el factor de valoración se procede a determinar el tiempo normal para cada sub proceso mediante la ecuación:

$$Tiempo\ normal = Tiempo\ observado * Fv(Factor\ de\ valorizacion)$$

Posteriormente con el tiempo normal calculado se procede a multiplicar por los suplementos y de esta manera obtener el tiempo estándar para cada sub proceso, mediante la ecuación:

$$Tiempo\ estandar = Tiempo\ normal * Suplementos(1 + S)$$

A continuación se muestra el cálculo del tiempo normal y estándar para cada sub proceso.

### Calculo del tiempo estándar en el sub proceso de recepción de mallas

Para valorar el desempeño mediante el sistema Westinghouse en el sub proceso de recepción de mallas de rosas que se muestra a continuación en la (Tabla 5.15), se toma como base una persona con mayor experiencia en este caso, un operario del sexo masculino, teniendo como resultado un total de 110% debido a que mantiene un ritmo de trabajo normal. Se añaden los suplementos conforme a las especificaciones de trabajo que se mantienen en un 13%.

El tiempo promedio total observado para este sub proceso es de 0,40 minutos.

El tiempo estándar en este subproceso desde recibir y registrar mallas hasta colocar las mallas en tachos de hidratación, es de 0,50 minutos que un operario requiere para cumplir con esta actividad, tomando en cuenta que cada malla contiene 25 tallos.

**Tabla 5.15.** Valorización y suplementos en el sub proceso de recepción de mallas de rosas

FACTOR DE VALORACIÓN				SUPLEMENTOS	
Actividad		Recepcion de rosas		Actividad	Recepción de rosas
<b>HABILIDAD</b>		<b>ESFUERZO</b>		<b>Suplementos constantes</b>	
C	Bueno	0,05	C	Bueno	0,05
<b>CONDICIONES</b>		<b>CONSISTENCIA</b>		<b>Suplementos constantes</b>	
B	Media	0,00	B	Media	0,00
<b>TOTAL (S)</b>				<b>Hombre (%)</b>	
<b>Fv(1+S)</b>		<b>1,10</b>		Necesidades personales	5
				Fatiga	4
				<b>Suplementos variables</b>	
				<b>Suplementos variables</b>	
				<b>Hombre (%)</b>	
				Trabajo de pie	2
				<b>Uso de Energía o fuerza muscular KG</b>	
				<b>Hombre (%)</b>	
				5kg	1
				<b>Tensión mental</b>	
				<b>Hombre (%)</b>	
				Proceso algo complejo	1
				<b>S</b>	0,13
				<b>(1+S)</b>	1,13

**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos obtenidos en el proceso de post cosecha

### Tiempo Normal

$$Tiempo\ normal = Tiempo\ observado * Fv(Factor\ de\ valorizacion)$$

$$Tiempo\ normal = 0,40\ min * 1,10$$

$$Tiempo\ normal = 0,45\ min$$

### Tiempo Estándar

$$\text{Tiempo estandar} = \text{Tiempo normal} * \text{Suplementos}(1 + S)$$

$$\text{Tiempo estandar} = 0,45 \text{ min} * 1,13$$



$$\text{Tiempo estandar} = 0,50 \text{ min}$$

### Calculo del tiempo estándar en el sub proceso de abrir y distribuir mallas

En la (Tabla 5.16) se muestra la valoración a un solo operario, obteniendo los siguientes datos: Para la valoración del ritmo de trabajo en este sub proceso se a obteniendo una valoración del 115%, mientras que los suplementos dan un total de 13%.

En cuanto el tiempo normal da un total de 0,32 minutos, debido a que el promedio de tiempo observado es de 0,27 minutos. El tiempo estándar en este subproceso desde retirar mallas de tachos de hidratación hasta colocar los botones en las cunas de clasificación es de 0,36 min por cada malla.

**Tabla 5.16.** Valoración y suplementos en el sub proceso de abrir y distribuir mallas

FACTOR DE VALORACIÓN						SUPLEMENTOS		
		Actividad				Abrir y distribuir mallas de rosas		
		HABILIDAD		ESFUERZO		Suplementos constantes		
C	Bueno	0,05	C	Bueno	0,05	Necesidades personales		Hombre (%)
CONDICIONES		CONSISTENCIA		Fatiga		Suplementos variables		
A	Buena	0,05	B	Media	0,00	Trabajo de pie		Hombre (%)
TOTAL (S)						Uso de Energía o fuerza muscular KG		Hombre (%)
Fv(1+S)						5kg		1
						Iluminación		Hombre (%)
						Tensión mental		
						Proceso algo complejo		1
						S		0,13
						(1+S)		1,13

**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos obtenidos en el proceso de post cosecha

**Tiempo Normal**

$$Tiempo\ normal = Tiempo\ observado * Fv( Factor\ de\ valorizacion)$$

$$Tiempo\ normal = 0,27\ min * 1,15$$

$$Tiempo\ normal = 0,32\ min$$

**Tiempo Estándar**

$$Tiempo\ estandar = Tiempo\ normal * Suplementos(1 + S)$$

$$Tiempo\ estandar = 0,32\ min * 1,13$$

$$Tiempo\ estandar = 0,36\ min$$

**Calculo del tiempo estándar del sub proceso de clasificación**

Mediante la valoración del ritmo de trabajo en este sub proceso se a obteniendo una valoración del 105%, en cuanto a este dato obtenemos un tiempo normal de 2,29 minutos ya que el promedio de tiempo observado es de 0,09 por cada tallo.

El tiempo estándar corresponde al tiempo que se demora desde retirar la flor de la cuna de clasificación hasta colocar en el árbol de clasificación, es decir el trabajador en este sub proceso requiere como tiempo estándar 2,84 minutos por malla.

**Tabla 5.17.** Valoración y suplementos en el sub proceso de clasificación

TESSA CORP		FACTOR DE VALORACIÓN			
		Actividad	Clasificación		
<b>HABILIDAD</b>		<b>ESFUERZO</b>			
<b>D</b>	Medio	0,00	<b>C</b>	Bueno	0,05
<b>CONDICIONES</b>		<b>CONSISTENCIA</b>			
<b>B</b>	Media	0,00	<b>B</b>	Media	0,00
<b>TOTAL (S)</b>					0,05
<b>Fv(1+S)</b>					<b>1,05</b>

SUPLEMENTOS		TESSA CORP
Actividad	Clasificación	ESCUARADO DALI TESSA FLORELLA
<b>Suplementos constantes</b>		
<b>Suplementos constantes</b>		<b>Mujer (%)</b>
Necesidades personales		7
Fatiga		4
<b>Suplementos variables</b>		
<b>Suplementos variables</b>		<b>Mujer (%)</b>
Trabajo de pie		4
Ligeramente incomodo		1
<b>Uso de Energía o fuerza muscular KG</b>		<b>Mujer (%)</b>
2,5kg		1
<b>Tensión visual</b>		
Trabajo de precisión o fatigoso		2
<b>Tensión mental</b>		
Proceso complejo o de atencion dividida		4
<b>Monotonía mental</b>		
Trabajo bastante monótono		1
<b>S</b>		0,24
<b>(1+S)</b>		1,24

**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos obtenidos en el proceso de post cosecha

**Tiempo Normal**

$$Tiempo\ normal = Tiempo\ observado * Fv(Factor\ de\ valorizacion)$$

$$Tiempo\ normal = 0,09\ min * 1,05 * 25\ rosas$$

$$Tiempo\ normal = 2,29\ min$$

**Tiempo Estándar**

$$Tiempo\ estandar = Tiempo\ normal * Suplementos(1 + S)$$

$$Tiempo\ estandar = 2,29\ min * 1,24$$


$$Tiempo\ estandar = 2,84\ min$$


**Calculo del tiempo estándar en el sub proceso de boncheo**

El ritmo de trabajo en este sub proceso da como resultado una valoración del 110% obteniendo así un tiempo normal de 2,43 minutos, debido a que el tiempo promedio observado es de 2,21 minutos.

El tiempo estándar que el operario debe utilizar desde preparar material hasta colocar el bonche en la banda transportadora es de 2,80 min, formando un bonche que contiene 25 botones.

**Tabla 5.18.** Valoración y suplementos en el sub proceso de boncheo

		<b>FACTOR DE VALORACIÓN</b>			
		<b>Actividad</b>		<b>Boncheo</b>	
<b>HABILIDAD</b>		<b>ESFUERZO</b>			
<b>D</b>	Medio	0,00	<b>B</b>	Excelente	0,10
<b>CONDICIONES</b>		<b>CONSISTENCIA</b>			
<b>B</b>	Media	0,00	<b>B</b>	Media	0,00
<b>TOTAL (S)</b>					0,10
<b>Fv(1+S)</b>					<b>1,10</b>

<b>SUPLEMENTOS</b>		
<b>Actividad</b>	Boncheo	
<b>Suplementos constantes</b>		
<b>Suplementos constantes</b>		<b>Hombre (%)</b>
Necesidades personales		5
Fatiga		4
<b>Suplementos variables</b>		
<b>Suplementos variables</b>		<b>Hombre (%)</b>
Trabajo de pie		2
<b>Uso de Energía o fuerza muscular KG</b>		<b>Hombre (%)</b>
5kg		1
<b>Tensión visual</b>		
Trabajo de precisión o fatigoso		2
<b>Tensión mental</b>		
Proceso algo complejo		1
<b>S</b>		0,15
<b>(1+S)</b>		1,15

**Fuente:** TESSA ROSES S.A área de post-cosecha

### Tiempo Normal

$$Tiempo\ normal = Tiempo\ observado * Fv(\text{Factor de valorización})$$

$$Tiempo\ normal = 2,21\ min * 1,10$$

$$Tiempo\ normal = 2,43\ min$$

### Tiempo Estándar

$$Tiempo\ estandar = Tiempo\ normal * Suplementos(1 + S)$$

$$Tiempo\ estandar = 2,43\ min * 1,15$$

$$Tiempo\ estandar = 2,80\ min$$

### Calculo del tiempo estándar en el subproceso de corte de tallo y control de calidad

Para el factor de valoración se ha tomado como referencia un operario del sexo masculino, teniendo como resultado un total de 115% y así un tiempo normal de 0,45 minutos, mientras que los suplementos conforme a las especificaciones obtenidas en este sub proceso es del 14%. El operario en este sub proceso debe utilizar como tiempo estándar 0,51 min por cada bonche, desde observar si el bonche es correcto hasta verificar la calidad del producto.

**Tabla 5.19.** Valoración y suplementos en el sub proceso de corte de tallo y control de calidad

TESSA CORP		FACTOR DE VALORACIÓN			TESSA CORP	
Actividad		Corte de tallos y control de calidad			Actividad	
HABILIDAD		ESFUERZO			Suplementos constantes	
B	Excelente	0,10	C	Bueno	0,05	Hombre (%)
CONDICIONES		CONSISTENCIA			Suplementos variables	
B	Media	0,00	B	Media	0,00	Hombre (%)
TOTAL (S)					0,15	Trabajo de pie
Fv(1+S)					1,15	Uso de Energía o fuerza muscular KG
						5kg
						Tensión mental
						Proceso algo complejo
						Monotonía mental
						Trabajo monótono
						S
						(1+S)

Fuente: TESSA ROSES S.A área de post-cosecha

### Tiempo Normal

$$\text{Tiempo normal} = \text{Tiempo observado} * Fv(\text{Factor de valorización})$$

$$\text{Tiempo normal} = 0,39 \text{ min} * 1,15$$

$$\text{Tiempo normal} = 0,45 \text{ min}$$

### Tiempo Estándar

$$\text{Tiempo estandar} = \text{Tiempo normal} * \text{Suplementos}(1 + S)$$

$$\text{Tiempo estandar} = 0,45 \text{ min} * 1,14$$

$$\text{Tiempo estandar} = 0,51 \text{ min}$$

### Calculo del tiempo estándar del sub proceso de etiquetación y cuartos fríos

De la misma manera procedemos a valorizar el ritmo de trabajo en este sub proceso dando como resultado una valoración del 110%, y la compensación contingente del 21%.

El operario en el sub proceso de etiquetación y cuartos fríos debe utilizar como tiempo estándar 2,06 min por cada gaveta que contiene 8 bonches en su interior.

**Tabla 5.20.** Valoración y suplementos en el sub proceso de etiquetación y cuartos fríos

TESSA CORP ECUARROSE DALLI TESSA FIORELLA		FACTOR DE VALORACIÓN			TESSA CORP ECUARROSE DALLI TESSA FIORELLA	
Actividad		Etiquetacion y cuartos fríos			Suplementos	
HABILIDAD		ESFUERZO			Suplementos constantes	
B	Excelente	0,10	D	Medio	0,00	Mujer (%)
CONDICIONES		CONSISTENCIA			Suplementos variables	
B	Media	0,00	B	Media	0,00	Mujer (%)
TOTAL (S)					0,10	
Fv(1+S)					1,10	
					Suplementos variables	
					Mujer (%)	
					Necesidades personales	
					7	
					Fatiga	
					4	
					Suplementos variables	
					Mujer (%)	
					Trabajo de pie	
					4	
					Ligeramente incomodo	
					3	
					Uso de Energía o fuerza muscular KG	
					Mujer (%)	
					5kg	
					2	
					Tensión mental	
					Proceso algo complejo	
					1	
					S	
					0,21	
					(1+S)	
					1,21	

Fuente: TESSA ROSES S.A área de post-cosecha



### Tiempo Normal

$$Tiempo\ normal = Tiempo\ observado * Fv(\text{Factor de valorización})$$

$$Tiempo\ normal = 1,55\ min * 1,10$$

$$Tiempo\ normal = 1,70\ min$$

### Tiempo Estándar

$$Tiempo\ estandar = Tiempo\ normal * Suplementos(1 + S)$$

$$Tiempo\ estandar = 1,70\ min * 1,21$$


$$Tiempo\ estandar = 2,06\ min$$


### Calculo del tiempo estándar del sub proceso de empaque y almacenamiento

La valoración del ritmo de trabajo en este sub proceso es 115% con ello obtenemos un tiempo normal de 6,01 minutos y los suplementos tienen un valor de 22%.

En este sub proceso el operario requiere un tiempo estándar de 7,33 min por cada caja desde que verifica la orden hasta colocar etiquetar y almacenar el producto, tomando en cuenta que cada caja en su interior está compuesta por 20 bonches.

**Tabla 5.21.** Valoración y suplementos en el sub proceso de empaque y almacenamiento

 TESSA CORP <small>ECUADOR DALLI TESSA FIORELLA</small>			FACTOR DE VALORACIÓN		
Actividad		Empaque y almacenamiento			
HABILIDAD		ESFUERZO			
<b>B</b>	Excelente	0,10	<b>B</b>	Excelente	0,10
CONDICIONES		CONSISTENCIA			
<b>C</b>	Mala	-0,05	<b>B</b>	Media	0,00
<b>TOTAL (S)</b>					0,15
<b>Fv(1+S)</b>					<b>1,15</b>

SUPLEMENTOS		 TESSA CORP <small>ECUADOR DALLI TESSA FIORELLA</small>
Actividad	Empaque y almacenamiento	
<b>Suplementos constantes</b>		
<b>Suplementos constantes</b>		<b>Hombre (%)</b>
Necesidades personales		5
Fatiga		4
<b>Suplementos variables</b>		
<b>Suplementos variables</b>		<b>Hombre (%)</b>
Trabajo de pie		2
<b>Uso de Energía o fuerza muscular KG</b>		<b>Hombre (%)</b>
15kg		5
<b>Condiciones atmosféricas</b>		<b>Hombre (%)</b>
16		3
<b>Ruido</b>		
Sonido interminentes y fuertes		2
<b>Tensión mental</b>		
Proceso algo complejo		1
<b>S</b>		0,22
<b>(1+S)</b>		1,22

**Fuente:** TESSA ROSES S.A área de post-cosecha

**Tiempo Normal**

$$Tiempo\ normal = Tiempo\ observado * Fv(\text{Factor de valorizacion})$$

$$Tiempo\ normal = 5,22\ min * 1,15$$

$$Tiempo\ normal = 6,01\ min$$

**Tiempo Estándar**

$$Tiempo\ estandar = Tiempo\ normal * Suplementos(1 + S)$$

$$Tiempo\ estandar = 6,01\ min * 1,21$$

$$Tiempo\ estandar = 7,33\ min$$

**5.1.4.7 Tiempo estándar del ciclo total en el proceso de post cosecha**

El tiempo estándar total en el proceso de post cosecha es reflejada a continuación mediante una sumatoria de todos los sub procesos calculados con anterioridad.

$$T\ ciclo\ total = Ts(Rec) + Ts(A\&d) + Ts(Clas) + Ts(Bon) + Ts(Cc) + Ts(E\&c) + Ts(E\&a)$$

$$T\ ciclo\ total = 0,50\ min + 0,36\ min + 2,84\ min + 2,80\ min + 0,51\ min + 2,06\ min + 7,33\ min$$

$$T\ ciclo\ total = 16,39\ min$$

**Considerando**

**Ts**= Tiempo estándar

**Rec**= Recepción de mallas de rosas

**A&d**= Abrir y distribuir mallas de rosas

**Clas**= Clasificación

**Bon**= Boncheo

**Cc**= Corte de tallo y control de calidad

**E&c** = Etiquetado y cuartos fríos

**E&a**= Empaque y almacenamiento

#### 5.1.4.8 Productividad

Con el tiempo estándar previamente calculados procedemos a determinar cuál es la producción de rosas en el área de post cosecha de la florícola TESSA ROSES S.A

#### Capacidad diseñada de producción inicial con el tiempo estándar

En el sub proceso de boncheo se forma el producto a comercializar, es por ello que se toma como referencia para el cálculo de la producción. Durante el cálculo aritmético se considera el tiempo estándar de 2,80 min que ocupa el operador para realizar un bonche que contiene 25 tallos en su interior, obteniendo así la cantidad de unidades producidas por hora, día y mes. Para determinar este tiempo se a considerando una persona valorada y con varios años de experiencia que trabaja 8 horas al día y 26 días a la semana. Este sub proceso cuenta con 22 trabajadores por lo cual el cálculo se muestra a continuación.

- **Producción de tallos de rosas por hora**

$$\text{Produccion de tallos por hora} = 60 \text{ min} * \frac{25 \text{ tallos}}{2,80 \text{ min}} * 22 \text{ trabajadores}$$

$$\text{Produccion de tallos por hora} = 11,786 \text{ tallos/hora}$$

- **Producción de tallos de rosas por día**

$$\text{Produccion de tallos por dia} = 11828 \text{ tallos/hora} * 8 \text{ horas}$$

$$\text{Produccion de tallos por dia} = 94,286 \text{ tallos/dia}$$

- **Producción de tallos de rosas por mes**

$$\text{Produccion de tallos por mes} = 77419 \text{ tallos/dia} * 26 \text{ dias}$$

$$\text{Produccion de tallos por mes} = 2451,429 \text{ tallos/mes}$$

### 5.1.5. Herramientas para el análisis del método de trabajo inicial

#### Cursograma analítico

Los diagramas de flujo de operación que se muestran a continuación, indican todas las operaciones existentes en los procesos de producción de post-cosecha, que comienza desde recepción de mallas de rosas hasta que finaliza en el sub proceso de empaque y almacenamiento.

Estos diagramas muestran los tiempos y distancias que ocupa el operario durante el proceso mediante símbolos que corresponden a diferentes actividades como (operaciones, transporte, inspección, almacenamiento y demora) la cual ayuda a interpretar de mejor forma el proceso de producción de rosas en el área de post cosecha.

#### 5.1.5.1 Cursograma analítico del sub proceso de recepción de mallas de rosas

		CURSOGRAMA ANALITICO DEL SUB PROCESO DE RECEPCION DE MALLAS DE ROSAS						
		EMPRESA TESSA ROSES S.A						
Fecha: 01/06/2021		RESUMEN						
Diagrama N°	1	Actividad		Actual			Propuesto	
Departamento	Post-cosecha	Cant.	T(min)	Dist. (m)	Cant.	T(min)	Dist. (m)	
Operación	Recepción de mallas de rosas	Operación	2	0,31				
		Transporte	2	0,14	11			
Tipo de Diagrama	Material:	Espera						
	Operario: X	Inspección	1	0,05				
Método	Actual: X	Almacenaje						
	Propuesto:	<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>0,50</b>	<b>11</b>			

N°	Descripción	●	➡	■	⏸	▼	Dist. (m)	T(min)	Observaciones
1	Recibir y registrar mallas	●	➡	■	⏸	▼		0,11	
2	Verificar si no existe ningún problema de malla	○	➡	■	⏸	▼		0,05	
3	Fumigación y/o inmersión de rosas en las tinajas	●	➡	■	⏸	▼		0,20	
4	Trasladar a la fase de hidratación	○	➡	■	⏸	▼	6	0,05	
5	Colocar las mallas en tachos de hidratación	○	➡	■	⏸	▼	5	0,10	

**Figura 5.11.** Diagrama de flujo de operación del proceso de recepción de mallas de rosas

**Fuente:** TESSA ROSES S.A área de post-cosecha

Las actividades (operación, transporte, espera, inspección y almacenamiento) se llevaron a cabo desde que se recibe y registra las mallas de rosas provenientes del área de cultivo hasta colocar las mallas de rosas en los tachos de hidratación obteniendo como resultado 0,50 min en cada ciclo con una distancia recorrida para este subproceso de 11 metros, considerando en este sub proceso una malla con 25 rosas en su interior que se presenta en la Figura 5.11.

**Ratio de operación en el sub proceso de recepción de mallas de rosas**

$$\text{Ratio de operacion} = \frac{\text{Tiempo en operacion}}{\text{Tiempo total}}$$

$$Ro = \frac{0,31}{0,50}$$

$$Ro = 0,62$$

$$Ro = 62\%$$

Mediante un cursograma analítico podemos ver inmediatamente que la eficiencia de este sub proceso es del 62 %.

**Capacidad de producción**

$$\text{Capacidad de produccion} = \frac{1}{\text{Tiempo de ciclo}} * \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} * \frac{8 \text{ h}}{1 \text{ turno}} * \# \text{ trabajadores}$$

$$Cp = \frac{1}{0,50 \text{ min}} * \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} * \frac{8 \text{ h}}{1 \text{ turno}} * 4 \text{ trabajadores}$$

$$Cp = \frac{2 \text{ unid}}{\text{min}} * 480 \text{ min} * 4 \text{ trabajadores}$$

$$Cp = 3840 \frac{\text{unidades}}{\text{dia}} * 25 \text{ tallos}$$

$$Cp = 96,000 \text{ tallos al dia}$$

En el proceso de recepción de mallas de rosas la producción es de 3840 mallas por día o los 96000 tallos al día.

5.1.5.2 Cursograma analítico del sub proceso de abrir y distribuir mallas de rosas

TESSA CORP		CURSOGRAMA ANALITICO DEL SUB PROCESO DE ABRIR Y DISTRIBUIR MALLAS DE ROSAS							
EMPRESA TESSA ROSES S.A									
Fecha: 01/06/2021		RESUMEN							
Diagrama N°	2	Actividad	Actual			Propuesto			
Departamento	Post-cosecha		Cant.	T(min)	Dist. (m)	Cant.	T(min)	Dist. (m)	
Operación	Abrir y distribuir mallas	Operación	3	0,24					
		Transporte	1	0,11	14,41				
Tipo de Diagrama	Material:	Espera							
	Operario: X	Inspección							
Método	Actual: X	Almacenaje							
	Propuesto:	<b>TOTAL</b>	4	0,36	14,41				

N°	Descripción	●	➡	□	⏸	▽	Dist. (m)	T(min)	Observaciones
6	Retirar mallas de tachos de hidratación	●	➡	□	⏸	▽		0,06	
7	Colocar por variedades distribuidas a cada clasificador	○	➡	□	⏸	▽	14,41	0,11	
8	Desenmallar	●	➡	□	⏸	▽		0,13	
9	Colocar los botones en las cunas de clasificación	●	➡	□	⏸	▽		0,06	

**Figura 5.12.** Diagrama de flujo de operación del sub proceso de abrir y distribuir mallas de rosas  
**Fuente:** TESSA ROSES S.A área de post-cosecha

En la Figura 5.12 se muestra actividades de (operación, transporte, espera, inspección y almacenamiento) que se llevaron a cabo en este sub proceso desde retirar las mallas de los tachos de hidratación hasta colocar los botones en las cunas de clasificación teniendo así un tiempo 0,36 min en cada ciclo con una distancia de 14,41 metros, considerando para este sub proceso una malla con 25 rosas en su interior.

+

**Ratio de operación en el sub proceso de abrir y distribuir mallas de rosas**

$$Ratio\ de\ operacion = \frac{Tiempo\ en\ operacion}{Tiempo\ total}$$

$$Ro = \frac{0,24}{0,36}$$

$$Ro = 0,666$$

$$Ro = 67\%$$

Mediante este cursograma analítico podemos ver que la eficiencia de este sub proceso es del 67 %.

**Capacidad de producción**

$$Capacidad\ de\ produccion = \frac{1}{Tiempo\ de\ ciclo} * \frac{60\ min}{1\ h} * \frac{8\ h}{1\ turno} * \#\ trabajadores$$

$$Cp = \frac{1}{0,36\ min} * \frac{60\ min}{1\ h} * \frac{8\ h}{1\ turno} * 3\ trabajadores$$

$$Cp = \frac{2,77\ unid}{min} * 480\ min * 3\ trabajadores$$

$$Cp = 3988 \frac{unidades}{dia} * 25\ tallos$$

$$Cp = 99,700\ tallos\ al\ dia$$

La capacidad de producción en el sub proceso de abrir y distribuir mallas de rosas es de 3988 mallas por día o los 99700 tallos al día.

**5.1.5.3 Cursograma analítico del sub proceso de clasificación**

CURSOGRAMA ANALITICO DEL SUB PROCESO DE CLASIFICACION									
EMPRESA TESSA ROSES S.A									
Fecha: 01/06/2021		RESUMEN							
Diagrama N°	3	Actividad			Actual			Propuesto	
Departamento	Post-cosecha	Cant.	T(min)	Dist. (m)	Cant.	T(min)	Dist. (m)		
Operación	Clasificación	4	2,00						
	Transporte								
Tipo de Diagrama	Material:								
	Operario: X	1	0,83						
Método	Actual: X								
	Propuesto:								
		<b>TOTAL</b>			5	2,84	0		
N°	Descripción	●	⇒	□	▭	▽	Dist. (m)	T(min)	Observaciones
10	Retirar la flor de la cuna de clasificación	●	⇒	□	▭	▽		0,67	
11	Quitar pétalos necesarios	○	⇒	□	▭	▽		0,83	
12	Deshojar el tallo de la rosa	●	⇒	□	▭	▽		0,39	
13	Medir el tamaño de la cabeza de la flor y el largo	●	⇒	□	▭	▽		0,56	
14	Colocar en árbol de clasificación	●	⇒	□	▭	▽		0,38	

**Figura 5.13.** Diagrama de flujo de operación del sub proceso de clasificación

**Fuente:** TESSA ROSES S.A área de post-cosecha

En la Figura 5.13 se muestran las actividades de (operación, transporte, espera, inspección y almacenamiento) desde retirar la flor de la cuna de clasificación hasta coloca en el árbol clasificación teniendo como resultado un tiempo 2,84 min para cada malla y una distancia total de 0 metros para cada ciclo.

**Ratio de operación en el sub proceso de clasificación**

$$\text{Ratio de operacion} = \frac{\text{Tiempo en operacion}}{\text{Tiempo total}}$$

$$Ro = \frac{2}{2,84}$$

$$Ro = 0,70$$

$$Ro = 70\%$$

La eficiencia en el sub proceso de clasificación es del 70 %.

**Capacidad de producción**

$$\text{Capacidad de produccion} = \frac{1}{\text{Tiempo de ciclo}} * \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} * \frac{8 \text{ h}}{1 \text{ turno}} * \# \text{ trabajadores}$$

$$Cp = \frac{1}{2,83 \text{ min}} * \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} * \frac{8 \text{ h}}{1 \text{ turno}} * 22 \text{ trabajadores}$$

$$Cp = \frac{0,35 \text{ unid}}{\text{min}} * 480 \text{ min} * 22 \text{ trabajadores}$$

$$Cp = 3731 \frac{\text{unidades}}{\text{dia}} * 25 \text{ tallos}$$

$$Cp = 93286 \text{ tallos al dia}$$

La capacidad de producción en el sub proceso de clasificación es de 3731 mallas por día o los 93286 tallos al día.



5.1.5.4 Cursograma analítico del sub proceso de boncheo

TESSA CORP EGUARDROSE DALI TESSA FIORELLA		CURSOGRAMA ANALITICO DEL SUB PROCESO DE BONCHEO							
		EMPRESA TESSA ROSES S.A							
Fecha: 01/06/2021		RESUMEN							
Diagrama N°	4	Actividad		Actual			Propuesto		
Departamento	Post-cosecha	Cant.	T(min)	Dist. (m)	Cant.	T(min)	Dist. (m)		
Operación	Boncheo	Operación	●	4	2,54				
		Transporte	➡	2	0,13	3			
Tipo de Diagrama	Material:	Espera	◻						
	Operario: X	Inspección	■	1	0,13				
Método	Actual: X	Almacenaje	▼						
	Propuesto:	<b>TOTAL</b>		7	2,80	3			

N°	Descripcion	●	➡	◻	■	▼	Dist. (m)	T(min)	Observaciones
15	Preparar material para el boncheo	●	➡	◻	■	▼		0,06	
16	Elegir la variedad de rosa a	○	➡	◻	■	▼	1,5	0,49	
17	Colocar laminas y separadores	●	➡	◻	■	▼		0,22	
18	Colocar los botones	●	➡	◻	■	▼		1,53	
19	Asegurar con grapas	●	➡	◻	■	▼		0,24	
20	Colocar la etiqueta y verificar	○	➡	◻	■	▼		0,13	
21	Poner en la banda transportadora y transporte	○	➡	◻	■	▼	1,5	0,13	

Figura 5.14. Diagrama de flujo de operación del sub proceso de boncheo  
Fuente: TESSA ROSES S.A área de post-cosecha

La (operación, transporte, espera, inspección y almacenamiento) desde preparar material para el boncheo hasta poner en la banda transportadora tienen como resultado un tiempo 2,80 min para cada ciclo y una distancia total recorrida de 3 metros.

Ratio de operación en el sub proceso de boncheo

$$Ratio\ de\ operacion = \frac{Tiempo\ en\ operacion}{Tiempo\ total}$$

$$Ro = \frac{2,54}{2,80}$$

$$Ro = 0,90$$

$$Ro = 90\%$$

La eficiencia del sub proceso de boncheo mediante el cursograma analítico es del 90 %.

**Capacidad de producción**

$$Capacidad\ de\ produccion = \frac{1}{Tiempo\ de\ ciclo} * \frac{60\ min}{1\ h} * \frac{8\ h}{1\ turno} * \#\ trabajadores$$

$$Cp = \frac{1}{2,80\ min} * \frac{60\ min}{1\ h} * \frac{8\ h}{1\ turno} * 22\ trabajadores$$

$$Cp = \frac{0,35\ unid}{min} * 480\ min * 22\ trabajadores$$

$$Cp = 3771 \frac{unidades}{dia} * 25\ tallos$$

$$Cp = 94,286\ tallos\ al\ dia$$

La capacidad de producción para el sub proceso de boncheo es de 3771 bonches por día o los 94286 tallos por día.

**5.1.5.5 Cursograma analítico del sub proceso de corte de tallo y control de calidad**

CURSOGRAMA ANALITICO DEL SUB PROCESO DE CORTE DE TALLO Y CONTROL DE CALIDAD									
EMPRESA TESSA ROSES S.A									
Fecha: 01/06/2021		RESUMEN							
Diagrama N°	5	Actividad			Actual			Propuesto	
Departamento	Post-cosecha	Cant.	T(min)	Dist. (m)	Cant.	T(min)	Dist. (m)		
Operación	Corte de tallo y control de calidad	Operación	3	0,26					
		Transporte	2	0,15	5,78				
Tipo de Diagrama	Material:	Espera							
	Operario: X	Inspección	3	0,11					
Método	Actual: X	Almacenaje							
	Propuesto:	<b>TOTAL</b>	8	0,51	5,78				

N°	Descripción	●	➡	■	⬇	▼	Dist. (m)	T(min)	Observaciones
22	Observar si esta embonchado correctamente	○	➡	■	⬇	▼		0,03	
23	Cortar el largo del tallo	○	➡	■	⬇	▼		0,04	
24	Colocar en el carrusel	○	➡	■	⬇	▼	1,68	0,05	
25	Verificar un buen deshoje	○	➡	■	⬇	▼		0,05	
26	Colocar las ligas en tallos	●	➡	■	⬇	▼		0,07	
27	Colocar el capuchon y la liga	●	➡	■	⬇	▼		0,14	
28	Verificar la calidad	○	➡	■	⬇	▼		0,03	
29	Colocar los bonches en la tina de hidratacion	○	➡	■	⬇	▼	4,1	0,10	

**Figura 5.15.** Diagrama de flujo de operación del sub subproceso de corte de tallo y control de calidad  
**Fuente:** TESSA ROSES S.A área de post-cosecha

Con las actividades que se realiza en el sub proceso de corte de tallo y control de calidad considerando actividades de (operaciones, transporte, inspección, almacenamiento y demora) que se llevaron a cabo da como resultado 0,51 minutos y una distancia total de 5,78 metros.

**Ratio de operación en el sub proceso de corte de tallo y control de calidad**

$$Ro = \frac{\textit{Tiempo en operacion}}{\textit{Tiempo total}}$$

$$Ro = \frac{0,26}{0,51}$$

$$Ro = 0,52$$

$$Ro = 52\%$$

La eficiencia del sub proceso de corte de tallo y control de calidad mediante el cursograma analítico es del 52 %.

**Capacidad de producción**

$$\textit{Capacidad de produccion} = \frac{1}{\textit{Tiempo de ciclo}} * \frac{60 \textit{ min}}{1 \textit{ h}} * \frac{8 \textit{ h}}{1 \textit{ turno}} * \# \textit{ trabajadores}$$

$$Cp = \frac{1}{0,51 \textit{ min}} * \frac{60 \textit{ min}}{1 \textit{ h}} * \frac{8 \textit{ h}}{1 \textit{ turno}} * 4 \textit{ trabajadores}$$

$$Cp = \frac{1,92 \textit{ unid}}{\textit{min}} * 480 \textit{ min} * 4 \textit{ trabajadores}$$

$$Cp = 3765 \frac{\textit{unidades}}{\textit{dia}} * 25 \textit{ tallos}$$

$$Cp = 94117 \textit{ tallos al dia}$$

La capacidad de producción para el proceso de corte de tallo y control de calidad es de 3765 bonches por día o los 94117 tallos por día.

**5.1.5.6 Cursograma analítico del sub proceso de etiquetación y cuarto frío**

CURSOGRAMA ANALITICO DEL SUB PROCESO DE ETIQUETACION Y CUARTO FRIO									
EMPRESA TESSA ROSES S.A									
Fecha: 01/06/2021		RESUMEN							
Diagrama N°	6	Actividad		Actual			Propuesto		
Departamento	Post-cosecha			Cant.	T(min)	Dist.(m)	Cant.	T(min)	Dist. (m)
Operación	Etiquetacion y cuartos frios	Operación	●	3	1,70				
		Transporte	➡	2	0,35	22,2			
Tipo de Diagrama	Material:	Espera	⬢						
	Operario: X	Inspección	■						
Método	Actual: X	Almacenaje	▼						
	Propuesto:	<b>TOTAL</b>		5	2,06	22,2			

N°	Descripcion	●	➡	■	⬢	▼	Dist. (m)	T(min)	Observaciones
30	Transportar las cubetas de bonches al ingreso cuarto frío	○	➡	□	⬢	▼	8,2	0,12	
31	Registro de bonches en el sistema e impresión de etiquetas	●	➡	□	⬢	▼		0,81	
32	Colocar etiquetas del producto	●	➡	□	⬢	▼		0,53	
33	Llevar a los cuartos fríos	○	➡	□	⬢	▼	14	0,23	
34	Ubicar cubetas en las filas	●	➡	□	⬢	▼		0,36	

**Figura 5.16.** Diagrama de flujo de operación del sub subproceso de etiquetación y cuarto frío

**Fuente:** TESSA ROSES S.A área de post-cosecha

Considerando actividades de (operaciones, transporte, inspección, almacenamiento y demora) que se llevaron en el subproceso de etiquetación y cuarto frío da como resultado 2,06 minutos y una distancia total recorrido de 22,2 metros.

**Ratio de operación en el sub proceso de etiquetación y cuarto frío**

$$\text{Ratio de operacion} = \frac{\text{Tiempo en operacion}}{\text{Tiempo total}}$$

$$Ro = \frac{1,70}{2,06}$$

$$Ro = 0,82$$

$$Ro = 82\%$$

El ratio de operación para el sub proceso de etiquetación y cuarto frío mediante el cursograma analítico es del 82 %

**Capacidad de producción**

$$Capacidad\ de\ produccion = \frac{1}{Tiempo\ de\ ciclo} * \frac{60\ min}{1\ h} * \frac{8\ h}{1\ turno} * \#\ trabajadores$$

$$Cp = \frac{1}{2,06\ min} * \frac{60\ min}{1\ h} * \frac{8\ h}{1\ turno} * 2\ trabajadores$$

$$Cp = \frac{0,49\ unid}{min} * 480\ min * 2\ trabajadores * 8\ bonches\ de\ cada\ gabeta$$

$$Cp = 3763 \frac{unidades}{dia} * 25\ tallos$$

$$Cp = 94,080\ tallos\ al\ dia$$

La capacidad de producción para el proceso de etiquetación y cuartos fríos es de 3763 bonches por día o los 94080 tallos por día.

**5.1.5.7 Cursograma analítico del sub proceso de empaque y almacenamiento**

TESSA CORP		CURSOGRAMA ANALITICO DEL SUB PROCESO DE EMPAQUE Y ALMACENAMIENTO								
EGUARDROSE DALLI TESSA FIORELLA		EMPRESA TESSA ROSES S.A								
Fecha: 01/06/2021		RESUMEN								
Diagrama N°	7	Actividad			Actual			Propuesto		
Departamento	Post-cosecha	Cant.	T(min)	Dist. (m)	Cant.	T(min)	Dist. (m)	Cant.	T(min)	Dist. (m)
Operación	Empaque y almacenamiento	Operación	5	6,05						
Tipo de Diagrama	Material:	Transporte	1	0,56	16,9					
	Operario: X	Espera								
Método	Actual: X	Inspección	1	0,16						
	Propuesto:	Almacenaje	1	0,56						
		<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>7,33</b>	<b>16,9</b>					

N°	Descripción	Operación	Transporte	Espera	Inspección	Almacenaje	Dist. (m)	T(min)	Observaciones
35	Verificar la orden de despacho	○	⇒	□	□	▽		0,16	
36	Separar y trasladar la flor a empaque	○	⇒	□	□	▽	16,9	0,56	
37	Colocar el cartón de empaque en la mesa de	●	⇒	□	□	▽		0,13	
38	Colocar ethyl bloc y/o transporte	●	⇒	□	□	▽		0,13	
39	Tomar bonches de las cubetas y ordenar	●	⇒	□	□	▽		1,18	
40	Colocar una lámina y enzunchar	●	⇒	□	□	▽		3,45	
41	Colocar la tapa y enzunchar con la base	●	⇒	□	□	▽		1,17	
42	Colocar etiqueta y almacenar	○	⇒	□	□	▽		0,56	

**Figura 5.17.** Diagrama de flujo de operación del sub subproceso de empaque y almacenamiento

**Fuente:** TESSA ROSES S.A área de post-cosecha

Las actividades de (operaciones, transporte, inspección, almacenamiento y demora) que se llevaron a cabo en el sub proceso de empaque y almacenamiento da como resultado un tiempo de 7,33 minutos y una distancia total recorrida de 16,9 metros.

**Ratio de operación en el sub proceso de empaque y almacenamiento**

$$\text{Ratio de operacion} = \frac{\text{Tiempo en operacion}}{\text{Tiempo total}}$$

$$Ro = \frac{6,05}{7,33}$$

$$Ro = 0,82$$

$$Ro = 82\%$$

El ratio de operación para el sub proceso empaque y almacenamiento mediante el cursograma analítico es del 82 %.

**Capacidad de producción**

$$\text{Capacidad de produccion} = \frac{1}{\text{Tiempo de ciclo}} * \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} * \frac{8 \text{ h}}{1 \text{ turno}} * \# \text{ trabajadores}$$

$$Cp = \frac{1}{7,33 \text{ min}} * \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} * \frac{8 \text{ h}}{1 \text{ turno}} * 3 \text{ trabajadores}$$

$$Cp = \frac{0,13 \text{ unid}}{\text{min}} * 480 \text{ min} * 3 \text{ trabajadores} * 20 \text{ bonches de cada gabeta}$$

$$Cp = 3929 \frac{\text{unidades}}{\text{dia}} * 25 \text{ tallos}$$

$$Cp = 98226 \text{ tallos al dia}$$

La capacidad de producción para el proceso de empaque y almacenamiento tiende a ser de 98226 tallos por día.

**5.1.6. Eficiencia de los sub proceso del área Post cosecha**

Con la herramienta POWERPIVOT complemento del Microsoft Excel, se logró crear modelos estadísticos, lo cual para su respectivo cálculo se utilizó los datos de la meta programada es decir la capacidad diseñada de producción y la producción real de un día. De esta manera se puede conocer la eficiencia general inicial del proceso de post cosecha, además esta herramienta ayuda a conocer el estado de eficiencia de los subproceso mediante colores como verde (91% -

100%); amarillo (83% - 90%) y rojo (0% - 82%), esto ayuda a visualizar a los subproceso que no cumplen con el rango moderado.

En los subproceso de clasificación y bonche se considera 7000 tallos esto debido a los diferentes factores como maltrato o enfermedades Fitosanitario el cual no es un desperdicio debido a que se utiliza como producto de flor Nacional.

**Tabla 5.22.** Modelo estadístico inicial de los sub proceso de post cosechas

Sub proceso	Meta programada	Produccion	Perdidas
1. Recepcion de mallas de rosas	97000	97000	0
2. Abrir y distribuir mallas de rosas	99700	97000	2700
3. Clasificacion	93286	90000	10286
4. Boncheo	94286	90000	11286
5. Corte de talo y control de calidac	94117	90000	4117
6. Etiquetacion y cuartos frios	94080	90000	4080
7. Empaque y alamcenamient	98226	90000	8226

En la Tabla 5.23 se puede apreciar el porcentaje de eficiencia para cada subproceso en el cual se puede evidenciar a los subproceso de clasificación, bonche y empaque como subprocesos a mejorar para poder aumentar el nivel de productividad.

**Tabla 5.23.** Eficiencia inicial de los sub procesos de post cosecha

Etiquetas de fila	Eficiencia	Estado Eficiencia
1. Recepcion de mallas de rosas	100%	●
2. Abrir y distribuir mallas de rosas	95%	●
3. Clasificacion	85%	●
4. Boncheo	83%	●
5. Corte de talo y control de calidad	91%	●
6. Etiquetacion y cuartos frios	91%	●
7. Empaque y alamcenamient	83%	●
<b>Total general</b>	<b>90%</b>	●

### 5.1.7. Diagrama de recorrido inicial del proceso de post-cosecha

En el diagrama de recorrido inicial de la organización está plasmada el proceso de recorrido que conllevan los trabajadores para cumplir con el proceso, tomando en cuenta las distancias desde que inicia el proceso de recepción hasta su almacenamiento o previo empaque, el cual se muestra en la Figura 5.18.

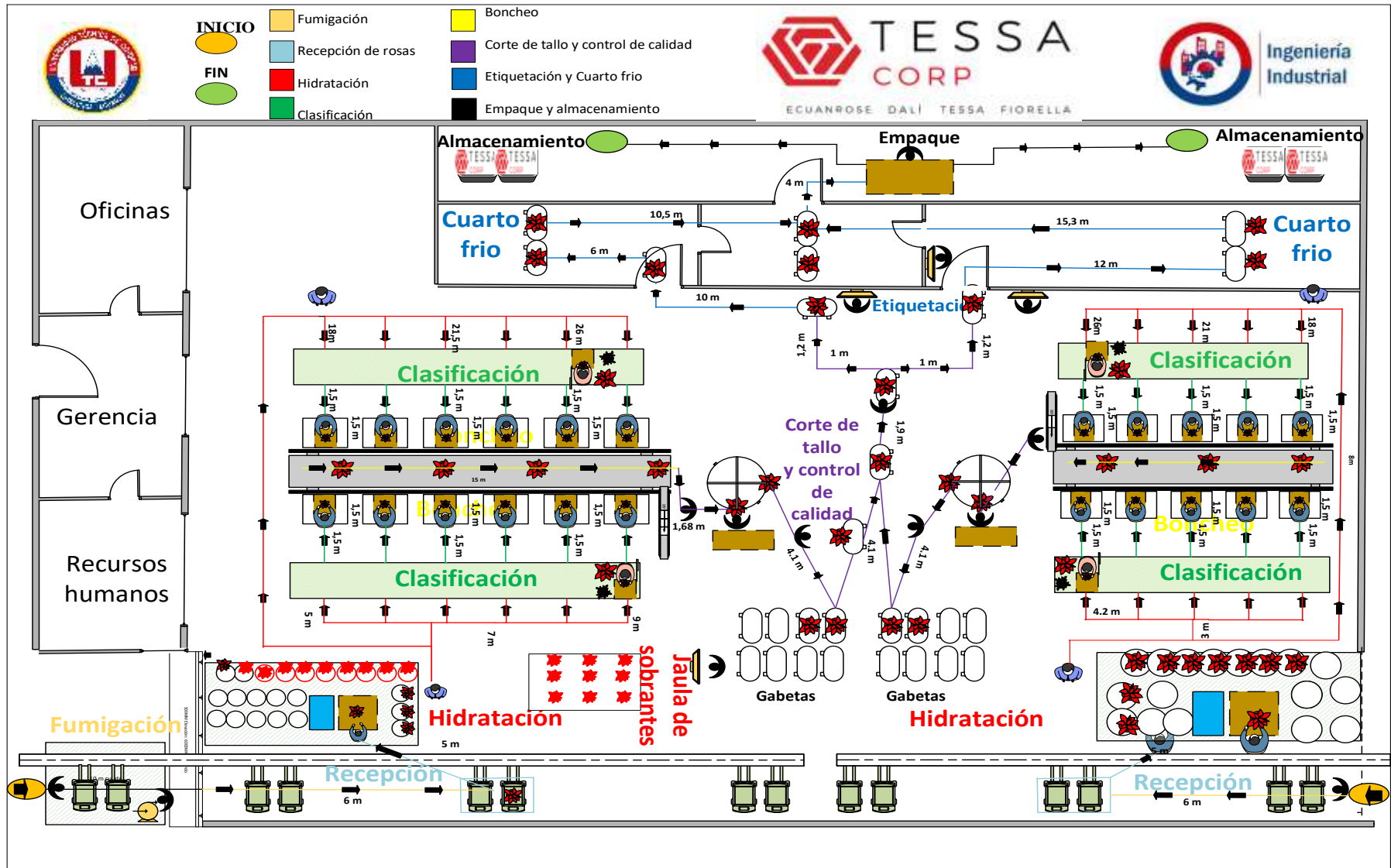


Figura 5.18. Diagrama de recorrido inicial del proceso de post cosecha  
Elaborado por: Los testistas



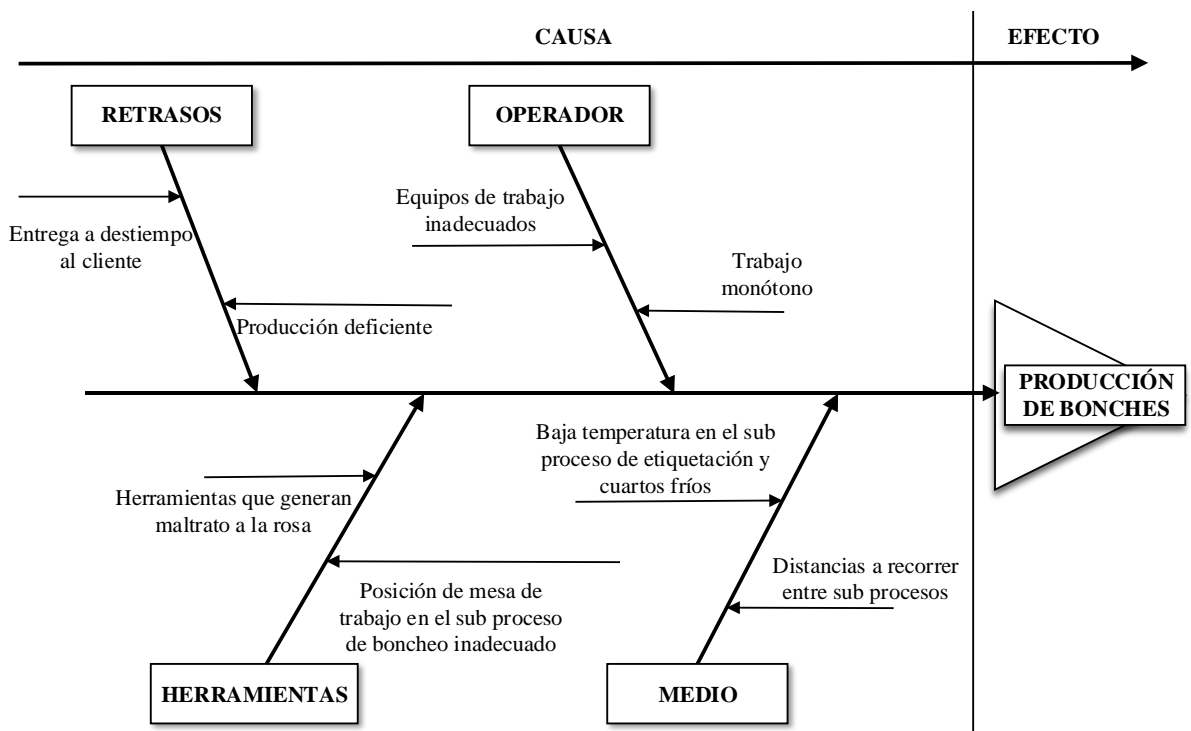
## 5.2. CUMPLIMIENTO DEL OBJETIVO N° 2

- Diseñar propuestas de mejoramiento en la organización de trabajo mediante la ingeniería de trabajo y estudio de tiempos en el proceso de post cosecha

### 5.2.1. Análisis de problemas y propuestas de diseño del nuevo método de trabajo

#### Diagrama de Ishikawa

A continuación en la figura 5.19 se muestra un diagrama causa efecto o denominado también espina de pescado en donde se refleja los problemas identificados que generan retrasos en la producción de bonches, seguido a ello se cada uno de ellos.



**Figura 5.19.** Causa efecto análisis de problemas en el proceso de post cosecha

#### 5.2.1.1 Los sub proceso de clasificación y boncheo realizan trabajos repetitivos

- **Análisis de problemas**

Mediante el análisis realizado se identificó que los trabajadores de los sub procesos de clasificación y boncheo realizan tareas repetitivas en el área de post cosecha. El horario de trabajo de los operadores en estos dos sub procesos es de lunes a sábado de 8 horas al día y 26 días al mes en el cual se lleva a cabo trabajos monótonos y por lo tanto los colaboradores

presentan estrés laboral, un bajo rendimiento y esto causa disminución de la productividad. Por otro lado el trabajo monótono en estos sub procesos puede presentar enfermedades profesionales como degeneración de las articulaciones de las manos, debido a que no se encuentra la causa exacta que generan estos inconvenientes por la tarea repetitiva que se realiza.

- **Medidas Correctivas**

#### **Rotación de puestos de trabajo**

La alternativa preventiva más adecuada para mejorar el trabajo monótono que se genera en los sub procesos de clasificación y boncheo es la rotación de puestos de trabajo, es decir el bonchador con el operario de clasificación intercambien puestos de trabajo durante el día, pasando un día o una vez por semana. Esto ayudara a reducir el estrés laboral y realizar menos tareas repetitivas, aumentando la productividad en estos dos sub procesos.

#### **5.2.1.2 El proceso de clasificación no alcanza su capacidad máxima**

- **Análisis de problemas**

En el sub proceso de clasificación se utilizan herramientas como el árbol y la cuna de clasificación, los cuales presentan inconvenientes durante la jornada laboral. En el árbol de clasificación se encuentra los botones previamente clasificados por el largo de los tallos de forma horizontal, lo cual complica al operador de bonche al elegir la variedad de rosa a enbonchar, debido a que en gran cantidad estas se encuentran pegadas entre sí, lo cual provoca maltrato y pérdida de tiempo para este sub proceso, teniendo como consecuencia una productividad mínima.

- **Medidas Correctivas**

#### **Cambio de herramientas de clasificador**

Como alternativas tomadas para mejorar el proceso tanto en clasificación como en boncheo se ha considerado el cambio del árbol clasificación por las liras de clasificación, ya que esta permite una mayor rapidez al momento de clasificar, considerando que las tareas que realizan en este proceso con la nueva herramienta es la misma.

La lira de clasificación permite al operador ser más eficiente durante la clasificación de las rosas, pues mediante esta nueva herramienta la rosa se ubica en posición vertical, evitando así los problemas de maltrato y mejorando las actividades de boncheo al momento de elegir la variedad. Con esto se logra disminuir el tiempo de ciclo y aumentar la productividad.



**Figura 5.20.** Lira de clasificación en el sub proceso de clasificación

Mediante la rotación de puestos de trabajo y el cambio de herramienta de trabajo en el sub proceso de clasificación se logra aumentar la capacidad de producción de 88294 tallos al día que se producían actualmente a 100380 tallos al día, obteniendo así un aumento de productividad del 12,04%, de la misma manera en el sub proceso de bonche se logra el aumento de 94286 tallos al día a 100000 tallos al día con un aumento de la productividad 5,71% lo que ayuda a cumplir con la perspectiva de la organización.

### 5.2.1.3 Distribución de planta

- **Análisis de problemas**

Con el estudio de tiempos y la ingeniería de métodos se ha logrado identificar que determinados sub procesos del proceso de post cosecha realizan movimientos improductivos lo cual genera pérdidas de tiempos y que hacen que el producto tenga retrasos, puesto que la distribución de algunos puntos de la planta actual no es la adecuada.

- **Medidas Correctivas**

Las propuestas de mejora en la nueva distribución de planta será directamente a los puestos de trabajo como: abrir mallas, clasificación, boncheo y etiquetación que ayudaría a disminuir las distancias y los tiempos improductivos que se generan, con ello se lograra aumentar la eficiencia del trabajador y por lo tanto aumentar su producción. Este diagrama propuesto se presenta en la Figura 5.28.

#### 5.2.1.4 Medidas de obligación y bioseguridad

Con el fin de garantizar un trabajo seguro durante la jornada laboral que permita realizar las tareas de forma eficiente se ha considerado equipos personales muy importantes para mejorar el desempeño en las tareas.

- **Uso de mascarillas**



Hoy en día para garantizar la seguridad de todos los miembros de la empresa en especial el área de post cosecha uno de sus obligaciones es la utilización de la mascarilla que principalmente ayude a proteger ante la presencia del Covid-19, mismo que ayuda a todo el personal de esta área a la inhalación de contaminantes externos.

Para el proceso de recepción de rosas todo el personal es necesario utilizar un mascarilla con filtros que ayude a manejar más rápido sus actividades ya que estos están expuestos a contaminantes peligrosos mismos que se deben realizar mantenimientos, cambios de filtro e inclusive cambio de mascarilla.

- **Uso de traje térmico en el personal de etiquetación**



Los trajes térmicos es un equipo de protección personal que permite mantener la temperatura

corporal del cuerpo. En el proceso de etiquetación el personal que realiza estas actividades están puestos a recibir la temperatura que genera los cuartos fríos, donde sus actividades son al ingreso de los cuartos es por ello que es necesario que el operador utilice este tipo de traje para evitar cualquier tipo de enfermedad ocupacional o hipotermia.

- **Uso de guantes**



Los guantes son indispensable en las labores de ciertas actividades por lo cual es mejor utilizar guantes resistentes que ayude a proteger las manos y dedos contra cualquier peligro, en este caso existe pesticidas que utilizan cuando se hidrata o fumigan que pueden generar quemaduras e incluso irritar a la piel.

- **Uso de protector auditivo**



Los protectores auditivos pueden reducir el impacto del ruido en la audición y sirven para uso personal y evitar daños en los oídos. En las actividades de recepción de rosas y corte de tallos existe ruidos fuertes ya sea en el movimiento de los coches para la recepción de rosas y tanto en la cierra al momento de cortar los tallos, con la utilización de este equipo permite al personal a bajar la tensión auditiva para así mejorar su agilidad.


## **5.2.2. Estandarización de tiempo con el nuevo método de trabajo**

Después de haber conocido las propuestas de mejoramiento se procede a realizar un nuevo estudio de tiempos para conocer el nuevo tiempo que utilizan el personal al realizar las actividades.

### **5.2.2.1 Cronometraje**


Nuevamente se vuelve a tomar tiempos, para así conocer el nuevo método de trabajo mismo que se procede a conocer el tiempo que van a demorar en ejecutar las tareas.

**Tabla 5.24.** Tiempo promedio observado del sub proceso de recepción de mallas de rosas

		ESTUDIO DE TIEMPOS																					
		Departamento:		Post-cosecha														Estudio N:		1			
		Operación:		Recepcion de mallas de rosas														Metodo		Propuesto			
																		Observado por:		Los testistas			
Producto:		Rosas														Fecha:		16-jun-21					
N	Elementos del sub proceso	Tiempos observados (segundos)																				Promedio (seg)	Promedio (min)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1	Recibir y registrar mallas	6,3	6,5	6,0	7,2	3,9	6,3	7,5	6,2	4,0	6,7	6,8	3,2	4,3	3,5	5,7	4,1	3,2	6,4	4,0	3,8	5,28	0,09
2	Verificar si no existe ningun problema de malla	2,5	2,2	2,8	2,6	3,2	2,9	3,1	2,6	3,0	2,9	2,7	2,5	2,3	2,2	2,2	2,6	2,1	2,0	2,3	2,0	2,53	0,04
3	Fumigación y/o inmersión de rosas en las tinas	8,2	11,6	8,9	8,8	10,9	11,9	10,9	9,2	8,9	9,0	9,0	7,0	8,0	9,2	9,9	9,6	9,3	9,3	8,6	8,0	9,31	0,16
4	Trasladar a la fase de hidratacion	2,8	2,7	2,5	2,4	2,2	2,6	2,1	2,0	2,3	2,0	2,2	2,6	2,1	1,0	2,7	2,2	2,2	2,4	2,1	2,3	2,26	0,04
5	Colocar las mallas en tachos de hidratación	3,6	3,9	2,9	4,3	3,2	3,8	2,9	3,8	2,0	4,1	3,5	3,2	3,5	3,9	3,3	3,8	2,9	3,0	3,9	3,5	3,45	0,06
TOTAL																						22,83	0,38


Fuente: TESSA ROSES S.A área de post-cosecha

**Tabla 5.25.** Tiempo promedio observado del sub proceso de abrir y distribuir rosas

		ESTUDIO DE TIEMPOS																					
		Departamento:		Post-cosecha														Estudio N:		2			
		Operación:		Abrir y distribuir mallas														Metodo		Propuesto			
																		Observado por:		Los testistas			
Producto:		Rosas														Fecha:		16-jun-21					
N	Elementos del sub proceso	Tiempos observados (segundos)																				Promedio (seg)	Promedio (min)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
6	Retirar mallas de tachos de hidratación	3,3	2,9	2,6	2,9	3,1	2,7	2,7	3,5	2,9	2,6	2,4	2,3	2,7	2,0	2,0	3,0	2,8	2,6	2,1	3,2	2,71	0,05
7	Colocar por variedades distribuidas a cada clasificador	3,2	6,8	4,4	3,9	3,9	7,5	3,8	4,8	3,9	4,2	3,8	5,1	4,1	4,3	5,1	3,6	3,1	3,7	8,6	3,9	4,57	0,08
8	Desenmallar	5,6	5,3	6,5	7,4	5,6	5,7	5,6	6,1	5,3	6,9	5,1	7,1	6,6	5,1	6,4	5,7	5,7	5,0	7,0	5,3	5,94	0,10
9	Colocar los botones en las cunas de clasificación	2,9	2,9	2,4	2,8	2,1	3,1	2,6	2,3	2,9	2,4	2,9	2,0	2,8	2,7	2,0	2,9	2,8	3,9	2,7	3,0	2,70	0,05
TOTAL																						15,93	0,27


Fuente: TESSA ROSES S.A área de post-cosecha

Tabla 5.26. Tiempo promedio observado del sub proceso de clasificación

		ESTUDIO DE TIEMPOS																				Promedio (seg)	Promedio (min)
		Departamento:	Post-cosecha										Estudio N:	3									
		Operación:	Clasificación										Método	Propuesto									
		Producto:	Rosas										Observado por:	Los testistas									
												Fecha:	16-jun-21										
N	Elementos del sub proceso	Tiempos observados (segundos)																				Promedio (seg)	Promedio (min)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
10	Retirar la flor de la cuna de clasificación	0,5	1,2	1,3	1,0	1,0	1,0	1,1	1,0	0,8	0,9	0,9	1,0	0,7	0,6	0,9	0,9	1,1	0,9	0,7	0,8	0,91	0,02
11	Quitar petalos necesarios	1,5	1,1	1,2	1,0	1,1	1,5	1,3	1,1	1,3	1,5	1,0	0,9	1,0	1,0	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,15	0,02
12	Deshojar el tallo de la rosa	0,8	1,0	1,9	0,9	0,8	0,8	1,0	1,0	0,6	1,0	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	0,7	0,7	0,9	0,8	0,6	0,89	0,01
13	Medir el tamaño de la cabeza de la flor y el largo	1,1	0,9	0,9	0,8	1,0	0,7	1,0	1,1	1,0	1,1	0,9	0,8	0,9	1,0	1,0	1,0	0,8	0,7	1,0	1,0	0,92	0,02
14	Colocar en árbol de clasificación	1,0	1,0	1,0	0,9	0,6	0,7	0,8	1,0	1,0	0,7	0,6	0,6	0,7	0,6	0,8	0,7	0,5	0,9	0,9	0,8	0,78	0,01
TOTAL																						4,66	0,08

Fuente: TESSA ROSES S.A área de post-cosecha


Tabla 5.27. Tiempo promedio observado del sub proceso de boncheo

		ESTUDIO DE TIEMPOS																				Promedio (seg)	Promedio (min)
		Departamento:	Post-cosecha										Estudio N:	4									
		Operación:	Boncheo										Método	Propuesto									
		Producto:	Rosas										Observado por:	Los testistas									
												Fecha:	16-jun-21										
N	Elementos del sub proceso	Tiempos observados (segundos)																				Promedio (seg)	Promedio (min)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
15	Preparar material para el boncheo	2,5	3,3	2,7	2,6	3,0	3,0	2,4	2,8	2,5	2,9	2,6	4,9	2,0	3,9	4,8	3,6	2,5	3,0	2,8	3,5	3,05	0,05
16	Elegir la variedad de rosa a embochar	15,7	16,0	16,0	16,5	17,6	15,8	17,6	16,5	16,7	14,6	15,9	15,7	16,2	14,2	16,0	15,2	15,8	16,3	15,7	14,9	15,94	0,27
17	Colocar laminas y separadores	9,9	10,6	8,8	9,5	11,9	8,9	9,1	10,7	13,0	10,3	12,4	8,5	9,3	8,6	12,1	10,2	10,5	9,8	10,4	10,7	10,25	0,17
18	Colocar los botones	59,3	61,8	60,2	60,5	63,3	66,9	70,5	70,3	62,6	68,0	62,8	80,5	79,6	75,6	65,1	80,9	62,5	78,5	63,3	61,6	67,68	1,13
19	Asegurar con grapas	13,5	8,7	10,5	10,1	12,6	9,3	10,3	12,5	13,0	12,7	15,5	11,9	10,8	11,8	12,0	10,2	10,4	12,6	11,7	10,3	11,52	0,19
20	Colocar la etiqueta	5,4	5,9	5,0	6,1	6,4	5,9	5,8	6,3	6,0	5,1	5,6	7,9	5,4	7,3	5,9	7,0	5,7	5,5	5,6	5,9	5,99	0,10
21	Poner en la banda transportadora y transporte	5,0	5,3	5,8	6,4	5,8	5,0	5,3	5,5	6,0	6,3	5,9	5,2	5,5	5,6	5,4	7,5	4,5	4,7	5,6	5,1	5,57	0,09
TOTAL																						120,00	2,00

Fuente: TESSA ROSES S.A área de post-cosecha




**Tabla 5.28.** Tiempo promedio observado del sub proceso de corte de tallo y control de calidad

		ESTUDIO DE TIEMPOS																							
		Departamento:										Post-cosecha										Estudio N:		5	
		Operación:										Corte de tallos y Control de calidad										Metodo		Propuesto	
		Producto:										Rosas										Observado por:		Los testistas	
																				Fecha:		16-jun-21			
N	Elementos del sub proceso	Tiempos observados (segundos)																				Promedio (seg)	Promedio (min)		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
22	Observar si esta embonchado correctamente	1,0	1,7	1,9	1,4	1,5	2,0	2,0	1,9	1,8	1,7	1,3	1,0	1,1	1,0	1,0	1,0	1,1	1,0	0,9	1,0	1,37	0,02		
23	Cortar el largo del tallo	2,0	2,4	2,0	2,2	2,2	2,8	2,4	2,6	2,5	2,7	2,4	1,0	2,7	2,1	1,0	1,1	1,4	1,0	1,9	1,0	1,98	0,03		
24	Colocar en el carrusel	2,5	2,3	2,2	3,0	2,1	2,4	2,4	2,4	3,1	2,4	2,0	2,3	3,2	1,0	2,6	1,0	1,0	2,1	1,0	2,0	2,15	0,04		
25	Verificar un buen deshoje	2,5	2,6	2,4	2,5	3,2	2,7	2,5	1,0	2,8	2,7	2,4	1,0	0,9	1,0	2,0	0,9	1,0	0,5	1,0	2,0	1,87	0,03		
26	Colocar las ligas en tallos	3,7	3,1	4,0	4,1	3,9	4,5	3,8	3,7	4,0	3,8	4,0	5,6	2,0	1,0	2,0	4,0	3,0	2,0	3,9	3,0	3,45	0,06		
27	Colocar el capuchon y la liga	7,7	9,3	6,6	6,8	9,1	9,3	6,1	6,7	7,5	9,3	9,1	6,0	5,0	8,0	4,0	5,0	4,0	5,0	6,0	4,0	6,72	0,11		
28	Verificar la calidad	1,0	2,0	1,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	1,40	0,02		
29	Colocar los bonches en la tina de hidratacion	3,5	2,5	4,0	3,4	1,0	3,0	2,1	3,4	2,4	2,4	3,2	3,4	1,0	3,0	2,9	2,3	3,0	3,5	2,2	1,0	2,67	0,04		
TOTAL																						21,60	0,36		


Fuente: TESSA ROSES S.A área de post-cosecha

**Tabla 5.29.** Tiempo promedio observado del sub proceso de etiquetación y cuartos fríos

		ESTUDIO DE TIEMPOS																							
		Departamento:										Post-cosecha										Estudio N:		6	
		Operación:										Etiquetacion y cuartos frios										Metodo		Propuesto	
		Producto:										Rosas										Observado por:		Los testistas	
																				Fecha:		17-jun-21			
N	Elementos del sub proceso	Tiempos observados (segundos)																				Promedio (seg)	Promedio (min)		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
30	Transportar las cubetas de bonches al ingreso cuarto frio	3,4	3,1	3,9	3,9	3,0	3,4	2,8	3,5	3,7	3,0	3,0	3,7	4,0	3,8	3,7	4,0	4,0	4,2	3,3	2,4	3,49	0,06		
31	Registro de boches en el sistema e impresión de etiquetas	29,9	33,4	32,5	28,0	33,7	30,4	25,9	32,0	35,9	30,0	26,0	30,9	34,9	29,9	34,0	30,7	30,2	28,0	35,6	34,5	31,31	0,52		
32	Colocar etiquetas del producto	19,7	24,1	20,0	25,0	22,7	19,9	20,0	22,5	26,6	25,1	18,0	39,3	25,0	19,6	23,6	21,2	21,9	18,0	19,5	20,0	22,58	0,38		
33	Llevar a los cuartos fríos	10,6	10,8	10,5	11,0	9,6	5,0	11,2	12,8	9,7	10,3	7,0	10,6	10,2	8,6	7,0	9,2	7,3	11,0	9,5	8,5	9,51	0,16		
34	Ubicar cubetas en las filas	15,4	17,6	15,0	16,1	15,7	16,1	16,4	15,7	14,3	16,7	17,6	16,3	12,7	14,8	13,7	15,5	14,2	18,8	10,5	16,4	15,56	0,26		
TOTAL																						82,46	1,37		

Fuente: TESSA ROSES S.A área de post-cosecha

**Tabla 5.30.** Tiempo promedio observado del sub proceso de empaque y almacenamiento

		ESTUDIO DE TIEMPOS																				Promedio (seg)	Promedio (min)
		Departamento:	Post-cosecha															Estudio N:	7				
		Operación:	Empaque y almacenamiento															Metodo	Propuesto				
		Producto:	Rosas															Observado por:	Los testistas				
																	Fecha:	17-jun-21					
N	Elementos del sub proceso	Tiempos observados (segundos)																				Promedio (seg)	Promedio (min)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
35	Verificar la orden de despacho	7,4	6,2	6,0	6,5	7,2	5,6	5,8	5,4	5,2	4,9	6,7	6,1	8,9	7,4	9,3	9,5	7,3	8,9	9,4	8,6	7,12	0,119
36	Separar y trasladar la flor	23,3	28,7	21,4	18,9	22,6	18,5	22,0	24,7	18,0	28,6	26,7	23,9	22,8	26,3	26,3	24,0	25,0	20,0	18,0	19,8	22,97	0,383
37	Colocar el cartón de empaque en la mesa de rodillos	5,4	5,9	5,7	6,2	5,2	5,0	6,3	5,0	5,0	5,9	5,1	6,0	6,9	6,8	6,6	6,6	6,2	6,9	6,5	6,1	5,97	0,099
38	Colocar etilbolck y/o transporte	5,5	5,8	4,6	5,7	5,9	4,6	4,6	4,6	4,8	4,8	6,5	7,0	5,7	6,0	6,3	6,7	5,8	6,6	6,6	6,2	5,71	0,095
39	Tomar bonches de las cubetas y ordenar	50,2	48,0	53,5	46,0	47,9	54,1	49,3	48,4	49,9	46,9	54,2	54,6	50,6	48,7	53,2	50,7	49,0	52,7	40,0	52,1	50,00	0,833
40	Colocar una lámina y enzunchar	125,2	142,5	162,7	110,0	165,5	122,0	167,5	159,6	156,9	120,0	150,0	159,4	150,0	120,0	140,0	195,8	143,1	145,0	130,0	193,8	147,95	2,466
41	Colocar la tapa y enzunchar con la base	53,9	50,5	48,5	41,7	56,7	45,6	48,8	41,0	46,3	53,3	41,1	40,1	40,0	42,0	51,8	56,5	45,1	35,0	45,0	53,8	46,83	0,781
42	Colocar etiqueta y almacenar	25,4	22,7	28,5	25,0	24,5	21,9	25,8	26,5	19,9	24,8	20,0	21,9	22,9	25,0	24,9	25,5	20,7	25,4	22,4	27,78	23,87	0,398
TOTAL																						274,37	5,17

**Fuente:** TESSA ROSES S.A área de post-cosecha

### **5.2.2.2 Factor de Valoración**

Con el nuevo método de trabajo y mediante el método Westinghouse ubicada en la Tabla 3.3 procedemos a calificar el desempeño del colaborador, considerando varios factores en cada puesto de trabajo como la: Habilidad, Esfuerzo, Condiciones y Consistencia.

Es clave mencionar que la valorización mediante este método se lo realiza a un operador con más años de experiencia por cada sub proceso dentro de la organización y además a la suma de estos factores valorados se le debe sumar 1 y así determinar el rito de trabajo normal que requiere un operario para realizar su tarea.

### **5.2.2.3 Suplementos**

Por otra parte con la Figura 3.3 que hace referencia al sistema de suplementos por descanso como porcentaje de los tiempos normales, procedemos compensar retrasos, demoras y los elementos contingentes que se presentan en todos los sub procesos de post cosecha, todo esto tomando como referencia un operario calificado y con varios años de experiencia para cada sub proceso.

### **5.2.2.4 Tiempo estándar propuesto para cada subproceso de post cosecha**

Con el promedio de tiempo observado, el factor de valorización y los suplementos del nuevo método trabajo podemos determinar el tiempo estándar para cada uno de los sub procesos como se muestra a continuación.

### **Calculo del tiempo estándar en el sub proceso de recepción de mallas**

Mediante el sistema Westinghouse se valora el sub proceso de recepción de mallas de rosas que se muestra a continuación en la (Tabla 5.31), se toma como base una persona con mayor experiencia en este caso, un operario del sexo masculino, teniendo como resultado un total de 110% debido a que mantiene un ritmo de trabajo normal.


Se añaden los suplementos conforme a las especificaciones obtenidas en la tabla de suplementos de la OIT, que se mantienen en 13%.

El tiempo promedio total observado es de 0,38 minutos; mientras que el tiempo normal con la valorización del trabajador es de 0,42 minutos.

El tiempo estándar en este subproceso desde recibir y registrar mallas hasta colocar las mallas en tachos de hidratación, es de 0,47 minutos que un operario requiere, tomando en cuenta que

cada malla contiene 25 tallos.

**Tabla 5.31.** Calculo del tiempo estándar en el subproceso de recepción de mallas de rosas

SUBPROCESO DE RECEPCIÓN DE MALLAS DE ROSAS					 <small>ECUADOROS DASI TESSA FIDRELLA</small>	
Nº	Elementos del sub proceso	Tiempo observado To	Factor de valoración Fv	Tiempo Normal	Suplementos (1+S)	Tiempo estándar (Ts)
1	Recibir y registrar mallas	0,09	1,10	0,10	1,13	0,11
2	Verificar si no existe ningun problema de malla	0,04	1,10	0,05	1,13	0,05
3	Fumigación y/o inmersión de rosas en las tinas	0,16	1,10	0,17	1,13	0,19
4	Trasladar a la fase de hidratacion	0,04	1,10	0,04	1,13	0,05
5	Colocar las mallas en tachos de hidratación	0,06	1,10	0,06	1,13	0,07
<b>TOTAL</b>		<b>0,38</b>		<b>0,42</b>		<b>0,47</b>

**Fuente:** TESSA ROSES S.A área de post-cosecha

### Tiempo Normal

$$Tiempo\ normal = Tiempo\ observado * Fv(\text{Factor de valorizacion})$$

$$Tiempo\ normal = 0,38\ min * 1,10$$

$$Tiempo\ normal = 0,42\ min$$

### Tiempo Estándar

$$Tiempo\ estandar = Tiempo\ normal * Suplementos(1 + S)$$

$$Tiempo\ estandar = 0,42\ min * 1,13$$

$$Tiempo\ estandar = 0,47\ min$$

### Calculo del tiempo estándar en el sub proceso de abrir y distribuir mallas


La (Tabla 5.32) muestra el análisis de tiempos y valoración a un solo operario, obteniendo los siguientes datos:

Para la valoración del ritmo de trabajo en este sub proceso se a obteniendo una valoración del 115%, mientras que los suplementos dan un total de 13%.

En cuanto el tiempo normal, da un total de 0,31 minutos, ya que el promedio de tiempo observado es de 0,27 minutos.

El tiempo estándar en este subproceso desde retirar mallas de tachos de hidratación hasta colocar los botones en las cunas de clasificación requiere de un tiempo de 0,34 min por malla.

**Tabla 5.32.** Calculo del tiempo estándar en el subproceso de abrir y distribuir mallas

SUBPROCESO DE ABRIR Y DISTRIBUIR MALLAS					 <small>ECUADOR OAKI TESSA FIDELIA</small>	
N°	Elementos del sub proceso	Tiempo observado To	Factor de valoración Fv	Tiempo Normal	Suplementos (1+S)	Tiempo estándar (Ts)
6	Retirar mallas de tachos de hidratación	0,05	1,15	0,05	1,13	0,06
7	Colocar por variedades distribuidas a cada clasificador	0,08	1,15	0,09	1,13	0,10
8	Desenmallar	0,10	1,15	0,11	1,13	0,13
9	Colocar los botones en las cunas de clasificación	0,05	1,15	0,05	1,13	0,06
<b>TOTAL</b>		<b>0,27</b>		<b>0,31</b>		<b>0,35</b>

Fuente: TESSA ROSES S.A área de post-cosecha

### Tiempo Normal

$$Tiempo\ normal = Tiempo\ observado * Fv(\text{Factor de valorizacion})$$

$$Tiempo\ normal = 0,27\ min * 1,15$$

$$Tiempo\ normal = 0,31\ min$$

### Tiempo Estándar

$$Tiempo\ estandar = Tiempo\ normal * Suplementos(1 + S)$$

$$Tiempo\ estandar = 0,31\ min * 1,13$$


$$Tiempo\ estandar = 0,35\ min$$

### Calculo del tiempo estándar del sub proceso de clasificación

Con la valoración del ritmo de trabajo en este sub proceso se a obteniendo una valoración del 110%, en cuanto a este dato obtenemos un tiempo normal de 2,13 minutos ya que el promedio de tiempo observado es de 0,08 por cada tallo..

El cálculo de tiempo estándar corresponde al tiempo que se demora desde retirar la flor de la cuna de clasificación hasta colocar en el árbol de clasificación que se presenta en la (Tabla 5.33), es decir el trabajador en este sub proceso requiere como tiempo estándar 2,63 minutos por malla.

**Tabla 5.33.** Calculo del tiempo estándar en el sub proceso de clasificación

SUBPROCESO DE CLASIFICACION					 <small>ESQUADRE DALI TESSA FIORELLA</small>	
N°	Elementos del sub proceso	Tiempo observado To	Factor de valoración Fv	Tiempo Normal	Suplementos (1+S)	Tiempo estándar (Ts)
10	Retirar la flor de la cuna de clasificación	0,02	1,10	0,42	1,23	0,52
11	Quitar petalos necesarios	0,02	1,10	0,53	1,23	0,65
12	Deshojar el tallo de la rosa	0,01	1,10	0,41	1,23	0,50
13	Medir el tamaño de la cabeza de la flor y el largo	0,02	1,10	0,42	1,23	0,52
14	Colocar en árbol de clasificación	0,01	1,10	0,36	1,23	0,44
TOTAL		<b>0,08</b>		<b>2,13</b>		<b>2,63</b>

Fuente: TESSA ROSES S.A área de post-cosecha

### Tiempo Normal

$$Tiempo\ normal = Tiempo\ observado * Fv(\text{Factor de valorizacion})$$

$$Tiempo\ normal = 0,08\ min * 1,10 * 25\ rosas$$

$$Tiempo\ normal = 2,13\ min$$

### Tiempo Estándar

$$Tiempo\ estandar = Tiempo\ normal * Suplementos(1 + S)$$

$$Tiempo\ estandar = 2,13\ min * 1,23$$


$$Tiempo\ estandar = 2,63\ min$$

### Calculo del tiempo estándar en el sub proceso de boncheo

El ritmo de trabajo en este sub proceso da como resultado una valoración del 115% obteniendo así un tiempo normal de 2,30 minutos.

El tiempo estándar en el subproceso de boncheo se presenta en la (Tabla 5.34), desde preparar material hasta colocar el bonche en la banda transportadora, para lo cual el operario en este proceso debe utilizar como tiempo base 2,64 min para la formación de cada bonche que en su interior contiene 25 botones.

**Tabla 5.34.** Calculo del tiempo estándar en el sub proceso de boncheo

SUBPROCESO DE BONCHEO						
N°	Elementos del sub proceso	Tiempo observado To	Factor de valoración Fv	Tiempo Normal	Suplementos (1+S)	Tiempo estándar (Ts)
15	Preparar material para el boncheo	0,05	1,15	0,06	1,15	0,07
16	Elegir la variedad de rosa a embochar	0,27	1,15	0,31	1,15	0,35
17	Colocar laminas y separadores	0,17	1,15	0,20	1,15	0,23
18	Colocar los botones	1,13	1,15	1,30	1,15	1,49
19	Asegurar con grapas	0,19	1,15	0,22	1,15	0,25
20	Colocar la etiqueta	0,10	1,15	0,11	1,15	0,13
21	Poner en la banda transportadora y transporte	0,09	1,15	0,11	1,15	0,12
<b>TOTAL</b>		<b>2,00</b>		<b>2,30</b>		<b>2,64</b>

Fuente: TESSA ROSES S.A área de post-cosecha

### Tiempo Normal

$$Tiempo\ normal = Tiempo\ observado * Fv(\text{Factor de valorizacion})$$

$$Tiempo\ normal = 2,00\ min * 1,15$$

$$Tiempo\ normal = 2,30\ min$$

### Tiempo Estándar

$$Tiempo\ estandar = Tiempo\ normal * Suplementos(1 + S)$$

$$Tiempo\ estandar = 2,30\ min * 1,15$$


$$Tiempo\ estandar = 2,64\ min$$

### Calculo del tiempo estándar en el sub proceso de corte de tallo y control de calidad

Como referencia para el factor de valoración se ha tomado un operario del sexo masculino, teniendo como resultado un total de 115% obteniendo así un tiempo normal de 0,41 minutos. Mientras que los suplementos conforme a las especificaciones obtenidas en este sub proceso es del 14%.

En la tabla (Tabla 5.35) se presenta el tiempo estándar del subproceso de corte de tallo y control de calidad, desde observar si el bonche es correcto hasta verificar la calidad, para lo cual el operario en este sub proceso debe utilizar como tiempo estándar 0,47 minutos por cada bonche

**Tabla 5.35.** Calculo del tiempo estándar en el sub proceso de corte de tallo y control de calidad

SUBPROCESO DE CORTE DE TALLO Y CONTROL DE CALIDAD					 <small>ECUADORI DALI TESSA FIORELLA</small>	
N°	Elementos del sub proceso	Tiempo observado To	Factor de valoración Fv	Tiempo Normal	Suplementos (1+S)	Tiempo estándar (Ts)
22	Observar si esta embonchado correctamente	0,02	1,15	0,03	1,14	0,03
23	Cortar el largo del tallo	0,03	1,15	0,04	1,14	0,04
24	Colocar en el carrusel	0,04	1,15	0,04	1,14	0,05
25	Verificar un buen deshoje	0,03	1,15	0,04	1,14	0,04
26	Colocar las ligas en tallos	0,06	1,15	0,07	1,14	0,08
27	Colocar el capuchon y la liga	0,11	1,15	0,13	1,14	0,15
28	Verificar la calidad	0,02	1,15	0,03	1,14	0,03
29	Colocar los bonches en la tina de hidratacion	0,04	1,15	0,05	1,14	0,06
<b>TOTAL</b>		<b>0,36</b>		<b>0,41</b>		<b>0,47</b>

**Fuente:** TESSA ROSES S.A área de post-cosecha

### Tiempo Normal

$$Tiempo\ normal = Tiempo\ observado * Fv(\text{Factor de valorizacion})$$

$$Tiempo\ normal = 0,36\ min * 1,15$$

$$Tiempo\ normal = 0,41min$$

### Tiempo Estándar

$$Tiempo\ estandar = Tiempo\ normal * Suplementos(1 + S)$$

$$Tiempo\ estandar = 0,41\ min * 1,14$$

$$Tiempo\ estandar = 0,47\ min$$


### Calculo del tiempo estándar del sub proceso de etiquetación y cuarto fríos

De la misma manera procedemos a valorizar el ritmo de trabajo en este sub proceso dando como resultado una valoración del 115%, y la compensación contingente de 21%.

El operario en el subproceso de etiquetación y cuartos fríos debe utilizar como tiempo estándar 1,91 min por cada gaveta que contiene 8 bonches en su interior como se muestra en la (Tabla 5.36) con números de color rojo.



**Tabla 5.36.** Calculo del tiempo estándar en el sub proceso de etiquetación y cuartos fríos

SUBPROCESO DE ETIQUETACION Y CUARTOS FRIOS					 <small>ECUARUNORI - DAJI - TESSA - FIDELIA</small>	
N°	Elementos del sub proceso	Tiempo observado To	Factor de valoración Fv	Tiempo Normal	Suplementos (1+S)	Tiempo estándar (Ts)
30	Transportar las cubetas de bonches al ingreso cuarto frio	0,06	1,15	0,07	1,21	0,08
31	Registro de boches en el sistema e impresión de etiquetas	0,52	1,15	0,60	1,21	0,73
32	Colocar etiquetas del producto	0,38	1,15	0,43	1,21	0,52
33	Llevar a los cuartos fríos	0,16	1,15	0,18	1,21	0,22
34	Ubicar cubetas en las filas	0,26	1,15	0,30	1,21	0,36
<b>TOTAL</b>		<b>1,37</b>		<b>1,58</b>		<b>1,91</b>

**Fuente:** TESSA ROSES S.A área de post-cosecha

### Tiempo Normal

$$Tiempo\ normal = Tiempo\ observado * Fv(\text{Factor de valorizacion})$$

$$Tiempo\ normal = 1,37\ min * 1,15$$

$$Tiempo\ normal = 1,58min$$

### Tiempo Estándar

$$Tiempo\ estandar = Tiempo\ normal * Suplementos(1 + S)$$

$$Tiempo\ estandar = 1,58\ min * 1,21$$


$$Tiempo\ estandar = 1,91\ min$$

### Calculo del tiempo estándar del sub proceso de empaque y almacenamiento

En este sub proceso se ha obteniendo una valoración del 115%, en cuanto a este dato obtenemos un tiempo normal de 5,95 minutos ya que el tiempo promedio observado es de 5,17 minutos.

Para el subproceso de empaque y almacenamiento el operario debe utilizar como tiempo estándar 7,20 min por cada caja desde que verifica la orden hasta colocar etiquetar y almacenar el producto, tomando en cuenta que cada caja en su interior está compuesta por 20 bonches, estos datos se muestran en la (Tabla 5.37).

**Tabla 5.37.** Calculo del tiempo estándar del sub proceso de empaque y almacenamiento

SUBPROCESO DE EMPAQUE Y ALMACENAMIENTO					 <small>ECHANDOSE OJALI TESSA FIDRELLA</small>	
Nº	Elementos del sub proceso	Tiempo observado To	Factor de valoración Fv	Tiempo Normal	Suplementos (1+S)	Tiempo estándar (Ts)
35	Verificar la orden de despacho	0,12	1,15	0,14	1,21	0,17
36	Separar y trasladar la flor	0,38	1,15	0,44	1,21	0,53
37	Colocar el cartón de empaque en la mesa de rodillos	0,10	1,15	0,11	1,21	0,14
38	Colocar ethyl bloc y/o transporte	0,10	1,15	0,11	1,21	0,13
39	Tomar bonches de las cubetas y ordenar	0,83	1,15	0,96	1,21	1,16
40	Colocar una lámina y enzunchar	2,47	1,15	2,84	1,21	3,43
41	Colocar la tapa y enzunchar con la base	0,78	1,15	0,90	1,21	1,09
42	Colocar etiqueta y almacenar	0,40	1,15	0,46	1,21	0,55
<b>TOTAL</b>		<b>5,17</b>		<b>5,95</b>		<b>7,20</b>

**Fuente:** TESSA ROSES S.A área de post-cosecha

### Tiempo Normal

$$Tiempo\ normal = Tiempo\ observado * Fv(\text{Factor de valorizacion})$$

$$Tiempo\ normal = 5,17\ min * 1,15$$

$$Tiempo\ normal = 5,95\ min$$

### Tiempo Estándar

$$Tiempo\ estandar = Tiempo\ normal * Suplementos(1 + S)$$

$$Tiempo\ estandar = 5,95\ min * 1,21$$

$$Tiempo\ estandar = 7,20\ min$$

#### 5.2.2.5 Tiempo estándar propuesto en el proceso de post cosecha

El tiempo estándar total en el proceso de post cosecha es reflejada a continuación, mediante una sumatoria de todos los sub procesos calculados con anterioridad.

$$T \text{ ciclo total} = Ts(Rec) + Ts(a \text{ y } d) + Ts(clas) + Ts(Bon) + Ts(C \text{ y } Cc) + Ts(eti \text{ y } c) + Ts(emp \text{ y } alm)$$

$$T \text{ ciclo total} = 0,47 \text{ min} + 0,35 \text{ min} + 2,63 \text{ min} + 2,64 \text{ min} + 0,47 \text{ min} + 1,91 \text{ min} + 7,20 \text{ min}$$

$$T \text{ ciclo total} = 15,67 \text{ min}$$

### 5.2.2.6 Productividad

Con el tiempo estándar previamente calculados procedemos a determinar cuál es la capacidad de producción en el área de post cosecha de la empresa florícola TESSA ROSES S.A

#### Capacidad diseñada de producción con el tiempo estándar propuesto

Para determinar la capacidad de producción de post cosecha, se toma como referencia el tiempo estándar mejorado del sub proceso de boncheo que es de 2,64 minutos por bonche (25 tallos) con la cual se determina la cantidad de unidades que producen por hora, día y mes considerando que laboran 8 horas diarias y 26 días al mes, además de contar con 22 trabajadores dentro de este sub proceso, el cálculo de la producción consiste en una ecuación que muestra a continuación.

- **Producción de tallos por hora**

$$Produccion \text{ de tallos por hora} = 60 \text{ min} * \frac{25 \text{ tallos}}{2,64 \text{ min}} * 22 \text{ trabajadores}$$

$$Produccion \text{ de tallos por hora} = 12.500 \text{ tallos/hora}$$

- **Producción de tallos por día**

$$Produccion \text{ de tallos por dia} = 12.500 \text{ tallos/hora} * 8 \text{ horas}$$

$$Produccion \text{ de tallos por dia} = 100.000 \text{ tallos/dia}$$

- **Producción de tallos por mes**

$$Produccion \text{ de tallos por mes} = 77419 \text{ tallos/dia} * 26 \text{ dias}$$

$$Produccion \text{ de tallos por mes} = 2600000 \text{ tallos/mes}$$

### 5.2.3. Herramientas para el análisis del método de trabajo propuesto

#### Cursograma analítico

Los diagramas de flujo de operación muestran los tiempos y distancias que ocupa el operario durante el proceso mediante símbolos que corresponden a diferentes actividades como (operaciones, transporte, inspección, almacenamiento y demora), esta herramienta ayuda a interpretar la mejoras con el nuevo método de trabajo en el proceso de producción de rosas en el área de post cosecha, desde que inicia el proceso en recepción de mallas de rosas hasta que finaliza en el sub proceso de empaque y almacenamiento.

#### 5.2.3.1 Cursograma analítico del sub proceso de recepción de mallas de rosas

		CURSOGRAMA ANALITICO DEL SUB PROCESO DE RECEPCION DE MALLAS DE ROSAS							
EMPRESA TESSA ROSES S.A		RESUMEN							
Fecha: 24/06/2021									
Diagrama N°	1	Actividad		Actual			Propuesto		
Departamento	Post-cosecha			Cant.	T(min)	Dist. (m)	Cant.	T(min)	Dist. (m)
Operación	Recepción de mallas de rosas	Operación	●				2	0,30	
		Transporte	→				2	0,12	10
Tipo de Diagrama	Material:	Espera	□						
	Operario: X	Inspección	■				1	0,05	
Método	Actual:	Almacenaje	▼						
	Propuesto:X	<b>TOTAL</b>					<b>5</b>	<b>0,47</b>	<b>10</b>

N°	Descripción	●	→	■	□	▼	Dist. (m)	T(min)	Observaciones
1	Recibir y registrar mallas	●	→	■	□	▼		0,11	
2	Verificar si no existe ningún problema de malla	○	→	■	□	▼		0,05	
3	Fumigación y/o inmersión de rosas en las tinas	●	→	■	□	▼		0,19	
4	Trasladar a la fase de hidratación	○	→	■	□	▼	6	0,05	
5	Colocar las mallas en tachos de hidratación	○	→	■	□	▼	4	0,07	

**Figura 5.21.** Diagrama de flujo de operación del proceso de recepción de mallas de rosas

**Fuente:** TESSA ROSES S.A área de post-cosecha

Las actividades (operaciones, transporte, espera, inspección y almacenamiento) se llevaron a cabo desde que se recibe y registra las mallas de rosas provenientes del área de cultivo hasta colocar las mallas de rosas en los tachos de hidratación obteniendo como resultado 0,47 min en cada ciclo con una distancia recorrida para este subproceso de 10 metros, considerando una malla con 25 rosas en su interior que se presenta en la Figura 5.21.

Para mejorar el tiempo de este proceso se realizó cambios a la distribución de puestos de trabajo, eliminando así todas aquellas interrupciones que existe en este sub proceso, esto permite reducir la distancia para la colocación de las mallas en las tinas de hidratación y por lo tanto el tiempo, con ello permite una mejor trayectoria para el personal que abre y distribuye mallas de rosas.

Además se ha cambiado las jaulas de sobrantes a otro lugar para que el proceso sea más eficiente.

### Ratio de operación en el sub proceso de recepción de mallas de rosas

$$\text{Ratio de operacion} = \frac{\text{Tiempo en operacion}}{\text{Tiempo total}}$$

$$Ro = \frac{0,30}{0,47}$$

$$Ro = 0,64$$

$$Ro = 64\%$$

### Capacidad de producción

$$\text{Capacidad de produccion} = \frac{1}{\text{Tiempo de ciclo}} * \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} * \frac{8 \text{ h}}{1 \text{ turno}} * \# \text{ trabajadores}$$

$$Cp = \frac{1}{0,47 \text{ min}} * \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} * \frac{8 \text{ h}}{1 \text{ turno}} * 4 \text{ trabajadores}$$

$$Cp = \frac{2,13 \text{ unid}}{\text{min}} * 480 \text{ min} * 4 \text{ trabajadores}$$

$$Cp = 4085 \frac{\text{unidades}}{\text{dia}} * 25 \text{ tallos}$$

$$Cp = 102,127 \text{ tallos al dia}$$

La capacidad de producción en este sub proceso es de 4085 bonches al día o los 102,127 tallos por día.

5.2.3.2 Cursograma analítico del sub proceso de abrir y distribuir mallas de rosas

TESSA CORP		CURSOGRAMA ANALITICO DEL SUB PROCESO DE ABRIR Y DISTRIBUIR MALLAS DE ROSAS							
EMPRESA TESSA ROSES S.A		RESUMEN							
Diagrama N°	2	Actividad		Actual			Propuesto		
Departamento	Post-cosecha	Cant.	T(min)	Dist. (m)	Cant.	T(min)	Dist. (m)		
Operación	Abrir y distribuir mallas	Operación	●				3	0,25	
		Transporte	→				1	0,10	12,66
Tipo de Diagrama	Material:	Espera	⬇						
	Operario: X	Inspección	■						
Método	Actual:	Almacenaje	▼						
	Propuesto:X	<b>TOTAL</b>					4	0,35	12,66

N°	Descripcion	●	→	■	⬇	▼	Dist. (m)	T(min)	Observaciones
6	Retirar mallas de tachos de hidratación	●	→	■	⬇	▼		0,06	
7	Colocar por variedades distribuidas a cada clasificador	○	→	■	⬇	▼	12,66	0,10	
8	Desenmallar	●	→	■	⬇	▼		0,13	
9	Colocar los botones en las cunas de clasificación	●	→	■	⬇	▼		0,06	

**Figura 5.22.** Diagrama de flujo de operación del sub proceso de abrir y distribuir mallas de rosas  
**Fuente:** TESSA ROSES S.A área de post-cosecha

Las actividades (operaciones, transporte, espera, inspección y almacenamiento) en este sub proceso se llevaron a cabo desde retirar las mallas de los tachos de hidratación hasta colocar los botones en las cunas de clasificación teniendo así un tiempo 0,35 min en cada ciclo con una distancia de 12,66 metros, considerando para este sub proceso una malla con 25 rosas en su interior, estos datos se presentan en la Figura 5.22.

De la misma manera en este proceso se realizó modificaciones a la distribución de puestos de trabajo lo cual ayuda a eliminar todas aquellas interrupciones que existe, para ello se trasladó una gran cantidad de tinas de hidratación al otro extremo del personal de clasificación el cual permite acortar la distancia recorrida y disminuir el tiempo de ciclo para el operario encargado de la distribución de las mallas de rosas.

**Ratio de operación en el sub proceso de abrir y distribuir mallas de rosas**

$$Ratio\ de\ operacion = \frac{Tiempo\ en\ operacion}{Tiempo\ total}$$

$$Ro = \frac{0,25}{0,35}$$

$$Ro = 0,71$$

$$Ro = 71\%$$

**Capacidad de producción**

$$Capacidad\ de\ produccion = \frac{1}{Tiempo\ de\ ciclo} * \frac{60\ min}{1\ h} * \frac{8\ h}{1\ turno} * \#\ trabajadores$$

$$Cp = \frac{1}{0,35\ min} * \frac{60\ min}{1\ h} * \frac{8\ h}{1\ turno} * 3\ trabajadores$$

$$Cp = \frac{2,94\ unid}{min} * 480\ min * 3\ trabajadores$$

$$Cp = 4114 \frac{unidades}{dia} * 25\ tallos$$

$$Cp = 102,857\ tallos\ al\ dia$$

La capacidad de producción en el sub proceso de abrir y distribuir mallas de rosas es de 4114 bonches por día o los 102857 tallos por día, en este punto consideramos que cierto tiempo lo dedica a limpiar los puestos de clasificación.

**5.2.3.3 Cursograma analítico del sub proceso de clasificación**

CURSOGRAMA ANALITICO DEL SUB PROCESO DE CLASIFICACION									
EMPRESA TESSA ROSES S.A									
Fecha: 24/06/2021		RESUMEN							
Diagrama N°	3	Actividad			Actual			Propuesto	
Departamento	Post-cosecha	Cant.	T(min)	Dist. (m)	Cant.	T(min)	Dist. (m)	Cant.	T(min)
Operación	Clasificación				4	1,98			
	Transporte								
	Espera								
Tipo de Diagrama	Material:								
	Operario: X				1	0,65			
Método	Actual:								
	Propuesto: X				5	2,63	0		
		<b>TOTAL</b>							
N°	Descripción	Operación	Transporte	Espera	Inspección	Almacenaje	Dist. (m)	T(min)	Observaciones
10	Retirar la flor de la cuna de clasificación	●	→	□	□	▽		0,52	
11	Quitar pétalos necesarios	○	→	□	□	▽		0,65	
12	Deshojar el tallo de la rosa	●	→	□	□	▽		0,50	
13	Medir el tamaño de la cabeza de la flor y el largo	●	→	□	□	▽		0,52	
14	Colocar en árbol de clasificación	●	→	□	□	▽		0,44	

**Figura 5.23.** Diagrama de flujo de operación del sub proceso de clasificación  
**Fuente:** TESSA ROSES S.A área de post-cosecha

En la Figura 5.23 se muestran las actividades de (operación, transporte, espera, inspección y almacenamiento) desde retirar la flor de la cuna de clasificación hasta coloca en el árbol

clasificación teniendo como resultado un tiempo de 2,63 min para cada malla y una distancia total de 0 metros para cada ciclo.

Mediante el cambio de la herramienta de clasificación es decir el árbol de clasificación por las liras de clasificación se logra mejorar el proceso de clasificación, previniendo de esta manera el maltrato de las rosas y logrando ser más eficientes en un menor tiempo. Debido a que las tareas son repetitivas en el sub proceso de clasificación y boncheo se toma como alternativa la rotación de puestos de trabajo. Con una planificación adecuada se logra realizar esta rotación de puestos de trabajo diaria o semanalmente, con ello se logra disminuir el estrés laboral, el suplemento del trabajador y mejorar el tiempo para la ejecución de las tareas.

### **Ratio de operación en el sub proceso de clasificación**

$$\text{Ratio de operacion} = \frac{\text{Tiempo en operacion}}{\text{Tiempo total}}$$

$$Ro = \frac{1,98}{2,63}$$

$$Ro = 0,75$$

$$Ro = 75\%$$

### **Capacidad de producción|**

$$\text{Capacidad de produccion} = \frac{1}{\text{Tiempo de ciclo}} * \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} * \frac{8 \text{ h}}{1 \text{ turno}} * \# \text{ trabajadores}$$

$$Cp = \frac{1}{2,63 \text{ min}} * \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} * \frac{8 \text{ h}}{1 \text{ turno}} * 22 \text{ trabajadores}$$

$$Cp = \frac{0,38 \text{ unid}}{\text{min}} * 480 \text{ min} * 22 \text{ trabajadores}$$


$$Cp = 4015 \frac{\text{unidades}}{\text{dia}} * 25 \text{ tallos}$$

$$Cp = 100,380 \text{ tallos al dia}$$

La capacidad de producción en el sub proceso de clasificación de rosas es de 4015 bonches por día o los 100380 tallos por día.



5.2.3.4 Cursograma analítico del sub proceso de boncheo

		CURSOGRAMA ANALITICO DEL SUB PROCESO DE BONCHEO							
		EMPRESA TESSA ROSES S.A							
		Fecha: 24/06/2021	RESUMEN						
Diagrama N°	4	Actividad	Actual			Propuesto			
Departamento	Post-cosecha		Cant.	T(min)	Dist. (m)	Cant.	T(min)	Dist. (m)	
Operación	Boncheo	Operación				4	2,39		
		Transporte				2	0,12	2	
Tipo de Diagrama	Material:	Espera							
	Operario: X	Inspección				1	0,13		
Método	Actual:	Almacenaje							
	Propuesto: X	<b>TOTAL</b>				7	2,64	2	

N°	Descripcion	●	➡	■	▭	▼	Dist. (m)	T(min)	Observaciones
15	Preparar material para el boncheo	●	➡	■	▭	▼		0,07	
16	Elegir la variedad de rosa a	○	➡	■	▭	▼	1	0,35	
17	Colocar laminas y separadores	●	➡	■	▭	▼		0,23	
18	Colocar los botones	●	➡	■	▭	▼		1,49	
19	Asegurar con grapas	●	➡	■	▭	▼		0,25	
20	Colocar la etiqueta y verificar	○	➡	■	▭	▼		0,13	
21	Poner en la banda transportadora y transporte	○	➡	■	▭	▼	1	0,12	

**Figura 5.24.** Diagrama de flujo de operación del sub proceso de boncheo  
**Fuente:** TESSA ROSES S.A área de post-cosecha

Las actividades que se muestran en la Figura 5.24 de (operación, transporte, espera, inspección y almacenamiento) desde preparar material para el boncheo hasta poner en la banda transportadora tienen como resultado un tiempo 2,64 min para cada ciclo y una distancia total recorrida de 2 metros.

De la misma manera este sub proceso realiza actividades monótonas y repetitivas, los mismos que generan estrés laboral. Es por ello que se realiza la rotación de puestos de trabajo para que el personal de clasificación ocupe los puestos del bonchador y viceversa evitando ciertos tipos de afecciones contra el operador. Además se ha realizado cambios a la distribución de puestos de trabajo con el fin de que el operador de boncheo puede ejecutar de manera rápida las actividades como es la localización de las rosas en las liras de clasificación y colocarlas en la banda transportadora, todo ello con un menor tiempo y distancia.

**Ratio de operación en el sub proceso de boncheo**

$$Ratio\ de\ operacion = \frac{Tiempo\ en\ operacion}{Tiempo\ total}$$

$$Ro = \frac{2,39}{2,64}$$

$$Ro = 0,91$$

$$Ro = 91\%$$

**Capacidad de producción**

$$Capacidad\ de\ produccion = \frac{1}{Tiempo\ de\ ciclo} * \frac{60\ min}{1\ h} * \frac{8\ h}{1\ turno} * \#\ trabajadores$$

$$Cp = \frac{1}{2,64\ min} * \frac{60\ min}{1\ h} * \frac{8\ h}{1\ turno} * 22\ trabajadores$$

$$Cp = \frac{0,37\ unid}{min} * 480\ min * 22\ trabajadores$$

$$Cp = 4000 \frac{unidades}{dia} * 25\ tallos$$

$$Cp = 100,000\ tallos\ al\ dia$$

La capacidad de producción en el sub proceso de boncheo es de 4000 bonches por día o los 100000 tallos por día.

**5.2.3.5 Cursograma analítico del sub proceso de corte de tallo y control de calidad**

TESSA CORP		CURSOGRAMA ANALITICO DEL SUB PROCESO DE CORTE DE TALLO Y CONTROL DE CALIDAD						
EMPRESA TESSA ROSES S.A		RESUMEN						
Diagrama N°	5	Actividad			Actual		Propuesto	
Departamento	Post-cosecha	Cant.	T(min)	Dist. (m)	Cant.	T(min)	Dist. (m)	
Operación	Corte de tallo y control de calidad				3	0,27		
Tipo de Diagrama	Material:	Espera						
	Operario: X	Inspección			3	0,10		
Método	Actual: Propuesto:X	Almacenaje						
		TOTAL			8	0,47	4,43	

N°	Descripción	●	➡	■	□	▽	Dist. (m)	T(min)	Observaciones
22	Observar si esta embonchado correctamente	○	➡	■	□	▽		0,03	
23	Cortar el largo del tallo	●	➡	■	□	▽		0,04	
24	Colocar en el carrusel	○	➡	■	□	▽	1,68	0,05	
25	Verificar un buen deshoje	○	➡	■	□	▽		0,04	
26	Colocar las ligas en tallos	●	➡	■	□	▽		0,08	
27	Colocar el capuchon y la liga	●	➡	■	□	▽		0,15	
28	Verificar la calidad	○	➡	■	□	▽		0,03	
29	Colocar los bonches en la tina de hidratacion	○	➡	■	□	▽	2,75	0,06	

**Figura 5.25.** Diagrama de flujo de operación del sub subproceso de corte de tallo y control de calidad

**Fuente:** TESSA ROSES S.A área de post-cosecha

Con las actividades que se realiza en el sub proceso de corte de tallo y control de calidad

presentadas en la Figura 5.25 y considerando actividades de (operaciones, transporte, inspección, almacenamiento y demora) que se llevaron a cabo da como resultado 0,47 minutos y una distancia total de 4,43 metros para cada ciclo.

Para mejorar el tiempo de ejecución de este proceso se considera el cambio de la distribución de puestos de trabajo aproximando las cubetas de hidratación a donde se coloca el bonche, de manera que el operador pueda recorrer una distancia menor. Es necesario que el operador de la cortadora de tallos utilice además de la mascarilla el protector auditivo, debido que los ruidos que produce la guillotina son muy altos lo cual puede generar hipertensión y enfermedades cardiacas.

### **Ratio de operación en el sub proceso de corte de tallo y control de calidad**

$$Ro = \frac{\textit{Tiempo en operacion}}{\textit{Tiempo total}}$$

$$Ro = \frac{0,27}{0,47}$$

$$Ro = 0,58$$

$$Ro = 58\%$$

### **Capacidad de producción**

$$\textit{Capacidad de produccion} = \frac{1}{\textit{Tiempo de ciclo}} * \frac{60 \textit{ min}}{1 \textit{ h}} * \frac{8 \textit{ h}}{1 \textit{ turno}} * \# \textit{ trabajadores}$$

$$Cp = \frac{1}{0,47 \textit{ min}} * \frac{60 \textit{ min}}{1 \textit{ h}} * \frac{8 \textit{ h}}{1 \textit{ turno}} * 4 \textit{ trabajadores}$$

$$Cp = \frac{2,08 \textit{ unid}}{\textit{min}} * 480 \textit{ min} * 4 \textit{ trabajadores}$$

$$Cp = 4085 \frac{\textit{unidades}}{\textit{dia}} * 25 \textit{ tallos}$$

$$Cp = 100000 \textit{ tallos al dia}$$

La capacidad de producción en el proceso de corte de tallo y control de calidad es de 4085 bonches por día o los 100000 tallos por día.

5.2.3.6 Cursograma analítico del sub proceso de etiquetación y cuarto frío

TESSA CORP EQUAROSE DALÍ TESSA FIORELLA		CURSOGRAMA ANALITICO DEL SUB PROCESO DE ETIQUETACION Y CUARTO FRIO EMPRESA TESSA ROSES S.A								
Fecha: 24/06/2021		RESUMEN								
Diagrama N°	6	Actividad			Actual			Propuesto		
Departamento	Post-cosecha	Cant.	T(min)	Dist.(m)	Cant.	T(min)	Dist. (m)	Cant.	T(min)	Dist. (m)
Operación	Etiquetacion y cuartos frios	Operación	●					3	1,61	
		Transporte	➡					2	0,30	18,1
Tipo de Diagrama	Material:	Espera	●							
	Operario: X	Inspección	■							
Método	Actual:	Almacenaje	▼							
	Propuesto:X	<b>TOTAL</b>						5	1,91	18,1

N°	Descripcion	●	➡	■	●	▼	Dist. (m)	T(min)	Observaciones
30	Transportar las cubetas de bonches al ingreso cuarto frío	○	➡	□	○	▽	4,1	0,08	
31	Registro de bonches en el sistema e impresión de etiquetas	●	➡	□	○	▽		0,73	
32	Colocar etiquetas del producto	●	➡	□	○	▽		0,52	
33	Llevar a los cuartos fríos	○	➡	□	○	▽	14	0,22	
34	Ubicar cubetas en las filas	●	➡	□	○	▽		0,36	

**Figura 5.26.** Diagrama de flujo de operación del sub subproceso de etiquetación y cuarto frío  
**Fuente:** TESSA ROSES S.A área de post-cosecha

Considerando actividades de (operaciones, transporte, inspección, almacenamiento y demora) que se llevaron en el subproceso de etiquetación y cuarto frío da como resultado 1,91 minutos y una distancia total recorrido de 18.1 metros.

Tomando en cuenta las medidas de obligación y bioseguridad es necesario que los operadores de etiquetación utilicen ropas térmicas ya que la convección que genera lo cuartos fríos podría causar hipotermia. También al momento de acomodar las cubetas con los bonches es mejor ubicarlas adecuadamente por su variedad para así optimizar tiempos.

**Ratio de operación en el sub proceso de etiquetación y cuarto frío**

$$Ratio\ de\ operacion = \frac{Tiempo\ en\ operacion}{Tiempo\ total}$$

$$Ro = \frac{1,61}{1,91}$$

$$Ro = 0,85$$

$$Ro = 85\%$$

**Capacidad de producción**

$$Capacidad\ de\ produccion = \frac{1}{Tiempo\ de\ ciclo} * \frac{60\ min}{1\ h} * \frac{8\ h}{1\ turno} * \#\ trabajadores$$

$$Cp = \frac{1}{1,91\ min} * \frac{60\ min}{1\ h} * \frac{8\ h}{1\ turno} * 2\ trabajadores$$

$$Cp = \frac{0,52\ unid}{min} * 480\ min * 2\ trabajadores * 8\ bonches\ de\ cada\ gabeta$$

$$Cp = 4020 \frac{unidades}{dia} * 25\ tallos$$

$$Cp = 100523\ tallos\ al\ dia$$

La capacidad de producción en el sub proceso de etiquetación y cuartos fríos es de 4020 bonches

**5.2.3.7 Cursograma analítico del sub proceso de empaque y almacenamiento**

TESSA CORP		CURSOGRAMA ANALITICO DEL SUB PROCESO DE EMPAQUE Y ALMACENAMIENTO							
EMPRESA TESSA ROSES S.A		RESUMEN							
Diagrama N°	7	Actividad		Actual			Propuesto		
Departamento	Post-cosecha <th rowspan="2">Operación</th> <th rowspan="2">Transporte</th> <th>Cant.</th> <th>T(min)</th> <th>Dist. (m)</th> <th>Cant.</th> <th>T(min)</th> <th>Dist. (m)</th>	Operación	Transporte	Cant.	T(min)	Dist. (m)	Cant.	T(min)	Dist. (m)
Tipo de Diagrama	Material: Operario: X			Espera	Inspección				1
Método	Actual: Propuesto: X	Almacenaje	TOTAL				8	7,20	16,9

N°	Descripcion	●	➡	■	⌚	▼	Dist. (m)	T(min)	Observaciones
35	Verificar la orden de despacho	○	➡	■	⌚	▼		0,17	
36	Separar y trasladar la flor a empaque	○	➡	■	⌚	▼	16,9	0,53	
37	Colocar el cartón de empaque en la mesa de	●	➡	■	⌚	▼		0,14	
38	Colocar ethyl bloc y/o transporte	●	➡	■	⌚	▼		0,13	
39	Tomar bonches de las cubetas y ordenar	●	➡	■	⌚	▼		1,16	
40	Colocar una lámina y enzunchar	●	➡	■	⌚	▼		3,43	
41	Colocar la tapa y enzunchar con la base	●	➡	■	⌚	▼		1,09	
42	Colocar etiqueta y almacenar	○	➡	■	⌚	▼		0,55	

**Figura 5.27.** Diagrama de flujo de operación del sub subproceso de empaque y almacenamiento

**Fuente:** TESSA ROSES S.A área de post-cosecha

El tiempo necesario es de 7,20 minutos y una distancia total recorrida de 16,9 metros.

Para mejorar el tiempo de ejecución en el sub proceso de empaque y almacenamiento el lugar debe mantenerse ordenado y limpio, de tal manera que permita al personal trabajar en condiciones seguras, permitiendo una mejor movilización.

**Ratio de operación en el sub proceso de empaque y almacenamiento**

$$\text{Ratio de operacion} = \frac{\text{Tiempo en operacion}}{\text{Tiempo total}}$$

$$Ro = \frac{5,95}{7,20}$$

$$Ro = 0,83$$

$$Ro = 83\%$$

**Capacidad de producción**

$$\text{Capacidad de produccion} = \frac{1}{\text{Tiempo de ciclo}} * \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} * \frac{8 \text{ h}}{1 \text{ turno}} * \# \text{ trabajadores}$$

$$Cp = \frac{1}{7,19 \text{ min}} * \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} * \frac{8 \text{ h}}{1 \text{ turno}} * 3 \text{ trabajadores}$$

$$Cp = \frac{0,12 \text{ unid}}{\text{min}} * 480 \text{ min} * 3 \text{ trabajadores} * 20 \text{ bonches de cada caja}$$

$$Cp = 4723 \frac{\text{unidades}}{\text{dia}} * 25 \text{ tallos}$$

$$Cp = 100139 \text{ tallos al dia}$$

La capacidad de producción para el proceso de empaque y almacenamiento tiende a ser los 100139 tallos por día.

**5.2.4. Eficiencia de los sub proceso del área Post cosecha**

Nuevamente con la herramienta POWERPIVOT, se creó modelos estadísticos, para conocer la eficiencia general propuesta del proceso de post cosecha, también permite evidenciar la eficiencia de cada uno de los subproceso mediante colores como verde (91% -100%); amarillo (83% - 90%) y rojo (0% - 82%), visualizando de esta forma que la eficiencia con el método propuesto se encuentran en el rango moderado.









Para el cálculo se ha considerado 3000 tallos en los subproceso de clasificación y boncheo esto debido al maltrato netamente de las enfermedades Fitosanitario los cuales son utilizados como producto de flor Nacional.

**Tabla 5.38.** Modelo estadístico propuesto de los sub proceso de post cosechas

Sub proceso	Meta programada	Produccion	Perdidas
1. Recepcion de mallas de rosas	102127	100000	2127
2. Abrir y distribuir mallas de rosas	102857	100000	2857
3. Clasificacion	100380	97000	6380
4. Boncheo	100000	97000	6000
5. Corte de talo y control de calidac	100000	97000	3000
6. Etiquetacion y cuartos frios	100523	97000	3523
7. Empaque y alamcenamient	100139	97000	3139

En la Tabla 5.39 se visualiza el porcentaje de eficiencia para cada sub proceso en el cual se puede evidenciar que los subprocesos han alcanzado una eficiencia adecuada que permite así aumentar el nivel de productividad.

**Tabla 5.39.** Eficiencia propuesta de los sub procesos de post cosecha

Etiquetas de fila	Eficiencia	Estado Eficiencia
1. Recepcion de mallas de rosas	96%	
2. Abrir y distribuir mallas de rosas	94%	
3. Clasificacion	90%	
4. Boncheo	91%	
5. Corte de talo y control de calidad	94%	
6. Etiquetacion y cuartos frios	93%	
7. Empaque y alamcenamient	94%	
<b>Total general</b>	<b>93%</b>	

### 5.2.5. Diagrama de recorrido propuesto del proceso de post-cosecha

En la (Figura 5.28) se puede observar las mejoras en los puesto de trabajo como es el proceso de abrir y distribuir mallas de rosas puesto que el personal de este sub proceso tiene que recorrer menos distancias, también se reubico las jaulas de sobrantes para que el personal pueda movilizarse libremente. Por otro lado se movió a 90 grados las mesas de trabajo del sub proceso de boncheo el cual ayudo a disminuir distancias en retirar los botones de la lira de clasificación y colocar los bonches en la banda transportadora. También se agilito la colocación de bonches en las cubetas de hidratación para que así el operario pueda ejecutar rápidamente las tareas eliminando las interrupciones que afectan al proceso como tal.

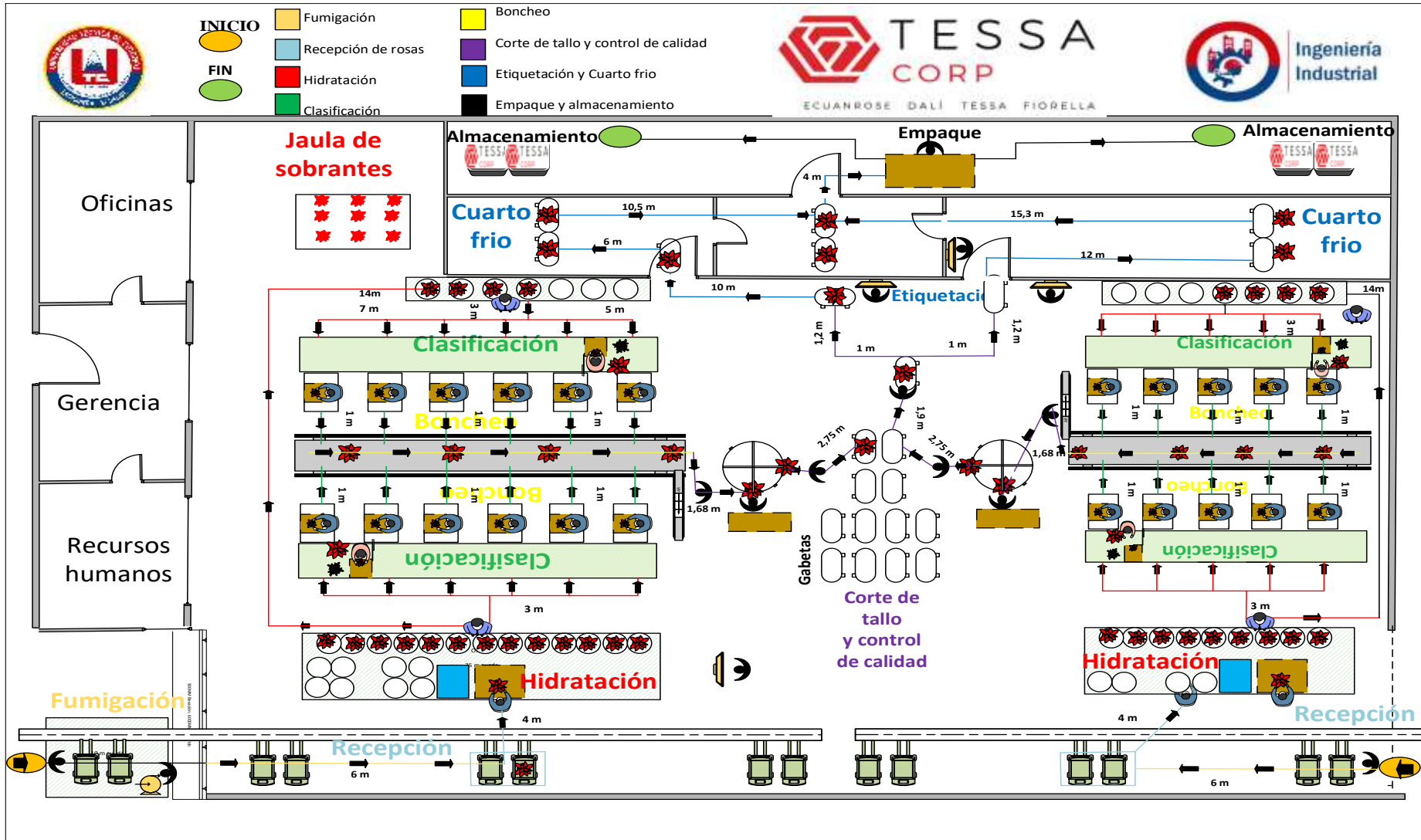


Figura 5.28. Diagrama de recorrido propuesto del proceso de post cosecha  
Elaborado por: Los testistas



### **5.3. CUMPLIMIENTO DEL OBJETIVO N° 3**

- Realizar comparaciones en base a la investigación del proceso inicial con el proceso propuesto en el área de post cosecha que nos permita establecer resultados de mejora en la productividad

A continuación se realiza el análisis detallado mediante comparaciones del tiempo inicial y el tiempo propuesto dentro del proceso de post cosecha, además se determina cual es la varianza entre la producción de tallos inicial con el método de trabajo propuesto.

#### **5.3.1. Análisis descriptivo**

Después de haber determinado el análisis exclusivo de la situación inicial del proceso productivo en el área de post cosecha de la empresa TESSA ROSES S.A mediante las herramientas del Estudio de trabajo, se logró localizar los principales problemas que existía en los procesos, de las cuales fueron rectificadas mediante el método propuesto y la reestructuración de los puestos de trabajo se consiguió mejorar las condiciones de trabajo, mismos que ayudo a reducir tiempos en la ejecución de las actividades como también a reducir las distancias que recorre el operario, obteniendo así un incremento en la productividad en la línea de producción de rosas.

#### **5.3.2. Análisis cuantitativo**

A continuación se puede observar detalladamente los análisis cuantitativos con el método propuesto, en el cual se muestran los porcentajes y variaciones que se obtuvo con el método de trabajo entre la situación inicial con el método propuesto.

##### **5.3.2.1 Análisis comparativo de la productividad**

En la Tabla 5.40 se presenta una tabla resumen en donde se puede apreciar la producción de tallos al día del diagnóstico, la producción con el tiempo estándar inicial y la producción con el método propuesto. De igual manera en un gráfico de barras (Figura 5.29) se puede visualizar de mejor manera la diferencia entre dichas producciones.

Tabla 5.40. Productividad

PRODUCTIVIDAD		
Producción (Diagnostico)	Producción (Tiempo estándar inicial)	Producción (Método propuesto)
93.996 tallos/día	94.286 tallos/día	100.000 tallos/día

Elaborado por: Los tesistas

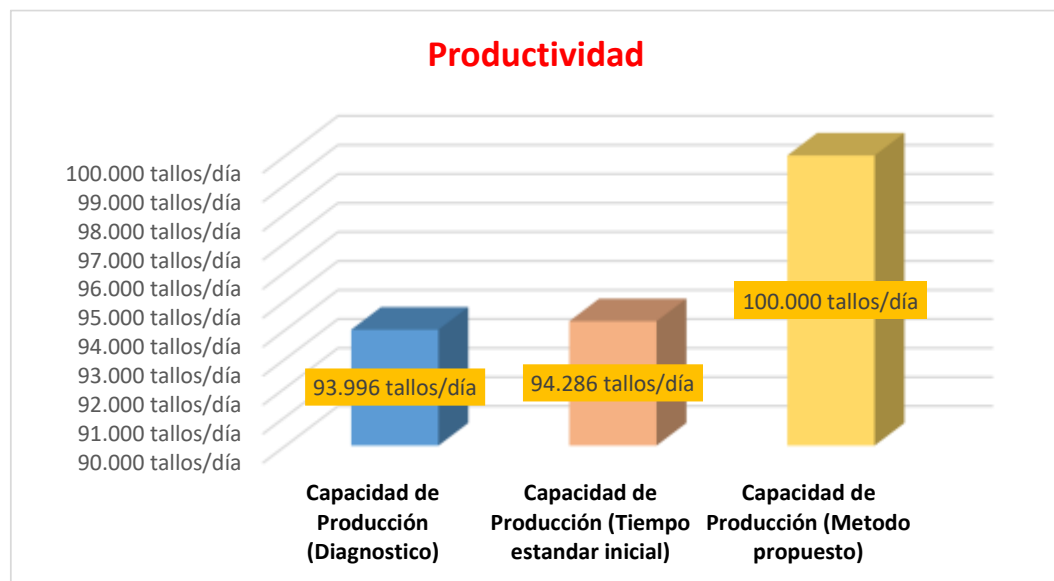


Figura 5.29. Productividad

### 5.3.2.2 Variación de la productividad diagnóstico vs producción inicial

Para calcular la variación de la productividad tenemos que la producción inicial corresponde a 94286 tallos/día sobre la productividad inicial que corresponde al diagnóstico inicial que ha sido calculada previamente y corresponde a 93996 tallos/día.

$$\Delta Pr = \left( \frac{\Delta Pr. \text{Final produccion inicial}}{\Delta Pr. \text{Inicial diagnostico}} - 1 \right) * 100$$

$$\Delta Pr = \left( \frac{94286 \text{ tallos/dia}}{93996 \text{ tallos/dia}} - 1 \right) * 100$$

$$\Delta Pr = (1,003 - 1) * 100$$

$$\Delta Pr = 0,31\%$$

Este cálculo nos permitió observar que mediante la estandarización del proceso de producción de post cosecha se logró tener un incremento de la productividad de 0,31 % en esta línea de producción, todo esto considerando el sub proceso de boncheo debido a que en este sub proceso se forma el producto como tal.

### 5.3.2.3 Variación de la productividad inicial vs producción método propuesto

Para realizar el cálculo de la variación de la productividad se considera la productividad inicial del sub proceso de boncheo correspondiente a 94286 tallos al día y la productividad propuesta correspondiente a 100000 tallos al día.

$$\Delta Pr = \left( \frac{\Delta Pr. Final}{\Delta Pr. Inicial} - 1 \right) * 100$$

$$\Delta Pr = \left( \frac{100000 \text{ tallos/día}}{94286 \text{ tallos/día}} - 1 \right) * 100$$

$$\Delta Pr = (1,06 - 1) * 100$$

$$\Delta Pr = 6,06 \%$$

Este cálculo permite observar que mediante el nuevo método de trabajo se puede obtener un incremento considerable de la productividad de 6,06 %.

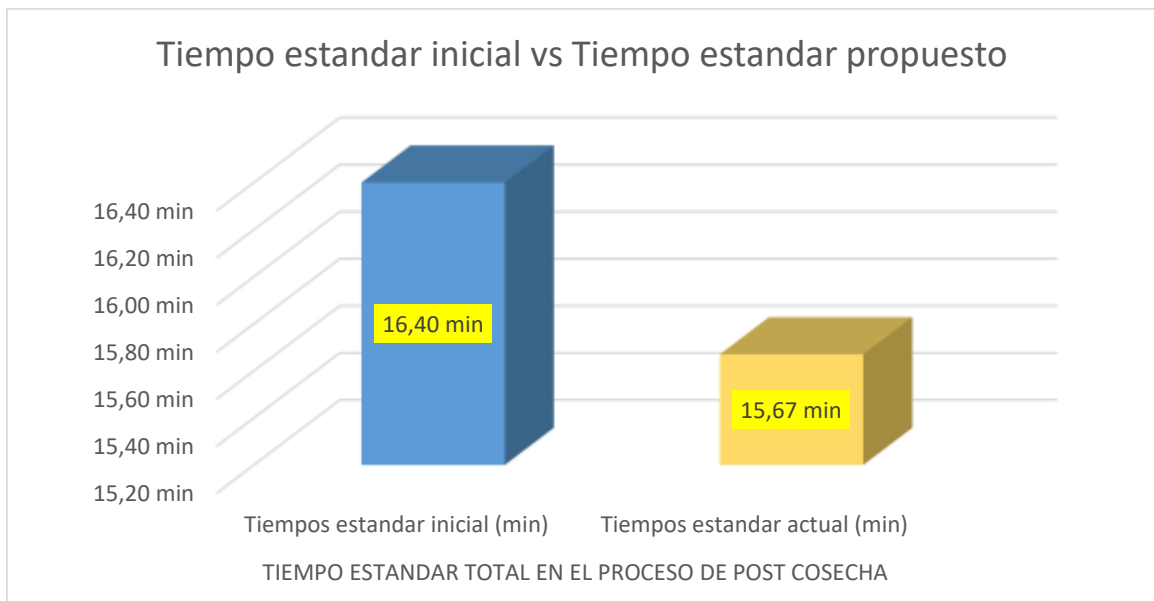
### 5.3.2.4 Análisis comparativo del tiempo estándar inicial vs tiempo propuesto mejorado.

A continuación en la Tabla 5.41 se presenta una tabla resumen en donde es posible apreciar los datos obtenidos del método de trabajo inicial y del método propuesto.

**Tabla 5.41.** Tabla Resumen Método inicial vs Método Propuesto

EMPRESA TESSA ROSES S.A				
SUB PROCESO	METODO INICIAL		METODO PROPUESTO	
Proceso de Post cosecha	Tiempos estandar (min)	Capacidad de produccion (Tallos/día)	Tiempo estandar (min)	Capacidad de produccion (Tallos/día)
Recepción de mallas de rosas	0,50 min	97.000 tallos/día	0,47 min	102.127 tallos/día
Abrir y distribuir mallas	0,36 min	99.700 tallos/día	0,35 min	102.857 tallos/día
Clasificación	2,84 min	93.286 tallos/día	2,63 min	100.380 tallos/día
Boncheo	2,80 min	94.286 tallos/día	2,64 min	100.000 tallos/día
Corte de tallo y control de calidad	0,51 min	94.117 tallos/día	0,47 min	100.000 tallos/día
etiquetación y cuarto fríos	2,06 min	94.080 tallos/día	1,91 min	100.523 tallos/día
Empaque y almacenamiento	7,33 min	98.226 tallos/día	7,20 min	100.139 tallos/día
<b>Total</b>	16,40 min		15,67 min	

Fuente: Elaboración propia



**Figura 5.30.** Tiempo estándar inicial vs tiempo estándar propuesto en el proceso de post cosecha

Mediante el nuevo método de trabajo se logra obtener una disminución de tiempo en el proceso de post cosecha de 0,73 minutos por ciclo lo cual ayuda a incrementar la productividad.

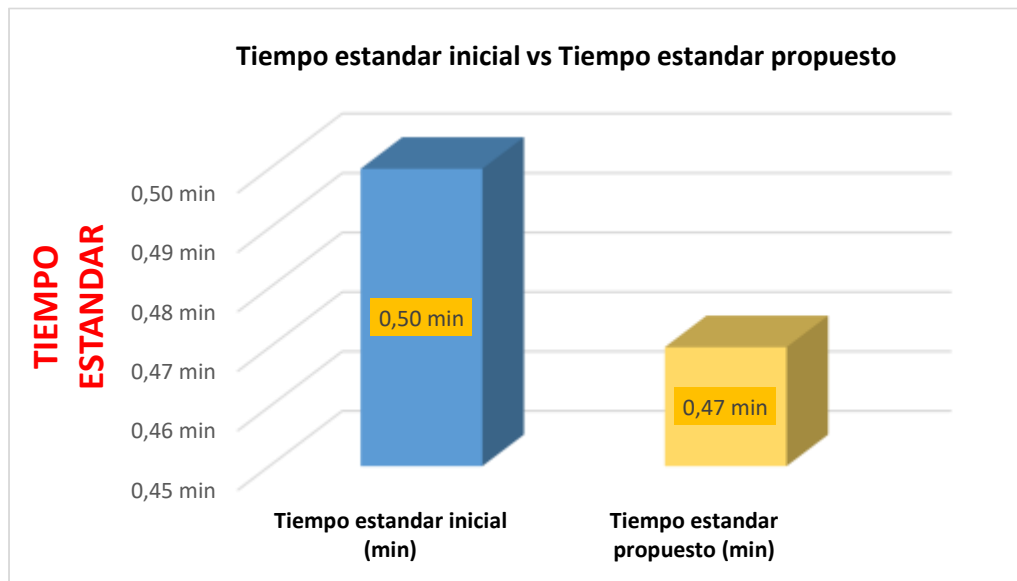
**Tiempo estándar sub proceso de recepción de mallas de rosas**

En la Tabla 5.42 se puede apreciar el tiempo estándar tanto del método inicial como el tiempo estándar del método propuesto en el subproceso de recepción de mallas de rosas. De igual manera en un gráfico de barras (Figura 5.31) se puede visualizar de mejor manera la diferencia entre dichos tiempos.

**Tabla 5.42.** Tiempo estándar inicial vs tiempo estándar propuesto recepción de mallas de rosas

TIEMPO ESTANDAR		
Proceso	Tiempo estándar inicial (min)	Tiempo estándar propuesto (min)
Recepción de mallas de rosas	0,50 min	0,47 min

Fuente: Elaboración propia



**Figura 5.31.** Tiempo estándar inicial vs tiempo estándar propuesto recepción de malas de rosas

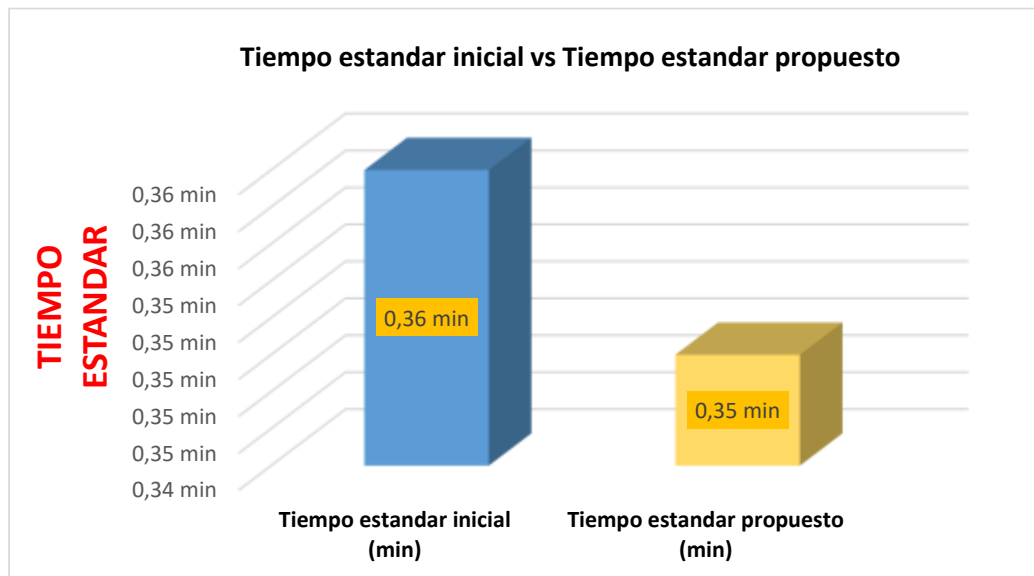
**Tiempo estándar sub proceso de abrir y distribuir mallas**

A continuación en la Tabla 5.43 se puede apreciar el tiempo estándar tanto del método inicial como el tiempo estándar del método propuesto en el subproceso de abrir y distribuir mallas de rosas. Mientras que en un gráfico de barras (Figura 5.32) se puede visualizar de mejor manera la diferencia entre dichos tiempos.

**Tabla 5.43.** Tiempo estándar inicial vs tiempo estándar propuesto abrir y distribuir mallas

TIEMPO ESTANDAR		
Proceso	Tiempo estándar inicial (min)	Tiempo estándar propuesto (min)
Abrir y distribuir mallas	0,36 min	0,35 min

Fuente: Elaboración propia



**Figura 5.32.** Tiempo estándar inicial vs tiempo estándar propuesto abrir y distribuir mallas

### Tiempo estándar de clasificación

En la Tabla 5.44 se puede apreciar el tiempo estándar tanto del método inicial como el tiempo estándar del método propuesto en el subproceso de clasificación. Por otro lado en un gráfico de barras (Figura 5.33) se puede visualizar de mejor manera la diferencia entre dichos tiempos.

**Tabla 5.44.** Tiempo estándar inicial vs tiempo estándar propuesto clarificación

TIEMPO ESTANDAR		
Proceso	Tiempo estándar inicial (min)	Tiempo estándar propuesto (min)
Clasificación	2,84 min	2,63 min

Fuente: Elaboración propia

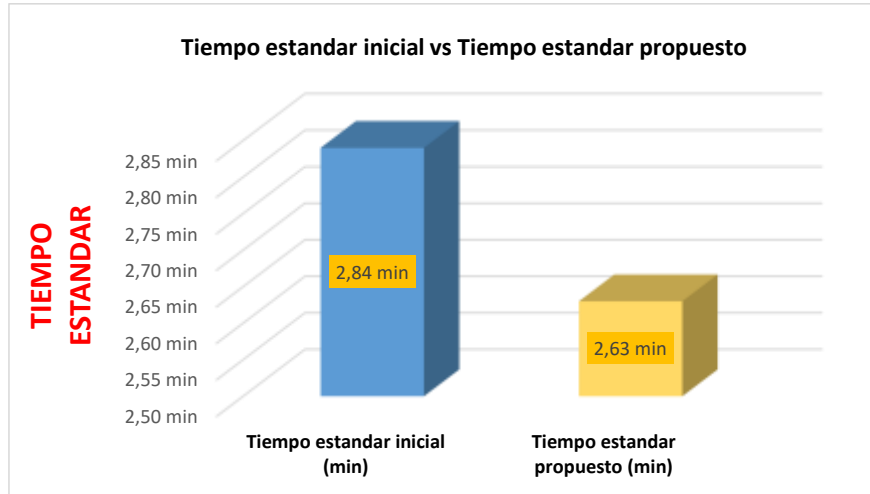


Figura 5.33. Tiempo estándar inicial vs tiempo estándar propuesto clarificación

### Tiempo estándar sub proceso de boncheo

En la Tabla 5.45 se puede visualizar el tiempo estándar tanto del método inicial como el tiempo estándar del método propuesto en el subproceso de boncheo. De la misma manera en un gráfico de barras (Figura 5.34) se puede visualizar de mejor manera la diferencia entre dichos tiempos.

Tabla 5.45. Tiempo estándar inicial vs tiempo estándar propuesto boncheo

TIEMPO ESTANDAR		
Proceso	Tiempo estándar inicial (min)	Tiempo estándar propuesto (min)
Boncheo	2,80 min	2,64 min

Fuente: Elaboración propia

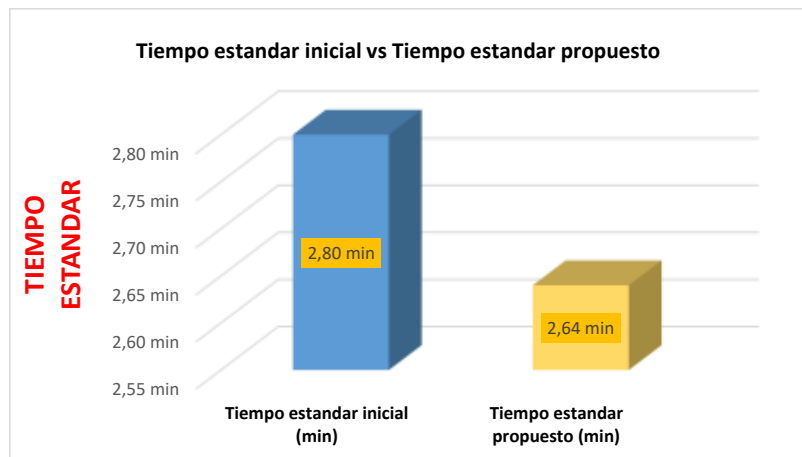


Figura 5.34. Tiempo estándar inicial vs tiempo estándar propuesto boncheo

### Tiempo estándar sub proceso de corte de tallo y control de calidad

Mediante la Tabla 5.46 se puede visualizar el tiempo estándar tanto del método inicial como el tiempo estándar del método propuesto en el subproceso de corte de tallo y control de calidad. Por otro lado en la (Figura 5.35) se puede visualizar de mejor manera la diferencia entre dichos tiempos.

**Tabla 5.46.** Tiempo estándar inicial vs tiempo estándar propuesto corte de tallo y CC.

TIEMPO ESTANDAR		
Proceso	Tiempo estándar inicial (min)	Tiempo estándar propuesto (min)
Corte de tallo y Control de calidad	0,51 min	0,47 min

Fuente: Elaboración propia



**Figura 5.35.** Tiempo estándar inicial vs tiempo estándar propuesto corte de tallo y CC.

### Tiempo estándar sub proceso de etiquetación y cuartos fríos

A continuación en la Tabla 5.47 se puede visualizar el tiempo estándar tanto del método inicial como el tiempo estándar del método propuesto en el subproceso de etiquetación y cuartos fríos. De igual manera en la (Figura 5.36) se puede visualizar de mejor manera la diferencia entre dichos tiempos.



**Tabla 5.47.** Tiempo estándar inicial vs tiempo estándar propuesto etiquetación y cuartos fríos

<b>TIEMPO ESTANDAR</b>		
<b>Proceso</b>	<b>Tiempo estándar inicial (min)</b>	<b>Tiempo estándar propuesto (min)</b>
Etiquetación y cuartos fríos	2,06 min	1,91 min

**Fuente:** Elaboración propia



**Figura 5.36.** Tiempo estándar inicial vs tiempo estándar propuesto etiquetación y cuartos fríos

### 5.3.2.5 Tiempo estándar sub proceso de empaque y almacenamiento

En la Tabla 5.48 se puede visualizar el tiempo estándar tanto del método inicial como el tiempo estándar del método propuesto en el subproceso de empaque y almacenamiento. Mientras que en la (Figura 5.37) se puede visualizar de mejor manera la diferencia entre dichos tiempos.

**Tabla 5.48.** Tiempo estándar inicial vs tiempo estándar propuesto empaque y almacenamiento

<b>TIEMPO ESTANDAR</b>		
<b>Proceso</b>	<b>Tiempo estándar inicial (min)</b>	<b>Tiempo estándar propuesto (min)</b>
Empaque y almacenamiento	7,33 min	7,20 min

**Fuente:** Elaboración propia



Figura 5.37. Tiempo estándar inicial vs tiempo estándar propuesto empaque y almacenamiento

### 5.3.3. Análisis comparativo de la eficiencia

En la Tabla 5.49 se muestra la eficiencia del método inicial y la eficiencia del método propuesto de cada uno de los sub procesos considerando que con el nuevo método de trabajo se logra incrementar cada una de las eficiencias.

Los rangos establecidos para la eficiencia están considerado de la siguiente manera:

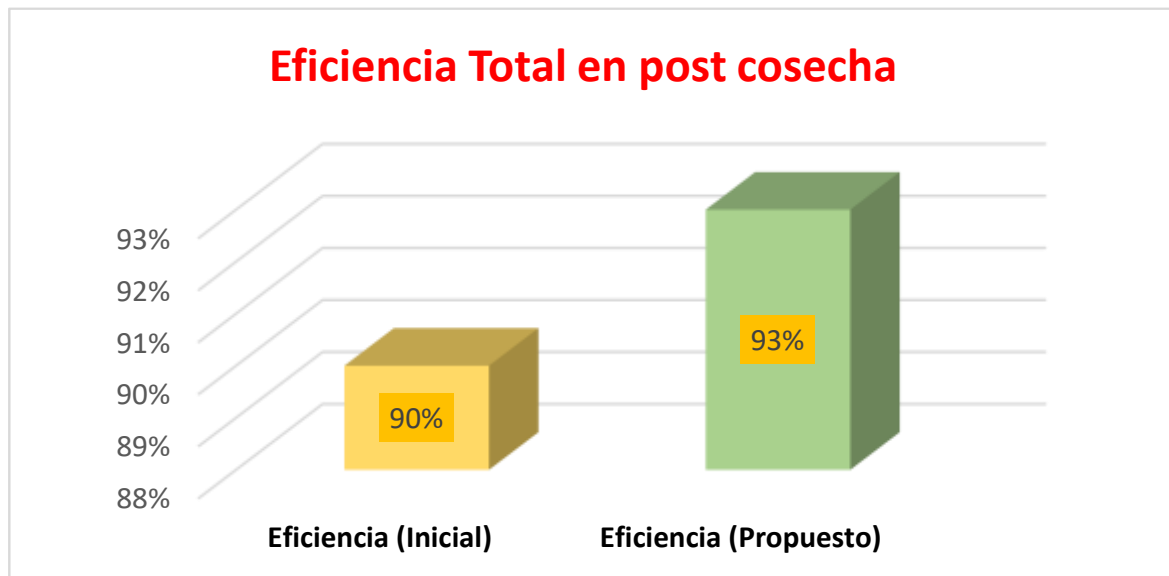
- Verde (91% -100%)
- Amarillo (83% - 90%)
- Rojo (0% - 82%)

Con ello se puede visualizar que mediante las debidas medidas correctivas se logra incrementar la eficiencia, disminuyendo el tiempo y aumentando el nivel de producción de rosas.

Tabla 5.49. Eficiencia método inicial vs método propuesto

ANALISIS DE LA EFICIENCIA				
Sub proceso	INICIAL		PROPUESTA	
	Eficiencia	Estado Eficiencia	Eficiencia	Estado Eficiencia
1. Recepcion de mallas de rosas	100%	●	96%	●
2. Abrir y distribuir mallas de rosas	95%	●	94%	●
3. Clasificacion	85%	●	90%	●
4. Boncheo	83%	●	91%	●
5. Corte de talo y control de calidad	91%	●	94%	●
6. Etiquetacion y cuartos frios	91%	●	93%	●
7. Empaque y almcenamient	83%	●	94%	●
<b>Total general</b>	<b>90%</b>	●	<b>93%</b>	●

En la Gráfica 5.38 se muestra la eficiencia del método inicial y la eficiencia del método propuesto considerando que con el nuevo método de trabajo se logra incrementar la eficiencia total en un 3% lo que ayuda a que la organización pueda incrementar su nivel de producción.



**Figura 5.38.** Eficiencia total del ciclo

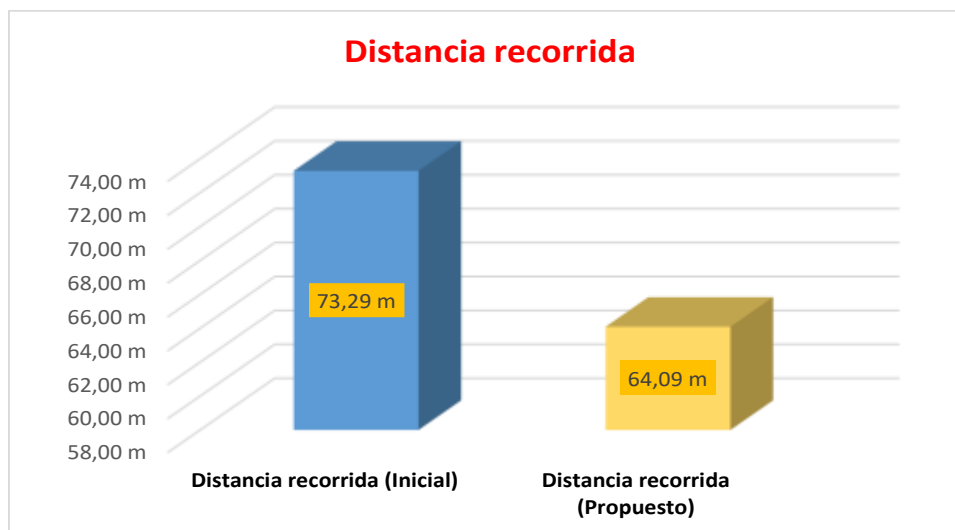
#### 5.3.4. Análisis comparativo de la distancia recorrida

Con el nuevo método de trabajo se logró disminuir el recorrido que realiza el operador considerablemente de 73,29 metros a 64,09 metros es decir se logró acortar una distancia de 9,2 metros, el cual se presenta en la Tabla 5.50.

**Tabla 5.50.** Distancia recorrida inicial vs distancia recorrida propuesto

<b>DISTANCIA RECORRIDA (METROS)</b>	
<b>Distancia recorrida (Inicial)</b>	<b>Distancia recorrida (Propuesto)</b>
73,29 m	64,09 m

**Fuente:** Elaboración propia



**Figura 5.39.** Distancia recorrida inicial vs distancia recorrida propuesto

### 5.3.5. Análisis Económico

El precio de comercialización de la rosa, se asemeja a un promedio de 0,30 centavos por unidad de tallo, este precio puede variar según el pedido del cliente y dependiendo las temporadas. Con ello procedemos a calcular los ingresos del diagnóstico, método estandarizado y el método propuesto como se muestra en la Tabla 5.51.

**Tabla 5.51.** Análisis económico

ANÁLISIS ECONÓMICO			
Método	Producción (tallos/día)	Precio promedio (\$/unidad)	Ingresos
Diagnostico	93.996 tallos/día	0,30 \$/u	\$ 28.198,80
Método inicial estandarizado	94.286 tallos/día	0,30 \$/u	\$ 28.285,80
Método estandarizado propuesto	100.000 tallos/día	0,30 \$/u	\$ 30.000,00

**Fuente:** Elaboración propia

#### **Incremento del análisis de producción (Diagnostico vs Método inicial)**

Si realizamos una diferencia entre la producción del método inicial estandarizado de 94286 tallos al día con la producción del diagnóstico de 93996 tallos al día, inmediatamente visualizamos que existe una producción adicional de 290 tallos por día, en el ámbito económico la empresa obtendrá ingresos adicionales de \$ 87,00 por día.

$$\text{Incremento de producción} = \text{Prod. Met. inicial} - \text{Prod. Diagnostico} \left( \frac{\text{tallos}}{\text{dia}} \right)$$

$$\text{Incremento de producción} = (94.286 - 93.996) \frac{\text{tallos}}{\text{dia}}$$

$$\text{Incremento de producción (Diagnostico vs Metod. inicial)} = 290 \text{ tallos/dia}$$

$$\text{Incremento de Ingresos} = \text{Incr. de prod (Diag. vs Met. inicial)} * 0,30\$/u$$

$$\text{Incremento de Ingresos} = 290 \frac{\text{tallos}}{\text{dia}} * 0,30 \$/\text{tallo}$$

$$\text{Incremento de Ingresos (Diag. vs Metod. inicial)} = \$ 87,00$$

#### **Incremento del análisis Económico (Método propuesto vs Método inicial)**

Por otra parte se analiza el incremento entre la producción propuesta 100000 tallos al día con la producción inicial de 94286 tallos al día, podemos visualizar que el aumento de tallos por día es de 5714 tallos, lo cual en el aspecto económico equivale a un incremento de \$1714,20.

$$\text{Incremento de producción} = \text{Prod. propuesto} - \text{Prod. metod inicial} \left( \frac{\text{tallos}}{\text{dia}} \right)$$

$$\text{Incremento de producción} = 100.000 \frac{\text{tallos}}{\text{dia}} - 94.286 \frac{\text{tallos}}{\text{dia}}$$

$$\text{Incremento de producción} = 5.714 \text{ tallos/dia}$$

$$\text{Incremento de Ingresos} = \text{Incr. de prod (Propuesto vs M. inicial)} * 0,30\$/u$$

$$\text{Incremento de Ingresos} = 5.714 \frac{\text{tallos}}{\text{dia}} * 0,30 \$/\text{tallo}$$

$$\text{Incremento de Ingresos (Propuesto. vs Metod. inicial)} = \$ 1.714,20$$

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

- Con la fundamentación teórica aplicado en este proyecto investigativo se verifico que las herramientas utilizados en el estudio como son los diagramas de procesos, diagramas de flujo de operaciones y el diagrama de recorrido, permitió tener un enfoque más directo sobre como es el proceso del área de post cosecha, ya que se conoció a detalle las interacciones de las actividades que existe durante el proceso productivo de las rosas permitiendo así analizar los problemas existentes.
- En base al estudio de tiempos mediante el procedimiento del estudio de tiempos con cronometro, el factor de valoración y suplemento se logró estandarizar los tiempos necesarios para caca sub proceso de post cosecha, determinando los tiempos exactos para cada actividad.
- Durante el análisis de la situación inicial y los cálculos aplicados se observó que la organización producía un promedio 93996 tallos por día, la cual no era suficiente para poder cubrir con la demanda esperada que es de aproximadamente de 96000 tallos por día. Es por ello que se ejecutó el estudio de tiempos para poder así conocer su tiempo estándar para cada actividad que existe en el proceso. Además mediante la reestructuración del puesto de trabajo se logró disminuir las distancias recorridas por el operador permitiendo de esta manera obtener un resultado de 100000 tallos por día la cual son necesarias para poder cumplir con la demanda del cliente.
- Con los resultados de la línea de producción se determinó que el tiempo de ciclo inicial en el proceso de post cosecha es de 16,40 min, mediante el estudio de trabajo y la propuesta de mejoramiento en el área de post cosecha el tiempo de ciclo con método mejorado es de 15,67 min, obteniendo una disminución de tiempo del 0,73 minutos lo que significa que la organización ahorra un 4,45 % de tiempo por cada ciclo.
- Con la nueva distribución de la planta, cambios del puesto de trabajo de boncheo, se realizó una comparación entre el método inicial y el método propuesto en el cual se obtiene una reducción en distancias, ya que el operario con el método inicial realizaba un recorrido de 73,29 metros en todo el ciclo operativo, logrando reducir a 64,09 metros con el método mejorado.

## RECOMENDACIONES

- Es necesario aplicar este método de trabajo planteado en todas las florícolas que maneja la organización TESSA CORPORATION para conseguir rectificar aquellos procesos o actividades que generan tiempos y movimientos improductivos, de esta manera lograr aumentar la productividad de la organización.
- Procurar una capacitación mensualmente o trimestralmente para todo el personal de post cosecha, para poner en conocimiento del tiempo necesario que deben tener en ejecutar cada uno de las actividades, debido a que en determinadas temporadas existe reclutamiento de personal para la colaboración en esta área.
- Realizar una comparación detallada entre el árbol de clasificación con la lira de clasificación, para así conocer si con la nueva herramienta existe la posibilidad de obtener maltrato de la rosa durante todo el subproceso de clasificación, y además que permita analizar si estas causas son provocadas en el campo de cultivo o durante el proceso de manufactura de post cosecha.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- [1] EXPOFLORES, “REPORTE ESTADISTICO ANUAL 2020,” 2020. [Online]. Available: <https://expoflores.com/wp-content/uploads/2021/03/Anual-Expoflores.pdf>.
- [2] K. Jijon, ““Estudio de tiempos y movimientos para mejoramiento de los procesos de producción de la empresa Calzados Gabrie,” Universidad Tecnica de Ambato, 2013.
- [3] C. E. Jiménez Vizuite, ““IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE PROCESOS DE PRODUCCIÓN EN LA FINCA PERTENECIENTE A LA EMPRESA FLORÍCOLA AGRORAB CIA. LTDA. UBICADA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI, CANTÓN PUJILÍ, PROPUESTA DE MEJORA EN LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN – AÑO 2014”,” UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, 2016.
- [4] J. Mugmal, ““ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO A TRAVÉS DE INGENIERÍA DE MÉTODOS Y ESTUDIO DE TIEMPOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE POST-COSECHA DE LA EMPRESA FLORÍCOLA LOTTUS FLOWERS,”” UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE, 2017.
- [5] G. Villacreses, ““ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EN LA EMPRESA EMBOTELLADORA DE GUAYUSA ECOCAMPO,”” Pontifica Universidad Catolica del Ecuador, 2018.
- [6] P. H. Gutiérrez, *Calidad Total y Productividad*. 2006.
- [7] F. Gomez, Luis; Rodrigez, *Indicadores de calidad y Productividad En la empresa*. 1991.
- [8] R. G. Criollo, *ESTUDIO\_DEL\_TRABAJO\_ROBERTO\_GARCIA\_CRIOL.pdf*, Segunda Ed. 1998.
- [9] L. Rodríguez Ahumada, “Modelo de demming- Reaccion en cadena -Modelo de Calidad, Productividad, Rentabilidad, Competitividad,” 1998, [Online]. Available: <http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/9254/Capitulo1.pdf>.
- [10] R. Delgado, “APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD, EN EL ÁREA DE ACABADOS EN LA EMPRESA REPRESENTACIONES MARTÍN S.A.C, VILLA EL SALVADOR, 2017.” Universidad Cesar Vallejo, 2017.
- [11] Benjamin W. Niebel, *Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo*, Duodécima. 2009.



- [12] G. Kanawaty, *INTRODUCCION AL ESTUDIO DE TRABAJO*, Cuarta Edi., vol. 6, no. 11. 1996.
- [13] F. Durán, “Ingeniería de métodos. Globalización: Técnicas para el manejo eficiente de recursos en organizaciones fabriles, de servicios y hospitalarias.,” p. 267, 2007, [Online]. Available: [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/46815256/66166239-ingenieria-de-metodos.pdf?1466987069=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DIngenieria\\_de\\_Metodos.pdf&Expires=1599100001&Signature=FbdJJTvfwRW-KOgLDthgpA7TCZ9XjnfXD8gtrBMCcaveXckRdAP2apc7](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/46815256/66166239-ingenieria-de-metodos.pdf?1466987069=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DIngenieria_de_Metodos.pdf&Expires=1599100001&Signature=FbdJJTvfwRW-KOgLDthgpA7TCZ9XjnfXD8gtrBMCcaveXckRdAP2apc7).
- [14] L. C. Palacios Acero, *Ingeniería de métodos, movimientos y tiempos: Segunda edición*, Segunda Ed. 2016.
- [15] L. Manene, “Los diagramas de flujo: su definición, objetivo, ventajas, elaboración, fases, reglas y ejemplos de aplicaciones.,” *28 de Julio*, p. 17, 2011.
- [16] J. Lopez, E. Alarcon, and M. Rocha, *Estudio Del Trabajo Industrial*. 2014.
- [17] D. Betancourt, “El cursograma: Herramienta del ingeniero industrial,” 2016, [Online]. Available: <https://www.ingenioempresa.com/cursograma/>.
- [18] J. Carrion, “Diagrama de proceso de operaciones. Estudio del Trabajo I.,” 2012.
- [19] R. Muther, *Distribucion\_En\_Planta*. 1970.
- [20] J. Navarro, Eder; Pérez, Vanesa; González, “Análisis comparativo de herramientas usadas en la medición del trabajo,” p. 74, 2016.
- [21] W. K. Hodson, “Maynard Manual Del Ingeniero Industrial, 2 T.” p. 2128, 2008, [Online]. Available: <http://www.amazon.com/Maynard-Manual-Del-Ingeniero-Industrial/dp/9701011945>.
- [22] M. Uriel, “Estudio de tiempos con cronómetro.,” [Online]. Available: <https://sites.google.com/site/estudiodeltrabajo1itt/unidad-4-estudio-de-tiempos-con-cronometro>.
- [23] J. Heizer and R. Barry, *Principios de Administración De Operaciones*. 2004.

- [24] M. Meyers, F. y Stephens, *Diseño de instalaciones de manufactura*. 2004.
  
- [25] B. Salazar López, “Calculo del numero de observaciones,” 2019, [Online]. Available: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/calculo-del-numero-de-observaciones/>.
  
- [26] B. Salazar López, “Suplementos del Estudio de tiempos,” 2019, [Online]. Available: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/suplementos-del-estudio-de-tiempos/>.
  
- [27] T. Wittke, “La empresa: Nuevos modos de subjetivación en la organización del trabajo,” 2005.
  
- [28] A. Perez, “Elementos a tener en cuenta en la organización del trabajo,” 2017.

## 8. ANEXOS

### Anexo A: Equipo de trabajo

#### DATOS GENERALES DE PARTICIPANTES DE EQUIPO DE TRABAJO

DATOS INFORMATIVOS PERSONAL DOCENTE (TUTOR)		
<b>Datos Personales</b>		
<b>Apellidos:</b> Constante Armas		
<b>Nombres:</b> Josué Jonnatan		
<b>Estado Civil:</b> Divorciado		
<b>Cedula de ciudadanía:</b> 0502034564		
<b>Edad:</b> 46		
<b>Lugar y fecha de nacimiento:</b> Latacunga 12/07/1075		
<b>Dirección domiciliaria:</b> Bolívar y Avenida Marco Aurélio Subía		
<b>Teléfono convencional:</b> 0984648055		<b>Teléfono celular:</b> 0999032974
<b>Email institucional:</b> <a href="mailto:josue.constante@utc.edu.ec">josue.constante@utc.edu.ec</a>		
ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS ENVIADOS		
Nivel de título	Título obtenido	Fecha de registro
Cuarto	Máster en Dirección de Marketing y comercial	En proceso
Cuarto	Máster en Marketing y dirección comercial	En proceso
Cuarto	Magister en Educación	28/03/2011
<b>Área del conocimiento en la cual se desempeña</b>		Administración y Negocios
<b>Fecha de ingreso a la UTC</b>		11/10/2007
 ..... <b>FIRMA</b>		

<b>DATOS PERSONALES (ESTUDIANTE)</b>		
<b>Apellidos:</b> Chicaiza Almachi		
<b>Nombres:</b> Washington David		
<b>Estado Civil:</b> Soltero		
<b>Cedula de ciudadanía:</b> 0504232315		
<b>Edad:</b> 24		
<b>Lugar y fecha de nacimiento:</b> Latacunga, 4 junio 1996		
<b>Dirección domiciliaria:</b> Parroquia Guaytacama, barrio Cuicuno		
<b>Teléfono convencional:</b> 032690396		<b>Teléfono celular:</b> 0998846583
<b>Email institucional:</b> <a href="mailto:washington.chicaiza2315@utc.edu.ec">washington.chicaiza2315@utc.edu.ec</a>		
<b>FORMACIÓN ACADÉMICA</b>		
<b>Nivel</b>	<b>Institución</b>	<b>Periodo Académico</b>
<b>Secundaria</b>	Unidad Educativa “Marco Aurelio Subía Martínez”	2008-2014
<b>Ingles B1</b>	Universidad Técnica de Cotopaxi	2018-2020
 ..... <b>FIRMA</b>		

<b>DATOS PERSONALES (ESTUDIANTE)</b>		
<b>Apellidos:</b> Tigse Toapanta		
<b>Nombres:</b> Jonathan Saúl		
<b>Estado Civil:</b> Soltero		
<b>Cedula de ciudadanía:</b> 1805223342		
<b>Edad:</b> 23 Años		
<b>Lugar y fecha de nacimiento:</b> San Andrés, 25 de Junio de 1997		
<b>Dirección domiciliaria:</b> Píllaro, San Andrés		
<b>Teléfono celular:</b> 0989144150		
<b>Email institucional:</b> <a href="mailto:Jonathan.tigse3342@utc.edu.ec">Jonathan.tigse3342@utc.edu.ec</a>		
<b>FORMACIÓN ACADÉMICA</b>		
Nivel	Institución	Periodo Académico
<b>Secundaria</b>	Unidad Educativa "Jorge Álvarez"	2009-2015
<b>Ingles B1</b>	Universidad Técnica de Cotopaxi	2018-2020
 ..... <b>FIRMA</b>		

**Anexo B: Entrevista**

**ENTREVISTA APLICADA AL GERENTE ADMINISTRATIVO**

**INGENIERO RAÚL COBO**

**Objetivo**

La presente entrevista tiene como objetivo conocer acerca de los procesos productivos que maneja la empresa en post cosecha de modo que permitirá a través de las preguntas recopilar información para el diseño de una propuesta de mejoramiento.

**1. ¿Se ha venido manejando adecuadamente los procesos en la florícola Tessa Roses?**

Como se ha puesto a considerar la empresa ha venido puliendo adecuadamente todos los procesos ya sea en cultivo como el proceso de manufactura, y cabe mencionar que si se podría mejorar los procesos para llegar a ser una empresa líder en la comercialización de rosas ya sea Nacional e internacionalmente.

**2. ¿Qué procesos orientaran a la organización a resultados y a la satisfacción del cliente?**

Como organización todos los procesos son importantes ya sea administrativos como de campo pero a mas está enfocado a cultivo y post cosecha ya que siempre velamos en la calidad y rendimientos de los trabajadores.

**3. ¿Qué tan eficaces son los procesos actuales de la florícola Tessa Roses?**

Los procesos actuales han sido satisfactorio dentro del área, pero estamos conscientes de que se puede lograr mejorar, ahora más que todo que la tecnología está a la mano del hombre y con ello se podría lograr obtener resultados excelentes.

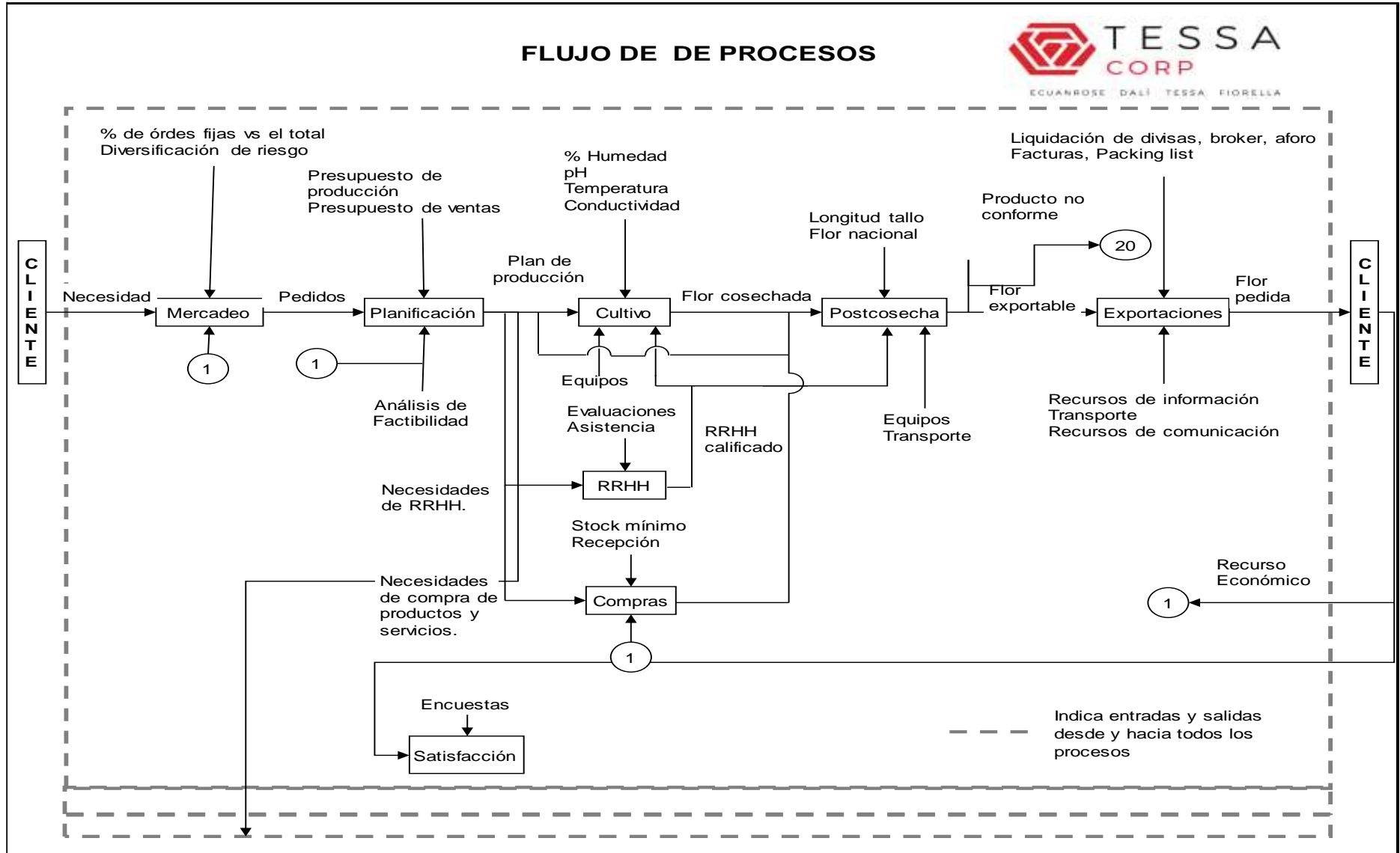
**4. ¿Según su criterio los procesos de producción actuales han logrado incrementar la producción, la calidad y la comercialización del producto de su empresa?**

En la actualidad solo depende de la demanda del mercado y la cual se ha hecho planificaciones para lograr incrementar la producción, mismos que en ciertas ocasiones se ha visto una reducción en la calidad del producto ante la demanda deseada por el cliente.

**5. ¿Cree que sería factible realizar un cambio al árbol de clasificación para mejorar el proceso de clasificación?**

El proceso de clasificación ha venido proyectando resultados satisfactorio pero en la realidad sería muy necesario un cambio que ayude al proceso a ser rápido y que incluya una mejor comodidad a nuestros trabajadores.

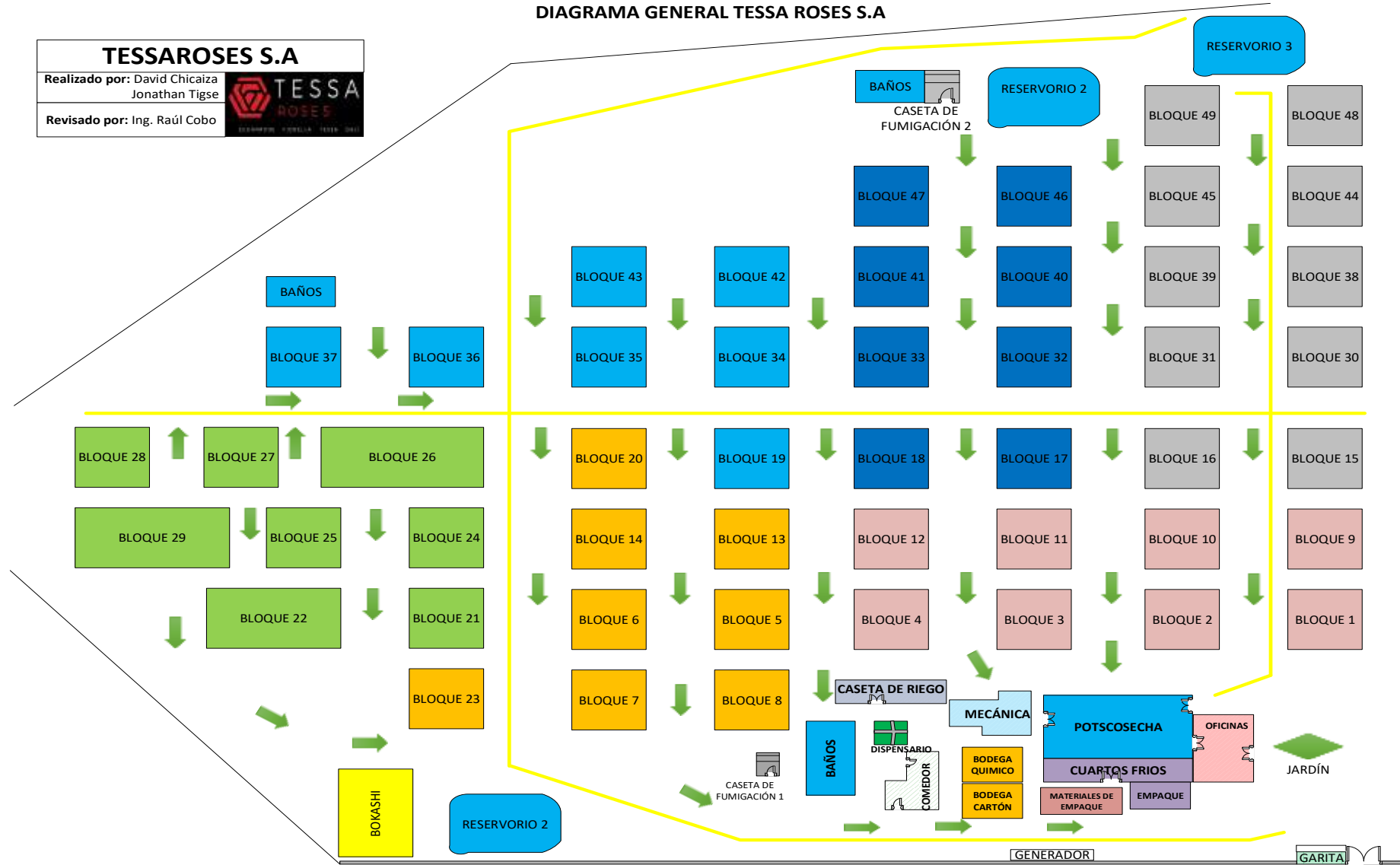
Anexo C: Diagrama de flujo del proceso general



Anexo D: Distribución de la planta General

DIAGRAMA GENERAL TESSA ROSES S.A

<b>TESSAROSSES S.A</b>	
Realizado por: David Chicaiza Jonathan Tigse	
Revisado por: Ing. Raúl Cobo	





**Anexo E: Fotografías de la organización TESSA ROSES S.A**



**Anexo F: Fotografías del proceso de post cosecha**

**Recepción de rosas**



**Abrir y distribuir mallas de rosas**



**Clasificación de rosas**



**Boncheo de rosas**



**Corte de tallo y control de calidad**



**Etiquetación y cuartos fríos**



**Empaque y almacenamiento**

