

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS CARRERA DE**  
**INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**TEMA:**

**“MEJORA DEL PROCESO PRODUCTIVO EN EL ÁREA DE POSTCOSECHA  
MEDIANTE EL ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EN LA FLORÍCOLA-  
FLORECAL-CAYAMBE”**

**TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO  
INDUSTRIAL**

**AUTOR:**

**LEMA YÉPEZ KATHERIN ELIZABETH**

**DIRECTOR:**

**MSc. SARAGURO PIARPUEZAN RAMIRO VICENTE**

**IBARRA**

**2023**



## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

### BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

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

##### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

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

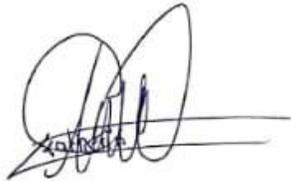
DATOS DE CONTACTO			
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	1727729566		
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	LEMA YÉPEZ KATHERIN ELIZABETH		
<b>DIRECCIÓN:</b>	Cayambe, Ayora		
<b>EMAIL:</b>	<a href="mailto:kelemay@utn.edu.ec">kelemay@utn.edu.ec</a>		
<b>TELÉFONO FIJO:</b>	-	<b>TELÉFONO MÓVIL:</b>	0980555199
DATOS DE LA OBRA			
<b>TÍTULO:</b>	MEJORA DEL PROCESO PRODUCTIVO EN EL ÁREA DE POSTCOSECHA MEDIANTE EL ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EN LA FLORÍCOLA-FLORECAL-CAYAMBE		
<b>AUTOR (ES):</b>	LEMA YÉPEZ KATHERIN ELIZABETH		
<b>FECHA:</b>	14 de septiembre del 2023		
<b>PROGRAMA:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO		
<b>TITULO POR EL QUE OPTA</b>	INGENIERIA INDUSTRIAL		
<b>ASESOR/DIRECTOR:</b>	MSc. RAMIRO VICENTE SARAGURO PIARPUENZA		

## 2. CONSTANCIAS

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

Ibarra, 14 de septiembre del 2023

**EL AUTOR:**

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized 'K' followed by 'E L E M A Y E P E Z' written in a cursive script.

Katherin Elizabeth Lema Yépez

C.I. 1727729566



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR**

Ing. Ramiro Saraguro Piarpuezán, Msc., Director de la Tesis de Grado desarrollada por la señorita estudiante **Katherin Elizabeth Lema Yépez**.

**CERTIFICA**

Que, el proyecto de Tesis de grado titulado “**MEJORA DEL PROCESO PRODUCTIVO EN EL ÁREA DE POSTCOSECHA MEDIANTE EL ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EN LA FLORÍCOLA-FLORECAL-CAYAMBE**”, ha sido realizado en su totalidad por la señorita estudiante **Katherin Elizabeth Lema Yépez** bajo mi dirección, para la obtención del título de Ingeniero Industrial. Luego de ser revisada, considero que se encuentra concluido y cumple con las exigencias y requisitos académicos de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, Carrera de Ingeniería Industrial, autoriza su presentación y defensa para que pueda ser juzgada por el tribunal correspondiente.

Ibarra, 14 de septiembre del 2023

Ing. Ramiro Saraguro Piarpuezán, Msc

**DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO**

## **DEDICATORIA**

*A mis respetados padres, Ángel Lema y Mercedes Yépez, quienes han sido mi fuente inagotable de apoyo y aliento a lo largo de este arduo camino académico. Su amor y sacrificio son la razón detrás de cada logro.*

*A mi hermano Paul Lema, por ser mi constante fuente de inspiración y motivación en esta travesía académica. Su apoyo incondicional me ha impulsado a alcanzar mis metas.*

*A mi estimada Tía Blanca Lema, cuyos sabios consejos y aliento inquebrantable han iluminado mi camino en momentos de duda.*

*A Cristian Caranqui, quien ha sido una parte fundamental en este recorrido académico, ofreciendo su apoyo y aliento cuando más lo necesitaba.*

**KATHERIN ELIZABETH LEMA YEPEZ**

## **AGRADECIMIENTO**

*A Dios, mi fuente de inspiración y fortaleza, por guiar mis pasos en este viaje académico y brindarme la perseverancia necesaria para alcanzar esta meta.*

*A mis amados padres, cuyo amor y apoyo incondicional han sido la base de mi éxito. Su dedicación y sacrificio han hecho posible que hoy esté aquí, y por eso les estaré eternamente agradecido.*

*A mi querido hermano, compañero inigualable, por ser mi fuente de ánimo y aliento en cada desafío.*

*Al Ingeniero Ramiro Saraguro, mi director de tesis, por su guía experta, paciencia infinita y compromiso inquebrantable con mi desarrollo académico. Sin su dirección, este proyecto no habría alcanzado la excelencia que hoy representa.*

*A la empresa Florecal, donde tuve la valiosa oportunidad de aplicar mis conocimientos en un entorno real.*

*A mis amigos y compañeros de la universidad, quienes compartieron risas, desafíos y éxitos en esta travesía.*

*A la Universidad Técnica del Norte, por brindarme la oportunidad de adquirir conocimientos y crecer como persona y profesional.*

## RESUMEN

La presente investigación se enfoca en la industria florícola en Ecuador, la cual desempeña un papel crucial en la generación de empleo y el desarrollo económico regional. Florecal, una destacada empresa con sede en Cayambe se ha destacado por su experiencia en la producción y envío de flores de alta calidad. Reconociendo la importancia de mantener su ventaja competitiva. La propuesta se centra en un estudio de tiempos y movimientos con el objetivo de optimizar el proceso de producción en esta área, buscando un progreso significativo en las actividades para impulsar aún más su posición en la industria.

La iniciativa de estandarizar y mejorar los procedimientos de la postcosecha ha surgido como una respuesta directa a esta demanda creciente. A través del análisis de los tiempos y movimientos, se ha logrado identificar oportunidades de mejora y se han establecido marcos temporales regulativos con el propósito de incrementar la eficiencia en las operaciones. Los resultados de la propuesta han sido alentadores, con disminuciones significativas en los tiempos de diversas actividades. Por ejemplo, el proceso de recepción de mallas ha pasado de un tiempo inicial de 0.72 a 0.56, lo que indica una mayor celeridad en esta tarea. En el armado de bonches, se ha conseguido reducir el tiempo de 5.28 a 4.19, mejorando notablemente la eficacia de esta actividad. De igual manera, el lapso dedicado a la inspección de bonches ha disminuido de 0.91 a 0.86. Estos cambios en los tiempos denotan una optimización en la ejecución de las tareas, lo que se traduce en una línea de producción más eficiente.

La capacidad propuesta de recepción de mallas ha experimentado un incremento de 10,405 tallos de lunes a viernes y de 7,432 tallos los sábados. Estos aumentos en la capacidad reflejan el compromiso de la empresa con el aumento de su producción para satisfacer la demanda del mercado.

## **ABSTRACT**

This research focuses on the flower industry in Ecuador, which plays a crucial role in employment generation and regional economic development. Florecal, a leading company based in Cayambe, has stood out for its expertise in the production and shipment of high quality flowers. Recognizing the importance of maintaining its competitive advantage. The proposal focuses on a time and motion study with the objective of optimizing the production process in this area, seeking significant progress in activities to further boost its position in the industry.

The initiative to standardize and improve post-harvest procedures has emerged as a direct response to this growing demand. Through the analysis of times and movements, opportunities for improvement have been identified and regulatory timeframes have been established with the aim of increasing efficiency in operations. The results of the proposal have been encouraging, with significant reductions in the times of various activities. For example, the mesh reception process has gone from an initial time of 0.72 to 0.56, which indicates a greater speed in this task. In the assembly of the bonches, the time has been reduced from 5.28 to 4.19, significantly improving the efficiency of this activity. Likewise, the time dedicated to the inspection of the bonches has decreased from 0.91 to 0.86. These changes in times denote an optimization in the execution of tasks, which translates into a more efficient production line.

The proposed mesh receiving capacity has increased to 10,405 stems Monday through Friday and 7,432 stems on Saturdays. These capacity increases reflect the company's commitment to increasing its production to meet market demand.

## Tabla de Contenido

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>V</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>VI</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>VII</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>VIII</b>
<b>CAPITULO I.....</b>	<b>1</b>
<b>1. GENERALIDADES.....</b>	<b>1</b>
1.1. PROBLEMA.....	1
1.2. OBJETIVOS .....	2
1.2.1. <i>Objetivo general</i> .....	2
1.2.2. <i>Objetivos específicos</i> .....	3
1.3. ALCANCE .....	3
1.4. JUSTIFICACIÓN .....	3
<b>CAPITULO II .....</b>	<b>7</b>
<b>2. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>7</b>
2.1. PROCESOS PRODUCTIVOS.....	7
2.2. PRODUCTIVIDAD .....	7
2.2.1. <i>Productividad en base al estudio de tiempos y movimientos</i> .....	8
2.2.2. <i>Productividad en las florícolas</i> .....	8
2.3. ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS .....	8
2.3.1. <i>Estudio de tiempos</i> .....	9
2.3.2. <i>Estudio de movimientos</i> .....	9

2.4.	ESTUDIO DEL TRABAJO .....	10
2.4.1.	<i>Estudio de métodos</i> .....	11
2.5.	MEDICIÓN DEL TRABAJO .....	24
2.5.1.	<i>Métodos del estudio de tiempos</i> .....	24
2.5.2.	<i>Técnica del Cronometraje</i> .....	25
<b>CAPITULO III.....</b>		<b>30</b>
<b>3.1.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>30</b>
3.1.1.	TIPO DE ESTUDIO.....	30
3.1.2.	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	30
3.1.3.	MÉTODO DE INVESTIGACIÓN.....	31
3.1.4.	TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN.....	32
<b>3.2.</b>	<b>SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA .....</b>	<b>33</b>
3.2.1.	ANTECEDENTES DE LA EMPRESA .....	33
3.2.2.	LOCALIZACIÓN DE LA EMPRESA .....	33
3.2.3.	PRINCIPIOS .....	34
3.2.4.	CERTIFICADOS DE FLORECAL.....	35
3.2.5.	PROVEEDORES .....	35
3.2.6.	VARIETADES DE ROSAS EXISTENTES EN FLORECAL .....	36
3.2.7.	LAYOUT DE FLORECAL .....	37
3.2.8.	EXPORTACIONES EN EL 2022.....	37
3.2.9.	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL .....	39
3.2.10.	MAPA DE PROCESO.....	40

<b>3.3. SITUACIÓN ACTUAL DEL PROCESO PRODUCTIVO DE POSTCOSECHA .....</b>	<b>40</b>
3.3.1. ESTUDIO DE MÉTODOS DE TRABAJO DEL ÁREA DE POSTCOSECHA.....	40
3.3.1.1. <i>Etapa 1: Seleccionar</i> .....	41
3.3.2. ENCUESTA A LOS TRABAJADORES .....	46
3.1.1.1. <i>Etapa 2: Registrar</i> .....	47
3.1.1.2. <i>ETAPA 3: Examinar</i> .....	75
3.1.2. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	76
<b>CAPITULO IV .....</b>	<b>80</b>
<b>4. PROPUESTA DE ESTANDARIZACIÓN Y MEJORA EN LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN UTILIZANDO MÉTODOS DE TRABAJO POSITIVOS.....</b>	<b>80</b>
4.1. INTRODUCCIÓN .....	80
4.2. OBJETIVOS .....	81
4.2.1. <i>General</i> .....	81
4.2.2. <i>Específicos</i> .....	81
4.3. ESTRATEGIA MEJORA DEL MÉTODO DEL TRABAJO EN LA POSTCOSECHA DE LA FLORÍCOLA	82
4.3.1. <i>Desarrollo de la estrategia</i> .....	82
4.4. MEJORA DE TIEMPOS DEL PROCESO DE LA POSTCOSECHA CON EL MÉTODO PROPUESTO	108
4.4.1. <i>Desarrollo de mejora de la estrategia del nuevo método de trabajo</i> .....	108
4.5. ESTRATEGIA MEJORA DE DISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO PARA PROPORCIONAR A LOS TRABAJADORES UN ENFOQUE ÓPTIMO. ....	125

4.5.1. Desarrollo de la estrategia.....	125
4.5.2. Implementación del diseño del puesto de trabajo.....	127
4.6. COSTO BENEFICIO DE LA IMPLEMENTACIÓN CON LA NUEVA METODOLOGÍA DE TRABAJO	128
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>132</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>134</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>135</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>138</b>

### Índice de Tablas

<b>Tabla 1</b> Evidencia de la necesidad de un estudio de métodos .....	14
<b>Tabla 2</b> Simbología del diagrama de procesos.....	21
<b>Tabla 3</b> Preguntas a examinar .....	22
<b>Tabla 4</b> Técnicas de Valoración.....	27
<b>Tabla 5</b> Variedades existentes en FLORECAL .....	36
<b>Tabla 6</b> Principales destinos de exportación 2022 .....	38
<b>Tabla 7</b> Determinación de elementos del proceso de postcosecha .....	44
<b>Tabla 8</b> Cálculo de observaciones de Recepción de mallas.....	63
<b>Tabla 9</b> Promedio de tiempo observado inicial.....	66
<b>Tabla 10</b> Valoración del ritmo de trabajo de la recepción de mallas de rosas .....	67
<b>Tabla 11</b> Promedio de factor de valoración inicial .....	68
<b>Tabla 12</b> Suplementos de trabajo de recepción de mallas .....	70

<b>Tabla 13</b> Promedio de suplemento de trabajo inicial .....	70
<b>Tabla 14</b> Etapa 3: Examinar .....	75
<b>Tabla 15</b> Etapa 4 Técnica de interrogación.....	83
<b>Tabla 16</b> Cuadro comparativo de la ratio de operación de la situación actual y propuesto .....	101
<b>Tabla 17</b> Comparación de la capacidad de producción de Lunes a Viernes .....	102
<b>Tabla 18</b> Comparación de la capacidad de producción Sábado.....	103
<b>Tabla 19</b> Comparación de la capacidad de producción de tallos de Lunes a Viernes ..	104
<b>Tabla 20</b> Comparación de la capacidad de producción de tallos de los sábados .....	104
<b>Tabla 21</b> Capacitaciones a trabajadores .....	107
<b>Tabla 22</b> Cálculo de observación de la actividad de recepción de mallas .....	110
<b>Tabla 23</b> Promedio de tiempo observado propuesto.....	113
<b>Tabla 24</b> Valoración del ritmo de trabajo de la recepción de mallas de rosas .....	114
<b>Tabla 25</b> Promedio de factor de valoración propuesto .....	115
<b>Tabla 26</b> Suplementos de trabajo de recepción de mallas .....	116
<b>Tabla 27</b> Promedio de suplemento de trabajo propuesto .....	117
<b>Tabla 28</b> Análisis del tiempo estándar inicial y propuesto .....	122
<b>Tabla 29</b> Propuesta de planificación para el nuevo método propuesto.....	124
<b>Tabla 30</b> Propuesta de planificación para la mejora del puesto de trabajo .....	127
<b>Tabla 31</b> Análisis del costo beneficio del nuevo método de trabajo en postcosecha....	129
<b>Tabla 32</b> Resumen anual de costo beneficio por trabajador .....	130
<b>Tabla 33</b> Resumen anual de costo beneficio por los 113 trabajadores .....	131

## Índice de figuras

<b>Figura 1</b> Estudio del Trabajo .....	11
<b>Figura 2</b> Técnicas de estudio de métodos .....	12
<b>Figura 3</b> Historia de la Ingeniería de Métodos .....	13
<b>Figura 4</b> Diagrama Ishikawa.....	17
<b>Figura 5</b> Diagrama Sinóptico de Proceso .....	18
<b>Figura 6</b> Corsograma analítico.....	19
<b>Figura 7</b> Diagrama Bimanual.....	20
<b>Figura 8</b> Ábaco de Lifson .....	26
<b>Figura 9</b> Suplemento de estudio de tiempos .....	28
<b>Figura 10</b> Localización geográfica de FLORECAL .....	34
<b>Figura 11</b> Estructura Organizacional de FLORECAL.....	39
<b>Figura 12</b> Mapa de proceso de Florecal.....	40
<b>Figura 13</b> Flujograma del área de postcosecha de Florecal .....	43
<b>Figura 14</b> Encuesta a trabajadores .....	46
<b>Figura 15</b> Diagrama Analítico de recepción de mallas de rosas .....	48
<b>Figura 16</b> Diagrama Analítico Clasificación y Desoje .....	50
<b>Figura 17</b> Diagrama Analítico del Boncheo y Etiquetado .....	52
<b>Figura 18</b> Diagrama Analítico de Inspección de posible reproceso .....	54
<b>Figura 19</b> Diagrama Analítico de Colocar capuchón a bonches de rosas.....	56
<b>Figura 20</b> Diagrama Analítico de Recepción de bonches de rosas.....	58
<b>Figura 21</b> Diagrama Analítico de Empaque y almacenamiento .....	60
<b>Figura 22</b> Cálculo de tiempo promedio actual de la actividad de Recepción de mallas	65

<b>Figura 23</b>	Resultados de estudio del trabajo de la situación actual de la empresa .....	77
<b>Figura 24</b>	Tiempos obtenidos del proceso productivo mediante el estudio de trabajo..	78
<b>Figura 25</b>	Diagrama Analítico propuesto de Recepción de mallas.....	87
<b>Figura 26</b>	Diagrama Analítico propuesto de Clasificación y Desoje.....	89
<b>Figura 27</b>	Diagrama analítico propuesto de Boncheo y etiquetado .....	91
<b>Figura 28</b>	Diagrama analítico propuesto de Inspección del reproceso .....	93
<b>Figura 29</b>	Diagrama analítico propuesto de Colocar capuchón.....	95
<b>Figura 30</b>	Diagrama analítico de Registro de bonches .....	97
<b>Figura 31</b>	Diagrama analítico propuesto de Almacenamiento y empaque .....	99
<b>Figura 32</b>	Cálculo de tiempo promedio propuesto de la actividad de Recepción de mallas .....	112

### Índice de anexos

<b>Anexo 1</b>	Cálculo de observaciones de Recepción de mallas.....	138
<b>Anexo 2</b>	Cálculo de observaciones de Clasificación y Desoje.....	139
<b>Anexo 3</b>	Cálculo de observaciones de Boncheo de Rosas .....	140
<b>Anexo 4</b>	Cálculo de observaciones de Inspección de posibles reprocesos.....	141
<b>Anexo 5</b>	Cálculo de observaciones de Colocar Capuchón a bonches de rosas .....	142
<b>Anexo 6</b>	Cálculo de observaciones de Registro de Bonches .....	143
<b>Anexo 7</b>	Cálculo de observaciones de Empaque y Almacenamiento.....	144
<b>Anexo 8</b>	Cálculo de tiempo promedio actual de la actividad de Recepción de mallas	145
<b>Anexo 9</b>	Cálculo de tiempo promedio actual de la actividad de Clasificación y Desoje .....	146
<b>Anexo 10</b>	Cálculo de tiempo promedio actual de la actividad de Boncheo de rosas ...	147

<b>Anexo 11</b> Cálculo de tiempo promedio actual de la actividad de Inspección de posible reproceso .....	148
<b>Anexo 12</b> Cálculo de tiempo promedio actual de la actividad Colocar Capuchón .....	148
<b>Anexo 13</b> Cálculo de tiempo promedio actual de la actividad de Registro de Bonches .....	149
<b>Anexo 14</b> Cálculo de tiempo promedio actual de la actividad de Empaque y Almacenamiento .....	150
<b>Anexo 15</b> Valoración en de la actividad de recepción de mallas .....	151
<b>Anexo 16</b> Valoración de la actividad de Clasificación y Desoje.....	151
<b>Anexo 17</b> Valoración de la actividad de Boncheo de Rosas .....	152
<b>Anexo 18</b> Valoración de la actividad de Inspección de posible reproceso.....	152
<b>Anexo 19</b> Valoración de la actividad de Colocar capuchón.....	153
<b>Anexo 20</b> Valoración de la actividad de Registro de bonches .....	153
<b>Anexo 21</b> Valoración de la actividad de Empaque y Almacenamiento .....	154
<b>Anexo 22</b> Suplemento de la actividad de Recepción de mallas .....	154
<b>Anexo 23</b> Suplemento de la actividad de Clasificación y desoje .....	155
<b>Anexo 24</b> Suplemento de la actividad de Boncheo de rosas .....	155
<b>Anexo 25</b> Suplemento de la actividad o de Inspección de posible reproceso .....	156
<b>Anexo 26</b> Suplemento de la actividad de colocar capuchón .....	156
<b>Anexo 27</b> Suplemento de la actividad de Registro de bonches .....	157
<b>Anexo 28</b> Suplemento de la actividad de Empaque y almacenamiento .....	157
<b>Anexo 29</b> Cálculo de observación propuesta de la actividad de recepción de mallas..	158

<b>Anexo 30</b> Cálculo de observaciones propuesta de la actividad de clasificación y desoje	159
<b>Anexo 31</b> Cálculo de observaciones propuesta de la actividad de boncheo y etiquetado	160
<b>Anexo 32</b> Cálculo de observación propuesta de la actividad de inspección de posible reproceso	161
<b>Anexo 33</b> Cálculo de observaciones propuesta de la actividad de colocar capuchón ..	162
<b>Anexo 34</b> Cálculo de observaciones propuesta de la actividad de registro de bonches	163
<b>Anexo 35</b> Cálculo de observaciones propuesta de la actividad de empaque y almacenamiento	164
<b>Anexo 36</b> Cálculo de tiempo promedio propuesto de la actividad de Recepción de mallas	165
<b>Anexo 37</b> Cálculo de tiempo promedio propuesto de la actividad de calificación de tallos de rosas.	166
<b>Anexo 38</b> Cálculo de tiempo promedio propuesto de la actividad de boncheo de rosas	167
<b>Anexo 39</b> Cálculo de tiempo promedio propuesto de la actividad de Inspección del reproceso	168
<b>Anexo 40</b> Cálculo de tiempo promedio propuesto de la actividad de colocar capuchón	168
<b>Anexo 41</b> Cálculo de tiempo promedio propuesto de la actividad de recepción de bonches de rosas.	169

<b>Anexo 42</b> Cálculo de tiempo promedio propuesto de la actividad de empaque y almacenamiento .....	170
<b>Anexo 43</b> Valoración propuestas de la actividad de recepción de mallas .....	171
<b>Anexo 44</b> Valoración propuestas de la actividad de clasificación y desoje.....	171
<b>Anexo 45</b> Valoración propuestas de la actividad de boncheo de rosas .....	172
<b>Anexo 46</b> Valoración propuestas de la actividad de inspección de posible reproceso..	173
<b>Anexo 47</b> Valoración propuestas de la actividad de inspección de colocar capuchón.	174
<b>Anexo 48</b> Valoración propuestas de la actividad de inspección de registro de bonches de rosas .....	175
<b>Anexo 49</b> Valoración propuestas de la actividad de inspección de empaque y almacenamiento .....	176
<b>Anexo 50</b> Suplemento propuestos de la actividad de recepción de mallas .....	177
<b>Anexo 51</b> Suplemento propuestos de la actividad de clasificación y desoje.....	177
<b>Anexo 52</b> Suplemento propuestos de la actividad de boncheo de rosas.....	178
<b>Anexo 53</b> Suplemento propuestos de la actividad de inspección de posible reproceso	178
<b>Anexo 54</b> Suplemento propuestos de la actividad de colocación de capuchón.....	179
<b>Anexo 55</b> Suplemento propuestos de la actividad de recepción de bonches de rosas...	179
<b>Anexo 56</b> Suplemento propuestos de la actividad de empaque y almacenamiento .....	180
<b>Anexo 57</b> Imágenes de la recepción de mallas.....	181
<b>Anexo 58</b> Imágenes de Clasificación y desoje .....	182
<b>Anexo 59</b> Imágenes de boncheo de rosas .....	184
<b>Anexo 60</b> Inspección y registro de bonches de rosas .....	185
<b>Anexo 61</b> Imágenes de empaque y almacenamiento .....	186

**Anexo 62** Encuesta a trabajadores ..... 188

## CAPITULO I

### 1. GENERALIDADES

#### 1.1.Problema

En Ecuador existen 422 empresas especializadas en el cultivo y producción de flores. Son fuente de divisas para el país, sin embargo, hay poca preocupación por la organización y estudio del trabajo, sus trabajadores, a pesar de que muchos de ellos cuentan con años de experiencia, cometen errores que conllevan a tener tiempos muertos afectando a la producción de flores, por lo que se detecta la necesidad cual de implementar técnicas de optimización de procesos (Sánchez y otros, 2020, pág. 1).

Los problemas de organización del trabajo afectan gravemente a la productividad, en las florícolas, tiempos improductivos perjudican al proceso de postcosecha, teniendo en cuenta esto, es fundamental realizar un estudio sobre el control de procesos especialmente en la Postcosecha que es el proceso final antes de exportación, con miras a ser eficientes para lograr los objetivos planteados en cada organización.

En la región de Cayambe y Tabacundo, en la provincia de Pichincha, se ubican algunas de las mayores empresas de cultivo de rosas en Ecuador. Este sector desempeña un papel fundamental en la economía local. Sin embargo, muchas de estas empresas enfrentan deficiencias en sus procesos, lo que provoca problemas en la cantidad de ramos de rosas necesarios para la entrega final. Sorprendentemente, estas organizaciones carecen de medidas para abordar este problema y no buscan soluciones para mejorar su cadena de suministro.

FLORECAL es una productora y exportadora de rosas con sede en Cayambe en los Andes ecuatorianos; uno de los mejores productores de rosas del mundo dando empleo directo a más de

400 personas en sus 40 hectáreas de producción, en el área de postcosecha se cuenta con 59 mujeres y 54 hombres dando un total de 113 trabajadores en esta área que trabajan conjuntamente para que la rosa se exporte con los estándares de calidad establecidos, asimismo cuentan con personal con discapacidad los cuales son primordiales para la empresa y hacen una labor eficaz.

Las deficiencias de FLORECAL incluye: retrasos en el proceso de postcosecha, presencia de interferencias y cuellos de botella, no hay registro de actividades realizadas ni un manual de instrucciones en el puesto de trabajo de cada operador, lo que ocasiona retrasos y tiempos muertos que están siendo desaprovechados.

La problemática conduce a retrasos en la producción, estas demoras son causados en el traslado de las mallas, clasificación y montaje de bonches de las rosas sabiendo que, por ser un producto perecible, caro y con clientes exigentes, ocasionan pérdidas de clientes y económicas altas, perjudicando altamente a la florícola.

A través de la investigación de tiempos y movimientos y la aplicación de métodos, técnicas y herramientas adecuadas, la florícola pueden optimizar las operaciones en las áreas de postcosecha. Esto les permite gestionar y supervisar de manera eficaz, mejorando los métodos de trabajo y estableciendo estándares de tiempo. Como resultado, pueden llevar a cabo la producción de manera más eficiente, minimizando pérdidas de tiempo, materiales y recursos económicos.

## **1.2.Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo general**

Mejorar el proceso de producción en el área de postcosecha mediante el estudio de los tiempos y movimientos para el progreso de las actividades en la florícola FOLERCAL-CAYAMBE.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

- Recopilar bases teóricas y de referencia que proporcionen conocimientos de ingeniería de tiempos y movimientos para apoyar la investigación.
- Identificar el estado actual de la florícola mediante un estudio de tiempos y movimientos en el área de postcosecha para identificar ciclos deficientes que perjudican el desempeño de los operarios y de la producción.
- Proporcionar una propuesta de estandarización y mejora en los procesos de producción utilizando métodos de trabajo positivos.

### **1.3. Alcance**

Se realizará un estudio de tiempos y movimientos para disminuir o eliminar tiempos muertos en la producción, lo cual, ayudará a mejorar el rendimiento del proceso de las rosas en la florícola. FLORECAL está ubicada en la provincia de Pichincha de la ciudad de Cayambe que cuenta con 113 trabajadores en la postcosecha.

Se llevará a cabo una investigación que se basará en la revisión de la literatura existente, con el propósito de obtener un entendimiento completo del estado actual de la florícola. Esto se realizará a través del análisis de tiempos y movimientos, con el objetivo de identificar y eliminar los tiempos inactivos que afectan negativamente la producción de rosas en la etapa de postcosecha. Como resultado de esta investigación, se presentará una propuesta que busca estandarizar y mejorar los procesos de producción, ofreciendo así una solución a la problemática que se ha planteado.

### **1.4. Justificación**

La mayoría de florícolas ahora cuenta con varios procesos para producir el producto final, proceso que realiza la empresa partiendo de la cámara de recepción, donde se seleccionan las rosas

para exportación, para luego inspeccionarlas, clasificarlas, embocharlas, cortarlas y etiquetarlas. La empresa floricultora actualmente no cuenta con un método para optimizar el proceso productivo, lo que genera consecuencias negativas para la empresa y directamente para el área de postcosecha de flores como retrasos y demoras en el proceso productivo y comercialización de productos terminados que inciden en la economía de la empresa.

Esta investigación tiene como objetivo principal aumentar la productividad en la producción de rosas al identificar y abordar ineficiencias en cada proceso que pueden causar cuellos de botella. Además, busca establecer normas de rendimiento para los trabajadores, lo que proporcionará pautas claras para mejorar y, en última instancia, beneficiar tanto la eficiencia como la seguridad en el lugar de trabajo.

La aplicación del estudio de tiempos y movimientos generará mejoras inmediatas, permitiendo que la empresa florícola aproveche al máximo su tiempo de producción. Además, es una solución rentable debido a sus costos bajos, lo que contribuye a que su implementación sea altamente efectiva.

Las industrias, incluido el sector florícola, están sujetas a un conjunto de normativas legales y reglamentaciones que deben seguir rigurosamente. Cumplir con estas normativas es esencial para evitar posibles sanciones y problemas legales en el futuro, garantizando así una operación comercial segura y responsable. Estas regulaciones abarcan aspectos como la calidad del producto, la seguridad laboral, la gestión ambiental y otros elementos críticos que no solo protegen los intereses de la empresa, sino también el bienestar de los trabajadores y el entorno en el que operan.

Es imprescindible expedir una norma que regule las relaciones de trabajo del sector florícola, el desarrollo de actividades especiales propias a las etapas estacionarias y picos

productivos, que permitan la implementación de esquemas contractuales que precautelen efectivamente los derechos de los trabajadores; así como, también permitan la dinamización de las actividades productiva del país en atención a nivel primordial del Estado de alcanzar el Buen Vivir, garantizando el trabajo estable, justo y digno, en sus diversas formas (Huerta, 2018).

En todas las empresas existen normativas a cumplirse, sobre todo, señalando las obligaciones que tienen la organización como las que deben cumplir el personal que lo conforma, sobre todo, ayuda a tener garantías de que se respeta los derechos que tiene cada persona como trabajador, las normativas son esenciales para lograr la visión de cada organización.

El código de trabajo quiere expandir la norma que regula las modalidades contractuales especiales para el sector florícola en el Capítulo I de generalidades (MINISTERIO DEL TRABAJO, 2018) indica:

Art. 1.- Objetivo. – La presente norma tiene como objetivo regular las relaciones laborales entre los empleados del sector florícola y el personal contratado bajo dependencia para realizar las funciones propias de la actividad florícola, tomando en cuenta el principio de primacía de realidad, la costumbre y el carácter especial de las labores desempeñadas en dicho sector.

Art. 1.- Ámbito. – Esta Norma se aplica a las relaciones laborales que se generen actividades propias del sector florícola, quedando exentos de la aplicación del presente Acuerdo Ministerial los trabajadores que realicen actividades meramente administrativas; así como, aquellos que por la naturaleza del servicio que brinde no corresponde a las labores propias de dicho sector.

Esta normativa del ministerio del trabajo ayuda a que las florícolas estén protegidas ante cualquier adverso con los trabajadores, sobre todo, que se estén cumpliendo los derechos de los trabajadores bajo la normativa y código del trabajo del Ecuador, en conclusión, que el personal se sienta más seguro en su lugar de trabajo cumpliendo sus obligaciones implantadas por la empresa.

El 98% de la producción nacional de flores se exporta a muy diversos países como: Italia, Rusia, Holanda, USA, Alemania, Canadá, Chile, Ucrania y otros países. “De hecho, Ecuador tiene una de las mayores diversidades de flores del mundo, en este caso, la rosa cuenta con más de 300 variedades y ocupa el primer lugar en el grupo de exportación.” (Hernández Gallo y otros, 2022).

En Florecal es una de las principales florícolas exportadoras de rosas de la provincia de pichincha, de hecho, tiene grandes variedades de rosas lo que hace que tenga una mayor visión en su producción para que esta sea de calidad y seguir siendo una de las principales exportadoras de la provincia, su proceso es largo desde la cosecha hasta el empaquetado de la rosa, haciendo que las actividades del área de postcosecha sean más supervisadas efectuando numerosos controles para que se logre las diversas metas planteadas del día a día.

El desarrollo de proyectos técnicos en el área de postcosecha, utiliza métodos metodológicos y herramientas como mapas de procesos, hojas de ruta, diagramas de Pareto e Ishikawa, busca reducir o eliminar elementos innecesarios que se puedan ver a futuro, puesto que, provoca una mejora de la productividad, calidad y seguridad de la producción, incluso de obtener registros y analizar el tiempo requerido para realizar cada actividad en los diferentes puestos de trabajo y cada operario utilice un procedimiento más energético en el procesamiento de las rosas.

## **CAPITULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Procesos Productivos**

Según (Maldonado, 2018), “Los procesos productivos son la secuencia de operaciones o actividades que transforman materias primas, materiales o información en productos o servicios de valor para el cliente, y su gestión es clave para lograr una mayor eficiencia y satisfacción del cliente”. Una adecuada gestión del proceso productivo es fundamental para asegurar la calidad del producto final, la eficiencia productiva y la satisfacción del cliente. Alcanzar este objetivo requiere un enfoque de mejora continua para que las oportunidades de mejora y optimización puedan identificarse en todas las etapas del proceso.

#### **2.2. Productividad**

La productividad es el uso eficiente de la mano de obra, el capital, la tierra, los materiales, la energía y los recursos de información en la producción de diversos bienes y servicios. Es la capacidad de aumentar la producción aumentando cualquiera de los factores de producción mencionados anteriormente (Sladogna, 2017, pág. 2).

En el contexto laboral, la productividad se refiere a la cantidad de trabajo que se puede realizar en un período de tiempo determinado o la cantidad de productos que se pueden producir utilizando los recursos disponibles. Para aumentar la productividad, es importante maximizar la eficiencia y la eficacia del trabajo, establecer metas claras, organizar el tiempo y las tareas, eliminar distracciones, automatizar tareas, capacitar y educar, implementar tecnología y establecer metas realistas.

### **2.2.1. Productividad en base al estudio de tiempos y movimientos**

El incremento de la productividad mediante el análisis de tiempos y movimientos es una táctica utilizada en la gestión de operaciones para mejorar la eficacia y la eficiencia de las actividades laborales. Esta metodología se centra en la evaluación y mejora de la ejecución de las tareas, detectando redundancias, puntos de congestión y lapsos de tiempo improductivos en el proceso.

### **2.2.2. Productividad en las florícolas**

La actividad de cultivo de flores juega un papel significativo en la economía de Ecuador, siendo responsable de aproximadamente el 8.6% del Producto Interno Bruto (PIB) del país. Hasta noviembre de 2022, las exportaciones de flores alcanzaron USD 870 millones, esto significa un incremento del 3% con relación al mismo periodo en 2021. Si se analiza únicamente noviembre de 2022, las exportaciones llegaron a USD 83 millones (EXPOFLORES, 2022).

La productividad de las florícolas en Ecuador es reconocida a nivel mundial. Gracias a las condiciones climáticas favorables y a la experiencia en el cultivo de flores, el país ha logrado altos niveles de eficiencia en la producción. Las florícolas ecuatorianas han implementado prácticas agrícolas innovadoras y tecnologías avanzadas para maximizar la calidad y el rendimiento de las flores. Esto ha permitido a Ecuador consolidarse como uno de los principales exportadores de flores a nivel global, contribuyendo significativamente a la economía nacional.

### **2.3. Estudio de tiempos y movimientos**

El estudio del tiempo y el movimiento es una técnica que beneficia enormemente a las empresas, pero que actualmente está poco valorada. Es fundamental que el trabajo se realice de manera eficiente y eficaz. El estudio del tiempo y el movimiento tiene como

objetivo aumentar la productividad y se ha utilizado desde el siglo XIX (Parra y otros, 2020).

### **2.3.1. Estudio de tiempos**

El análisis de tiempos es una técnica ampliamente empleada para evaluar y cuantificar el tiempo necesario para llevar a cabo una tarea o concluir un proceso específico. Implica una minuciosa observación y registro de cada paso de la actividad, desde su inicio hasta su culminación, con el propósito de identificar oportunidades para mejorar la eficacia, la productividad y la reducción de los tiempos de inactividad. Durante este análisis, se aplican diversos métodos y herramientas como la observación directa, el cronometraje, el registro de actividades y el análisis de datos para obtener resultados precisos y confiables. Estos resultados se emplean posteriormente para establecer estándares de tiempo, planificar la asignación de recursos, perfeccionar los procesos y optimizar la productividad en una amplia variedad de sectores y actividades industriales.

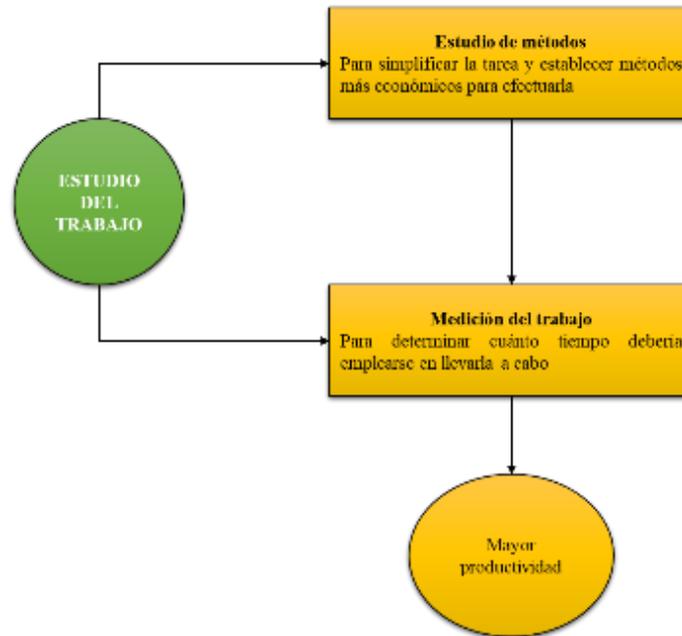
### **2.3.2. Estudio de movimientos**

La técnica del estudio de movimientos, también reconocida como estudio de métodos o análisis de movimientos, se emplea para analizar y optimizar la eficacia de los movimientos y acciones ejecutados por los trabajadores en un proceso o tarea específica. Su propósito fundamental radica en eliminar movimientos superfluos, reducir la fatiga, mejorar las condiciones ergonómicas y elevar la productividad. En el curso del estudio de movimientos, se procede a la minuciosa observación y análisis de cada movimiento realizado por los trabajadores, que abarcan desde el manejo de herramientas hasta el desplazamiento de objetos. Diversas técnicas, tales como el diagrama de flujo de proceso, el diagrama de recorrido, el diagrama bimanual y el diagrama de carga de trabajo, se emplean con el fin de visualizar y evaluar los movimientos y su eficacia.

## **2.4. Estudio del trabajo**

El Estudio de Trabajo es un medio para incrementar la productividad de un sistema productivo mediante metodologías de reorganización de trabajo, (secuencia y método), este método regularmente requiere un mínimo o ninguna inversión de capital para infraestructura, equipo y herramientas. El Estudio de Trabajo es un método sistemático, por ende, mantiene un orden que vela por la eficiencia del proceso. Es el método más exacto para establecer normas de rendimiento, de las que dependen la planificación, programación y el control de las operaciones (Alzogaray, 2020).

El campo del estudio del trabajo se dedica a la evaluación y perfeccionamiento de la eficiencia y efectividad de los procesos de producción dentro de una organización. Para lograr este propósito, emplea diversas técnicas y herramientas con el fin de analizar y mejorar los métodos laborales, la utilización de recursos, el tiempo de ejecución y la calidad de los productos o servicios ofrecidos.

**Figura 1***Estudio del Trabajo*

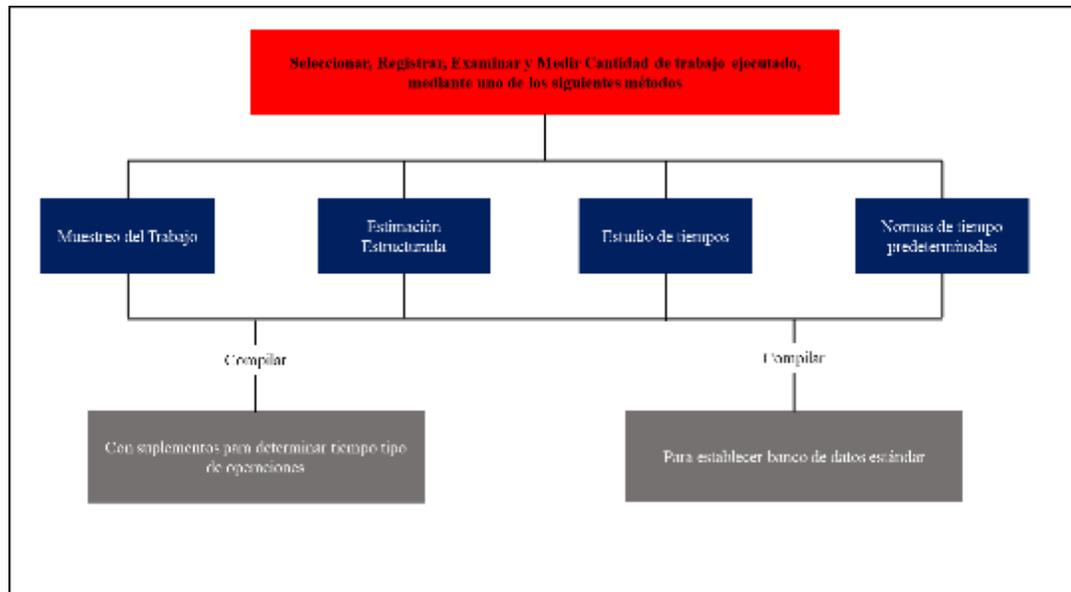
Nota: Elaboración propia. Fuente: (García, 2017)

### 2.4.1. Estudio de métodos

El estudio de métodos es una técnica de análisis que se utiliza para mejorar la eficiencia y efectividad de un proceso o actividad. Consiste en examinar detalladamente un proceso o tarea y analizar cada uno de sus pasos para identificar oportunidades de mejora.

#### 2.4.1.1. Técnicas de estudio de métodos

Las técnicas de trabajo son herramientas y habilidades que mejoran la productividad, aumentan la productividad y la eficiencia, y crean un ambiente de trabajo positivo y colaborativo.

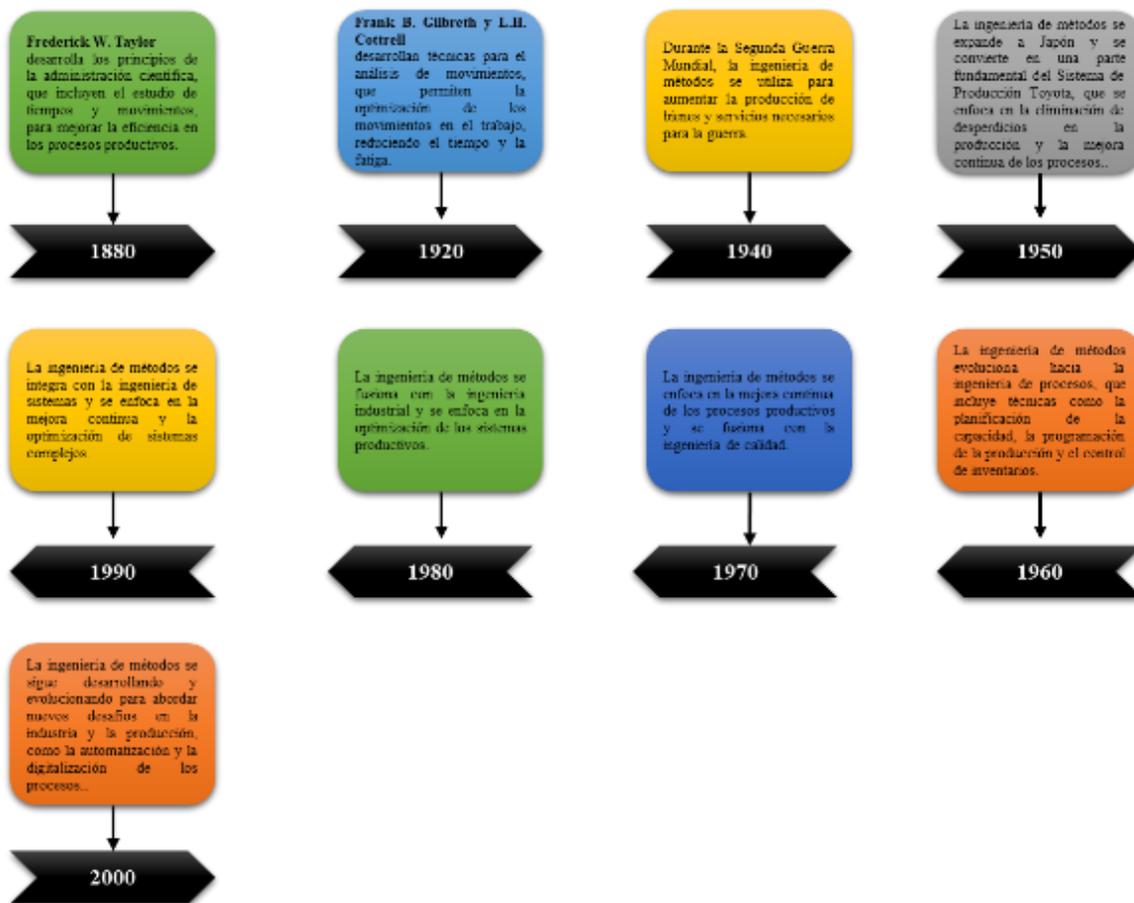
**Figura 2***Técnicas de estudio de métodos*

Nota: La figura muestra las técnicas de medición de trabajo, (Navarro, 2018)

#### **2.4.1.2. Historia de Ingeniería de Métodos**

En tiempos antiguos los humanos se alimentaban de los animales que cazaban y de la recolección de frutas, estos vivían en cuevas y se alimentaban de todo lo que tenía la naturaleza, algunos alimentos se encontraban fuera de su alcance por ello comenzaron a fabricar herramientas rudimentarias para facilitar su trabajo, estos fueron los primeros pasos hacia la ingeniería (Bocángel Weydert y otros, 2021, pág. 1).

Figura 3

*Historia de la Ingeniería de Métodos*

Nota: Elaboración propia

### 2.4.1.3. Ingeniería de Métodos

El enfoque actual de la ingeniería de métodos es mejorar los procesos, procedimientos y tareas, los lugares de trabajo, también abarca el diseño de los instrumentos, así como las instalaciones y las condiciones de trabajo. La ingeniería de métodos también se enfoca en reducir o eliminar el esfuerzo humano, disminuir el uso de materiales, con el único fin de hacer más fácil y seguro el trabajo (Bocángel Weydert y otros, 2021).

La ingeniería de métodos es una disciplina de la ingeniería industrial que se centra en mejorar la eficiencia y la productividad de los procesos de fabricación. Su objetivo es analizar y desarrollar procesos para eliminar desperdicios y reducir tiempos y costos de producción sin comprometer la calidad del producto o servicio.

**Tabla 1**

*Evidencia de la necesidad de un estudio de métodos*

<b>Situación congestionada en el lugar de trabajo</b>		
Recurso excesivo a horas extras laborales	Deficiente calidad en la ejecución de tareas	Condiciones laborales adversas
<b>Obstáculos en el flujo de materiales</b>	Retrasos causados por subcontratistas	Costos excesivos
<b>Desperdicio significativo de materiales</b>	Subcontratistas afectados por retrasos	Elevada rotación de personal
<b>Frecuentes averías en la maquinaria</b>	Escasez de recursos disponibles	Programa retrasado
<b>Actividades que resultan en agotamiento físico</b>	Insuficiencia de información	Distribución deficiente de la obra
<b>Planificación ineficiente de trabajos temporales</b>	Situación congestionada en el lugar de trabajo	Fallos y errores frecuentes

Nota: Elaboración propia. Fuente: (Piqueras, 2021, pág. 1)

#### **2.4.1.4. Metodología de la ingeniería de métodos**

##### **2.4.1.4.1. Etapa 1: Seleccionar**

En cualquier ambiente de trabajo, es posible llevar a cabo un análisis constante y una mejora de los procedimientos y actividades laborales. Es de gran relevancia optimizar y perfeccionar estos procesos para incrementar tanto la eficiencia como la calidad del trabajo realizado. Se pueden examinar y mejorar todas las tareas, desde la administración de recursos humanos hasta la producción de bienes y servicios, con el propósito de alcanzar resultados

óptimos. Por lo tanto, es esencial que las organizaciones promuevan una cultura de mejora continua para asegurar un crecimiento constante en lo que respecta a la calidad y la productividad.

- Operaciones con una alta proporción de causas
- Extremadamente repetitivas
- Que resulten en costos elevados
- Que provoquen bloqueos en el flujo de trabajo
- Que generen una gran cantidad de residuos de materiales
- Que requieran extensos desplazamientos de material
- Donde la mejora tecnológica conlleve un aumento en la productividad
- Tareas laboriosas y peligrosas

#### ***2.4.1.4.1.1.Herramientas***

##### **2.4.1.4.1.1.1. Diagrama de Pescado o Ishikawa**

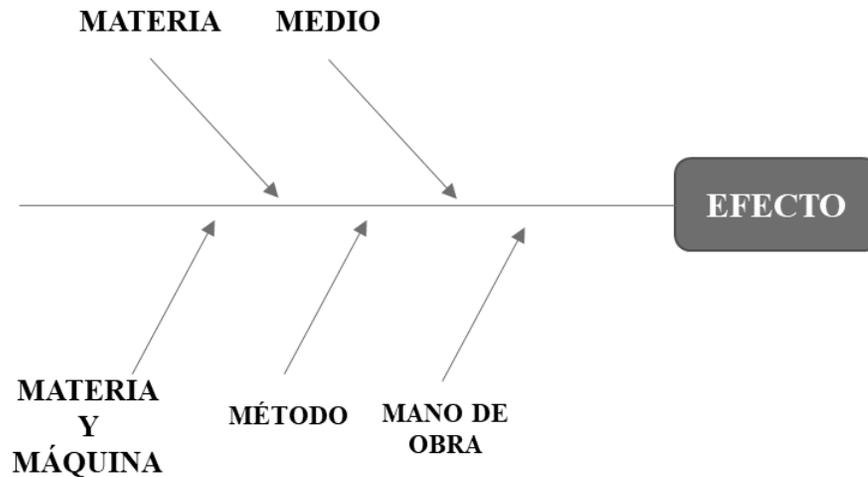
El Diagrama de Ishikawa al ser una de las herramientas de calidad eficaces y eficientes en las acciones de disminución de un problema central, viene a ser un elemento fundamental, que posibilita examinar los elementos que intervienen en la calidad del producto/servicio mediante una interacción de causa y efecto, ayudando a sacar a la luz las causas de la dispersión y además a ordenar la relación entre las causas en un asunto que pueden estar enfocadas en diversos campos (Burgasí Delgado y otros, 2021).

El profesor Ishikawa divide las diferentes causas del problema en cinco grandes grupos conocidos como las "5M".

- **Materiales:** engloba todo lo que resulta consumible o de utilidad en el proyecto, incluyendo materias primas, papel, suministros de agua, energía eléctrica, entre otros recursos.
- **Medio:** este término se refiere al contexto o entorno que puede ejercer influencia en el proyecto, como el lugar de trabajo o áreas verdes circundantes.
- **Metodología (y gestión):** abarca los procesos existentes, la circulación de información, actividades de investigación y desarrollo, modos de operación empleados, y otros aspectos relacionados con la gestión del proyecto.
- **Materiales o equipos:** hace referencia a los recursos materiales necesarios para la ejecución del proyecto, incluyendo instalaciones potenciales, componentes de repuesto, herramientas, materiales informáticos, software, tecnología, maquinaria o equipos de gran escala. Por lo general, esta categoría implica una inversión significativa.
- **Mano de obra:** comprende tanto a los recursos humanos que participan en el proyecto como las competencias y habilidades de los empleados involucrados.

**Figura 4**

Diagrama Ishikawa



**Nota:** La figura muestra cómo se conforma el diagrama Ishikawa, (Ariane de Saeger, 2020).

#### 2.4.1.4.2. Etapa 2: Registrar

En esta fase del estudio de métodos, es importante registrar todos los hechos relevantes del método existente.

Registrar los tiempos es importante porque permite medir la duración de cada actividad en el proceso y analizar el flujo del proceso en su totalidad. Con la información de los tiempos, podemos identificar cuellos de botella, actividades que están consumiendo más tiempo de lo necesario y oportunidades de mejora en el proceso. Además, los tiempos permiten establecer tiempos estándar para cada actividad y planificar la asignación de recursos de manera más efectiva.



### 2.4.1.4.2.1.2. Cursograma analítico

Presenta los rastros de un producto, programa o proceso, empleando símbolos adecuados para señalar todos los eventos que necesitan ser verificados. En el gráfico del operador, se detallan los movimientos realizados por las personas involucradas.

- **Instalaciones y/o Equipos:** Documentar las acciones o actividades realizadas por el equipo.
- **Mapeo de Materiales:** Documentar las operaciones y/o actividades y las formas en que se manejan y desechan los materiales.

**Figura 6**

*Cursograma analítico*

Diagrama analítico									
LOGO	Empresa		Fecha						
	Área		Realizado por						
	Proceso		Diagrama #						
	Diagrama empieza								
	Diagrama termina								
N°	Actividades	#	Símbolo					Distribución(m)	Tiempo(s)
									
1									
2									
3									
4									
5									
6									
RESULTADOS									
ACTIVIDAD	SIMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO	DISTANCIA (m)					
OPERACIÓN									
TRANSPORTE									
DEMORA									
ALMACENAJE									
INSPECCION									
<b>TOTAL</b>		0							

**Nota:** Este cursograma ayuda a ver el recorrido de cada actividad, (Ávila, 2017)

El Cursograma analítico ayuda a trazar y analizar las actividades que realiza el operario para tener perspectivas de mejora y encontrar cuellos de botella que estén afectando a la productividad, se puede hacer una comparación del antes y después.

#### 2.4.1.4.2.1.3. Diagrama bimanual

Un diagrama de flujo manual tiene como finalidad principal documentar las acciones ejecutadas por un operario utilizando sus manos o extremidades, ilustrando la relación entre ellas. Este tipo de diagrama proporciona datos sobre el desarrollo de los eventos al representar las manos y, en algunas situaciones, los pies del trabajador cuando están en movimiento o en reposo (Sanchis Gisbert, 2020).

#### Figura 7

##### *Diagrama Bimanual*

Diagrama bimanual												
LOGO	Empresa						Fecha					
	Área						Realizado por					
	Proceso						Diagrama #					
	Diagrama empieza											
	Diagrama termina											
Descripción mano izquierda	Símbolo					Símbolo					Descripción mano derecha	
												
TOTAL											TOTAL	

**Nota:** Elaboración propia

#### 2.4.1.4.2.1.4. Simbología correspondiente a los cursogramas

**Tabla 2**

*Simbología del diagrama de procesos*

<b>Actividad</b>	<b>Definición</b>	<b>Símbolo</b>
<b>OPERACIÓN</b>	Se produce cuando las propiedades de un objeto cambian, se le añade algo o se prepara para otra etapa, como transporte, inspección o almacenamiento. También incluye acciones relacionadas con la comunicación o la planificación de actividades.	
<b>TRANPORTE</b>	Implica mover un objeto o grupo de objetos de un lugar a otro, a menos que este movimiento sea parte de una operación o inspección.	
<b>INSPECCION</b>	Ocurre cuando se examina un objeto o conjunto de objetos para identificar, evaluar y verificar su calidad o características específicas.	
<b>DEMORA</b>	Refleja situaciones en las que se interrumpe el flujo normal de un objeto o grupo de objetos, causando un retraso en la siguiente fase planificada.	
<b>ALAMCENAJE</b>	Se aplica cuando se conserva y protege un objeto o conjunto de objetos contra el movimiento no autorizado o el uso indebido.	
<b>ACTIVIDAD COMBINADA</b>	Indica actividades conjuntas realizadas por el mismo operador en el mismo lugar de trabajo. Los símbolos que representan estas acciones (operaciones e inspecciones) se agrupan en círculos dentro de los recuadros correspondientes.	

Nota: La tabla muestra cómo se conforma el diagrama de procesos, (Encalada, 2016).

#### 2.4.1.4.3. ETAPA 3: Examinar

Examinar los hechos registrados implica revisar de manera minuciosa y cuidadosa la información almacenada en registros o documentos, con el objetivo de analizar y evaluar los datos recopilados. Durante este proceso se debe determinar la relevancia y exactitud de la información

para el propósito previsto, lo que puede formar parte de una auditoría, revisión o investigación. La precisión y rigor en el examen de los hechos registrados son fundamentales para asegurar la calidad y veracidad de la información obtenida.

**Tabla 3**

*Preguntas a examinar*

<b>1 Propósito</b>	<b>2 Lugar</b>	<b>3 Sucesión</b>	<b>4 Persona</b>	<b>5 Medio</b>
¿Cuál es el objetivo?	¿Cuál es el lugar de ejecución?	¿Quién realiza la tarea?	¿Quién es la persona encargada de llevar a cabo la acción?	¿De qué manera se realiza la acción?
¿Cuál es el motivo detrás de la acción?	¿Cuál es la razón para esa ubicación?	¿Cuál es la razón para ese momento específico?	¿Cuál es la razón para que esa persona sea la designada?	¿Cuál es la justificación para realizarla de esa manera específica?
¿Existen otras posibilidades de acción?	¿En qué otro sitio podría llevarse a cabo?	¿Cuándo podría llevarse a cabo en otro momento?	¿Quién más podría estar capacitado para realizarlo?	¿En qué otra forma podría ejecutarse?
¿Cuál es la recomendación o curso de acción apropiado?	¿Cuándo sería el momento adecuado para realizarlo?	¿Cuándo se recomienda que se realice?	¿Quién sería la persona más adecuada para realizarlo?	¿Cuál sería el enfoque más apropiado para llevarlo a cabo?

**Nota:** Elaboración propia. Fuente (García, 2017).

#### **2.4.1.4.4. ETAPA 4: Crear**

Durante esta fase, es común aplicar la técnica del interrogatorio. Esto se debe a que, en la etapa anterior, se identificaron ineficiencias y se detectaron oportunidades de mejora en el proceso o trabajo. De esta manera, el interrogatorio es una herramienta útil para profundizar en las causas de las ineficiencias, así como para obtener información valiosa sobre posibles mejoras que se puedan implementar.

#### **2.4.1.4.5. Etapa 5: Evaluar**

En la quinta fase, se lleva a cabo la evaluación del método diseñado empleando las mismas herramientas que se utilizaron en la segunda fase. El propósito de este análisis es comparar, mediante diversas técnicas como cursogramas, diagramas de hilos, gráficos de trayectoria o diagramas bimanuales, si el método propuesto genera mejores resultados en comparación con el método actualmente en funcionamiento. Esta evaluación resulta esencial para determinar la viabilidad del nuevo método y descubrir posibles oportunidades adicionales de mejora.

#### **2.4.1.4.6. Etapa 6 : Definir**

Una vez que se ha completado la evaluación del método ideado y se han identificado las mejoras necesarias, es necesario definir y presentar los resultados al personal directivo para su aprobación. Esto implica la elaboración de un informe detallado que explique las ventajas y beneficios del nuevo método, así como cualquier cambio en los procesos y procedimientos existentes.

#### **2.4.1.4.7. Etapa 7: Implantar**

Una vez que se ha dado luz verde a los métodos propuestos, es el momento de ponerlos en marcha y brindar capacitación al personal en las nuevas modalidades de ejecución. Este proceso implica llevar a cabo una serie de actividades, como la actualización de los procedimientos y protocolos existentes, la identificación de los recursos requeridos para la implementación, la definición de los plazos y la elaboración de un plan de acción integral. Además, es esencial proporcionar una formación adecuada al personal, permitiéndoles adquirir los conocimientos y habilidades necesarios para llevar a cabo de manera efectiva los métodos recién introducidos.

#### **2.4.1.4.8. Etapa 8: Controlar**

Después de la implantación del nuevo método y la formación apropiada del personal, resulta vital garantizar su mantenimiento a largo plazo. Existe la posibilidad inherente de que el personal retome el método anterior o los viejos hábitos, por lo que es imperativo tomar medidas para prevenirlo. Esto puede implicar la designación de un encargado para supervisar la correcta aplicación del nuevo método, la instauración de incentivos para aquellos empleados que lo ejecuten de manera acertada, la realización de evaluaciones periódicas para verificar el cumplimiento de los objetivos y proporcionar formación continua para mantener actualizados los conocimientos del personal.

### **2.5. Medición del trabajo**

La medición del trabajo consiste en un procedimiento para establecer el lapso requerido para terminar una tarea o actividad en específico. Este método es aplicado en distintos ámbitos, como la manufactura, los servicios, la administración, entre otros, con el objetivo de mejorar los procesos y la gestión del rendimiento.

#### **2.5.1. Métodos del estudio de tiempos**

- **Observación:** Se observa al trabajador realizando la tarea para determinar los movimientos necesarios y los elementos utilizados en la tarea.
- **Análisis:** Se analiza la tarea en detalle, se divide en elementos y se determina el tiempo necesario para realizar cada elemento.
- **Descomposición:** Se descompone la tarea en sus elementos más básicos para obtener una comprensión más profunda de la tarea.
- **Cronometraje:** Se cronometra el tiempo que se tarda en realizar cada elemento de la tarea.

- **Determinación del tiempo base:** Se determina el tiempo base necesario para realizar la tarea.
- **Estudio de la fatiga:** Se estudia la fatiga del trabajador y se determinan los tiempos necesarios para descansar.
- **Cálculo del tiempo estándar:** Se calcula el tiempo estándar necesario para realizar la tarea.

## 2.5.2. Técnica del Cronometraje

### 2.5.2.1. Ejecución o validación

El tiempo observado en un estudio de tiempos y movimientos se calcula mediante la observación directa y medición del tiempo que se necesita para completar una tarea o proceso.

El primer procedimiento nombrado es el Ábaco de Lifson, considerado como una aplicación gráfica del método estadístico, el cual cuenta con un número fijo para inicio de mediciones el cual corresponde a  $n=10$ , e incluye una desviación típica denominado factor B (Criollo, 1998).

$$B = \frac{S - I}{S + I} \quad (1)$$

Donde:

S = Tiempo superior

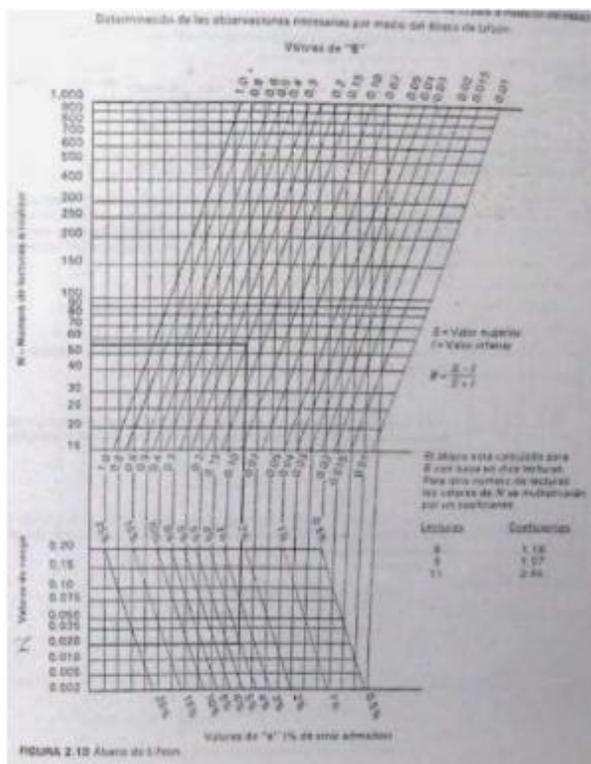
I = Tiempo inferior

El ábaco de Lifson es una herramienta utilizada en la teoría de códigos correctores de errores para calcular la distancia mínima de Hamming de un código lineal. La importancia de la

distancia mínima de Hamming radica en que representa el número mínimo de errores que el código puede detectar y corregir, por lo que su cálculo es esencial para el diseño de códigos correctores de errores eficaces.

### Figura 8

#### Ábaco de Lifson



Nota: Fuente: (Criollo, 1998)

#### 2.5.2.2. Ritmo normal del trabajo promedio

El ritmo normal del trabajo promedio puede variar según el país, la industria y el tipo de trabajo en cuestión. Sin embargo, en muchos lugares, el ritmo normal del trabajo promedio es de aproximadamente 40 horas a la semana, distribuidas en un horario estándar de cinco días laborables. Esto se conoce comúnmente como un trabajo a tiempo completo.

### 2.5.2.3. Técnicas de Valoración

La tabla de calificación del desempeño del trabajador en el sistema de Westinghouse es una herramienta empleada por la compañía Westinghouse con el fin de evaluar y valorar la actuación de sus colaboradores. Esta tabla puede integrarse dentro de un proceso de evaluación formal del desempeño y ofrece una estructura organizada para la medición y registro del rendimiento de los empleados.

La tabla del sistema de calificación puede contener diferentes categorías o criterios de evaluación, como el logro de metas o resultados, habilidades técnicas, competencias y comportamiento en el trabajo. Cada categoría puede tener diferentes niveles de calificación, que pueden ir desde "excepcional" hasta "necesita mejorar"

**Tabla 4**

#### *Técnicas de Valoración*

HABILIDAD			ESFUERZO			<b>Habilidad:</b> Se refiere a la capacidad de adherirse a un método específico sin que este sea alterado a voluntad por parte del operador.  <b>Esfuerzo:</b> Esta es la determinación del empleado, que puede ser controlada por el operador dentro de los límites establecidos por la competencia.
<b>A1</b>		0,15	<b>A1</b>		<b>0,13</b>	
<b>A2</b>	Habilísimo	0,13	<b>A2</b>	Excesivo	<b>0,12</b>	
<b>B1</b>		0,1	<b>B1</b>		<b>0,1</b>	
<b>B2</b>	Excelente	0,08	<b>B2</b>	Excelente	<b>0,08</b>	
<b>C1</b>		0,06	<b>C1</b>		<b>0,05</b>	
<b>C2</b>	Bueno	0,03	<b>C2</b>	Bueno	<b>0,02</b>	
<b>D</b>	Promedio	0	<b>D</b>	Promedio	<b>0</b>	
<b>E1</b>		-0,05	<b>E1</b>		<b>-0,04</b>	
<b>E2</b>	Regular	-0,1	<b>E2</b>	Regular	<b>-0,08</b>	
<b>F1</b>		-0,15	<b>F1</b>		<b>-0,12</b>	
<b>F2</b>	Deficiente	-0,22	<b>F2</b>	Deficiente	<b>-0,17</b>	
CONDICIONES			CONSISTENCIA			<b>Condiciones:</b> Estas son las circunstancias (como la iluminación, la ventilación y la temperatura) que impactan al operador.  <b>Consistencia:</b> Estos son los valores de tiempo que el operador lleva a cabo de manera repetitiva, ya sea de manera constante o variable.
<b>A</b>	Ideales	0,06	<b>A</b>	Perfecto	<b>0,04</b>	
<b>B</b>	Excelente	0,04	<b>B</b>	Excelente	<b>0,03</b>	
<b>C</b>	Buena	0,02	<b>C</b>	Buena	<b>0,01</b>	
<b>D</b>	Promedio	0	<b>D</b>	Promedio	<b>0</b>	
<b>E</b>	Regulares	-0,03	<b>E</b>	Regulares	<b>-0,02</b>	
<b>F</b>	Malas	-0,07	<b>F</b>	Deficientes	<b>-0,04</b>	

**Nota:** Elaboración propia. **Fuente:** (Quimis, 2019)

### 2.5.2.4. Suplementos

Se considera equivalencia como el tiempo asignado a los trabajadores para justificar atrasos y demoras en los procesos tecnológicos, divididos en tres categorías: la primera es por atraso del individuo, la segunda es por atraso por fatiga y la tercera tipo es por atraso.

**Figura 9**

*Suplemento de estudio de tiempos*

<b>1 SUPLEMENTOS CONSTANTES</b>				
	Hombre		Mujeres	
<b>A Suplemento por necesidades</b>	5		7	
<b>B Suplemento por necesidades</b>	4		4	
<b>2 SUPLEMENTOS</b>				
	Hombre		Mujeres	
<b>A Suplemento por trabajar de pie</b>	2		4	
<b>B Suplemento por trabajar de pie</b>				
Ligeramente incómoda	0		1	
incómoda (inclinado)	2		3	
Muy incómoda (echado, estirado)	7		7	
<b>C Uso de fuerza/energía (Levantar, tirar, empujar) Peso</b>				
2,5	0		1	
5	1		2	
10	3		4	
25	9		20	
35,5	22	max		
<b>D Mala iluminación</b>				
Ligeramente por debajo de la potencia	0		0	
Bastante por debajo	2		2	
Absolutamente insuficiente	5		5	
<b>E Condiciones atmosféricas índice de enfriamiento Kata</b>				
16	0			
8	10			
4	45			
2	100			
<b>F Concentración intensa</b>				
Trabajos de cierta precisión			0	0
Trabajos precisos o fatigosos			2	2
Trabajos de gran precisión o muy fatigosos			5	5
<b>G Ruido</b>				
Continuo			0	0
Intermitente y fuerte			2	2
Intermitente y muy fuerte			5	5
Estridente y fuerte				
<b>H Tensión mental</b>				
Proceso bastante complejo			1	1
Proceso complejo o atención dividida			4	4
Muy complejo			8	8
<b>I Monotonía</b>				
Trabajo algo monótono			0	0
Trabajo bastante monótono			1	1
Trabajo muy monótono			4	4
<b>J Tedio</b>				
Trabajo algo aburrido			0	0
Trabajo bastante aburrido			2	1
Trabajo muy aburrido			5	2

**Nota:** Elaboración propia

### 2.5.2.5. Tiempo estándar

El tiempo estándar es una medida del tiempo necesario para completar una tarea o un proceso, considerando factores como el nivel de habilidad del trabajador, el tipo de herramientas y equipos utilizados y las condiciones de trabajo. Es una estimación del tiempo que se tardaría en completar una tarea utilizando métodos y herramientas estándar, y se utiliza como una referencia para medir el rendimiento y la eficiencia de un proceso productivo.

#### Tiempo estándar

$$TS = TO * Fv * (1 + Supl)$$

**Ts:** Tiempo estándar

**To:** Tiempo observado

**Fv:** Factor de valoración

**Supl:** Suplementos

#### Tiempo de Ciclo

$$TC = \sum_n^i TE \text{ (todas las actividades)}$$

## **CAPITULO III**

### **3.1. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1.1. Tipo de estudio**

Esta investigación es de enfoque cuantitativo, lo que implicó la recopilación de datos a través de mediciones. La recolección de datos se llevó a cabo mediante procedimientos estandarizados. En el caso de FLORECAL, se requirió la recopilación de datos para mejorar la eficiencia en los tiempos y movimientos realizados por cada operario en las actividades del área de postcosecha.

#### **3.1.2. Tipo de investigación**

##### **3.1.2.1. Investigación Documentada**

Este trabajo actual es una investigación documental en la cual se ha reunido información de la empresa y documentos de fuentes confiables, tales como resúmenes, artículos de investigación e informes. Además, se han empleado videos o registros de diversos trabajos hasta la fecha de su creación.

##### **3.1.2.2. Investigación descriptiva**

En la investigación realizada, se observó y analizo los problemas que se presentan en el área de postcosecha relacionados con cada trabajo, de esta manera se describió las actividades innecesarias que existen.

##### **3.1.2.3. Investigación de campo**

Dado que la investigación involucra directamente a los trabajadores del área de postcosecha, el estudio se realizó en cada sitio del área de postcosecha, donde la vida diaria del operador implicará el monitoreo y la recolección de datos.

#### **3.1.2.4. Investigación exploratoria**

La fase de investigación exploratoria en el estudio actual se centró en abordar cuestiones que previamente no habían sido abordadas. Con este propósito, se emplearon métodos efectivos de investigación y se recopilaron datos a través de encuestas.

#### **3.1.3. Método de Investigación**

##### **3.1.3.1. Método deductivo**

Se establece un método deductivo porque a partir del diagnóstico general realizado en el área de postcosecha, se hizo posible recolectar información sobre el proceso productivo, se desarrolló un análisis de tiempos y movimientos, y aplicar herramientas que permitió ofrecer la posibilidad de dar solución como la optimización de procesos.

##### **3.1.3.2. Método inductivo**

La aplicación de la metodología inductiva posibilitó una observación detallada en el proceso de fabricación. Esto condujo a la identificación de diversos aspectos, como operaciones, transporte, demoras, control, movimientos redundantes, limpieza, y orden, entre otros. Posteriormente, se llevaron a cabo acciones correctivas con el fin de optimizar los procesos en Florecal.

##### **3.1.3.3. Población**

En la actualidad, hay 113 empleados trabajando en el área de Postcosecha, desempeñando diversas tareas.

##### **3.1.3.4. Muestra**

El tamaño de muestra es un subconjunto seleccionado de una población más grande para ser estudiado y analizado con el fin de hacer inferencias o estimaciones sobre la población

completa. En Florecal al contar con una cantidad grande de trabajadores se necesitó esta muestra para la realización de las encuestas.

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

$$n = \frac{1,96^2 * 0,5 * 0,5 * 113}{0,05^2 * (113 - 1) + 1,96^2 * 0,5 * 0,5}$$

$$n = \frac{1,96^2 * 0,5 * 0,5 * 113}{0,05^2 * (113 - 1) + 1,96^2 * 0,5 * 0,5}$$

$$n = \frac{108,52}{1,24}$$

$$n = \frac{108,52}{1,24}$$

$$n = 87 \text{ trabajadores}$$

### **3.1.4. Técnica de Investigación.**

#### **3.1.4.1. Entrevistas**

Dirigido a la administración de la florícola con miras a recolectar información sobre la estructura organizacional y operativa de la empresa, organización del trabajo, e indicadores de desempeño destacando beneficios y la necesidad de un estudio técnico para establecer métodos de trabajo efectivos.

#### **3.1.4.2. Encuestas**

Se realizan encuestas, utilizando formatos de la metodología, a cada trabajador del área de postcosecha para el análisis de la condición actual del puesto de trabajo, lo cual, ayudara con datos para su procesamiento. a constatar la deficiencia actual.

### **3.1.4.3. Videos y fotografías**

Evidencia gráfica que ayudara a tener un control de tiempos que facilitara en el estudio para tener una mejor visión de las actividades realizadas en el área de trabajo.

## **3.2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA**

### **3.2.1. Antecedentes de la empresa**

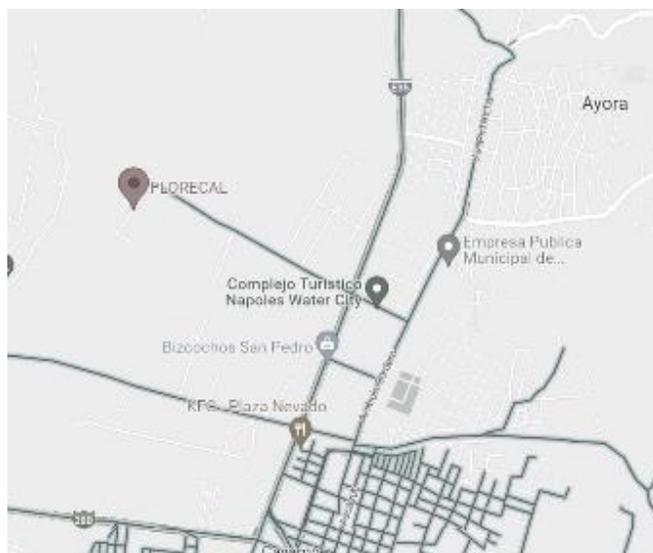
Floreca representa una empresa ecuatoriana especializada en la producción y exportación de flores ecuatorianas de alta calidad, operando bajo el nombre de Flores Ecuatorianas de Calidad S.A. La sede principal de esta empresa se encuentra en Cayambe. Inicialmente, se estableció el 20 de septiembre de 1991 con una extensión de cultivo de 1.5 hectáreas. Sin embargo, gracias al esfuerzo y contribución del personal actual, la empresa ha expandido sus operaciones y actualmente cuenta con 40 hectáreas de cultivo, incorporando tecnología avanzada en sus procesos productivos. En la actualidad, FLORECAL da empleo a alrededor de 448 individuos, incluyendo personal administrativo, técnico, supervisores y operativos, quienes contribuyen al continuo progreso de la florícola.

### **3.2.2. Localización de la empresa**

Floreca tiene su ubicación en el kilómetro 2 y medio de la vía Panamericana Norte en dirección a Otavalo, específicamente en la localidad de Cayambe, que se encuentra en la provincia de Pichincha. La empresa se encuentra estratégicamente posicionada en esta área geográfica.

**Figura 10**

*Localización geográfica de FLORECAL*



### **3.2.3. Principios**

- Excelencia en calidad y tecnología: Disponen de equipos de alta calidad.
- Prácticas de vanguardia en la industria de las flores: Son líderes en innovación y pioneros en la creación de nuevas variedades.
- Compromiso con el entorno natural: Han establecido su propio plan de gestión ambiental y se destacan por su responsabilidad social.
- Presencia internacional en mercados europeos, escandinavos, rusos y norteamericanos: Cuentan con una presencia global que abarca los mercados de Europa, Escandinavia, Rusia y América del Norte.

### 3.2.4. Certificados de Florecal

- **Certificado de Comercio Justo:** Ser comercio justo significa que cada proceso y cada etapa de la producción se enfoca de manera de ayudar a mejorar millones de vidas, protegiendo la tierra y las vías fluviales.
- **Alianza para la selva tropical:** El sello de Rainforest Alliance impulsa la colaboración en favor de las personas y el medio ambiente, maximizando y fortaleciendo los efectos positivos de las elecciones responsables.
- **Certificado BASC:** La certificación BASC garantiza que nuestro personal trabaja en condiciones óptimas de seguridad en todos los aspectos
- **Certificado BPA:** Certificado de cumplimiento de buenas prácticas agrícolas
- **Flor Ecuador:** Asegura que FLORECAL cumple con los requisitos de las normas de las “Reglas Generales para las empresas dedicadas a la producción, exportación y comercialización de flores”

### 3.2.5. Proveedores

En la fase de postcosecha en una florícola, los proveedores se refieren a las empresas o personas que suministran los recursos y materiales esenciales para llevar a cabo las actividades de preparación, clasificación, embalaje y almacenamiento de las flores una vez cosechadas. La relevancia y la conexión de estos proveedores con la florería pueden variar en función de la naturaleza de los productos y servicios que proporcionan. En el caso de Florecal, se requieren los siguientes insumos y materiales:

- Cajas de cartón
- Capuchón
- Fertilizantes

- Laminas
- Ligas y grapas
- Equipos de seguridad
- Químicos
- Separadores
- Zunchos

### 3.2.6. Variedades de Rosas existentes en FLORECAL

En la actualidad Florecal cuenta con un aproximado de 152 variedades de rosas las cuales se exportan a los diversos países, por lo cual, cuentan con pedidos semanales, teniendo en cuenta sus 15 variedades más solicitadas por sus clientes.

**Tabla 5**

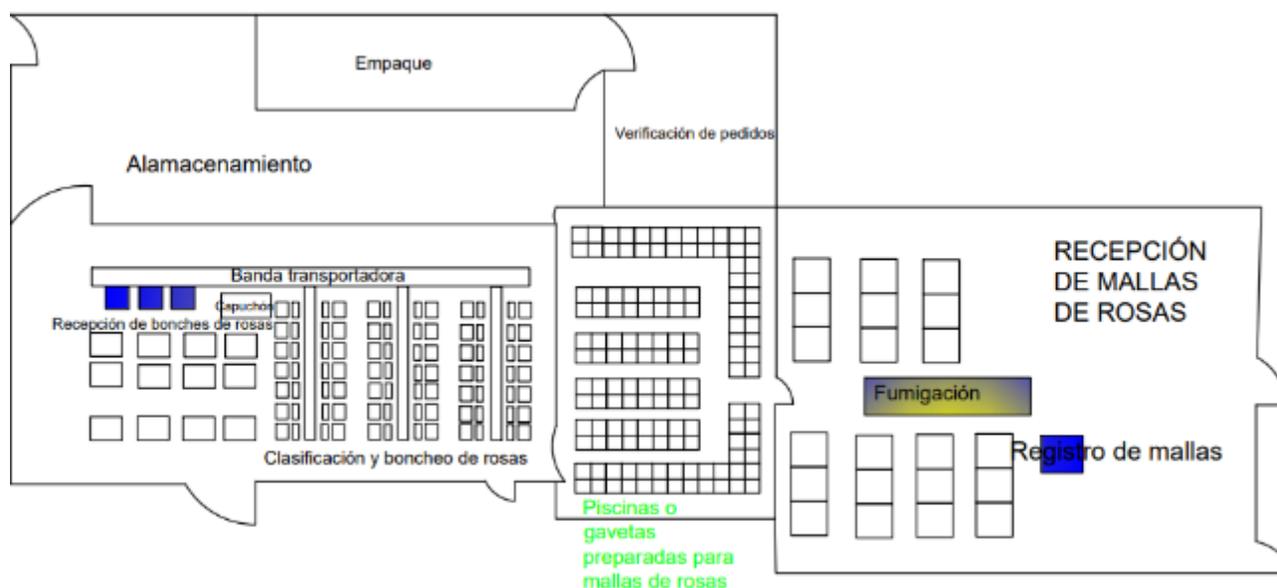
*Variedades existentes en FLORECAL*

N°	Variedades		
	Color/Variet	SISTEMS-tallos	%
1	ROSES TODO	126605	44%
2	GARDEN ROSES TODO	11960	4%
3	EXPLORER	9360	3%
4	MONDIAL	7560	3%
5	FREEDOM	5010	2%
6	INOCENCIA	4650	2%
7	VENDELA	4410	2%
8	EXCLUSIVE TODO	3815	1%
9	PLAYA BLANCA	3120	1%
10	PINK MONDIAL	2880	1%
11	FAITH	2550	1%
12	COOL WATER	2400	1%
13	TYCOON	2400	1%
14	CABARET	2340	1%
15	PINK FLOYD	2340	1%
TOTAL		287820	100%

**Nota:** Elaboración propia

La variedad "ROSES TODO" es la más producida, representando el 44% del total de tallos. Las cinco principales variedades comprenden el 60% de la producción, mientras que las 10 variedades restantes ofrecen diversidad. El estudio de tiempos y movimientos se centrará en la variedad "ROSES TODO" para enfocar los esfuerzos de optimización en la producción más relevante. Esto permitirá identificar oportunidades para mejorar la eficiencia y reducir tiempos innecesarios en el proceso de cultivo y manejo de esta variedad.

### 3.2.7. Layout de Florecal



**Nota:** Elaboración propia

### 3.2.8. Exportaciones en el 2022

Florecal forma parte de la Asociación Nacional de Productores y Exportadores de Flores del Ecuador "EXPOFLORES", la cual se encarga de apoyar al sector florícola en el país para entregar valor agregado a sus destinos, a través de sus informes da a conocer sus exportaciones y destinatarios.

**Tabla 6***Principales destinos de exportación 2022*

	Valor FOD (millones de dólares)	Crecimiento de valor	Toneladas	Crecimiento de volumen	Participación en Valor
EE.UU.	275	-5%	41.921	-10%	39%
Kazajistán	63	100%	13.703	100%	9%
Rusia	34	-55%	5.926	-63%	5%
Canadá	26	26%	4.070	17%	4%
UE	176	17%	31.231	10%	25%
Holanda	74	16%	13.309	11%	10%
Italia	30	16%	5.204	17%	4%
España	24	27%	4.112	14%	3%
Alemania	8	13%	1.599	43%	1%

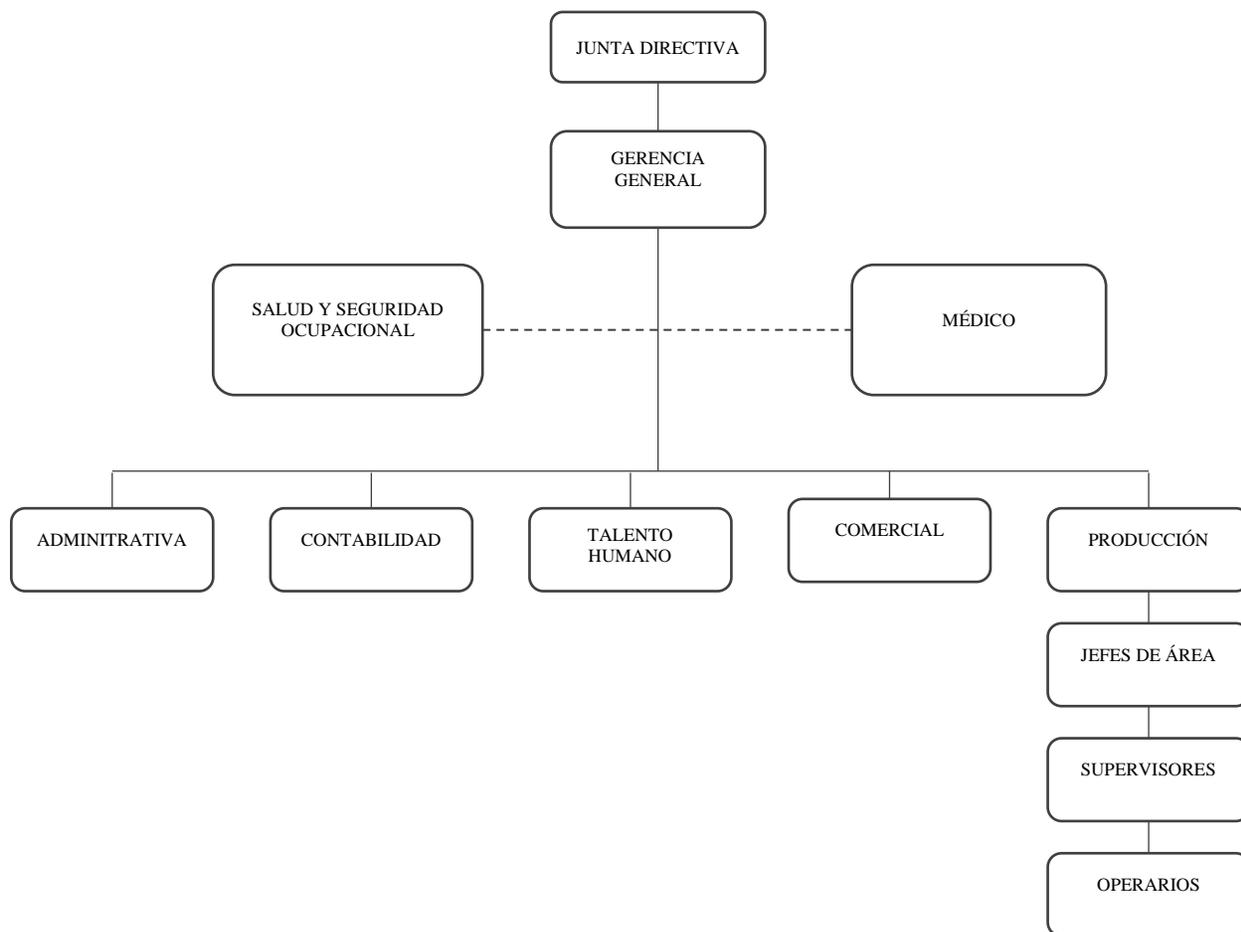
**Nota.** Fuente: (EXPOFLORES, 2022)

La tabla muestra que Estados Unidos es el líder en términos de valor y volumen, mientras que la UE también tiene una presencia destacada en el mercado. Kazajistán ha experimentado un crecimiento impresionante tanto en valor como en volumen, mientras que Rusia ha experimentado una disminución considerable.

### 3.2.9. Estructura organizacional

**Figura 11**

*Estructura Organizacional de FLORECAL*

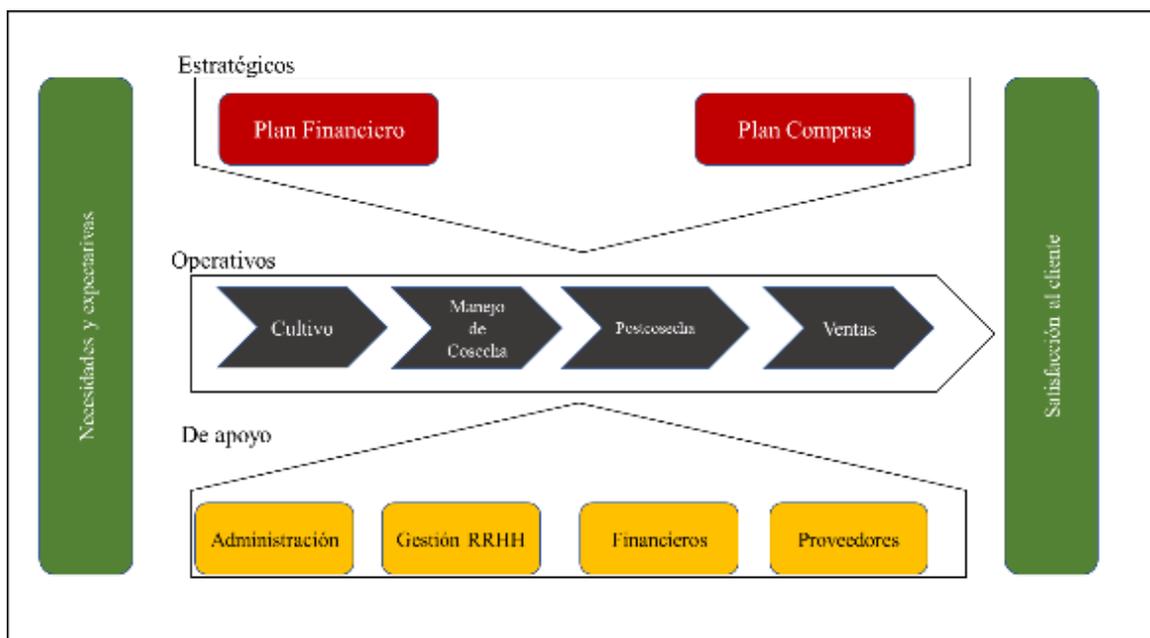


**Nota:** Elaboración propia

### 3.2.10. Mapa de proceso

**Figura 12**

*Mapa de proceso de Florecal*



**Nota:** Elaboración propia

## 3.3. SITUACIÓN ACTUAL DEL PROCESO PRODUCTIVO DE POSTCOSECHA

### 3.3.1. Estudio de métodos de trabajo del área de postcosecha

La definición de un método de trabajo en la empresa florícola Florecal reviste una gran importancia, ya que habilita la instauración de un enfoque sistemático y bien estructurado en la producción de flores. Al establecer un método de trabajo, se establecen directrices y procedimientos que deben ser seguidos rigurosamente con el propósito de asegurar la calidad y la eficacia en el proceso de producción.

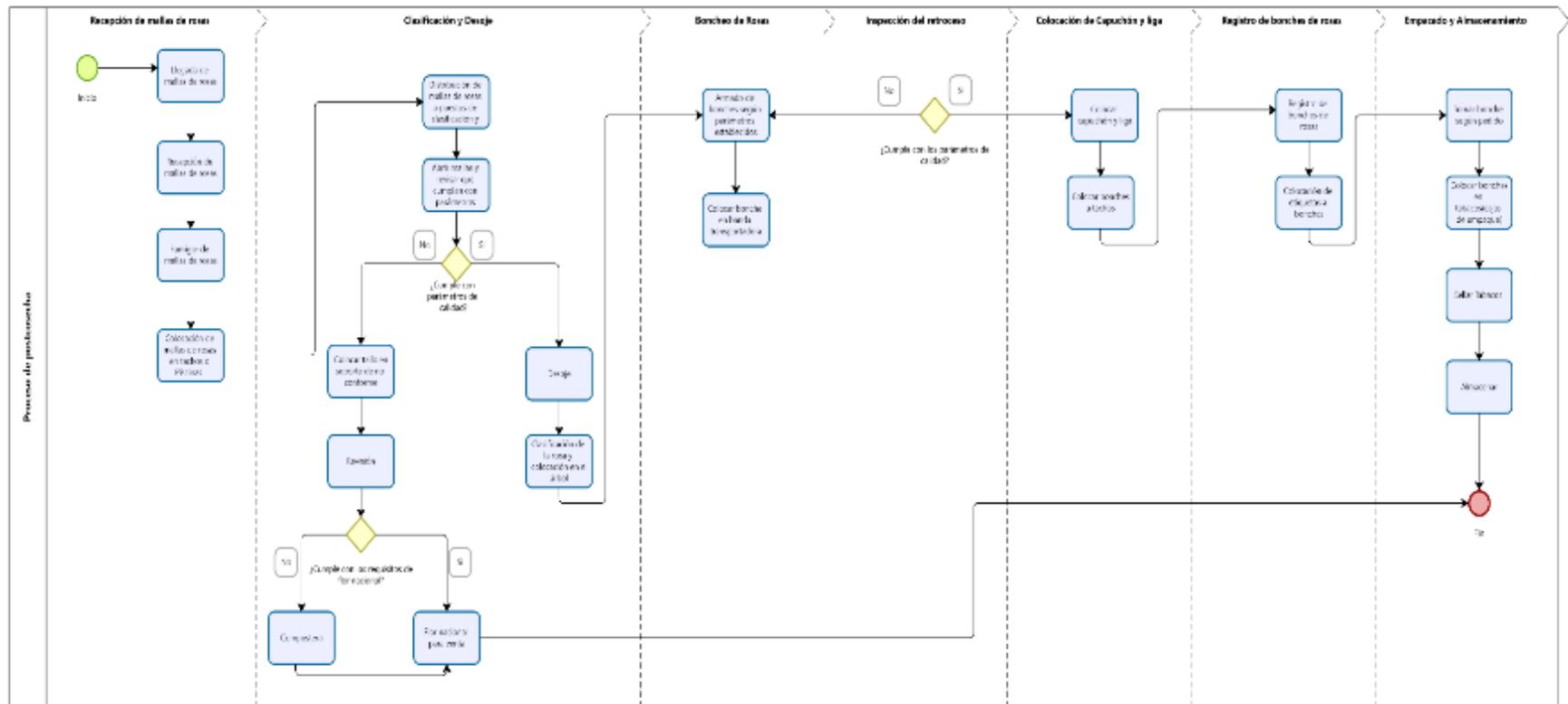
### **3.3.1.1.Etapa 1: Seleccionar**

Con el objetivo de obtener un mayor conocimiento sobre los métodos de trabajo empleados por los empleados, se llevó a cabo una encuesta exhaustiva a un total de 87 trabajadores. Esta iniciativa buscaba recopilar información valiosa que permitiera comprender mejor las prácticas laborales existentes y potenciales áreas de mejora.

#### **3.3.1.1.1. Flujograma del proceso de postcosecha**

Figura 13

Flujograma del área de postcosecha de Florecal



Nota: Elaboración propia

### 3.3.1.1.2. Determinación de elementos

**Tabla 7**

*Determinación de elementos del proceso de postcosecha*

<b>Actividad</b>	<b>N°</b>	<b>Elemento</b>
<b>Recepción de mallas</b>	1	Recibir y registrar las mallas completas e incompletas
	2	Trasladar de carros a área de fumigación
	3	Fumigación de mallas de rosas
	4	Esperar a ordenar los carros de mallas de rosas
	5	Trasladar a piscinas o tanques previamente preparadas con productos a cuartos fríos
<b>Desoje y Clasificación</b>	6	Colocar mallas en el tacho de la mesa de deshoje
	7	Abrir malla
	8	Revisar calidad y sacar pétalos
	9	Desojar tallos
	10	Medir el tamaño de tallo
	11	Colocar en el árbol según su tamaño y piso
<b>Boncheo</b>	12	Retirar rosas del árbol
	13	Trasladar a mesa de armado de bonches
	14	Buscar material de trabajo
	15	Colocar laminas corrugas en mesa
	16	Colocar rosas piso alto- bajo con separadores
	17	Ajustar

	18	Asegurar con grapas
	19	Colocar liga
	20	Colocar stock identificador
	21	Colocar en la banda transportadora
<b>Inspección del reproceso</b>	22	Inspeccionar que el deshoje y tamaño de tallo sea el adecuado
	23	Notificar a supervisor del error
	24	Regresar bonche a mesa de boncheo
<b>Colocar Capuchón</b>	25	Retirar bonche de la banda transportadora
	26	Colocar en la mesa en bonche
	27	Tomar capuchón
	28	Poner capuchón con el código a los bonches de rosas
	29	Volver a poner en la banda transportadora
<b>Registro de bonches</b>	30	Colocar bonches en gaveta
	31	Trasladar gaveta a registradora
	32	Registrar gaveta
	33	Colocar etiqueta a los bonches en las gavetas
	34	Trasladar gaveta a cuarto frío (empaque)
<b>Empaque y Almacenamiento</b>	35	Verificar pedido
	36	Transportar gavetas al cuarto frío de empaque
	37	Colocar base de tabaco en la mesa
	38	Colocar bonches de rosas en los tabacos

39 Enzunchar las cajas de bonches

40 Almacenar

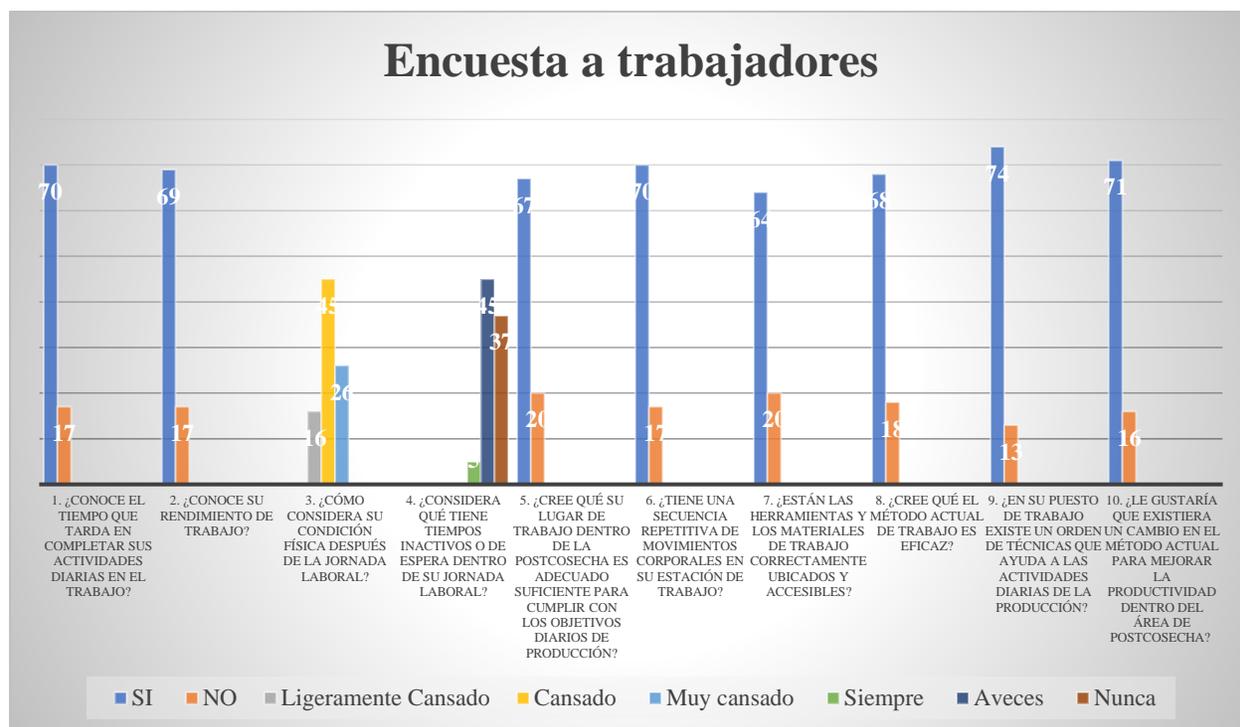
**Nota:** Elaboración propia

### 3.3.2. Encuesta a los trabajadores

Se realizó una encuesta a los trabajadores que permitió obtener información directa sobre la eficiencia, bienestar y necesidades del personal. Esto facilita la identificación de áreas de mejora, optimiza el proceso de trabajo y aumenta la productividad y satisfacción laboral.

**Figura 14**

*Encuesta a trabajadores*



**Nota:** Elaboración propia

Los resultados indican que una gran proporción de trabajadores conoce su tiempo de trabajo y rendimiento, se siente cansada después de la jornada laboral y experimenta tiempos inactivos en su trabajo. Sin embargo, la mayoría de ellos cree que su lugar de trabajo es adecuado y considera que hay un orden de técnicas que ayuda a sus actividades diarias. Además, existe un deseo generalizado de mejorar la productividad mediante un cambio en el método de trabajo actual.

### **3.1.1.1.Etapa 2: Registrar**

#### **3.1.1.1.1. Registro del método actual de la postcosecha mediante el diagrama analítico**

En la etapa de registrar de un estudio de métodos, se recopiló información detallada sobre el proceso o actividad que se desea analizar. Esta etapa implica la observación directa del trabajo en acción y la documentación de todos los elementos relevantes. El objetivo principal del registro es capturar de manera precisa y objetiva la secuencia de pasos, movimientos, tiempos y demás detalles relacionados con el proceso de postcosecha.

### 3.1.1.1.1.Recepción de mallas de rosas

**Figura 15**

*Diagrama Analítico de recepción de mallas de rosas*

Diagrama de procesos situación actual- Recepción de mallas										
	Empresa	FLORECAL	Fecha	8 de marzo del 2023						
	Área	Postcosecha	Realizado por	Katherin Lema						
	Proceso	Recepción de mallas	Diagrama #	1						
	Diagrama empieza	Recibir y registrar las mallas completas e incompletas								
Diagrama termina	Trasladar a piscinas o tanques previamente preparadas con productos a cuartos fríos									
N°	Actividades	#	Símbolo					Distribución(m)	Tiempo (s)	OBSERVACIONES
1	Recibir y registrar las mallas completas e incompletas	1							2,87	
2	Trasladar de carros a área de fumigación	6						5	2,27	Se presentan demoras debido a que el mismo operario se encarga tanto del traslado como de la
3	Fumigación de mallas de rosas	6							14,20	
4	Esperar a ordenar los carros de mallas de rosas	6							9,78	La falta de organización entre los operarios se puede mejorar mediante capacitaciones.
5	Trasladar a piscinas o tanques previamente preparadas con productos a cuartos fríos	6						10	5,90	La falta de un orden especificado provoca retrasos en el traslado. Se puede mejorar estableciendo un orden claro y definido.
RESULTADOS										
ACTIVIDAD	SIMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO (min)	DISTANCIA (m)						
OPERACIÓN		2	0,28	-						
TRANSPORTE		2	0,14	15						
DEMORA		1	0,16	-						
INSPECCIÓN		-	-	-						
ALMACENAJE		-	-	-						
<b>TOTAL</b>		<b>5</b>	<b>0,58</b>	<b>15</b>						

**Nota:** Elaboración propia

El diagrama de procesos muestra demoras debido a la sobrecarga de tareas en la recepción de mallas de rosas. La falta de organización y capacitación afecta la eficiencia del proceso. Establecer un orden claro en el traslado reducirá los retrasos. El tiempo total por malla es de 0,58 minutos, y se buscan mejoras para aumentar la productividad.

**Ratio de operación o eficiencia en el proceso de recepción de mallas de rosas**

$$Ro = \frac{\text{Operaciones}}{\text{Operaciones} + \text{Transporte} + \text{Inspección} + \text{Demoras}} \times 100\%$$

$$Ro = \frac{0,28}{0,58} \times 100\%$$

$$Ro = 49\%$$

### Capacidad de producción

$$Cp = \frac{1}{Tc}$$

$$Cp = \frac{1}{0,58}$$

$$Cp = 1,71min$$

$$Cp \text{ (Lunes a viernes)} = 1,71 \frac{\text{unidades}}{\text{min}} \times \frac{60min}{1h} \times \frac{7h}{\text{turno}}$$

$$Cp(\text{Lunes a Viernes}) = 719 \frac{\text{mallas}}{\text{día}} = 21582 \frac{\text{tallos}}{\text{día}}$$

$$Cp \text{ (Sábado)} = 1,71 \frac{\text{malla}}{\text{min}} \times \frac{60min}{1h} \times \frac{5h}{\text{turno}}$$

$$Cp(\text{Sábado}) = 513 \frac{\text{mallas}}{\text{día}} = 15416 \frac{\text{tallos}}{\text{día}}$$

### 3.1.1.1.1.2. Clasificación y Desoje

**Figura 16**

*Diagrama Analítico Clasificación y Desoje*

Diagrama de procesos situación actual-Desoje y Clasificación										
floreca	Empresa	FLORECAL	Fecha	16 de marzo del 2023						
	Área	Postcosecha	Realizado por	Katherin Lema						
	Proceso	Desoje y Clasificación	Diagrama #	2						
	Diagrama empieza	Traslado y colocación de malla en el tacho de la mesa de deshoje								
Diagrama termina	Colocar en el árbol según su tamaño y piso									
N°	Actividades	#	Símbolo				Distribución(m)	Tiempo(s)	OBSERVACIONES	
1	Traslado y colocación de malla en el tacho de la mesa de deshoje	1							158,13	
2	Abrir malla	30							8,37	
3	Revisar calidad y sacar pétalos	30							72,20	
4	Deshojar tallos	30							16,69	
5	Medir el tamaño de tallo	30							49,61	
6	Colocar en el árbol según su tamaño y piso	30							44,74	
RESULTADOS										
ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO (minutos)	DISTANCIA (m)						
OPERACIÓN		4	1,99	-						
TRANSPORTE		1	2,64	-						
DEMORA		-	0,00	-						
INSPECCIÓN		1	1,20	-						
ALMACENAJE		-	0,00	-						
<b>TOTAL</b>		<b>6</b>	<b>5,83</b>	<b>0</b>						

**Nota:** Elaboración propia

El diagrama de procesos muestra que el tiempo total para el desoje y clasificación de rosas es de 5,83 minutos por malla. Para mejorar la eficiencia, se deben identificar tareas específicas, optimizar actividades, capacitar al personal y considerar la automatización. La coordinación y el trabajo en equipo también son clave para agilizar el proceso y reducir el tiempo total por malla, lo que llevará a una producción más rápida, menor costo y mayor calidad en las rosas clasificadas.

#### Ratio de operación o eficiencia en el proceso de clasificación y desoje

$$Ro = \frac{\text{Operaciones}}{\text{Operaciones} + \text{Transporte} + \text{Inspección} + \text{Demoras}} \times 100\%$$

$$Ro = \frac{1,99}{5,83} \times 100\%$$

$$Ro = 34\%$$

### Capacidad de producción

$$Cp = \frac{1}{Tc}$$

$$Cp = \frac{1}{0,58}$$

$$Cp = 0,17min$$

$$Cp \text{ (Lunes a viernes)} = 0,17 \frac{\text{unidades}}{\text{min}} \times \frac{60min}{1h} \times \frac{7h}{\text{turno}}$$

$$Cp \text{ (Lunes a Viernes)} = 72 \frac{\text{mallas}}{\text{día}} = 2161 \frac{\text{tallos}}{\text{día}}$$

$$Cp \text{ (Sábado)} = 0,17 \frac{\text{malla}}{\text{min}} \times \frac{60min}{1h} \times \frac{5h}{\text{turno}}$$

$$Cp \text{ (Sábado)} = 51 \frac{\text{mallas}}{\text{día}} = 1544 \frac{\text{tallos}}{\text{día}}$$

### 3.1.1.1.1.3. Boncheo y Etiquetado

Figura 17

Diagrama Analítico del Boncheo y Etiquetado

Diagrama de procesos situación actual-Boncheo										
Floreca	Empresa	FLORECAL	Fecha	16 de marzo del 2023						
	Área	Postcosecha	Realizado por	Katherin Lema						
	Proceso	Armado de Bonches	Diagrama #	3						
	Diagrama empieza	Retirar rosas del árbol								
Diagrama termina	Colocar en la banda transportadora									
N°	Actividades	#	Símbolo					Distribución(m)	Tiempo(s)	OBSERVACIONES
			●	→	◐	▼	■			
1	Retirar rosas del árbol	25	●						28,20	
2	Trasladar a mesa de armado de bonches	1		→				1	6,75	El operario se trasladó al árbol de tallos de rosas lo cual ocasiona demoras que pueden ser mejoradas
3	Demora en buscar material de trabajo	1			◐				65,17	No cuenta con el material necesario en su mesa de trabajo
4	Colocar laminas corrugas en mesa	1	●						8,95	
5	Colocar rosas piso alto- bajo con separadores	3	●						85,14	
6	Ajustar	1	●						16,17	
7	Asegurar con grapas	1	●						15,91	
8	Colocar liga	1	●						11,25	
9	Colocar stock identificador	2	●						13,46	
10	Colocar en la banda transportadora	1	●						2,79	
RESULTADOS										
ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO (minutos)	DISTANCIA (m)						
OPERACIÓN	●	8	3,03	-						
TRANSPORTE	→	1	0,11	1						
DEMORA	◐	1	1,09	-						
INSPECCIÓN	▼	-	-	-						
ALMACENAJE	■	-	-	-						
<b>TOTAL</b>		<b>10</b>	<b>4,23</b>	<b>1</b>						

**Nota:** Elaboración propia

El diagrama de procesos del boncheo de rosas muestra un tiempo total de 4,23 minutos por bonche. Se identificaron dos elementos de mejora: demoras en el traslado del operario al árbol de tallos y falta de material necesario en su mesa de trabajo durante el proceso. Para optimizar el boncheo, se sugiere reducir el tiempo de traslado mediante una mejor organización del espacio y

establecer un sistema de suministros para tener el material necesario al alcance, mejorando así la eficiencia general del proceso.

### **Ratio de operación o eficiencia en el proceso de boncheo y etiquetado**

$$Ro = \frac{\text{Operaciones}}{\text{Operaciones} + \text{Transporte} + \text{Inspección} + \text{Demoras}} \times 100\%$$

$$Ro = \frac{3,03}{4,23} \times 100\%$$

$$Ro = 72\%$$

### **Capacidad de producción**

$$Cp = \frac{1}{Tc}$$

$$Cp = \frac{1}{0,58}$$

$$Cp = 0,23 \text{ min}$$

$$Cp (\text{Lunes a viernes}) = 0,23 \frac{\text{bonches}}{\text{min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \times \frac{7 \text{ h}}{\text{turno}}$$

$$Cp (\text{Lunes a Viernes}) = 99 \frac{\text{bonches}}{\text{día}} = 2383 \frac{\text{tallos}}{\text{día}}$$

$$Cp (\text{Sábado}) = 0,23 \frac{\text{bonches}}{\text{min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \times \frac{5 \text{ h}}{\text{turno}}$$

$$Cp (\text{Sábado}) = 70 \frac{\text{bonches}}{\text{día}} = 1702 \frac{\text{tallos}}{\text{día}}$$

### 3.1.1.1.4. Inspección de posible reproceso

**Figura 18**

*Diagrama Analítico de Inspección de posible reproceso*

Diagrama de procesos situación actual-Inspección de posible reproceso										
	Empresa	FLORECAL	Fecha	16 de marzo del 2023						
	Área	Postcosecha	Realizado por	Katherin Lema						
	Proceso	Inspección del reproceso	Diagrama #	4						
	Diagrama empieza	Inspeccionar que el deshoje y tamaño de tallo sea el adecuado								
Diagrama termina	Regresar bonche a mesa de boncheo									
N°	Actividades	#	Símbolo					Distribución(m)	Tiempo(s)	OBSERVACIONES
										
1	Inspeccionar que el deshoje y tamaño de tallo sea el adecuado	1							5,10	
2	Notificar a supervisor del error	1						5	15,47	
3	Regresar bonche a mesa de boncheo	1							24,23	Al revisar el bonche se debe buscar al responsable para que haga el remboncheo y al no tener un orden de pedidos no se puede identificar de manera rápida
RESULTADOS										
ACTIVIDAD	SIMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO (minutos)	DISTANCIA (m)						
OPERACIÓN		2	0,34	-						
TRANSPORTE		1	0,40	1						
DEMORA		-	-	-						
INSPECCIÓN		-	-	-						
ALMACENAJE		-	-	-						
<b>TOTAL</b>		<b>3</b>	<b>0,75</b>	<b>1</b>						

**Nota:** Elaboración propia

El diagrama de procesos muestra el flujo de actividades en la inspección de posible reproceso, con un tiempo total de 0,75 minutos por bonche. Se observa la necesidad de buscar al responsable para realizar el reembonche, lo que puede causar demoras y afectar la eficiencia. Además, la falta de un orden de pedidos dificulta la rápida identificación de bonches que requieran reproceso.

#### Ratio de operación o eficiencia de inspección de posible reproceso

$$Ro = \frac{\text{Operaciones}}{\text{Operaciones} + \text{Transporte} + \text{Inspección} + \text{Demoras}} \times 100\%$$

$$Ro = \frac{0,34}{0,75} \times 100\%$$

$$Ro = 46\%$$

### Capacidad de producción

$$Cp = \frac{1}{Tc}$$

$$Cp = \frac{1}{0,75}$$

$$Cp = 1,33min$$

$$Cp(Lunes a viernes) = 1,33 \frac{bonches}{min} \times \frac{60min}{1h} \times \frac{7h}{turno}$$

$$Cp(Lunes a Viernes) = 562 \frac{bonches}{día} = 13500 \frac{tallos}{día}$$

$$Cp(Sábado) = 1,33 \frac{bonches}{min} \times \frac{60min}{1h} \times \frac{5h}{turno}$$

$$Cp(Sábado) = 401 \frac{bonches}{día} = 9642 \frac{tallos}{día}$$

### 3.1.1.1.5.Colocación de capuchón a bonches de rosas

**Figura 19**

*Diagrama Analítico de Colocar capuchón a bonches de rosas*

Diagrama de procesos situación actual-Colocar capuchón										
	Empresa	FLORECAL	Fecha	17 de marzo del 2023						
	Área	Postcosecha	Realizado por	Katherin Lema						
	Proceso	Colocación de Capuchón	Diagrama #	5						
	Diagrama empieza	Retirar bonche de la banda transportadora								
	Diagrama termina	Volver a poner en la banda transportadora								
N°	Actividades	#	Símbolo					Distribución(m)	Tiempo(s)	OBSERVACIONES
										
1	Retirar bonche de la banda transportadora	1							2,74	Al aumentar en armado de bonches el operario puede realizar de manera más rápida la colocación de capuchón teniendo ordenado los capuchones
2	Colocar en la mesa en bonche	1							2,01	
3	Tomar capuchón	1							2,15	
4	Poner Capuchón con el código a los bonches de rosas	1							3,64	
5	Volver a poner en la banda transportadora	1							1,80	
RESULTADOS										
ACTIVIDAD	SIMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO (minutos)		DISTANCIA (m)					
OPERACIÓN		5	0,21		-					
TRANSPORTE		-	-		-					
DEMORA		-	-		-					
INSPECCIÓN		-	-		-					
ALMACENAJE		-	-		-					
<b>TOTAL</b>		<b>5</b>	<b>0,21</b>		<b>0</b>					

**Nota:** Elaboración propia

El diagrama de procesos muestra la colocación de capuchón en los bonches, con un tiempo total de 0,21 minutos por bonche. Se observa que, al aumentar el armado de bonches, el operario es más rápido en la colocación, indicando una mejora en la eficiencia con la experiencia. Además, se destaca que el orden y la organización de los capuchones impactan en la rapidez del proceso.

#### Ratio de operación o eficiencia en el proceso de colocar capuchón

$$Ro = \frac{\text{Operaciones}}{\text{Operaciones} + \text{Transporte} + \text{Inspección} + \text{Demoras}} \times 100\%$$

$$Ro = \frac{0,21}{0,21} \times 100\%$$

$$Ro = 100\%$$

### Capacidad de producción

$$Cp = \frac{1}{Tc}$$

$$Cp = \frac{1}{0,21}$$

$$Cp = 4,85min$$

$$Cp \text{ (Lunes a viernes)} = 4,85 \frac{\text{bonches}}{\text{min}} \times \frac{60min}{1h} \times \frac{7h}{\text{turno}}$$

$$Cp \text{ (Lunes a Viernes)} = 2040 \frac{\text{bonches}}{\text{día}} = 48983 \frac{\text{tallos}}{\text{día}}$$

$$Cp \text{ (Sábado)} = 4,85 \frac{\text{bonches}}{\text{min}} \times \frac{60min}{1h} \times \frac{5h}{\text{turno}}$$

$$Cp \text{ (Sábado)} = 1457 \frac{\text{bonches}}{\text{día}} = 34988 \frac{\text{tallos}}{\text{día}}$$

### 3.1.1.1.6.Recepción de bonches de rosas

**Figura 20**

*Diagrama Analítico de Recepción de bonches de rosas*

Diagrama de procesos situación actual-Registro de bonches										
	Empresa	FLORECAL	Fecha	16 de marzo del 2023						
	Área	Postcosecha	Realizado por	Katherin Lema						
	Proceso	Registro de bonches	Diagrama #	6						
	Diagrama empieza	Colocar bonches en gaveta								
	Diagrama termina	Trasladar gaveta a cuarto frío (empaque)								
N°	Actividades	#	Símbolo				Distribución(m)	Tiempo(s)	OBSERVACIONES	
1	Colocar bonches en gaveta	1							11,81	
2	Trasladar gaveta a registradora	1							4,64	Existen demoras en el traslado dado que no cuentan con alguien específico que ayude en el traslado
3	Registrar gaveta	1							95,95	
4	Colocar etiqueta a los bonches en las gavetas	1							1,79	
5	Trasladar gaveta a cuarto frío (empaque)	1							9,50	Existen demoras en el traslado dado que no cuentan con alguien específico que ayude en el traslado
RESULTADOS										
ACTIVIDAD	SIMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO (minutos)		DISTANCIA (m)					
OPERACIÓN		3	1,83		-					
TRANSPORTE		2	0,24		-					
DEMORA		-	-		-					
INSPECCIÓN		-	-		-					
ALMACENAJE		-	-		-					
<b>TOTAL</b>		<b>5</b>	<b>2,06</b>		<b>0</b>					

**Nota:** Elaboración propia

El diagrama de procesos muestra el registro de bonches, con un tiempo total de 2,06 minutos por bonche. Se observan demoras en el traslado debido a la falta de alguien específico designado para ayudar, lo que afecta la eficiencia del proceso.

#### Ratio de operación o eficiencia en el proceso de recepción de bonches

$$Ro = \frac{\text{Operaciones}}{\text{Operaciones} + \text{Transporte} + \text{Inspección} + \text{Demoras}} \times 100\%$$

$$Ro = \frac{1,83}{2,06} \times 100\%$$

$$Ro = 89\%$$

### Capacidad de producción

$$Cp = \frac{1}{Tc}$$

$$Cp = \frac{1}{2,06}$$

$$Cp = 0,48min$$

$$Cp (\text{Lunes a viernes}) = 0,48 \frac{\text{bonches}}{\text{min}} \times \frac{60min}{1h} \times \frac{7h}{\text{turno}}$$

$$Cp(\text{Lunes a Viernes}) = 203 \frac{\text{bonches}}{\text{día}} = 4890 \frac{\text{tallos}}{\text{día}}$$

$$Cp (\text{Sábado}) = 0,48 \frac{\text{bonches}}{\text{min}} \times \frac{60min}{1h} \times \frac{5h}{\text{turno}}$$

$$Cp(\text{Sábado}) = 145 \frac{\text{bonches}}{\text{día}} = 3492 \frac{\text{tallos}}{\text{día}}$$

### 3.1.1.1.1.7.Empaque y almacenamiento

**Figura 21**

*Diagrama Analítico de Empaque y almacenamiento*

Diagrama de procesos situación actual-Empaque y almacenamiento										
	Empresa	FLORECAL	Fecha	16 de marzo del 2023						
	Área	Posto cosecha	Realizado por	Katherin Lema						
	Proceso	Almacenamiento	Diagrama #	7						
	Diagrama empieza	Enzunchar la cajas de bonches								
	Diagrama termina	Almacenar								
N°	Actividades	#	Símbolo					Distribución(m)	Tiempo(s)	OBSERVACIONES
										
1	Verificar pedido	1							4,49	
2	Transportar gavetas al cuarto frío de empaque	1						6	53,08	Las gavetas quedan lejos del área de empaquetado lo cual trae retrasos que pueden ser mejorados
3	Colocar base de tabaco en la mesa	1							5,06	
4	Colocar bonches de rosas en los tabacos	1							38,09	
5	Enzunchar la cajas de bonches	1							139,11	
6	Almacenar	1							41,55	
RESULTADOS										
ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO (minutos)	DISTANCIA (m)						
OPERACIÓN		4	3,11	-						
TRANSPORTE		1	0,88	6						
DEMORA		-	-	-						
INSPECCIÓN		-	-	-						
ALMACENAJE		1	0,69	-						
<b>TOTAL</b>		<b>6</b>	<b>4,69</b>	<b>6</b>						

**Nota:** Elaboración propia

El diagrama de procesos muestra el proceso de empaque y almacenamiento, con un tiempo total de 4,69 minutos por gaveta. Se observa que la distancia entre las gavetas y el área de empaquetado provoca retrasos en el proceso, lo que afecta la eficiencia del empaque y almacenamiento. Para mejorar, se sugiere reorganizar el espacio de trabajo y utilizar sistemas de transporte eficientes para reducir los tiempos perdidos y aumentar la productividad en el proceso.

#### Ratio de operación o eficiencia en el proceso de empaque y almacenamiento

$$Ro = \frac{\text{Operaciones}}{\text{Operaciones} + \text{Transporte} + \text{Inspección} + \text{Demoras}} \times 100\%$$

$$Ro = \frac{3,11}{4} \times 100\%$$

$$Ro = 78\%$$

### Capacidad de producción

$$Cp = \frac{1}{Tc}$$

$$Cp = \frac{1}{4,69}$$

$$Cp = 0,21min$$

$$Cp (Lunes a viernes) = 0,21 \frac{cajas}{min} \times \frac{60min}{1h} \times \frac{7h}{turno}$$

$$Cp(Lunes a Viernes) = 89 \frac{cajas}{día} = 1074 \frac{bonches}{día} = 25792 \frac{tallos}{día}$$

$$Cp (Sábado) = 0,21 \frac{cajas}{min} \times \frac{60min}{1h} \times \frac{5h}{turno}$$

$$Cp(Sábado) = 63 \frac{cajas}{día} = 767 \frac{bonches}{día} = 18423 \frac{tallos}{día}$$

#### 3.1.1.1.2. Registro de tiempos mediante el cronometraje en cada estación de trabajo de la florícola

Es esencial para la florícola medir el tiempo de trabajo actuales para diversas funciones importantes, como el control de costos, la productividad, la planificación y la evaluación del

rendimiento de los empleados. Al tener conocimiento del tiempo que se tarda en completar cada tarea, la empresa puede determinar de manera más precisa los costos asociados a cada una, identificar oportunidades para mejorar la eficiencia y productividad de los trabajadores, establecer tiempos de siembra y cosecha y asignar los trabajadores más apropiados para cada tarea. Además, se pueden establecer metas y objetivos realistas y detectar áreas de mejora para cada miembro del equipo de trabajo.

#### **3.1.1.1.2.1. Cálculo de observaciones**

Para determinar las observaciones iniciales, se utiliza el enfoque estadístico Abaco Lifson. Este método implica la toma de diez ciclos y el cálculo de los valores superiores e inferiores conforme a las tablas correspondientes. Se establece un nivel de riesgo del 2% y un margen de error del 5% para derivar el factor B necesario. Este procedimiento se aplica a todas las actividades relacionadas con la fase de postcosecha, y se proporciona información detallada en los Anexos 1 al 7 para consulta adicional.

### 3.1.1.1.2.1.1. Recepción de malla

**Tabla 8**

*Cálculo de observaciones de Recepción de mallas*

N°	Recepción de mallas	Tiempos Observados										Valor Superior	Valor Inferior	B	Lecturas
	Elementos	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
1	Recibir y registrar las mallas completas e incompletas	2,13	2,67	3,20	1,80	2,27	2,20	1,73	1,00	1,80	1,40	3,20	1,00	0,52	30
2	Trasladar de carros a área de fumigación	1,33	2,00	2,33	1,53	1,33	1,60	1,67	1,20	1,33	1,33	2,33	1,20	0,32	30
3	Fumigación de mallas de rosas	15,00	15,00	15,00	14,00	16,00	15,00	16,00	15,00	15,00	16,00	16,00	14,00	0,07	30
4	Esperar a ordenar los carros de mallas de rosas	15,00	10,00	8,00	7,00	10,00	8,00	9,50	8,00	9,00	5,00	15,00	5,00	0,50	30
5	Trasladar a piscinas o tanques previamente preparadas con productos a cuartos fríos	6	6	5	5	5	5	5	6	6	7	7,00	5,00	0,17	30

**Nota:** Elaboración propia

### **3.1.1.1.2.2.Estandarización del proceso**

A través de la medición inicial de tiempos, es posible determinar el tiempo estándar requerido para cada operación llevada a cabo en el área de Postcosecha. Esta medición posibilitará la identificación y eliminación de actividades que no aportan valor al proceso. Para lograr este objetivo, se aplicará el cronometraje en cada estación de trabajo para obtener el tiempo observado. Además, se realizará el cálculo del factor de valoración y del suplemento de trabajo, culminando con la definición del tiempo estándar.

#### **3.1.1.1.2.1.2. Cronometraje Inicial**

Para determinar el tiempo que un operario tarda en realizar una actividad en el área de Postcosecha, se llevó a cabo el cronometraje mediante 30 observaciones. Estas mediciones se realizaron en diferentes días y horarios, pero con los mismos trabajadores desempeñando sus tareas. Este proceso se repitió para todas las actividades, y los resultados detallados se encuentran en los Anexos 8 al 13.

**Figura 22**

*Cálculo de tiempo promedio actual de la actividad de Recepción de mallas*

		Estudio de tiempos																														Promedio (s)	Promedio (min)
		Observador Katherin Lema										Fecha: 14 de marzo del 2023										Diagrama N° 7											
		Recepción de mallas de rosas																															
N°	ELEMENTOS	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28	T29	T30		
1	Recibir y registrar las mallas completas e incompletas	2,13	2,67	3,20	1,80	2,27	2,20	1,73	1,00	1,80	1,40	1,20	3,47	7,27	3,47	3,53	3,13	2,53	3,20	2,47	4,27	2,07	4,80	5,47	1,33	4,53	2,13	4,33	2,60	2,33	1,80	2,87	0,05
2	Trasladar de carros a area de fumigación	1,33	2,00	2,33	1,53	1,33	1,60	1,67	1,20	1,33	1,33	2,88	2,90	2,58	2,87	2,74	2,93	2,54	2,56	2,51	2,30	2,94	2,68	2,72	2,44	2,41	2,58	2,05	2,80	2,80	2,30	2,27	0,04
3	Fumigación de mallas de rosas	15,00	15,00	15,00	14,00	16,00	15,00	16,00	15,00	15,00	16,00	15,00	15,00	13,00	15,00	16,00	12,00	13,00	13,00	15,00	15,00	12,00	13,00	11,00	15,00	13,00	12,00	11,00	15,00	15,00	15,00	14,20	0,24
4	Esperar a ordenar los carros de mallas de rosas	15,00	10,00	8,00	7,00	10,00	8,00	9,50	8,00	9,00	5,00	12	8	8	6	14	11	13	9	11	9	6	13	7	13	9	10	8	10	12	15	9,78	0,16
5	Trasladar a piscinas o tanques previamente preparadas con productos a cuartos fríos	6,00	6,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	6,00	6,00	7,00	7,00	7,00	7,00	5,00	7,00	7,00	7,00	6,00	5,00	5,00	7,00	7,00	5,00	6,00	5,00	5,00	6,00	5,00	7,00	5,00	5,90000	0,09833
		TOTAL																														35,03	0,58

**Nota:** Elaboración propia

### 3.1.1.1.2.1.3. Promedio de tiempo observado inicial

A continuación, se presenta un resumen detallado de los tiempos cronometrados para todas las actividades llevadas a cabo en el área de Postcosecha. Este análisis exhaustivo proporciona información precisa sobre la duración de cada actividad y destaca las unidades que se tuvieron en cuenta durante el proceso de medición.

**Tabla 9**

*Promedio de tiempo observado inicial*

OPERACIÓN	CANTIDAD (UNIDADES)	TIEMPO OBS (s)	TIEMPO OBS (min)
Recepción de mallas	1 malla (30 tallos)	35,03	0,58
Desoje y Clasificación	1 malla (30 tallos)	349,74	5,83
Armado de bonches	1 bonche (24 tallos)	253,76	4,23
Inspección	1 bonche (24 tallos)	44,80	0,75
Colocar de capuchón	1 bonche (24 tallos)	12,35	0,21
Registro de bonches de rosas	1 caja con 12 bonches (24 tallos)	123,68	2,06
Empaque y Almacenamiento	1 caja (12 bonches )	281,38	4,69
<b>Total</b>		<b>819,35</b>	<b>18,35</b>

**Nota:** Elaboración propia

La tabla presenta una síntesis de los tiempos medidos en segundos y minutos para varias operaciones dentro del proceso de postcosecha. Se detallan los tiempos necesarios para ejecutar diversas actividades, como la recepción de mallas, el deshoje y la clasificación, la confección de ramos, la inspección, la colocación de capuchones, el registro de ramos de rosas y el embalaje y almacenamiento. La suma de todos estos tiempos observados asciende a 18,35 minutos para completar la totalidad de estas operaciones.

### 3.1.1.1.2.1.4. Valoración del ritmo de trabajo inicial

Para una evaluación precisa del ritmo de trabajo, es esencial observar el desempeño del trabajador en sus respectivas actividades. Luego, se otorgarán calificaciones individuales a cada actividad siguiendo los valores previamente establecidos en la valoración Westinghouse mencionada en el capítulo 2. Durante este proceso de evaluación, se considerarán aspectos como la habilidad, el esfuerzo, las condiciones de trabajo y la constancia en cada tarea. La suma de los valores asignados a todas las actividades en una fila proporcionará una calificación total del ritmo de trabajo del operario en esa etapa. Finalmente, se sumarán los totales de cada columna para determinar el ritmo del operario en cada fase del proceso. Este enfoque de evaluación detallada garantizará una comprensión completa y precisa del ritmo de trabajo del operario en todas las etapas del proceso. Estos procedimientos se aplicaron a todas las actividades de postcosecha, y los resultados se encuentran detallados en los Anexos 14 al 20.

**Tabla 10**

*Valoración del ritmo de trabajo de la recepción de mallas de rosas*

RECEPCIÓN DE MALLAS DE ROSAS						
VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO						
N°	ELEMENTOS	HABILIDAD	ESFUERZO	CONDICIONES	CONSISTENCIAS	TOTAL
1	Recibir y registrar las mallas completas e incompletas	0,03	0	0,02	0	1,05
2	Trasladar de carros a área de fumigación	0,03	0,02	0,02	-0,02	1,05
3	Fumigación de mallas de rosas	0,08	0,02	-0,03	-0,02	1,05
4	Esperar a ordenar los carros de mallas de rosas	-0,1	-0,08	-0,07	-0,04	0,71
5	Trasladar a piscinas o tanques previamente preparadas con productos a cuartos fríos	0,03	-0,04	-0,03	-0,02	0,94
TOTAL, DE FACTOR DE VALORACIÓN						0,96

**Nota:** Elaboración propia

### 3.1.1.1.2.1.5. Promedio de factor de valoración inicial

El resumen del factor de valoración proporciona información detallada sobre el rendimiento de los operadores en las distintas etapas del proceso. Este resumen destaca cómo han desempeñado los operadores en cada etapa, brindando una visión completa de su eficiencia y habilidad en el trabajo. Analizar el factor de valoración permite identificar fortalezas y áreas de mejora en el desempeño de los operadores, lo que a su vez puede orientar estrategias para optimizar el rendimiento y garantizar una mayor eficiencia en todo el proceso. Con este resumen, se obtiene una perspectiva clara del desempeño de los operadores en cada etapa, facilitando la toma de decisiones informadas y la implementación de medidas de mejora en el área de trabajo.

**Tabla 11**

*Promedio de factor de valoración inicial*

OPERACIÓN	FACTOR VALORIZACIÓN
Recepción de mallas	0,96
Desoje y Clasificación	1,05
Armado de bonches	0,99
Inspección	1,04
Colocar de capuchón	1,02
Registro de bonches de rosas	0,99
Empaque y Almacenamiento	1,00

**Nota:** Elaboración propia

El análisis de los factores de valorización muestra que algunas operaciones son más importantes que otras en el proceso de postcosecha. Los factores oscilan entre 0,96 y 1,05, indicando diferencias de relevancia. Por ejemplo, Desoje y Clasificación tienen un alto factor de 1,05, mientras que Empaque y Almacenamiento tienen un factor neutral de 1,00. Este análisis

permite enfocar mejoras en las etapas más relevantes para aumentar la eficiencia y productividad del proceso.

#### **3.1.1.1.2.1.6. Suplemento de trabajo inicial**

En un estudio de trabajo, los suplementos representan incrementos de tiempo que se suman al tiempo normal requerido para una tarea, con el fin de calcular el tiempo total real necesario para llevar a cabo dicha actividad. Estos suplementos se dividen en tres categorías: fijos, variables y especiales. Los suplementos fijos engloban el tiempo destinado a atender necesidades personales y compensar la fatiga básica. Por su parte, los suplementos variables se aplican en situaciones específicas cuando las condiciones de trabajo difieren de las óptimas. Los suplementos especiales se emplean para actividades necesarias pero que no forman parte del ciclo de trabajo principal. Estos suplementos son esenciales para obtener tiempos de trabajo más precisos y justos, reflejando las condiciones laborales reales y permitiendo una planificación efectiva del trabajo. Este análisis se llevó a cabo en todas las actividades relacionadas con la postcosecha, y los detalles se encuentran disponibles en los Anexos 21 al 28.

**Tabla 12***Suplementos de trabajo de recepción de mallas*

SUPLEMENTOS DE RECEPCIÓN DE MALLAS																	
TR. H/M	N°	ELEMENTOS	CONS				VARIABLE								TOTAL	%	
			NP	F	T.P	P.A	L.P	LL	C.A	C.I	R	T.M	M	T			
HOMBRE	1	Recibir y registrar las mallas completas e incompletas	5	4	2	0	0	0	0	0	0	2	1	4	2	20	0,2
	2	Trasladar de carros a área de fumigación	5	4	2	2	1	0	0	5	2	4	4	2	31	0,31	
	3	Fumigación de mallas de rosas	5	4	2	0	1	0	0	2	2	4	4	2	26	0,26	
	4	Esperar a ordenar los carros de mallas de rosas	5	4	2	2	0	0	0	2	2	4	4	2	27	0,27	
	5	Trasladar a piscinas o tanques previamente preparadas con productos a cuartos fríos	5	4	2	2	1	0	10	5	2	4	4	0	39	0,39	
TOTAL															143	0,286	

**Nota:** Elaboración propia

**3.1.1.1.2.1.7. Promedio de suplemento de trabajo inicial**

El resumen detalla los suplementos evaluados en las diferentes etapas de los puestos de trabajo del área de Postcosecha. Este análisis exhaustivo proporciona información valiosa sobre los suplementos de tiempo necesarios en cada etapa del proceso.

**Tabla 13***Promedio de suplemento de trabajo inicial*

OPERACIÓN	% SUPLEMENTO
Recepción de mallas	0,29
Desoje y Clasificación	0,28
Armado de bonches	0,26
Inspección	0,18
Colocar de capuchón	0,25
Registro de bonches de rosas	0,23
Empaque y Almacenamiento	0,34

**Nota:** Elaboración propia

La tabla presenta los porcentajes de suplemento aplicados a cada tarea en el contexto de un estudio de trabajo. Estos suplementos corresponden a pequeñas cantidades de tiempo que se añaden al tiempo normal requerido para cada actividad, con el propósito de considerar factores como pausas personales, fatiga y retrasos inevitables. Destaca que las operaciones de "Recepción de mallas" y "Desoje y Clasificación" presentan los porcentajes de suplemento más elevados, en contraste, las operaciones de "Inspección" y "Registro de bonches de rosas" exhiben los porcentajes más bajos. Estos datos desempeñan un papel crucial en la obtención de tiempos más precisos para la planificación y evaluación de la eficiencia de las operaciones dentro del área de postcosecha.

#### **3.1.1.1.2.1.8. Tiempo estándar**

Una vez que se han definido el tiempo observado, el factor de valoración y el suplemento en el área de Postcosecha, es posible avanzar hacia el cálculo del tiempo estándar en cada fase del proceso. Este cálculo es esencial para determinar la cantidad de tiempo que un operario necesita para llevar a cabo sus tareas, teniendo en cuenta tanto los tiempos destinados a actividades personales como la fatiga acumulada durante la jornada laboral. Para calcular el tiempo estándar, se empleará el tiempo medio observado y los suplementos previamente calculados.

$$Ts = To * Fv * (1 + Supl)$$

Donde:

**Ts:** Tiempo estándar

**To:** Tiempo observado

**Fv:** Factor de valoración

**Supl:** Suplementos

#### **3.1.1.1.2.1.9. Cálculo de tiempo estándar en el proceso de recepción de mallas**

$$Ts = 0,58 * 0,96 * (1 + 0,29)$$

$$Ts = 0,72 \text{ min/unidad}$$

El cálculo del tiempo estándar implica determinar la cantidad de tiempo necesaria para llevar a cabo todo el proceso, desde la recepción de las mallas, que contienen 30 rosas, hasta su colocación en las piscinas de hidratación. En concreto, se estima que el trabajador requerirá 0,72 minutos por cada dos mallas para completar esta tarea.

#### **3.1.1.1.2.1.10. Cálculo de tiempo estándar en el proceso de deshoje y clasificación**

$$Ts = 5,83 * 1,05 * (1 + 0,28)$$

$$Ts = 7,79 \text{ min/unidad}$$

En el contexto de la actividad que abarca desde la inspección de deshoje hasta la colocación de tallos en el árbol, tomando en consideración el punto de corte y el tamaño de los tallos, se estima que el operario necesitará un tiempo estándar de 7,79 minutos para cada malla. Este periodo de tiempo engloba todas las tareas requeridas para llevar a cabo la inspección, la selección de los tallos apropiados y su disposición adecuada en el árbol.

#### **3.1.1.1.2.1.11. Cálculo de tiempo estándar en el proceso de armado de bonches**

$$Ts = 4,23 * 0,99 * (1 + 0,26)$$

$$Ts = 5,28 \text{ min/unidad}$$

Después de llevar a cabo el cálculo del tiempo estándar, se ha determinado que el proceso de armado de bonches necesitará aproximadamente 5,28 minutos. Este lapso abarca desde la

recolección de tallos del árbol hasta la colocación del bonche en la banda transportadora. En el transcurso de este periodo, el trabajador deberá llevar a cabo todas las tareas necesarias para seleccionar los tallos apropiados y ensamblarlos en un bonche listo para su transporte.

#### **3.1.1.1.2.1.12. Cálculo de tiempo estándar en posible inspección de reproceso**

$$T_s = 0,75 * 1,02 * (1 + 0,25)$$

$$T_s = 0,91 \text{ min/unidad}$$

Durante la actividad de inspección de posibles reprocesos, se ha establecido que el tiempo estándar necesario para que el trabajador realice dicha inspección es de aproximadamente 0,91 minutos. Durante este tiempo, el trabajador deberá revisar minuciosamente los productos en busca de posibles defectos o irregularidades que requieran un reproceso.

#### **3.1.1.1.2.1.13. Cálculo de tiempo estándar de colar capuchón**

$$T_s = 0,21 * 1,02 * (1 + 0,24)$$

$$T_s = 0,26 \text{ min/unidad}$$

Durante la etapa de colocación de capuchones en los bonches de rosas, se ha determinado que el tiempo estándar necesario para que el trabajador realice esta tarea es de aproximadamente 0,26 minutos. Durante este tiempo, el trabajador deberá colocar con precisión los capuchones en cada bonche, asegurando su correcta sujeción y presentación.

#### **3.1.1.1.2.1.14. Cálculo de tiempo estándar de recepción de bonches de rosas**

$$T_s = 2,06 * 0,99 * (1 + 0,23)$$

$$T_s = 2,50 \text{ min/unidad}$$

Durante la etapa de recepción de los bunches de rosas, se ha establecido que el tiempo estándar requerido para que el trabajador realice esta tarea es de aproximadamente 2,50 minutos. Durante este período, el trabajador se encargará de recibir los bunches, verificar su cantidad y calidad, y registrarlos en el sistema correspondiente.

#### **3.1.1.1.2.1.15. Cálculo de tiempo estándar en el proceso de empaque-almacenamiento**

$$T_s = 4,69 * 1,00 * (1 + 0,34)$$

$$T_s = 6,29 \text{ min/unidad}$$

Durante el proceso de empaquetado y almacenamiento de los bunches de rosas, se ha establecido que el tiempo estándar necesario para que el trabajador realice estas tareas es de aproximadamente 6,29 minutos. Durante este tiempo, el trabajador deberá empaquetar cuidadosamente los bunches, asegurándose de que estén correctamente protegidos y listos para el transporte o almacenamiento. Asimismo, deberá etiquetarlos y registrarlos adecuadamente en el sistema de inventario.

#### **3.1.1.1.2.1.16. Tiempo estándar de la línea de producción de tallos de exportación**

Cuando se realiza el cálculo del tiempo estándar para la totalidad de la línea de producción de tallos destinados a la exportación, se toman en consideración los tiempos asignados en cada fase del proceso. El resultado obtenido es de aproximadamente 23,75 minutos por unidad. Es de gran relevancia tener presente y respetar este tiempo estándar para garantizar una producción eficiente y cumplir con los plazos previamente establecidos. Cada etapa del proceso debe ejecutarse dentro del plazo asignado con el fin de asegurar tanto la calidad como la productividad en la línea de producción de tallos destinados a la exportación.

$$T_c = T_s(\text{Recep}) + T_s(\text{Des}) + T_s(\text{Bonc}) + T_s(\text{Ins}) + T_s(\text{Cap}) + T_s(\text{ReB}) + T_s(\text{Alm})$$

$$T_c = 0,72 \frac{\text{min}}{\text{unidad}} + 7,79 \frac{\text{min}}{\text{unidad}} + 5,28 \frac{\text{min}}{\text{unidad}} + 0,91 \frac{\text{min}}{\text{unidad}} + 0,26 \frac{\text{min}}{\text{unidad}} + 2,50 \frac{\text{min}}{\text{unidad}} + 6,29 \frac{\text{min}}{\text{unidad}}$$

$$T_c = 23,75 \text{ min/unidad}$$

### 3.1.1.2. ETAPA 3: Examinar

La examinación del proceso productivo se llevó a cabo para aprovechar los beneficios que ofrece. Gracias a ello, fue posible identificar ineficiencias y obtener una visualización clara del problema en cuestión. Este análisis detallado permitió comprender mejor las áreas problemáticas y brindó la oportunidad de buscar soluciones para mejorar la eficiencia y optimizar el proceso.

**Tabla 14**

*Etapa 3: Examinar*

Esperar a ordenar los carros de mallas de rosas		
Tipo	Pregunta	Respuesta
<b>Pregunta preliminar</b>	¿Qué se hace en realidad ?	Se espera a que un trabajador ordene los carritos vaciados para proseguir con el traslado de las siguientes mallas
	¿Por qué hay que hacerlo?	Se realiza para no obstaculizar la entrada a los cuartos de recepción
	¿Dónde se hace?	Se hace en el área de recepción de mallas
	¿Por qué se hace allí?	Porque está cerca de las fincas de cultivo
	¿Cuándo se hace?	Todas las mañanas
	¿Por qué se hace en ese momento?	Porque en la mañana se cultiva los tallos de rosas
	¿Quién lo hace?	Trabajadores designados al puesto
	¿Por qué lo hace esa persona?	Porque tiene experiencia

	¿Cómo se hace?	Debe llevar los carritos de mallas de rosas al cuarto de recepción y colocar en los tachos según la variedad de rosa
	¿Porque se hace de ese modo?	Para perseverar la calidad de la rosa e identificar su variedad
Buscar material		
Tipo	Pregunta	Respuesta
<b>Pregunta preliminar</b>	¿Qué se hace en realidad ?	Se busca el material necesario para realizar el boncheo de la rosa
	¿Por qué hay que hacerlo?	Porque se debe cumplir con los requerimientos de los clientes
	¿Dónde se hace?	El área de boncheo
	¿Por qué se hace allí?	Porque es lugar más adecuado de realizar el boncheo para cumplir estándares de calidad
	¿Cuándo se hace?	Se hace después del desoje y clasificación de la rosa
	¿Por qué se hace en ese momento?	Boncheo de la rosa
	¿Quién lo hace?	Trabajadores con experiencia en esa actividad
	¿Por qué lo hace esa persona?	Porque tiene la experiencia necesaria para realizar de manera correcta la actividad
	¿Cómo se hace?	Tiene que buscar el material en otras mesas o el almacén para proceder con el boncheo correspondiente
	¿Porque se hace de ese modo?	Porque se debe cumplir con los requerimientos de los clientes

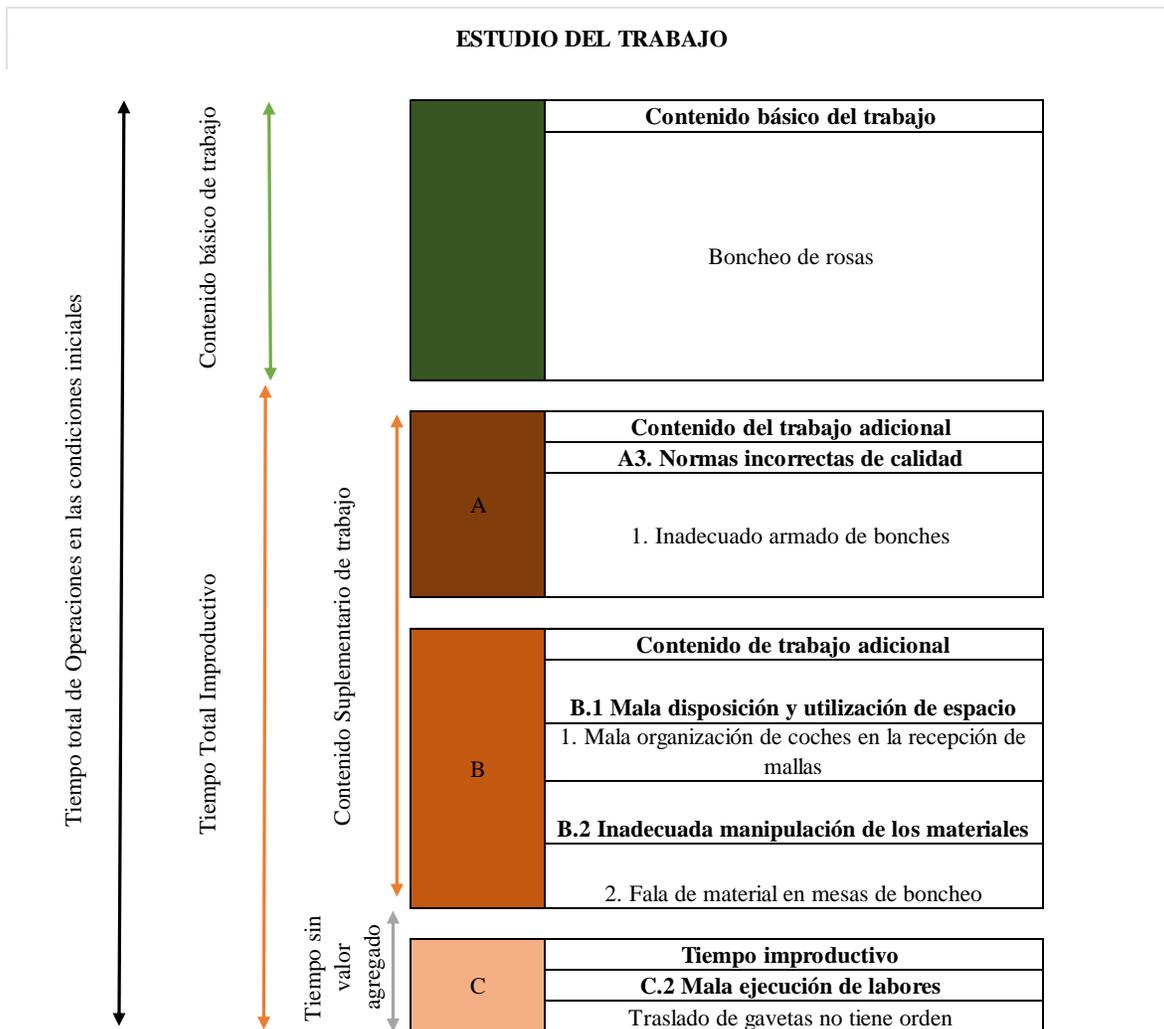
**Nota:** Elaboración propia

### 3.1.2. Resultados y Discusión

Resulta fundamental introducir el estudio del trabajo con la finalidad de mejorar la eficiencia y la productividad en cualquier empresa u organización. Esta disciplina se enfoca en examinar y diseñar los procesos laborales con el propósito de identificar y eliminar posibles obstáculos, así como mejorar la utilización de los recursos disponibles.

**Figura 23**

*Resultados de estudio del trabajo de la situación actual de la empresa*



**Nota:** Elaboración propia

**Figura 24**

*Tiempos obtenidos del proceso productivo mediante el estudio de trabajo*

	<b>Tiempo</b>
<b>Tiempo total de operaciones en las condiciones iniciales</b>	23,75 min/unidad
<b>Contenido básico del trabajo</b>	18,29 min/unidad
<b>Tiempo total improductivo</b>	5,46 min/unidad
<b>Contenido Suplementario de trabajo</b>	4,17 min/unidad
<b>Tiempo sin valor agregado</b>	1,29 min/unidad

**Nota:** Elaboración propia

El análisis de los resultados obtenidos del estudio del trabajo proporciona información relevante sobre los tiempos de operación y el contenido del trabajo realizado. A continuación, se presenta un desglose de los datos recopilados:

**Tiempo total de operaciones en las condiciones iniciales:** Con base en el análisis de trabajo, se ha establecido que el tiempo promedio indispensable para finalizar una unidad en las condiciones iniciales es de 23,75 minutos. Este valor representa el tiempo global necesario para ejecutar todas las acciones relacionadas con la tarea específica.

**Contenido fundamental del trabajo:** El contenido básico del trabajo se refiere al tiempo dedicado a llevar a cabo las tareas esenciales y principales del proceso. Según nuestras estimaciones, el contenido fundamental del trabajo equivale a 18,29 minutos por unidad. Esto significa que alrededor del 77% del tiempo total de operaciones se destina a las actividades cruciales y fundamentales.

**Tiempo total improductivo:** El estudio del trabajo también identifica el tiempo improductivo, que comprende aquel en el cual no se agrega valor a la unidad producida. Según

los datos recopilados, el tiempo improductivo es de 5,46 minutos por unidad. Esto puede deberse a intervalos de espera, retrasos u otras actividades que no contribuyen directamente al proceso de trabajo.

Contenido suplementario de trabajo: Además del contenido básico, existe un tiempo adicional dedicado a tareas suplementarias o secundarias. Según el estudio del trabajo, se estima que el contenido suplementario de trabajo es de 4,17 minutos por unidad. Estas actividades, aunque no esenciales, son necesarias para completar el proceso de trabajo en su totalidad.

Tiempo sin valor agregado: Por último, el estudio del trabajo identifica el tiempo sin valor agregado, el cual se refiere a actividades que no aportan beneficios significativos al producto o servicio final. Según los datos recopilados, se estima que el tiempo sin valor agregado es de 1,29 minutos por unidad.

## CAPITULO IV

### **4. PROPUESTA DE ESTANDARIZACIÓN Y MEJORA EN LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN UTILIZANDO MÉTODOS DE TRABAJO POSITIVOS**

#### **4.1. Introducción**

La industria florícola desempeña un papel significativo en la economía ecuatoriana, generando empleo y contribuyendo al desarrollo local. En este contexto, la eficiencia y la calidad de los procesos de producción, especialmente en el área de postcosecha, son factores cruciales para la competitividad y el éxito de las empresas florícolas.

La Florícola Florecal, reconocida por su experiencia en la producción y exportación de flores de alta calidad, ha identificado la necesidad de implementar una iniciativa destinada a estandarizar y mejorar los procesos de producción en el área de postcosecha. El propósito principal de esta propuesta es optimizar la eficiencia operativa, reducir costos y elevar la calidad del producto final mediante la aplicación de métodos de trabajo eficaces.

El estudio de tiempos y movimientos se ha destacado como una herramienta eficaz para analizar y perfeccionar los procesos de producción. Implica un análisis minucioso de las actividades involucradas en un proceso, con el fin de detectar y eliminar ineficiencias, reducir los tiempos improductivos y, en última instancia, mejorar la productividad general. Dado el contexto actual de la Florícola Florecal, se plantea la aplicación de esta metodología en el área de postcosecha, donde se desarrollan tareas críticas para mantener la calidad de las flores y asegurar su presentación óptima para la comercialización.

En esta propuesta, se pretende establecer estándares detallados y bien documentados para cada fase del proceso de postcosecha, desde la recepción de las rosas hasta su almacenamiento. Además, se llevará a cabo una evaluación exhaustiva de los métodos y prácticas existentes, con el fin de identificar áreas susceptibles de mejora y oportunidades de optimización.

Al emplear el estudio de tiempos y movimientos, se ha llevado a cabo un análisis detallado de las tareas ejecutadas en el área de postcosecha, identificando movimientos superfluos, puntos de congestión y posibles ineficiencias en el flujo de trabajo. Con esta información en mano, se pueden implementar mejoras concretas, como la reorganización de las estaciones de trabajo, la adopción de herramientas y métodos más eficientes y la capacitación del personal en técnicas de trabajo altamente efectivas.

## **4.2. Objetivos**

### **4.2.1. General**

Proporcionar una propuesta de estandarización y mejora en los procesos de producción utilizando métodos de trabajo positivos.

### **4.2.2. Específicos**

- Mejorar el método de trabajo actual mediante la identificación y eliminación de pasos innecesarios, simplificando y estandarizando los procedimientos, y promoviendo la adopción de mejores prácticas para aumentar la eficiencia en el proceso de producción.
- Reducir los tiempos de producción mediante métodos eficientes de trabajo, identificando y eliminando cuellos de botella y optimizando la secuencia de actividades en los procesos productivos clave.

- Mejorar el diseño del puesto de trabajo con enfoque en la ergonomía, usabilidad y funcionalidad, con el fin de lograr eficiencia y satisfacción laboral en el proceso de producción.

#### **4.3. Estrategia Mejora del método del trabajo en la postcosecha de la florícola**

Evaluar mediante un enfoque sistemático y analítico, el método utilizado en el proceso de postcosecha. Identificar pasos innecesarios, simplificar y establecer estándares claros para promover la consistencia y la eficiencia del proceso.

##### **4.3.1. Desarrollo de la estrategia**

Establecer las etapas del método de trabajo, con el objetivo de optimizar y perfeccionar el proceso. En esta fase, Se centra en la identificación y análisis detallado de cada etapa del proceso, desde el inicio hasta la culminación de las tareas. Mediante la observación y la recopilación de datos, evaluamos el desempeño actual, identificamos posibles cuellos de botella, áreas de mejora y oportunidades para incrementar la productividad.

##### **4.3.1.1. ETAPA 4: Idear o establecer o establecer el método**

La técnica de interrogación se emplea como un medio para adquirir información adicional, aunque en esta fase, su enfoque se dirige hacia la generación de soluciones que aborden el problema previamente identificado en la situación actual. A través de esta técnica, se obtienen datos pertinentes y se plantean preguntas estratégicas que posibilitan la creación de propuestas de solución eficaces y factibles.

Tabla 15

## Etapa 4 Técnica de interrogación

A mejorar: Traslado de carritos de mallas de rosas a fumigación		
Tipo	Pregunta	Respuesta
Preguntas de fondo	¿Qué otra cosa se podría hacer?	Poner a un operario que traslada los carritos de mallas a las piscinas a ayudar a poner los carritos en el área de fumigación
	¿Qué debería llevarse a cabo?	Capacitación a los trabajadores de esta área
	¿En dónde podría hacerse?	Área de recepción
	¿En qué otro lugar podría hacerse?	En ningún otro lugar
	¿Cuándo debería realizarse ?	En las mañanas antes de empezar la jornada laboral
	¿Qué otra persona podría realizarlo?	Cualquier persona puede hacerlo
	¿Quién debería realizarlo?	El supervisor de área
	¿De qué otra forma podría realizarse?	Se puede realizar una organización y el encargado de registrar las mallas de rosas ponga de manera organizada los coches cerca del área de fumigación
	¿Como debería realizarse?	Como se mociono anteriormente
A mejorar: Espera por ordenar los carros de mallas de rosas		
Tipo	Pregunta	Respuesta
Preguntas de fondo	¿Qué otra cosa se podría hacer?	Colocar el carro de malla de rosa en el lugar designado para no obstaculizar la entrada del cuarto de recepción
	¿Qué debería llevarse a cabo?	Capacitación a los trabajadores de esta área
	¿En dónde podría hacerse?	Área de recepción de mallas
	¿En qué otro lugar podría hacerse?	En ningún otro lugar
	¿Cuándo debería realizarse ?	Antes de comenzar la jornada laboral

	Que otra persona podría realizarlo	Cualquier persona puede hacerlo
	¿Quién debería realizarlo?	El supervisor de área
	¿De qué otra forma podría realizarse?	Organizar las gavetas en el espacio junto al área de fumigación, para lograr un espacio donde se coloquen de manera ordenada los carritos sin obstaculizar la entrada del cuarto de recepción
	¿Como debería realizarse?	Como se mociono anteriormente
<b>A mejorar: Trasladar a piscinas o tanques previamente preparadas con productos a cuartos fríos</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Respuesta</b>
<b>Preguntas de fondo</b>	¿Qué otra cosa se podría hacer?	Colocar etiquetas especificando que mallas de rosas va en cada piscina preparadas, y trazar una ruta dentro del lugar para que los operarios vayan ordenadamente
	¿Qué debería llevarse a cabo?	Capacitación a los trabajadores de esta área
	¿En dónde podría hacerse?	En ningún otro lugar
	¿En qué otro lugar podría hacerse?	En ningún otro lugar
	¿Cuándo debería realizarse ?	Después de fumigar las mallas de rosas
	Que otra persona podría realizarlo	Cualquier persona puede hacerlo
	¿Quién debería realizarlo?	El supervisor de área
	¿De qué otra forma podría realizarse?	Se puede realizar una coordinación con los patinadores para que no haiga choques con carritos de las mallas de rosas
	¿Como debería realizarse?	Como se mociono anteriormente
<b>A mejorar: Traslado de mallas a mesa de armado de bonches</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Respuesta</b>
<b>Preguntas de fondo</b>	¿Qué otra cosa se podría hacer?	Poner la mesa de trabajo más cerca del árbol de tallos de rosas
	¿Qué debería llevarse a cabo?	Capacitación a los trabajadores de esta área
	¿En dónde podría hacerse?	En ningún otro lugar
	¿En qué otro lugar podría hacerse?	En ningún otro lugar
	¿Cuándo debería realizarse ?	Antes de comenzar la jornada laboral
	Que otra persona podría realizarlo	Cualquier persona puede hacerlo
	¿Quién debería realizarlo?	El supervisor de área

	¿De qué otra forma podría realizarse?	Los supervisores verifiquen que cada estación de trabajo este cerca de los árboles de tallos de rosas y adecuado para cada bonchador
	¿Como debería realizarse?	Como se mociono anteriormente
<b>A mejorar: Buscar material</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Respuesta</b>
<b>Preguntas de fondo</b>	¿Qué otra cosa se podría hacer?	Se puede designar los pedidos específicos a los trabajadores que tiene el material a su alcance para optimizar tiempos
	¿Qué debería llevarse a cabo?	Control del inventario y control de material designado a cada trabajador
	¿En dónde podría hacerse?	En ningún otro lugar
	¿En qué otro lugar podría hacerse?	En ningún otro lugar
	¿Cuándo debería realizarse ?	Antes de comenzar la jornada laboral
	Que otra persona podría realizarlo	Personal con experiencia en boncheo de rosas
	¿Quién debería realizarlo?	El supervisor de área
	¿De qué otra forma podría realizarse?	Los supervisores de esta área verifiquen en cada mesa si cuentan con el material necesario y de no serlo que se les facilite antes de empezar la jornada laboral
	¿Como debería realizarse?	Teniendo un control de material en cada mesa de trabajo
<b>A mejorar: Trasladar gaveta de bonches a registradora</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Respuesta</b>
<b>Preguntas de fondo</b>	¿Qué otra cosa se podría hacer?	Poner a un operario que ayude con el traslado
	¿Qué debería llevarse a cabo?	Una capacitación
	¿En dónde podría hacerse?	En ningún otro lugar
	¿En qué otro lugar podría hacerse?	En ningún otro lugar
	¿Cuándo debería realizarse ?	Antes de comenzar la jornada laboral
	Que otra persona podría realizarlo	Cualquier persona puede hacerlo
	¿Quién debería realizarlo?	El supervisor de área
	¿De qué otra forma podría realizarse?	Los supervisores pongan un orden de llegada de los bonches para colocarlos en ordena para facilitar el registro
	¿Como debería realizarse?	Teniendo un control de llegada de bonches
<b>A mejorar: Trasladar gaveta a cuarto frio (empaquete)</b>		

Tipo	Pregunta	Respuesta
<b>Preguntas de fondo</b>	¿Qué otra cosa se podría hacer?	Se podría poner a un operario aquel ayude con el traslado
	¿Qué debería llevarse a cabo?	Control del inventario y control de material designado a cada trabajador
	¿En dónde podría hacerse?	En ningún otro lugar
	¿En qué otro lugar podría hacerse?	En ningún otro lugar
	¿Cuándo debería realizarse ?	Antes de comenzar la jornada laboral
	Que otra persona podría realizarlo	Personal con experiencia en boncheo de rosas
	¿Quién debería realizarlo?	El supervisor de área
	¿De qué otra forma podría realizarse?	Los supervisores supervisen el orden de registro y puedan mandar de manera ordenada las gavetas a almacenamiento
	¿Como debería realizarse?	Teniendo un control de gavetas

**Nota:** Elaboración propia

#### 4.3.1.2. Etapa 5: Evaluar

Es fundamental realizar un análisis exhaustivo que permita evaluar la efectividad de los nuevos métodos implementados utilizando el diagrama analítico al igual que en la etapa 2 de registro.

Figura 25

## Diagrama Analítico propuesto de Recepción de mallas

Diagrama de procesos propuesta -Recepción de mallas										
	Empresa	FLORECAL	Fecha	24 de mayo del 2023						
	Área	Postcosecha	Realizado por	Katherin Lema						
	Proceso	Recepción de mallas	Diagrama #	8						
	Diagrama empieza	Recibir y registrar las mallas completas e incompletas								
Diagrama termina	Trasladar a piscinas o tanques previamente preparadas con productos a cuartos fríos									
Nº	Actividades	#	Símbolo					Distribución(m)	Tiempo(s)	OBSERVACIONES
										
1	Recibir y registrar las mallas completas e incompletas	1							2,87	
2	Trasladar de carros a área de fumigación	6						5	1,53	Se puede poner a un operario que traslada los carritos de mallas a las piscinas a ayudar a poner lo carritos
3	Fumigación de mallas de rosas	6							14,20	
4	Trasladar a piscinas o tanques previamente preparadas con productos a cuartos fríos	6						10	5,03	Colocar cada trabajador el carro en un lugar designado para no obstaculizar la entrada del cuarto de recepción
RESULTADOS										
ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO (min)	DISTANCIA (m)						
OPERACIÓN		2	0,28	-						
TRANSPORTE		2	0,11	15						
DEMORA		0	0	-						
INSPECCIÓN		0	0	-						
ALMACENAJE		0	0	-						
<b>TOTAL</b>		<b>4</b>	<b>0,39</b>	<b>15</b>						

**Nota:** Elaboración propia

El análisis del diagrama de procesos propuesto para la recepción de mallas muestra mejoras significativas en la eficiencia del proceso. Al asignar un operario específico para el traslado de los carritos de mallas y designar áreas específicas para cada trabajador en el área de recepción, se evitan demoras y se mejora la organización. Estas mejoras han resultado en un tiempo total de 0,39 minutos por malla de rosa, lo que representa una reducción en comparación con la situación anterior. La implementación de estas medidas contribuirá a una recepción más rápida y eficiente de las mallas, optimizando así el proceso de postcosecha en su conjunto.

### Ratio de operación o eficiencia en el proceso de recepción de mallas con rosas

$$Ro = \frac{\text{Operaciones}}{\text{Operaciones} + \text{Transporte} + \text{Inspección} + \text{Demoras}} \times 100\%$$

$$Ro = \frac{0,28}{0,39} \times 100\%$$

$$Ro = 72\%$$

### Capacidad de producción

$$Cp = \frac{1}{Tc}$$

$$Cp = \frac{1}{0,39}$$

$$Cp = 2,53 \text{ min}$$

$$Cp (\text{Lunes a viernes}) = 2,53 \frac{\text{malla}}{\text{min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \times \frac{7 \text{ h}}{\text{turno}}$$

$$Cp (\text{Lunes a Viernes}) = 1066 \frac{\text{mallas}}{\text{día}} = 31987 \frac{\text{tallos}}{\text{día}}$$

$$Cp (\text{Sábado}) = 2,53 \frac{\text{malla}}{\text{min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \times \frac{5 \text{ h}}{\text{turno}}$$

$$Cp (\text{Sábado}) = 761 \frac{\text{mallas}}{\text{día}} = 22848 \frac{\text{tallos}}{\text{día}}$$

Figura 26

*Diagrama Analítico propuesto de Clasificación y Desoje*

Diagrama de procesos propuesta-Desoje y Clasificación										
	Empresa	FLORECAL	Fecha	24 de mayo del 2023						
	Área	Postcosecha	Realizado por	Katherin Lema						
	Proceso	Desoje y Clasificación	Diagrama #	5						
	Diagrama empieza	Traslado y colocación de malla en el tacho de la mesa de deshoje								
Diagrama termina	Colocar en el árbol según su tamaño y piso									
N°	Actividades	#	Símbolo					Distribución(m)	Tiempo(s)	OBSERVACIONES
										
1	Traslado y colocación de malla en el tacho de la mesa de deshoje	1							108,73	Se puede organizar o capacitar a los patinadores y designarles filas o todo uno de ellas para evitar que se trasladan entre
2	Abrir malla	30							6,37	
3	Revisar calidad y sacar pétalos	30							72,20	
4	Desoje tallos	30							16,69	
5	Medir el tamaño de tallo	30							49,61	
6	Colocar en el árbol según su tamaño y piso	30							44,74	
RESULTADOS										
ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO (minutos)		DISTANCIA (m)					
OPERACIÓN		4	1,99		-					
TRANSPORTE		1	1,83		-					
DEMORA		-	0,00		-					
INSPECCIÓN		1	1,20		-					
ALMACENAJE		-	0,00		-					
<b>TOTAL</b>		<b>6</b>	<b>5,02</b>		<b>0</b>					

**Nota:** Elaboración propia

El análisis del diagrama de procesos propuesto para la desoje y clasificación refleja mejoras en la organización y distribución de los patinadores. Al asignar filas específicas a cada patinador, se evita el traslado entre distintas filas y se mejora la eficiencia del proceso. Esta medida ha contribuido a reducir el tiempo total a 5,02 minutos por malla de rosa en comparación con la situación anterior. La implementación de esta propuesta permitirá una clasificación más rápida y efectiva de las flores, lo que se traducirá en un proceso de postcosecha más ágil y productivo.

**Ratio de operación o eficiencia en el proceso de clasificación y desoje**

$$Ro = \frac{\text{Operaciones}}{\text{Operaciones} + \text{Transporte} + \text{Inspección} + \text{Demoras}} \times 100\%$$

$$Ro = \frac{1,99}{5,02} \times 100\%$$

$$Ro = 40\%$$

### Capacidad de producción

$$Cp = \frac{1}{Tc}$$

$$Cp = \frac{1}{5,02}$$

$$Cp = 0,19 \text{min}$$

$$Cp (\text{Lunes a viernes}) = 0,19 \frac{\text{malla}}{\text{min}} \times \frac{60 \text{min}}{1 \text{h}} \times \frac{7 \text{h}}{\text{turno}}$$

$$Cp (\text{Lunes a Viernes}) = 83 \frac{\text{mallas}}{\text{día}} = 2508 \frac{\text{tallos}}{\text{día}}$$

$$Cp (\text{Sábado}) = 0,19 \frac{\text{malla}}{\text{min}} \times \frac{60 \text{min}}{1 \text{h}} \times \frac{5 \text{h}}{\text{turno}}$$

$$Cp (\text{Sábado}) = 59 \frac{\text{mallas}}{\text{día}} = 1792 \frac{\text{tallos}}{\text{día}}$$

Figura 27

## Diagrama analítico propuesto de Boncheo y etiquetado

Diagrama de procesos Propuesta-Boncheo de rosas										
	Empresa	FLORECAL	Fecha	24 de mayo del 2023						
	Área	Postcosecha	Realizado por	Katherin Lema						
	Proceso	Armado de Bonches	Diagrama #	10						
	Diagrama empieza	Retirar rosas del árbol								
Diagrama termina	Colocar en la banda transportadora									
N°	Actividades	#	Símbolo					Distribución (m)	Tiempo(s)	OBSERVACIONES
1	Retirar rosas del árbol	25	●	→	◐	▽	■		28,20	
2	Trasladar a mesa de armado de bonches	1		→				1	3,83	Poner la mesa de trabajo mas cerca del árbol de tallos de rosas
3	Colocar laminas corrugas en mesa	1	●						8,95	
4	Colocar rosas piso alto-bajo con separadores	3	●						85,14	
5	Ajustar	1	●						16,17	
6	Asegurar con grapas	1	●						15,91	
7	Colocar liga	1	●						11,25	
8	Colocar stook identificador	2	●						9,97	Poner ordenadamente los stickers para que el trabajador pueda tenerlo más accesible
9	Colocar en la banda transportadora	1	●						2,79	
RESULTADOS										
ACTIVIDAD	SIMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO (minutos)	DISTANCIA (m)						
OPERACIÓN	●	8	2,97	-						
TRANSPORTE	→	1	0,06	1						
DEMORA	◐	-	-	-						
INSPECCIÓN	▽	-	-	-						
ALMACENAJE	■	-	-	-						
<b>TOTAL</b>		<b>9</b>	<b>3,04</b>	<b>1</b>						

**Nota:** Elaboración propia

El diagrama de procesos propuesto para el boncheo de rosas muestra dos mejoras clave: se ha acercado la mesa de trabajo al árbol de tallos y se han organizado los stickers de manera accesible. Estas mejoras han reducido el tiempo total del boncheo a 3,04 minutos por bonche, lo que representa una mejora significativa en la eficiencia del proceso.

### Ratio de operación o eficiencia en el proceso de boncheo y etiquetado

$$Ro = \frac{\text{Operaciones}}{\text{Operaciones} + \text{Transporte} + \text{Inspección} + \text{Demoras}} \times 100\%$$

$$Ro = \frac{2,97}{3,04} \times 100\%$$

$$Ro = 98\%$$

### Capacidad de producción

$$Cp = \frac{1}{Tc}$$

$$Cp = \frac{1}{3,04}$$

$$Cp = 0,32min$$

$$Cp (\text{Lunes a viernes}) = 0,32 \frac{\text{bonche}}{\text{min}} \times \frac{60min}{1h} \times \frac{7h}{\text{turno}}$$

$$Cp(\text{Lunes a Viernes}) = 138 \frac{\text{bonches}}{\text{día}} = 3319 \frac{\text{tallos}}{\text{día}}$$

$$Cp (\text{Sábado}) = 0,32 \frac{\text{bonches}}{\text{min}} \times \frac{60min}{1h} \times \frac{5h}{\text{turno}}$$

$$Cp(\text{Sábado}) = 98 \frac{\text{bonches}}{\text{día}} = 2371 \frac{\text{tallos}}{\text{día}}$$

**Figura 28**

*Diagrama analítico propuesto de Inspección del reproceso*

Diagrama de procesos propuesto-Inspección del reproceso										
	Empresa	FLORECAL	Fecha	16 de marzo del 2023						
	Área	Postcosecha	Realizado por	Katherin Lema						
	Proceso	Inspección del reproceso	Diagrama #	11						
	Diagrama empieza	Inspeccionar que el deshoje y tamaño de tallo sea el adecuado								
Diagrama termina	Regresar bonche a mesa de boncheo									
N*	Actividades	#	Símbolo					Distribución(m)	Tiempo(s)	OBSERVACIONES
										
1	Inspeccionar que el deshoje y tamaño de	1							5,10	
2	Notificar a supervisor del error	1							15,47	
3	Regresar bonche a mesa de boncheo	1						5	18,93	Se identifica de manera más rápida el responsable para que realice el rebomcheo
RESULTADOS										
ACTIVIDAD	SIMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO (minutos)	DISTANCIA (m)						
OPERACIÓN		2	0,34	-						
TRANSPORTE		1	0,32	5						
DEMORA		-	-	-						
INSPECCIÓN		-	-	-						
ALMACENAJE		-	-	-						
<b>TOTAL</b>		<b>3</b>	<b>0,66</b>	<b>5</b>						

**Nota:** Elaboración propia

El diagrama de procesos propuesto para la inspección del reproceso muestra una mejora en la identificación rápida del responsable para realizar el rebonche. Esta mejora ha permitido reducir el tiempo total de la inspección a 0,66 minutos por bonche, lo que indica un aumento en la eficiencia del proceso. La optimización en la asignación de responsabilidades agiliza la corrección de bonches que requieran reproceso, lo que a su vez contribuye a una mejora en la calidad y productividad del trabajo.

**Ratio de operación o eficiencia en el proceso de inspección de posible reproceso**

$$Ro = \frac{0,34}{0,66} \times 100\%$$

$$Ro = 52\%$$

**Capacidad de producción**

$$Cp = \frac{1}{Tc}$$

$$Cp = \frac{1}{0,66}$$

$$Cp = 1,51min$$

$$Cp(Lunes a viernes) = 1,51 \frac{bonches}{min} \times \frac{60min}{1h} \times \frac{7h}{turno}$$

$$Cp(Lunes a Viernes) = 637 \frac{bonches}{día} = 15311 \frac{tallos}{día}$$

$$Cp(Sábado) = 1,51 \frac{bonches}{min} \times \frac{60min}{1h} \times \frac{5h}{turno}$$

$$Cp(Sábado) = 455 \frac{bonches}{día} = 10936 \frac{tallos}{día}$$

Figura 29

## Diagrama analítico propuesto de Colocar capuchón

Diagrama de procesos propuesta-Colocar Capuchón									
	Empresa	FLORECAL	Fecha	26 de mayo del 2023					
	Área	Postcosecha	Realizado por	Katherin Lema					
	Proceso	Colocación de Capuchón	Diagrama #	12					
	Diagrama empieza	Retirar bonche de la banda transportadora							
Diagrama termina	Volver a poner en la banda transportadora								
N°	Actividades	#	Símbolo				Distribución(m)	Tiempo(s)	OBSERVACIONES
									
1	Retirar bonche de la banda transportadora	1						1,53	
2	Colocar en la mesa en bonche	1						2,01	
3	Tomar capuchón	1						2,15	
4	Poner Capuchón con el código a los bonches de rosas	1						3,64	
5	Volver a poner en la banda transportadora	1						1,50	
RESULTADOS									
ACTIVIDAD	SIMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO (minutos)		DISTANCIA (m)				
OPERACIÓN		5	0,18		-				
TRANSPORTE		-	-		-				
DEMORA		-	-		-				
INSPECCIÓN		-	-		-				
ALMACENAJE		-	-		-				
<b>TOTAL</b>		<b>5</b>	<b>0,18</b>		<b>0</b>				

**Nota:** Elaboración propia

El diagrama de procesos propuesto para la colocación de capuchón muestra un tiempo total de 0,18 minutos por bonche. Esta mejora en el proceso ha logrado una notable reducción del tiempo necesario para realizar la tarea, lo que implica una mayor eficiencia en el trabajo. Se puede inferir que se han realizado cambios en la organización del área de trabajo o se han implementado métodos más efectivos para la colocación de los capuchones.

### Ratio de operación o eficiencia en el proceso de colocar capuchón

$$Ro = \frac{\text{Operaciones}}{\text{Operaciones} + \text{Transporte} + \text{Inspección} + \text{Demoras}} \times 100\%$$

$$Ro = \frac{0,18}{0,18} \times 100\%$$

$$Ro = 100\%$$

**Capacidad de producción**

$$Cp = \frac{1}{Tc}$$

$$Cp = \frac{1}{0,18}$$

$$Cp = 5,53min$$

$$Cp \text{ (Lunes a viernes)} = 5,53 \frac{\text{bonches}}{\text{min}} \times \frac{60\text{min}}{1\text{h}} \times \frac{7\text{h}}{\text{turno}}$$

$$Cp \text{ (Lunes a Viernes)} = 2324 \frac{\text{bonches}}{\text{día}} = 55781 \frac{\text{tallos}}{\text{día}}$$

$$Cp \text{ (Sábado)} = 5,53 \frac{\text{bonches}}{\text{min}} \times \frac{60\text{min}}{1\text{h}} \times \frac{5\text{h}}{\text{turno}}$$

$$Cp \text{ (Sábado)} = 1660 \frac{\text{bonches}}{\text{día}} = 39843 \frac{\text{tallos}}{\text{día}}$$

Figura 30

## Diagrama analítico de Registro de bonches

Diagrama de procesos propuesta -Registro de Bonches										
	Empresa	FLORECAL	Fecha	26 de mayo del 2023						
	Área	Postcosecha	Realizado por	Katherin Lema						
	Proceso	Registro de bonches	Diagrama #	13						
	Diagrama empieza	Colocar bonches en gaveta								
Diagrama termina	Trasladar gaveta a cuarto frío (empaque)									
N°	Actividades	#	Símbolo				Distribución (m)	Tiempo(s)	OBSERVACIONES	
1	Colocar bonches en gaveta	1							11,81	
2	Trasladar gaveta a registradora	1						3	3,53	Se podría poner a un operario aquel ayude con el traslado
3	Registrar gaveta	1							95,95	
4	Colocar etiqueta a los bonches en las gavetas	1							1,79	
5	Trasladar gaveta a cuarto frío (empaque)	1						5	4,17	Se podría poner a un operario aquel ayude con el traslado
RESULTADOS										
ACTIVIDAD	SIMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO (minutos)	DISTANCIA (m)						
OPERACIÓN		3	1,83	-						
TRANSPORTE		2	0,13	8						
DEMORA		-	-	-						
INSPECCIÓN		-	-	-						
ALMACENAJE		-	-	-						
<b>TOTAL</b>		<b>5</b>	<b>1,95</b>	<b>8</b>						

**Nota:** Elaboración propia

El diagrama de procesos diseñado para el registro de bonches indica que se requieren 1,95 minutos por cada bonche. Para mejorar la eficiencia en esta tarea, se implementó una optimización al asignar un operario adicional para asistir en el traslado, lo que resultó en una reducción significativa del tiempo necesario para completar la labor. Esta mejora del proceso tiene el potencial de aumentar la eficiencia en el registro de bonches, lo que, a su vez, puede tener un impacto positivo en la productividad y en la capacidad de respuesta en el área de postcosecha.

### Ratio de operación o eficiencia en el proceso de recepción de bonches

$$Ro = \frac{\text{Operaciones}}{\text{Operaciones} + \text{Transporte} + \text{Inspección} + \text{Demoras}} \times 100\%$$

$$Ro = \frac{1,83}{1,95} \times 100\%$$

$$Ro = 93\%$$

### Capacidad de producción

$$Cp = \frac{1}{Tc}$$

$$Cp = \frac{1}{1,95}$$

$$Cp = 0,51min$$

$$Cp(Lunes a viernes) = 0,51 \frac{bonches}{min} \times \frac{60min}{1h} \times \frac{7h}{turno}$$

$$Cp(Lunes a Viernes) = 214 \frac{bonches}{día} = 5158 \frac{tallos}{día}$$

$$Cp(Sábado) = 0,51 \frac{bonches}{min} \times \frac{60min}{1h} \times \frac{5h}{turno}$$

$$Cp(Sábado) = 153 \frac{bonches}{día} = 3684 \frac{tallos}{día}$$

Figura 31

Diagrama analítico propuesto de Almacenamiento y empaque

Diagrama de procesos situación propuesto-Almacenamiento y empaque										
	Empresa	FLORECAL	Fecha	26 de mayo del 2023						
	Área	Postcosecha	Realizado por	Katherin Lema						
	Proceso	Almacenamiento	Diagrama #	14						
	Diagrama empieza	Enzunchar la cajas de bonches								
Diagrama termina	Almacenar									
N°	Actividades	#	Símbolo					Distribución(m)	Tiempo(s)	OBSERVACIONES
										
1	Verificar pedido	1							4,49	
2	Transportar gavetas al cuarto frío de empaque	1						6	35,30	Se pueden colocar las gavetas mas cerca y ordenarlas dependiendo el pedido para facilitar el transporte
3	Colocar base de tabaco en la mesa	1							5,06	
4	Colocar bonches de rosas en los tabacos	1							38,09	
5	Enzunchar la cajas de bonches	1							139,11	
6	Almacenar	1							41,55	
RESULTADOS										
ACTIVIDAD	SIMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO (minutos)	DISTANCIA (m)						
OPERACIÓN		4	3,11	-						
TRANSPORTE		1	0,59	6						
DEMORA		-	-	-						
INSPECCIÓN		-	-	-						
ALMACENAJE		1	0,69	-						
<b>TOTAL</b>		<b>6</b>	<b>4,39</b>	<b>6</b>						

**Nota:** Elaboración propia

El diagrama de procesos propuesto para el almacenamiento y empaque muestra un tiempo total de 4,39 minutos por gaveta. Las observaciones indican que se han realizado mejoras en la disposición de las gavetas, colocándolas más cerca y ordenándolas según el pedido, lo que facilita el transporte y reduce el tiempo perdido en el traslado. Esta optimización en el proceso de almacenamiento y empaque puede aumentar la eficiencia y la productividad, ya que los trabajadores pueden acceder más rápidamente a las gavetas y completar las tareas de empaque de manera más ágil.

**Ratio de operación o eficiencia en el proceso de almacenamiento y empaque**

$$Ro = \frac{\text{Operaciones}}{\text{Operaciones} + \text{Transporte} + \text{Inspección} + \text{Demoras}} \times 100\%$$

$$Ro = \frac{3,11}{3,70} \times 100\%$$

$$Ro = 84\%$$

**Capacidad de producción**

$$Cp = \frac{1}{Tc}$$

$$Cp = \frac{1}{4,39}$$

$$Cp = 0,22min$$

$$Cp (\text{Lunes a viernes}) = 0,22 \frac{\text{cajas}}{\text{min}} \times \frac{60min}{1h} \times \frac{7h}{\text{turno}}$$

$$Cp(\text{Lunes a Viernes}) = 95 \frac{\text{cajas}}{\text{día}} = 1147 \frac{\text{bonches}}{\text{día}} = 27532 \frac{\text{tallos}}{\text{día}}$$

$$Cp (\text{Sábado}) = 0,22 \frac{\text{cajas}}{\text{min}} \times \frac{60min}{1h} \times \frac{5h}{\text{turno}}$$

$$Cp(\text{Sábado}) = 68 \frac{\text{cajas}}{\text{día}} = 819 \frac{\text{bonches}}{\text{día}} = 19666 \frac{\text{tallos}}{\text{día}}$$

### 4.3.1.3. ETAPA 6: Definir el método propuesto

#### 4.3.1.3.1. Análisis de la ratio de operación o eficiencia de la situación actual y propuesto

**Tabla 16**

*Cuadro comparativo de la ratio de operación de la situación actual y propuesto*

<i>Comparación del Ratio de Operación o eficiencia</i>			
<i>Actividades</i>	<b>Porcentaje eficiencia inicial</b>	<b>Porcentaje eficiencia de la propuesta</b>	<b>Aumento de la eficiencia de Operación</b>
<i>Recepción de mallas</i>	49%	72%	23%
<i>Desoje y Clasificación</i>	34%	40%	6%
<i>Armado de bonches</i>	72%	98%	26%
<i>Inspección de bonches</i>	46%	52%	6%
<i>Colocar de capuchón</i>	100%	100%	0%
<i>Registro de bonches de rosas</i>	89%	93%	4%
<i>Empaque y Almacenamiento</i>	78%	84%	6%

**Nota:** Elaboración propia

El análisis muestra mejoras en la eficiencia y productividad en varias etapas del proceso con el método propuesto en comparación con el método actual. Las áreas donde se observan mejoras significativas son la recepción de mallas aumentando la eficiencia un 23%, el armado de bonches un 26% y el empaque y almacenamiento un 6%. Estas mejoras indican una mayor eficiencia en el uso de recursos y una optimización del proceso de postcosecha de flores.

#### 4.3.1.3.2. Análisis de la capacidad de producción de la situación actual y propuesto

**Tabla 17**

*Comparación de la capacidad de producción de Lunes a Viernes*

<i>Comparación de la capacidad de producción (Lunes a Viernes)</i>				
<i>Actividades</i>	<b>Capacidad inicial</b>	<b>Capacidad propuesta</b>	<b>Aumento de capacidad</b>	<b>Unidades</b>
<i>Recepción de mallas</i>	719	1066	347	Mallas/diarias
<i>Desoje y Clasificación</i>	72	83	11	Mallas/diarias
<i>Armado de bonches</i>	99	138	39	Bonches/diarias
<i>Inspección</i>	562	637	75	Bonches/diarias
<i>Colocar de capuchón</i>	2040	2324	284	Bonches/diarias
<i>Registro de bonches de rosas</i>	203	214	11	Bonches/diarias
<i>Empaque y Almacenamiento</i>	89	95	6	Cajas/diarias

**Nota:** Elaboración propia

La evaluación de la capacidad de producción de lunes a viernes revela que el método sugerido supera en términos de capacidad de producción a todas las actividades en comparación con el método actualmente en uso. Esto sugiere que la implementación del método propuesto tiene el potencial de incrementar la producción diaria en las áreas de recepción de mallas, armado de bonches, inspección, colocación de capuchón, registro, y empaque y almacenamiento.

**Tabla 18***Comparación de la capacidad de producción Sábado****Comparación de la capacidad de producción (Sábado)***

<i>Actividades</i>	<b>Capacidad inicial</b>	<b>Capacidad propuesta</b>	<b>Aumento de capacidad</b>	<b>Unidades</b>
<i>Recepción de mallas</i>	513	761	248	Mallas/diarias
<i>Desoje y Clasificación</i>	51	59	8	Mallas/diarias
<i>Armado de bonches</i>	70	98	28	Bonches/diarias
<i>Inspección</i>	401	455	54	Bonches/diarias
<i>Colocar de capuchón</i>	1457	1660	203	Bonches/diarias
<i>Registro de bonches de rosas</i>	145	153	8	Bonches/diarias
<i>Empaque y Almacenamiento</i>	63	68	5	Cajas/diarias

**Nota:** Elaboración propia

El análisis de capacidad de producción permite comparar la cantidad de unidades producidas en cada actividad bajo el método actual y el método propuesto. Observamos que, en la mayoría de las actividades, el método propuesto muestra una mayor capacidad de producción los sábados en comparación con el método actual. Esto indica que, con el método propuesto, se espera una mejora en la eficiencia y en la cantidad de unidades producidas en el mismo tiempo de trabajo.

**Tabla 19**

*Comparación de la capacidad de producción de tallos de Lunes a Viernes*

***Comparación de la capacidad de producción de tallos de rosas (Lunes a Viernes)***

<i>Actividades</i>	<b>Capacidad inicial</b>	<b>Capacidad propuesta</b>	<b>Aumento de capacidad</b>
<i>Recepción de mallas</i>	21582	31987	10405
<i>Desoje y Clasificación</i>	2161	2508	347
<i>Armado de bonches</i>	2383	3319	936
<i>Inspección</i>	13500	15311	1811
<i>Colocar de capuchón</i>	48983	55781	6798
<i>Registro de bonches de rosas</i>	4890	5158	268
<i>Empaque y Almacenamiento</i>	25792	27532	1740

**Nota:** Elaboración propia

**Tabla 20**

*Comparación de la capacidad de producción de tallos de los sábados*

***Comparación de la capacidad de producción de tallos de rosas (Sábado)***

<i>Actividades</i>	<b>Capacidad inicial</b>	<b>Capacidad propuesta</b>	<b>Aumento de capacidad</b>
<i>Recepción de mallas</i>	15416	22848	7432
<i>Desoje y Clasificación</i>	1544	1792	248
<i>Armado de bonches</i>	1702	2371	669
<i>Inspección</i>	9642	10936	1294
<i>Colocar de capuchón</i>	34988	39843	4855
<i>Registro de bonches de rosas</i>	3492	3684	192
<i>Empaque y Almacenamiento</i>	18423	19666	1243

**Nota:** Elaboración propia

El enfoque propuesto se percibe como altamente ventajoso por varias razones. En primer lugar, se ha notado un aumento en la capacidad de producción de tallos de rosas en comparación con el método en uso actualmente. Este incremento en la producción significa que es posible

obtener un mayor número de tallos de rosas en el mismo lapso, lo que se traduce en una mejora sustancial en la productividad y la rentabilidad de la operación.

Además, el enfoque propuesto ha demostrado ser más eficiente en múltiples etapas del proceso, tales como la recepción de mallas, el deshoje y la clasificación, el armado de bonches, la inspección de bonches y el registro de bonches de rosas. Esto conlleva a una disminución de tiempos inactivos, cuellos de botella y tiempos que no agregan valor, lo que permite una optimización de los recursos y una maximización de la producción. En general, el enfoque propuesto se basa en un análisis exhaustivo y en medidas de mejora específicas para cada etapa, lo que lo convierte en una estrategia sólida para aumentar la eficiencia y la capacidad de producción de tallos de rosas en el proceso.

#### 4.3.1.4. Etapa 7: Propuesta de implementación del nuevo método

	Propuesta de implementación del nuevo método de trabajo			
	Elaborado por		Katherin Elizabeth Lema Yépez	
Actividad	Responsable	Plazo de ejecución	Recursos necesarios	Metas y objetivos
<b>Comunicación</b>	Encargado del proyecto	Semana 1	Presentación, materiales de capacitación	Informar a todo el equipo sobre el nuevo método y sus beneficios
<b>Capacitación</b>	Encargado del proyecto	Semana 2	Áreas de trabajo	Capacitar a todos los miembros del equipo en el nuevo método

<b>Prueba piloto</b>	Equipo designado	Semana 3	Área de prueba, herramientas y equipos necesarios	Implementar el nuevo método en un área específica para evaluar su efectividad
<b>Ajustes y mejoras</b>	Equipo designado	Semana 4	Herramientas de evaluación, retroalimentación del equipo	Realizar ajustes y mejoras en el nuevo método según los resultados de la prueba piloto y los comentarios del equipo
<b>Implementación a gran escala</b>	Encargado del proyecto	Semana 5	Recursos necesarios en toda la organización	Implementar el nuevo método en todas las áreas de la organización
<b>Monitoreo y seguimiento</b>	Equipo designado	Semana 6 en adelante	Métricas y KPIs relevantes, herramientas de monitoreo	Monitorear y evaluar el desempeño del nuevo método, realizar ajustes continuos según sea necesario

**Nota:** Elaboración propia }

**Tabla 21***Capacitaciones a trabajadores*

		<b>Capacitación de nuevo método de trabajo a trabajadores del área de postcosecha de Florecal</b>				
<b>Proceso</b>		<b>Postcosecha</b>				
<b>Objetivo</b>		<b>Brindar capacitación al personal de postcosecha sobre el nuevo método de trabajo, con el propósito de mejorar la eficiencia, reducir el desperdicio y optimizar la calidad de los productos.</b>				
<b>Sesión de Capacitación</b>	<b>Semanas</b>	<b>Duración</b>	<b>Capacitador</b>	<b>Temas Para Tratar</b>	<b>Recursos Necesarios</b>	<b>Participantes</b>
Sesión 1	Semana 1	2 horas	Jefe de postcosecha	Introducción al nuevo método de trabajo y Beneficios	Presentación de diapositivas	Trabajadores que conforman postcosecha
Sesión 2	Semana 2	3 horas	Jefe de postcosecha	Pasos del proceso de postcosecha; Uso de herramientas y equipos; Mejores prácticas	Demostración de equipo; Ejemplos prácticos	Trabajadores que conforman postcosecha
Sesión 3	Semana 3	2 horas	Jefe de postcosecha	Control de calidad y evaluación; Solución de problemas comunes; Medición de resultados	Muestras de producto; Casos de estudio	Trabajadores que conforman postcosecha

Sesión 4	Semana 4	2 horas	Jefe de postcosecha	Integración del nuevo método en el flujo de trabajo; Comunicación y colaboración en equipo; Seguridad y medidas de precaución	Ejercicios de simulación; Normas de seguridad	Trabajadores que conforman postcosecha
Evaluación de seguimiento	Semana 5	1 hora	Jefe de postcosecha	Evaluación de conocimientos adquiridos; Retroalimentación del personal; Identificación de necesidades adicionales de capacitación	Encuesta de satisfacción	Trabajadores que conforman postcosecha

**Nota:** Elaboración propia

#### **4.4. Mejora de tiempos del proceso de la postcosecha con el método propuesto**

Analizar los tiempos de producción mediante el nuevo método de trabajo, identificando y eliminando cuellos de botella y optimizando la secuencia de actividades en los procesos de producción.

##### **4.4.1. Desarrollo de mejora de la estrategia del nuevo método de trabajo**

Se emplea el método del cronometraje para registrar y analizar los tiempos del nuevo método de trabajo. Este enfoque permite evaluar de manera precisa y detallada la duración estimada de cada tarea, desde su inicio hasta su finalización.

Al utilizar el método del cronometraje, podemos obtener una visión clara de los tiempos propuestos y evaluar su factibilidad en el contexto del proceso de la postcosecha. Esto permite

tomar decisiones informadas y realizar ajustes necesarios para optimizar la eficiencia, cumplir con los plazos establecidos y mejorar la productividad general del proceso.

#### **4.4.1.3. Etapa 5 Evaluar los tiempos propuestos**

Dentro del proceso de optimización de la postcosecha en la florícola, se llevó a cabo un minucioso registro de tiempos con el propósito de detectar y eliminar los cuellos de botella y las actividades que no añadían valor. Este análisis detallado permitió identificar con precisión los pasos o tareas que requerían un tiempo considerable sin aportar beneficios significativos al proceso. Con esta información, se implementaron estrategias y mejoras específicas para reducir o eliminar la duración de dichas actividades, lo que resultó en una mayor agilidad en el flujo de trabajo y una optimización de la productividad en la postcosecha de la florícola.

##### **4.4.1.1.1. Cálculo de observaciones propuestas**

El método propuesto para determinar las observaciones iniciales emplea el enfoque estadístico Abaco Lifson. Este procedimiento involucra la ejecución de diez ciclos de medición y la evaluación de los valores máximos y mínimos, considerando un margen de error del 2% y una precisión del 5% para calcular el factor B. Esta metodología se aplica a todas las actividades posteriores a la cosecha, y se pueden encontrar los resultados detallados en los Anexos 29 al 31.

#### 4.4.1.1.1.1. Recepción de malla

**Tabla 22**

*Cálculo de observación de la actividad de recepción de mallas*

N°	Recepción de mallas	Tiempos Observados										Valor Superior	Valor Inferior	B	Lecturas
	Elementos	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
1	Recibir y registrar las mallas completas e incompletas	2,13	2,67	3,20	1,80	2,27	2,20	1,73	1,00	1,80	1,40	3,20	1,00	0,52	30
2	Trasladar de carros a área de fumigación	2,00	1,00	2,00	2,00	1,00	2,00	2,00	1,00	1,00	1,00	2,00	1,00	0,33	30
3	Fumigación de mallas de rosas	15,00	15,00	15,00	14,00	16,00	15,00	16,00	15,00	15,00	16,00	16,00	14,00	0,07	30
4	Trasladar a piscinas o tanques previamente preparadas con productos a cuartos fríos	6,00	5,00	5,00	5,00	6,00	4,00	6,00	5,00	6,00	4,00	6,00	4,00	0,20	30

**Nota:** Elaboración propia

### **3.1.1.1.2.3.Estandarización del proceso propuesto**

A través de la medición inicial de los tiempos propuestos, se puede determinar un nuevo tiempo estándar para cada operación llevada a cabo en el área de Postcosecha. Esta evaluación permite comparar los resultados de los tiempos actuales con los tiempos propuestos, lo que brinda una visión clara de las mejoras potenciales.

### **4.4.1.1.1.2. Cronometraje inicial propuesto**

Se realizó un cronometraje con el objetivo de determinar el tiempo requerido por un operario para llevar a cabo las actividades propuestas en el área de Postcosecha. Se llevaron a cabo 30 observaciones, excluyendo los tiempos que no agregan valor al análisis actual. Que se presentan los resultados obtenidos en el Anexo 32 al Anexo 38.

**Figura 32**

*Cálculo de tiempo promedio propuesto de la actividad de Recepción de mallas*

		Estudio de tiempos																														Promedio (s)	Promedio (min)
		Observador Katherin Lema															Diagrama N°															7	
		Recepción de mallas de rosas																															
N°	ELEMENTOS	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28	T29	T30		
1	Recibir y registrar las mallas completas e incompletas	2,13	2,67	3,20	1,80	2,27	2,20	1,73	1,00	1,80	1,40	1,20	3,47	7,27	3,47	3,53	3,13	2,53	3,20	2,47	4,27	2,07	4,80	5,47	1,33	4,53	2,13	4,33	2,60	2,33	1,80	2,87	0,05
2	Trasladar de carros a area de fumigación	2,00	1,00	2,00	2,00	1,00	2,00	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	2,00	2,00	1,00	1,00	2,00	1,00	1,00	2,00	2,00	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	2,00	2,00	1,53	0,03	
3	Fumigación de mallas de rosas	15,00	15,00	15,00	14,00	16,00	15,00	16,00	15,00	15,00	16,00	15,00	15,00	13,00	15,00	16,00	12,00	13,00	13,00	15,00	15,00	12,00	13,00	11,00	15,00	13,00	12,00	11,00	15,00	15,00	15,00	14,20	0,24
4	Trasladar a piscinas o tanques previamente preparadas con productos a cuartos fríos	6,00	5,00	5,00	5,00	6,00	4,00	6,00	5,00	6,00	4,00	6,00	6,00	4,00	5,00	6,00	4,00	6,00	4,00	5,00	4,00	5,00	5,00	4,00	4,00	6,00	5,00	4,00	4,00	6,00	5,03333	0,08389	
		TOTAL																														23,64	0,39

**Nota:** Elaboración propia

#### 4.4.1.1.1.3. Promedio de tiempo observado propuesto inicial

Se presenta un resumen detallado de los tiempos propuestos. Este análisis proporciona información actualizada sobre la duración de cada actividad, lo cual resulta de gran utilidad para evaluar el rendimiento y eficiencia de estas.

**Tabla 23**

*Promedio de tiempo observado propuesto*

OPERACIÓN	CANTIDAD (UNIDADES)	TIEMPO OBS (s)	TIEMPO OBS (min)
Recepción de mallas	1 malla (30 tallos)	23,64	0,39
Desoje y Clasificación	1 malla (30 tallos)	301,34	5,02
Armado de bonches	1 bonche (24 tallos)	182,19	3,04
Inspección de bonches	1 bonche (24 tallos)	39,50	0,66
Colocar de capuchón	1 bonche (24 tallos)	10,84	0,18
Registro de bonches de rosas	1 bonche (24 tallos)	117,24	1,95
Empaque y Almacenamiento	1 caja (12 bonches )	263,60	4,39
<b>Total</b>		<b>674,75</b>	<b>15,64</b>

**Nota:** Elaboración propia

El análisis muestra los tiempos requeridos para cada operación dentro del proceso propuesto. Por ejemplo, la "Recepción de mallas" toma 0,39 minutos por malla, mientras que el "Armado de bonches" requiere 3,04 minutos por bonche. La "Inspección de bonches" lleva 0,66 minutos por bonche, y el "Empaque y Almacenamiento" toma 4,39 minutos por caja. El tiempo total para todas las operaciones es de 15,64 minutos. Estos datos son valiosos para evaluar la eficiencia del proceso y tomar decisiones para mejorar la productividad en la postcosecha.

#### 4.4.1.1.1.4. Valoración del ritmo de trabajo propuesto inicial

Para una precisa evaluación del ritmo de trabajo en el método propuesto, se emplea la valoración Westinghouse, la cual se basa en la observación del desempeño de los trabajadores en cada actividad. Se otorgan calificaciones individuales considerando factores como habilidad, esfuerzo, condiciones laborales y constancia en cada tarea. La suma de estos puntajes proporciona la valoración global del ritmo de trabajo de los operarios en cada fase del proceso. Estos procedimientos se aplicaron en todas las actividades posteriores a la cosecha, y los resultados detallados se pueden encontrar en los Anexos 39 al 45.

**Tabla 24**

*Valoración del ritmo de trabajo de la recepción de mallas de rosas*

RECEPCIÓN DE MALLAS DE ROSAS						
VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO						
Nº	ELEMENTOS	HABILIDAD	ESFUERZO	CONDICIONES	CONSISTENCIAS	TOTAL
1	Recibir y registrar las mallas completas e incompletas	0,06	0,02	0,04	0,03	1,15
2	Trasladar de carros al área de fumigación	0,06	0,02	0,04	0	1,12
3	Fumigación de mallas de rosas	0,06	0,02	0	0	1,08
5	Trasladar a piscinas o tanques previamente preparadas con productos a cuartos fríos	0,06	0,02	0	0	1,08
TOTAL, DE FACTOR DE VALORACIÓN						1,108

**Nota:** Elaboración propia

#### 4.4.1.1.1.5. Promedio de factor de valoración propuesto inicial

El resumen del factor de valoración proporciona información detallada sobre el rendimiento de los operadores en las distintas etapas del proceso. Este resumen destaca cómo han desempeñado los operadores en cada etapa, brindando una visión completa de su eficiencia y habilidad en el trabajo.

**Tabla 25**

*Promedio de factor de valoración propuesto*

OPERACIÓN	FACTOR VALORIZACIÓN
Recepción de mallas	1,11
Desoje y Clasificación	1,16
Armado de bonches	1,09
Inspección de bonches	1,11
Colocar de capuchón	1,08
Registro de bonches de rosas	1,06
Empaque y Almacenamiento	1,06

**Nota:** Elaboración propia

La tabla muestra los factores de valorización aplicados a cada operación, que representan ajustes al tiempo estándar de cada tarea para considerar ciertos aspectos que pueden afectar la duración real de la actividad. La mayoría de las operaciones tienen factores cercanos a 1, indicando condiciones de trabajo relativamente constantes y eficiencia en la ejecución de tareas.

#### 4.4.1.1.1.6. Suplemento de trabajo propuesto inicial

El método propuesto para calcular los suplementos en un estudio de trabajo consiste en agregar incrementos de tiempo al tiempo normal de cada tarea para obtener el tiempo real de ejecución. Los suplementos se clasifican en fijos, variables y especiales, y permiten obtener

tiempos más precisos y justos que reflejen las condiciones reales de trabajo. El estudio se aplicó a todas las actividades de postcosecha y se detalla en los Anexos 45 al 51.

**Tabla 26**

*Suplementos de trabajo de recepción de mallas*

SUPLEMENTOS DE RECEPCIÓN DE MALLAS																
TRABAJADO R/H/M	N. o	ELEMENTOS	CONSTANTE		VARIABLE										TOTAL	%
			NP	F	T. P	P. A	L. P	I. L	C. A	C. I	R	T. M	M	T		
HOMBRE	1	Recibir y registrar las mallas completas e incompletas	5	4	2	0	0	0	0	0	2	1	4	2	20	0,2
	2	Trasladar de carros a área de fumigación	5	4	2	0	1	0	0	5	2	4	4	2	29	0,29
	3	Fumigación de mallas de rosas	5	4	2	0	1	0	0	2	2	4	4	2	26	0,26
	5	Trasladar a piscinas o tanques previamente preparadas con productos a cuartos fríos	5	4	2	0	1	0	10	5	2	4	4	0	37	0,37
TOTAL														112	0,28	

**Nota:** Elaboración propia

#### 4.4.1.1.1.7. Promedio de suplemento propuesto de trabajo inicial

La evaluación de suplementos realizada en las distintas etapas de los puestos de trabajo arroja información esencial sobre los tiempos adicionales requeridos en cada fase del proceso. Se analizan los factores que pueden influir en la necesidad de estos suplementos, tales como condiciones laborales particulares, requisitos adicionales o tareas de mayor complejidad.

**Tabla 27***Promedio de suplemento de trabajo propuesto*

<b>OPERACIÓN</b>	<b>% SUPLEMENTO</b>
Recepción de mallas	0,28
Desoje y Clasificación	0,28
Armado de bonches	0,27
Inspección de bonches	0,18
Colocar de capuchón	0,25
Registro de bonches de rosas	0,23
Empaque y Almacenamiento	0,34

**Nota:** Elaboración propia

La tabla proporciona información sobre varias etapas de un proceso junto con los porcentajes de suplemento asociados a cada una. Por ejemplo, la "Recepción de mallas" tiene un suplemento del 0.28%, lo que podría indicar que esta etapa puede requerir un 0.28% adicional de tiempo, costo o recursos en comparación con el proceso general. De manera similar, "Desoje y Clasificación" tiene un suplemento del 0.28%, "Armado de bonches" del 0.27%, "Inspección de bonches" del 0.18%, "Colocación de capuchón" del 0.25%, "Registro de bonches de rosas" del 0.23% y "Empaque y Almacenamiento" del 0.34%.

#### **4.4.1.1.1.8. Tiempo estándar propuesto**

Cuando se establece el tiempo estimado, el factor de valoración y el suplemento previsto en el ámbito de Postcosecha, se facilita el cálculo del tiempo estándar en cada fase del proceso. Este cálculo proporciona una medida precisa del tiempo que un operario necesita para llevar a cabo sus tareas, considerando tanto los tiempos dedicados a actividades personales como la fatiga experimentada durante la jornada laboral. Para llevar a cabo este cálculo del tiempo estándar, se

empleará el tiempo promedio observado previamente y los suplementos previamente determinados.

$$Ts = To * Fv * (1 + Supl)$$

Donde:

**Ts:** Tiempo estándar

**To:** Tiempo observado

**Fv:** Factor de valoración

**Supl:** Suplementos

#### **4.4.1.1.1.9. Cálculo de tiempo estándar propuesto en el proceso de recepción de mallas**

$$Ts = 0,39 * 1,11 * (1 + 0,28)$$

$$Ts = 0,56 \text{ min/unidad}$$

El cálculo del tiempo estándar involucra el tiempo necesario para completar el proceso desde la recepción de las mallas, que contienen 30 rosas, hasta su colocación en las piscinas de hidratación. Específicamente, se estima que el trabajador empleará 0,56 minutos por cada dos mallas.

#### **4.4.1.1.1.10. Cálculo de tiempo estándar propuesto en el proceso de deshoje y clasificación**

$$Ts = 4,23 * 1,16 * (1 + 0,28)$$

$$Ts = 7,45 \text{ min/unidad}$$

En la actividad que comprende desde la inspección del deshoje hasta la colocación de tallos en el árbol, considerando el punto de corte y el tamaño de los tallos, se estima que el operario necesitará un tiempo estándar de 7,45 minutos para cada malla. Este período abarca todas las actividades requeridas para llevar a cabo la inspección, seleccionar los tallos adecuados y disponerlos correctamente en el árbol.

**4.4.1.1.1.11. Cálculo de tiempo estándar propuesto en el proceso de armado de bonches**

$$Ts = 3,33 * 1,09 * (1 + 0,27)$$

$$Ts = 4,19 \text{ min/unidad}$$

Se ha establecido que el proceso de ensamblaje de bonches llevará aproximadamente 4,19 minutos. Este lapso abarca desde la recolección de tallos del árbol hasta la colocación del bonche en la banda transportadora. Durante este intervalo, el trabajador debe llevar a cabo todas las tareas requeridas para seleccionar los tallos apropiados y ensamblarlos en un bonche listo para el transporte.

**4.4.1.1.1.12. Cálculo de tiempo estándar propuesto en posible inspección de reproceso**

$$Ts = 0,66 * 1,11 * (1 + 0,18)$$

$$Ts = 0,86 \text{ min/unidad}$$

EL tiempo estándar propuesto necesario para que el trabajador realice dicha inspección es de aproximadamente 0,86 minutos. Durante este tiempo, el trabajador deberá revisar minuciosamente los productos en busca de posibles defectos o irregularidades que requieran un reproceso.

#### 4.4.1.1.1.13. Cálculo de tiempo estándar propuesto de colar capuchón

$$Ts = 0,18 * 1,08 * (1 + 0,25)$$

$$Ts = 0,24 \text{ min/unidad}$$

El tiempo estándar propuesto necesario para que el trabajador realice esta tarea es de aproximadamente 0,24 minutos. Durante este tiempo, el trabajador deberá colocar con precisión los capuchones en cada bonche, asegurando su correcta sujeción y presentación.

#### 4.4.1.1.1.14. Cálculo de tiempo estándar propuesto de recepción de bonches de rosas

$$Ts = 1,95 * 1,04 * (1 + 0,23)$$

$$Ts = 2,49 \text{ min/unidad}$$

El tiempo estándar propuesto requerido para que el trabajador realice esta tarea es de aproximadamente 2,49 minutos. Durante este período, el trabajador se encargará de recibir los bonches, verificar su cantidad y calidad, y registrarlos en el sistema correspondiente.

#### 4.4.1.1.1.15. Cálculo de tiempo estándar en el proceso de empaque-almacenamiento

$$Ts = 4,39 * 1,06 * (1 + 0,34)$$

$$Ts = 6,22 \text{ min/unidad}$$

El tiempo estándar necesario propuesto para que el trabajador realice estas tareas es de aproximadamente 6,22 minutos. Durante este tiempo, el trabajador deberá empaquetar cuidadosamente los bonches, asegurándose de que estén correctamente protegidos y listos para el

transporte o almacenamiento. Asimismo, deberá etiquetarlos y registrarlos adecuadamente en el sistema de inventario.

#### **4.4.1.1.1.16. Tiempo estándar de la línea de producción de tallos de exportación**

Se ha determinado el tiempo estándar propuesto para la línea de producción de tallos exportables en su totalidad, tomando en cuenta los tiempos asignados en el nuevo método de trabajo. El resultado obtenido es de alrededor de 22,01 minutos por unidad.

$$T_c = T_s(\text{Recep}) + T_s(\text{Des}) + T_s(\text{Bonc}) + T_s(\text{Ins}) + T_s(\text{Cap}) + T_s(\text{ReB}) + T_s(\text{Alm})$$

$$T_c = 0,56 \frac{\text{min}}{\text{unidad}} + 7,45 \frac{\text{min}}{\text{unidad}} + 4,19 \frac{\text{min}}{\text{unidad}} + 0,86 \frac{\text{min}}{\text{unidad}} + 0,24 \frac{\text{min}}{\text{unidad}} + 2,49 \frac{\text{min}}{\text{unidad}} + 6,22 \frac{\text{min}}{\text{unidad}}$$

$$T_c = 22,01 \text{ min/unidad}$$

#### **4.4.1.4. Etapa 6: Definir el tiempo estándar propuesto**

El tiempo estándar propuesto se refiere a la estimación de la duración establecida como referencia para llevar a cabo las actividades de postcosecha en el proceso. Este valor se determina mediante un análisis exhaustivo y detallado de los tiempos de ejecución en condiciones óptimas, teniendo en cuenta la eficiencia, el rendimiento y las mejores prácticas.

#### 4.4.1.4.1. Análisis del tiempo estándar actual y propuesto

**Tabla 28**

*Análisis del tiempo estándar inicial y propuesto*

**Comparación del tiempo estándar**

<i>Actividades</i>	<b>Tiempo actual (min/unidad)</b>	<b>Tiempo propuesto (min/unidad)</b>	<b>Tiempo que se estandariza (min/unidad)</b>
<i>Recepción de mallas</i>	0,72	0,56	0,16
<i>Desoje y Clasificación</i>	7,79	7,45	0,34
<i>Armado de bonches</i>	5,28	4,19	1,09
<i>Inspección de bonches</i>	0,91	0,86	0,05
<i>Colocar de capuchón</i>	0,26	0,24	0,02
<i>Registro de bonches de rosas</i>	2,5	2,49	0,01
<i>Empaque y Almacenamiento</i>	6,29	6,22	0,07
<i>Línea de producción</i>	23,75	22,01	1,74

**Nota:** Elaboración propia

Los tiempos estándar proporcionados revela una mejora significativa en la eficiencia y productividad del proceso de postcosecha. En comparación con los tiempos actuales, se observa una reducción en la mayoría de las actividades. Por ejemplo, en la recepción de mallas, el tiempo propuesto disminuye de 0,72 a 0,56, lo que indica una mayor rapidez en esta tarea. De manera similar, el armado de bonches muestra una reducción de 5,28 a 4,19, lo que representa una mejora considerable en la eficiencia de esta actividad. Además, la inspección de bonches también muestra una disminución en el tiempo propuesto, pasando de 0,91 a 0,86. Estos cambios sugieren una optimización en la ejecución de las tareas, lo que resulta en una línea de producción más eficiente.

En general, el tiempo propuesto muestra una reducción global en los tiempos de las actividades, lo que implica una mayor agilidad y eficacia en el proceso de postcosecha.

#### **4.4.1.5. Etapa 8: Planificación propuesta para el control del nuevo método de trabajo**

La matriz de planificación permite establecer indicadores de desempeño específicos para cada actividad y definir metas claras que desees alcanzar. Al asignar responsables para cada tarea, se asegura que haya una persona encargada de supervisar y gestionar su ejecución. Además, al establecer la frecuencia de seguimiento, se crea un sistema de monitoreo regular que permite evaluar el progreso y realizar ajustes en caso necesario. Asimismo, se identifican las acciones de control necesarias para mantener el nuevo método de trabajo bajo control y asegurar el cumplimiento de los objetivos establecidos. En conjunto, esta matriz proporciona una estructura sólida para implementar y mantener el nuevo método de trabajo de manera efectiva y eficiente.

Tabla 29

*Propuesta de planificación para el nuevo método propuesto*

		Florícola Florecal			
Proceso		Postcosecha			
Objetivo		<b>Mejorar la eficiencia en la producción implica la implementación de métodos de trabajo más eficaces. Esto implica la identificación y eliminación de obstáculos que ralentizan el proceso, así como la optimización de la secuencia de actividades en las etapas clave de la producción.</b>			
Actividad/Objetivo	Indicador de Desempeño	Metas	Responsable	Frecuencia de Seguimiento	Acciones de Control
<b>Recepción de mallas</b>	Porcentaje de error en la recepción de mallas	$\leq 2\%$	Supervisor	Semanalmente	Verificar que se cumplan los procedimientos de control de calidad durante la recepción de mallas
<b>Desoje y Clasificación</b>	Tiempo promedio por malla desojada y clasificada	$\leq 35$ segundos	Supervisor	Diariamente	Realizar mediciones de tiempo y comparar con la meta establecida
<b>Armado de bonches</b>	Número de bonches por hora	$\geq 15$ bonches	Supervisor	Semanalmente	Realizar seguimiento de la producción por hora y tomar acciones correctivas si no se alcanzan las metas
<b>Inspección de bonches</b>	Porcentaje de bonches rechazados en la inspección	$\leq 3\%$	Supervisor	Mensualmente	Analizar las causas de los bonches rechazados y tomar medidas para mejorar la calidad
<b>Colocar de capuchón</b>	Tiempo promedio por bonche en la colocación de capuchón	$\leq 10$ segundos	Supervisor	Diariamente	Monitorear el tiempo de colocación y ofrecer capacitación adicional si es necesario

<b>Registro de bonches de rosas</b>	Precisión en el registro de bonches de rosas	$\geq 95\%$	Supervisor encargado de las máquinas de registro	Semanalmente	Realizar auditorías de los registros y brindar retroalimentación para mejorar la precisión
<b>Empaque y Almacenamiento</b>	Porcentaje de bonches dañados durante el proceso de empaque y almacenamiento	$\leq 1\%$	Encargado de empaque y almacenamiento	Diariamente	Realizar inspecciones de calidad antes y después del empaque y almacenamiento
<b>Línea de producción</b>	Tiempo total de producción por semana	$\leq 40$ horas	Encargado del área de postcosecha	Semanalmente	Revisar los tiempos de producción y ajustar la planificación si es necesario

**Nota:** Elaboración propia

#### **4.5. Estrategia Mejora de diseño del puesto de trabajo para proporcionar a los trabajadores un enfoque óptimo.**

Se enfoca en optimizar el entorno de trabajo de los empleados en el proceso de postcosecha, a través, en perspectiva ergonómica y centrado en las necesidades de los trabajadores, para proporcionar un entorno de trabajo eficiente y cómodo que les permita realizar sus tareas de manera óptima.

##### **4.5.1. Desarrollo de la estrategia**

El diseño ergonómico de las estaciones de trabajo se enfoca en crear un entorno laboral que se adapte de manera óptima a las necesidades y capacidades físicas de los trabajadores. Al considerar aspectos como la altura de las mesas de ensamblaje, la disposición de las herramientas y el uso de equipos ergonómicos, se busca reducir la fatiga y mejorar la comodidad de los trabajadores durante el proceso de postcosecha. A continuación, proporciono más información sobre estos aspectos:

- **Altura de las mesas de ensamblaje:** La altura de las mesas de trabajo se ajusta para que los trabajadores puedan realizar sus tareas sin tener que encorvarse o estirarse demasiado. Se busca una posición cómoda y neutral para evitar la tensión en la espalda, cuello y hombros. Esto se logra ajustando la altura de las mesas según la estatura promedio de los trabajadores o permitiendo la regulación de altura de estas.
- **Disposición de las herramientas:** Se analiza la ubicación y disposición de las herramientas y equipos utilizados en el proceso de ensamblaje. Se busca colocar las herramientas y suministros de forma que estén al alcance fácil y cómodo de los trabajadores, evitando movimientos innecesarios o posturas incómodas. También se considera el uso de soportes o sistemas de organización que mantengan las herramientas ordenadas y de fácil acceso.
- **Uso de equipos ergonómicos:** Se incorporan equipos ergonómicos diseñados para reducir la fatiga y mejorar la comodidad de los trabajadores. Esto puede incluir el uso de asientos ajustables, almohadillas antideslizantes en las superficies de trabajo, soportes para muñecas, protectores de dedos, entre otros. Estos equipos ayudan a prevenir lesiones relacionadas con el esfuerzo repetitivo y mejorar la eficiencia del trabajo.

Además de estas consideraciones, el diseño ergonómico también puede abarcar la correcta iluminación de los puestos de trabajo, la planificación de áreas de descanso y la incorporación de pausas regulares durante la jornada laboral. Estas acciones contribuyen a fomentar la salud y el bienestar de los empleados, lo que, a su vez, resulta en una mejora de la eficiencia y la calidad en las etapas de postcosecha.

#### 4.5.2. Implementación del diseño del puesto de trabajo

**Tabla 30**

*Propuesta de planificación para la mejora del puesto de trabajo*

	<b>Florícola Florecal</b>			
<b>Proceso</b>	<b>Postcosecha</b>			
<b>Objetivo</b>	<b>Mejorar el diseño del puesto de trabajo con enfoque en la ergonomía, usabilidad y funcionalidad, con el fin de lograr eficiencia y satisfacción laboral en el proceso de producción.</b>			
<b>Estrategia</b>	<b>Descripción</b>	<b>Responsable</b>	<b>Frecuencia de seguimiento</b>	<b>Acciones de control</b>
<b>Análisis de tareas y funciones</b>	Llevar a cabo una revisión exhaustiva de las responsabilidades y actividades desempeñadas en cada posición laboral con el fin de detectar posibles áreas de mejora y oportunidades para optimizar los procesos.	Encargado de Postcosecha	Trimestralmente	Revisar los informes de análisis de tareas y funciones, identificar áreas de mejora y proponer soluciones.
<b>Ergonomía y condiciones laborales</b>	Evaluar y mejorar los aspectos ergonómicos del puesto de trabajo, incluyendo la disposición de equipos, mobiliario, iluminación y temperatura, con el objetivo de garantizar condiciones laborales adecuadas.	Departamento de Salud y Seguridad Laboral	Semestralmente	Realizar inspecciones de seguridad y ergonomía, recopilar retroalimentación de los trabajadores y tomar medidas correctivas según sea necesario.
<b>Capacitación y desarrollo</b>	Ofrecer a los empleados la formación y el crecimiento necesarios para ejecutar sus responsabilidades de manera eficaz, lo que engloba la adquisición de competencias adicionales y la disponibilidad de recursos para su desarrollo profesional.	Encargado de Postcosecha	Anualmente	Realizar evaluaciones de necesidades de capacitación, planificar y ofrecer programas de formación, y realizar seguimiento del progreso de los trabajadores.

<b>Participación y retroalimentación de los trabajadores</b>	Fomentar la participación de los trabajadores en la mejora del diseño del puesto de trabajo, solicitando su opinión y retroalimentación, y considerando sus ideas y sugerencias.	Encargado de Postcosecha	Mensualmente	Realizar reuniones periódicas con los trabajadores, recopilar sus comentarios y sugerencias, e implementar cambios basados en su retroalimentación.
<b>Evaluación y monitoreo continuo</b>	Implementar un sistema de supervisión y evaluación constante del diseño del puesto laboral para asegurar su mantenimiento en un estado óptimo a lo largo del tiempo y realizar adaptaciones cuando sea necesario.	Encargado de Postcosecha	Trimestralmente	Realizar revisiones periódicas del diseño del puesto de trabajo, analizar los resultados de desempeño y satisfacción de los trabajadores, e implementar mejoras y ajustes cuando sea necesario.

**Nota:** Elaboración propia

#### **4.6. Costo beneficio de la implementación con la nueva metodología de trabajo**

El análisis de costo-beneficio para el nuevo método de trabajo en la postcosecha de la florícola Florecal es fundamental para evaluar la inversión requerida, estimar los beneficios esperados y tomar decisiones informadas sobre su viabilidad económica. Permite identificar y calcular los costos involucrados en la implementación, así como los beneficios potenciales, como mejoras en la eficiencia operativa y la calidad del producto. Al comparar los costos y beneficios, Florecal puede determinar si el cambio es rentable y tomar decisiones estratégicas basadas en una evaluación económica sólida.

**Tabla 31**

*Análisis del costo beneficio del nuevo método de trabajo en postcosecha*

<b>ANALISIS COSTO-BENEFICIO CON EL NUEVO METODO EN POSTCOSECHA</b>			
<b>Detalles de costos</b>	<b>Costos</b>	<b>Detalle de beneficios</b>	<b>Beneficios económicos</b>
Salario mensual	\$ 450,00	Valor de mínimo de tallo de rosa	\$ 0,75
Contratar personal nuevo	\$ 450,00		
Mesas adecuadas para bonchadores	\$ 90,00		
Tablero para registro de nuevos métodos	\$ 20,00	Incremento de tallos diarios (Lunes a Viernes) de rosas con el nuevo método	10405
Material de oficina mensual	\$15,00	Beneficia total diario	\$ 7.803,75
Costo del aumento de nuevos tallos de rosas (10405) a 34 centavos la producción del tallo	\$70.754,00	Beneficio total semanal	\$39.018,75
<b>Total, costos por trabajador</b>	<b>\$71.779,00</b>	<b>Beneficio mensual</b>	<b>\$ 156.075,00</b>

**Nota:** Elaboración propia

El análisis costo-beneficio del nuevo método en postcosecha sigue siendo muy positivo. Los costos totales por trabajador ascienden a \$71,779.00, incluyendo salarios, contratación de personal, equipos y material de oficina. Sin embargo, los beneficios económicos son notables, con un incremento estimado de 10,405 tallos de rosas gracias al nuevo método, generando ingresos adicionales de \$7,803.75 al día, \$39,018.75 a la semana y un impresionante beneficio mensual de \$156,075.00. A pesar de considerar un costo de \$70,754.00 para el aumento de nuevos tallos a 34 centavos por tallo, el beneficio aún supera significativamente los costos. Este análisis confirma que la implementación del nuevo método en postcosecha es una inversión rentable que puede impulsar la rentabilidad de la operación.

**Tabla 32***Resumen anual de costo beneficio por trabajador***RESUMEN ANALISIS COSTO-BENEFICIO TOTAL POR TRABAJADOR**

<i>Asumiendo a un trabajador</i>	
<i>Costos iniciales total</i>	\$861.348
<i>Costos regulares mensuales</i>	\$71.219
<i>Costos totales</i>	\$932.567
<i>Asesoría</i>	\$2.000
<i>Beneficio mensual</i>	\$1.872.900
<b><i>Beneficio total anual</i></b>	<b>\$938.333</b>

**Nota:** Elaboración propia

El análisis de costo-beneficio total por trabajador muestra una perspectiva financiera altamente favorable para la empresa. Los costos iniciales totales ascienden a \$861,348, que incluyen los costos regulares mensuales de \$71,219. Sin embargo, los beneficios son sustanciales, con un beneficio mensual por trabajador de \$1,872,900 y un beneficio total anual de \$938,333. Esto indica claramente que, a pesar de los costos asociados a la operación, el ingreso generado por cada trabajador supera significativamente los gastos, resultando en un sólido beneficio neto.

**Tabla 33***Resumen anual de costo beneficio por los 113 trabajadores***RESUMEN ANALISIS COSTO-BENEFICIO TOTAL POR 113 TRABAJADOR**

<i>Asumiendo a los 113 trabajadores</i>	
<i>Costos iniciales total</i>	\$861.348
<i>Costos regulares mensuales</i>	\$121.619
<i>Costos totales</i>	\$982.967
<i>Asesoría</i>	\$2.000
<i>Beneficio mensual</i>	\$211.637.700
<b><i>Beneficio total anual</i></b>	<b>\$210.652.733</b>

**Nota:** Elaboración propia

El costo-beneficio total considerando a los 113 trabajadores revela una situación financiera altamente favorable para la empresa. Los costos iniciales totales ascienden a \$861,348, incluyendo los costos regulares mensuales de \$121,619. No obstante, los beneficios son excepcionales, con un beneficio mensual de \$211,637,700 y un beneficio total anual de \$210,652,733. Estos resultados indican claramente que, a pesar de los costos operativos, los ingresos generados por los 113 trabajadores superan de manera considerable los gastos, resultando en un sólido beneficio neto. Además, la inversión de \$2,000 en asesoría parece justificada en vista de los beneficios obtenidos. En resumen, este análisis subraya que contar con esta fuerza laboral es una inversión altamente rentable que contribuye de manera significativa a la rentabilidad global de la empresa.

## CONCLUSIONES

El análisis de métodos y movimientos desempeña un papel fundamental en la mejora de la eficiencia y la productividad en una florícola. Mediante una minuciosa revisión de los procesos laborales, es posible detectar y eliminar tareas redundantes, reducir los tiempos muertos y optimizar las posturas y movimientos de los trabajadores. Esto no solo conlleva a una mejora en la eficacia operativa y ahorros en los costos, sino que también contribuye a la mejora de las condiciones de trabajo al disminuir la carga física y los riesgos de lesiones laborales. Además, la implementación de métodos y movimientos más eficaces se traduce en una mayor calidad de los productos y servicios, lo que aumenta la satisfacción del cliente y fortalece la competitividad de la florícola en el mercado.

El análisis detallado de los tiempos de operación en el estudio del trabajo proporciona una comprensión profunda de la eficiencia en el proceso. Los resultados indican que el tiempo total de operaciones en las condiciones iniciales es de 23,75 minutos por unidad, con el 77% (18,29 minutos) destinado al contenido básico del trabajo, que abarca las actividades esenciales. Adicionalmente, se identificó que hay 5,46 minutos de tiempo improductivo y 4,17 minutos correspondientes al contenido suplementario de trabajo. Además, se hallaron 1,29 minutos de tiempo sin valor agregado, relacionados con actividades que no contribuyen significativamente al producto o servicio final. Estos datos revelan oportunidades cruciales para mejorar la eficiencia y eliminar actividades improductivas, lo que puede generar una mayor productividad y una óptima asignación de recursos en el proceso de trabajo.

Al comparar los tiempos estándar propuestos con los tiempos actuales en las diferentes actividades de la florícola, se observa un potencial significativo de mejora en términos de eficiencia y productividad. En general, los tiempos propuestos son más bajos que los tiempos

actuales, lo que indica que se puede lograr una reducción del tiempo total requerido para completar cada unidad. Esta reducción en los tiempos de actividades clave como desoje y clasificación, armado de bonches y línea de producción, puede resultar en una mayor capacidad de producción, optimización de recursos y una mejora en la satisfacción del cliente. Sin embargo, se requiere un análisis más detallado para evaluar el impacto total de estos cambios en la operación general de la florícola.

## RECOMENDACIONES

Es importante del estudio de tiempos y movimientos tener una evaluación periódica y continua de los procesos de trabajo. Esto implica revisar regularmente las actividades, identificar ineficiencias y buscar oportunidades de mejora. Es fundamental involucrar a los empleados en este proceso, ya que su experiencia y conocimiento pueden aportar ideas valiosas. Además, es recomendable utilizar herramientas y tecnologías adecuadas para el seguimiento y la medición precisa de los tiempos y movimientos. Al realizar estas evaluaciones de manera regular y colaborativa, la organización puede lograr una mejora continua en la eficiencia, la productividad y la calidad de los procesos de trabajo.

Basándonos en el análisis detallado de la propuesta establecida, se recomienda enfocarse en optimizar las actividades esenciales, reducir el tiempo improductivo identificado y minimizar el contenido suplementario de trabajo, así como eliminar el tiempo sin valor agregado. Estas acciones tienen el potencial de mejorar significativamente la eficiencia del proceso, aumentar la productividad y optimizar la asignación de recursos, lo que contribuirá a una operación más eficaz y rentable.

Para optimizar la florícola, se recomienda implementar capacitación y entrenamiento para mejorar las habilidades de los empleados, realizar análisis de métodos de trabajo para optimizar los procesos, establecer metas y hacer un seguimiento regular, fomentar la comunicación y retroalimentación para generar ideas de mejora, y evaluar el impacto global de las mejoras implementadas. Estas acciones contribuirán a aumentar la eficiencia, mejorar la productividad y obtener mejores resultados comerciales, beneficiando tanto a los empleados como a los clientes.

## BIBLIOGRAFÍA

Alzogaray, F. (2020). ESTUDIO DEL TRABAJO. TECNICO SUPERIOR EN HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO. Obtenido de <https://pepm-sal.infed.edu.ar/sitio/wp-content/uploads/2020/03/ESTUDIO-DEL-TRABAJO-Cartilla.pdf>

Ariane de Saeger. (4 de junio de 2020). El diagrama de Ishikawa. Titivillus.

Ávila, N. A. (29 de 05 de 2017). Departamento de Ingeniería. Obtenido de ESTUDIO DEL TRABAJO: <https://ingenieriayeducacion.wordpress.com/2013/05/29/diagramas-para-el-estudio-del-trabajo/>

Bocángel Weydert, G. A., Rosas Echeverría, C. W., Bocángel Marin, G. A., Perales Flores, R. S., & Hilario Cardenas, J. R. (2021). INGENIERÍA DE MÉTODOS I. Lima : La Biblioteca Nacional del Perú N°: 2021-10219.

Burgasí Delgado, D. D., Cobo Panchi, D., Pérez Salazar, K., Pilacuan Pinos, R., & Rocha Guano, M. (febrero de 2021). EL DIAGRAMA DE ISHIKAWA COMO HERRAMIENTA DE CALIDAD EN LA EDUCACIÓN: UNA REVISIÓN DE LOS ÚLTIMOS 7 AÑOS. TAMBARA, pág. 19.

Criollo, R. G. (1998). Estudio del y trabajo . Segunda Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores, Monterrey, México: Mc Graw Hill.

Encalada, J. B. (2016). PERFECCIONAMIENTO DE LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE CONFECCIÓN DE PRENDAS DE VESTIR PARA NIÑA EN LA EMPRESA “XIOMAC FASHION & STYLE”. IBARRA: UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.

EXPOFLORES. (2022). REPORTE ESTADÍSTICO MENSUAL. EXPOFLORES. Obtenido de <https://expoflores.com/wp-content/uploads/2023/01/Expoflores-enero-2023.pdf>

García, J. A. (17 de 03 de 2017). riuma.uma.es. Obtenido de INTRODUCCION AL ESTUDIO DEL TRABAJO: <https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/13316/INTRODUCCION%20AL%20ESTUDIO%20DEL%20TRABAJO.pdf>

Hernández Gallo , O. P., Guamán Lozano, Á., Moyano Alulema, J., & Acosta Velarde , I. (6 de julio de 2022). Estandarización del proceso productivo de área de postcosecha de las florícolas. Polo de Conocimiento, pág. 17.

Huerta, R. C. (10 de abril de 2018). Ministerio del trabajo ACUERDO MINISTERIAL Nro MDT-2018-0075. Obtenido de República del Ecuador : <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/ACUERDO-MINISTERIAL-MDT-2018-0075.pdf?x42051>

Maldonado, J. Á. (2018). Gestión de Procesos. ESIC Editorial .

MINISTERIO DEL TRABAJO. (2018). ACUERDO MINISTERIAL Nro. MDT-2018-0075. ECUADOR: REPÚBLICA DEL ECUADOR. Obtenido de <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/ACUERDO-MINISTERIAL-MDT-2018-0075.pdf?x42051>

Navarro, D. (2018). Estudio del Trabajo. Instituto Americano .

Parra, D. B., Murrieta Domínguez, F., & Cortes Herrera, C. A. (16 de junio de 2020). Análisis de tiempos y movimientos en el proceso de producción de vapor de una empresa generadora de energías limpias. pág. 9.

Piqueras, V. Y. (10 de mayo de 2021). El estudio de métodos como técnica de mejora de la productividad. Universidad Politecnica de Valencia, pág. 1.

Quimis, A. (28 de Mayo de 2019). Tablas Westinghouse Suplementos. Obtenido de scribd: <https://www.scribd.com/document/411675925/Tablas-Westinghouse-Suplementos-Docx#>

Sánchez, A. M., Vayas, T., Mayorga , F., & Frerie, C. (6 de 7 de 2020). SECTOR FLORICOLA ECUADOR. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, pág. 4. Obtenido de <https://blogs.cedia.org.ec/obest/wp-content/uploads/sites/7/2020/06/Diagn%c3%b3stico-sector-flor%c3%adcola-Ecuador.pdf>

Sanchis Gisbert, R. (2020). Diagramación de Procesos. Escuela Politécnica Superior de Alcoy Universitat Politècnica de València.

Sladogna, M. G. (2017). PRODUCTIVIDAD- DEFINICIONES Y PERSPECTIVAS PARA LA NEGOCIACIÓN COLECTIVA.

## ANEXOS

## Anexo 1

*Cálculo de observaciones de Recepción de mallas*

N°	Recepción de mallas	Tiempos Observados										Valor Superior	Valor Inferior	B	Lecturas
	Elementos	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
1	Recibir y registrar las mallas completas e incompletas	2,13	2,67	3,20	1,80	2,27	2,20	1,73	1,00	1,80	1,40	3,20	1,00	0,52	30
2	Trasladar de carros a área de fumigación	1,33	2,00	2,33	1,53	1,33	1,60	1,67	1,20	1,33	1,33	2,33	1,20	0,32	30
3	Fumigación de mallas de rosas	15,00	15,00	15,00	14,00	16,00	15,00	16,00	15,00	15,00	16,00	16,00	14,00	0,07	30
4	Esperar a ordenar los carros de mallas de rosas	15,00	10,00	8,00	7,00	10,00	8,00	9,50	8,00	9,00	5,00	15,00	5,00	0,50	30
5	Trasladar a piscinas o tanques previamente preparadas con productos a cuartos fríos	6	6	5	5	5	5	5	6	6	7	7,00	5,00	0,17	30

**Nota:** Elaboración propia

**Anexo 2***Cálculo de observaciones de Clasificación y Desoje*

N°	Clasificación y Desoje	Tiempos Observados										Valor Superior	Valor Inferior	B	Lecturas
	Elementos	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
1	Traslado y colocación de malla en el tacho de la mesa de deshoje	185,0	188,0	141,0	167,0	158,0	136,0	128,0	116,0	171,0	119,0	188,0	116,0	0,2	30,0
2	Abrir malla	9,00	8,00	8,00	10,00	7,00	11,00	9,00	7,00	11,00	12,00	12,0	7,0	0,3	30,0
3	Revisar calidad y sacar pétalos	60,0	58,0	82,2	58,6	76,6	76,6	77,2	80,7	82,6	82,0	82,6	58,0	0,2	30,0
4	Deshojar tallos	30,0	30,0	8,4	12,0	6,0	10,8	30,0	16,2	13,8	12,0	30,0	6,0	0,7	30,0
5	Medir el tamaño de tallo	30,0	59,5	38,7	43,7	66,8	54,1	32,4	50,9	57,9	39,0	66,8	30,0	0,4	30,0
6	Colocar en el árbol según su tamaño y piso	60,0	30,0	22,8	41,4	32,7	33,6	63,3	39,0	37,5	42,3	63,3	22,8	0,5	30,0

**Nota:** Elaboración propia

### Anexo 3

#### *Cálculo de observaciones de Boncheo de Rosas*

N°	Boncheo	Tiempos Observados										Valor Superior	Valor Inferior	B	Lecturas
	Elementos	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
1	Retirar rosas del árbol	26,5	26,4	28,11	29,57	28,96	29,18	27,58	27,71	26,80	27,27	29,6	26,4	0,1	30,0
2	Trasladar a mesa de armado de bonches	3	9,6	4,18	9,55	8,24	6,99	8,56	5,77	9,19	3,26	9,6	3,0	0,5	30,0
3	Buscar material de trabajo	60,0	65,0	65,0	51,0	78,0	45,0	74,0	60,0	55,0	60,0	78,0	45,0	0,3	30,0
4	Colocar laminas corrugas en mesa	8	10	8,29	8,35	8,60	9,61	8,04	8,21	8,95	9,73	10,0	8,0	0,1	30,0
5	Colocar rosas piso alto-bajo con separadores	59,43	72	112,52	89,22	61,72	71,11	97,82	86,57	61,82	66,77	112,5	59,4	0,3	30,0
6	Ajustar	15,95	15,32	16,336	16,97	16,70	16,41	16,58	16,99	16,69	15,92	17,0	15,3	0,1	30,0
7	Asegurar con grapas	14,26	18,75	14,74	14,60	14,49	17,63	17,09	14,33	15,21	15,75	18,8	14,3	0,1	30,0
8	Colocar liga	11,23	7,23	15,34	11,06	11,46	8,21	13,27	12,32	11,86	13,69	15,3	7,2	0,4	30,0
9	Colocar stock identificador	14,11	14,25	11,89	13,21	13,53	12,46	12,91	13,44	12,22	12,26	14,3	11,9	0,1	30,0
10	Colocar en la banda transportadora	2,35	2,1	2,5	2,71	3,32	3,14	2,50	2,50	2,47	2,99	3,3	2,1	0,2	30,0

**Nota:** Elaboración propia

**Anexo 4***Cálculo de observaciones de Inspección de posibles reprocesos*

N°	Inspección del reproceso	Tiempos Observados										Valor Superior	Valor Inferior	B	Lecturas
	Elementos	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
1	Inspeccionar que el deshoje y tamaño de tallo sea el adecuado	7,0	5,0	4,0	7,0	4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	4,0	7,0	4,0	0,3	30,0
2	Notificar a supervisor del error	13,0	19,0	12,0	15,0	15,0	16,0	10,0	19,0	16,0	15,0	19,0	10,0	0,3	30,0
3	Regresar bonche a mesa de boncheo	28,0	26,0	23,0	26,0	28,0	21,0	24,0	24,0	20,0	24,0	28,0	20,0	0,2	30,0

**Nota:** Elaboración propia

**Anexo 5***Cálculo de observaciones de Colocar Capuchón a bonches de rosas*

N°	Poner Capuchón	Tiempos Observados										Valor Superior	Valor Inferior	B	Lecturas
	Elementos	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
1	Retirar bonche de la banda transportadora	2,21	2,20	2,57	2,15	2,89	2,07	2,89	3,66	2,30	2,24	3,7	2,07	0,28	30,0
2	Colocar en la mesa en bonche	1,57	1,45	2,15	2,07	1,74	1,02	1,30	2,00	2,40	1,50	2,4	1,02	0,40	30,0
3	Tomar capuchón	1,23	2,48	2,84	2,78	1,34	1,98	2,49	2,84	1,51	1,94	2,8	1,23	0,40	30,0
4	Poner Capuchón con el código a los bonches de rosas	1,57	3,75	2,32	4,08	5,65	1,40	3,90	4,00	1,67	2,40	5,7	1,40	0,60	30,0
5	Volver a poner en la banda transportadora	2,06	0,73	2,08	0,96	0,62	3,44	2,40	1,40	1,54	1,46	3,4	0,62	0,69	30,0

**Nota:** Elaboración propia

**Anexo 6***Cálculo de observaciones de Registro de Bonches*

N°	Registro de bonches	Tiempos Observados										Valor Superior	Valor Inferior	B	Lecturas
	Elementos	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
1	Colocar bonches en gaveta	7,58	14,83	9,82	16,82	9,6	9,86	11,5	10	8,43	12	16,8	7,58	0,38	30,0
2	Llevar gaveta a registradora	3	2	4	4	3	5	2	2	2	4	5,0	2,00	0,43	30,0
3	Registrar gaveta	126,49	60,28	113,91	130,43	85,7	98,23	100,4	134,6	125,8	99,94	134,6	60,28	0,38	30,0
4	Colocar etiqueta a los bonches en las gavetas	2,77	1,51	4,74	1,1	3,14	0,92	0,98	1,55	0,89	0,85	4,7	0,85	0,70	30,0
5	Trasladar gaveta a cuarto frio (empaque)	6	5	7	9	9	12	7	10	7	10	12,0	5,00	0,41	30,0

**Nota:** Elaboración propia

**Anexo 7***Cálculo de observaciones de Empaque y Almacenamiento*

N°	Empaque y Almacenamiento	Tiempos Observados										Valor Superior	Valor Inferior	B	Lecturas
	Elementos	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
1	Verificar pedido	4,2	5,1	5,6	3,6	5,9	3,2	3,5	5,3	5,7	4,9	5,9	3,20	0,30	30,0
2	Transportar gavetas al cuarto frío de empaque	46,4	55,1	57,2	55,7	58,4	49,9	56,2	53,4	50,8	45,8	58,4	45,81	0,12	30,0
3	Colocar base de tabaco en la mesa	5,8	4,3	5,5	6,0	4,4	4,3	4,7	5,7	4,1	4,9	6,0	4,09	0,19	30,0
4	Colocar bonches de rosas en los tabacos	36,3	35,8	37,9	36,1	40,0	36,9	38,5	38,0	37,9	36,4	40,0	35,84	0,05	30,0
5	Enzunchar las cajas de bonches	149,9	152,2	161,7	111,6	142,8	145,2	144,6	124,3	167,1	161,2	167,1	111,61	0,20	30,0
6	Almacenar	46,0	41,5	35,4	41,3	38,2	42,4	35,7	42,9	40,4	46,4	46,4	35,42	0,13	30,0

**Nota:** Elaboración propia

**Anexo 8**

*Cálculo de tiempo promedio actual de la actividad de Recepción de mallas*

		Estudio de tiempos																														Promedio (s)	Promedio (min)
		Observador Katherin Lema										Fecha: 14 de marzo del 2023										Diagrama N° 7											
Recepción de mallas de rosas																																	
N°	ELEMENTOS	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28	T29	T30	Promedio (s)	Promedio (min)
1	Recibir y registrar las mallas completas e incompletas	2,13	2,67	3,20	1,80	2,27	2,20	1,73	1,00	1,80	1,40	1,20	3,47	7,27	3,47	3,53	3,13	2,53	3,20	2,47	4,27	2,07	4,80	5,47	1,33	4,53	2,13	4,33	2,60	2,33	1,80	2,87	0,05
2	Trasladar de carros a area de fumigación	1,33	2,00	2,33	1,53	1,33	1,60	1,67	1,20	1,33	1,33	2,88	2,90	2,58	2,87	2,74	2,93	2,54	2,56	2,51	2,30	2,94	2,68	2,72	2,44	2,41	2,58	2,05	2,80	2,80	2,30	2,27	0,04
3	Fumigación de mallas de rosas	15,00	15,00	15,00	14,00	16,00	15,00	16,00	15,00	15,00	16,00	15,00	15,00	13,00	15,00	16,00	12,00	13,00	13,00	15,00	15,00	12,00	13,00	11,00	15,00	13,00	12,00	11,00	15,00	15,00	15,00	14,20	0,24
4	Esperar a ordenar los carros de mallas de rosas	15,00	10,00	8,00	7,00	10,00	8,00	9,50	8,00	9,00	5,00	12	8	8	6	14	11	13	9	11	9	6	13	7	13	9	10	8	10	12	15	9,78	0,16
5	Trasladar a piscinas o tanques previamente preparadas con productos a cuartos fríos	6,00	6,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	6,00	6,00	7,00	7,00	7,00	7,00	5,00	7,00	7,00	7,00	6,00	5,00	5,00	7,00	7,00	5,00	6,00	5,00	5,00	6,00	5,00	7,00	5,00	5,90000	0,09833
		TOTAL																														35,03	0,58

**Nota:** Elaboración propia

**Anexo 9**

*Cálculo de tiempo promedio actual de la actividad de Clasificación y Desoje*

		Estudio de tiempos																														Promedio (s)	Promedio (min)
		Observador										Fecha:										Diagrama N°											
		Katherin Lema																															
		13 de marzo del 2023																															
		Clasificación y desoje de tallos de rosas																															
N°	ELEMENTOS	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28	T29	T30	Promedio (s)	Promedio (min)
1	Traslado y colocación de malla en el tacho de la mesa de deshoje	185	188	141	167	158	136	128	116	171	119	173	153	179	148	150	180	148	175	163	167	147	172	163	145	156	161	164	165	171	155	158,13	2,64
2	Abrir malla	9,00	8,00	8,00	10,00	7,00	11,00	9,00	7,00	11,00	12,00	7,00	7,00	6,00	12,00	7,00	7,00	6,00	6,00	11,00	7,00	10,00	6,00	7,00	9,00	10,00	6,00	8,00	6,00	11,00	10,00	8,37	0,14
3	Revisar calidad y sacar pétalos	60	58,00	82,21	58,65	76,60	76,62	77,25	80,65	82,59	81,98	68,33	58,67	59,29	62,88	82,06	89,28	60,05	79,65	84,66	76,75	66,26	76,95	55,40	74,73	84,69	55,49	54,39	85,93	76,88	78,98	72,20	1,20
4	Deshojar tallos	30	30	8,4	12	6	10,8	30	16,2	13,8	12,0	19,37	11,76	16,74	13,70	10,61	28,15	12,17	10,78	13,05	24,95	12,72	29,21	7,06	16,28	8,25	8,88	18,44	25,44	22,46	21,53	16,69	0,28
5	Medir el tamaño de tallo	30	59,47	38,70	43,69	66,78	54,07	32,37	50,92	57,87	38,97	35,32	61,26	47,82	52,18	56,08	64,62	40,86	44,43	50,09	42,66	58,71	41,61	68,27	31,14	70,78	62,32	41,35	43,97	56,84	45,09	49,61	0,83
6	Colocar en el árbol según su tamaño y piso	60	30	22,8	41,4	32,7	33,6	63,3	39	37,5	42,3	53,99	50,44	62,09	60,81	27,43	23,94	27,61	23,63	55,33	55,23	46,78	58,80	43,59	46,46	44,29	48,77	59,76	37,32	52,71	60,64	44,74	0,75
		TOTAL																														349,74	5,83

**Nota:** Elaboración propia

## Anexo 10

### *Cálculo de tiempo promedio actual de la actividad de Boncheo de rosas*

		Estudio de tiempos																														Promedio (s)	Promedio (min)	
		Observador Fecha:										Katherin Lema 14 de marzo del 2023										Diagrama N° 3												
N°	ELEMENTOS	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28	T29	T30			
1	Retirar rosas del árbol	26,5	26,4	28,11	29,57	28,96	29,18	27,58	27,71	26,80	27,27	29,58	27,73	28,30	27,50	28,80	29,66	28,12	28,35	28,46	27,44	27,15	29,49	29,56	29,88	26,58	27,54	27,49	29,17	28,89	28,12	28,20	28,20	0,47
2	Trasladar a mesa de armado de bonches	3	9,6	4,18	9,55	8,24	6,99	8,56	5,77	9,19	3,26	5,47	9,40	6,80	5,27	9,39	6,17	5,73	9,08	8,64	6,31	8,18	7,48	6,44	5,36	3,24	5,43	4,64	8,75	3,69	8,62	6,75	0,11	
3	Buscar material de trabajo	60,0	65,0	65,0	51,0	78,0	45,0	74,0	60,0	55,0	60,0	55,00	63,00	56,00	64,00	59,00	71,00	56,00	72,00	74,00	74,00	59,00	74,00	76,00	74,00	75,00	69,00	60,00	76,00	67,00	68,00	65,17	1,09	
4	Colocar laminas corrugas en mesa	8	10	8,29	8,35	8,60	9,61	8,04	8,21	8,95	9,73	9,87	8,94	9,24	9,06	8,31	8,59	9,33	8,49	9,14	9,01	9,32	9,84	9,62	8,34	8,36	8,63	9,58	8,74	9,16	9,02	8,95	0,15	
5	Colocar rosas piso alto-bajo con separadores	59,4	72	112,52	89,22	61,72	71,11	97,82	86,57	61,82	66,77	86,25	78,65	108,70	114,39	70,16	115,60	64,52	109,04	90,57	115,21	113,28	75,00	68,01	106,24	64,79	62,04	104,46	68,81	93,20	66,24	85,14	1,42	
6	Ajustar	16	15,3	16,34	16,97	16,70	16,41	16,58	16,99	16,69	15,92	16,62	15,53	16,44	16,50	15,93	15,63	15,99	15,52	15,57	16,34	15,73	16,23	16,03	15,52	16,51	15,40	16,86	16,57	16,27	15,91	16,17	0,27	
7	Asegurar con grapas	14,3	18,8	14,74	14,60	14,49	17,63	17,09	14,33	15,21	15,75	17,89	16,44	15,98	18,07	15,98	14,18	14,84	18,43	18,53	17,28	14,06	16,74	14,63	14,21	14,56	15,63	14,89	15,95	16,08	16,17	15,91	0,27	
8	Colocar liga	11,2	7,23	15,34	11,06	11,46	8,21	13,27	12,32	11,86	13,69	15,28	7,34	14,91	7,47	10,70	8,97	12,44	14,53	10,97	7,42	10,17	10,61	10,33	7,85	12,43	10,31	12,47	14,33	9,22	13,97	11,25	0,19	
9	Colocar stock identificador	14,1	14,3	11,89	13,21	13,53	12,46	12,91	13,44	12,22	12,26	12,23	14,55	12,01	14,54	13,31	14,81	13,84	14,07	14,12	14,41	14,71	12,59	14,43	13,07	12,97	12,15	12,45	14,45	14,88	13,80	13,46	0,22	
10	Colocar en la banda transportadora	2,35	2,1	2,5	2,71	3,32	3,14	2,50	2,50	2,47	2,99	2,62	3,05	2,76	3,19	2,67	2,87	3,41	2,37	3,30	2,17	3,07	3,15	3,21	2,27	3,24	2,48	2,15	3,44	2,44	3,17	2,79	0,05	
		TOTAL																														253,76	4,23	

**Nota:** Elaboración propia

## Anexo 11

### *Cálculo de tiempo promedio actual de la actividad de Inspección de posible reproceso*

		Estudio de tiempos																												Promedio (s)	Promedio (min)		
		Observador		Katherin Lema														Diagrama N°										4					
		Inspección del reproceso																															
N°	ELEMENTOS	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28	T29	T30		
1	Inspeccionar que el deshoje y tamaño de tallo sea el adecuado	7,0	5,0	4,0	7,0	4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	4,0	6,0	6,0	4,0	7,0	4,0	5,0	4,0	4,0	4,0	6,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	7,0	4,0	6,0	7,0	7,0	5,10	0,09
2	Notificar a supervisor del error	13,0	19,0	12,0	15,0	15,0	16,0	10,0	19,0	16,0	15,0	15,0	19,0	18,0	13,0	20,0	15,0	17,0	20,0	13,0	12,0	13,0	19,0	15,0	13,0	17,0	15,0	18,0	14,0	11,0	17,0	15,47	0,26
3	Regresar bonche a mesa de boncheo	28,0	26,0	23,0	26,0	28,0	21,0	24,0	24,0	20,0	24,0	27,0	25,0	20,0	23,0	28,0	21,0	23,0	22,0	20,0	20,0	25,0	24,0	26,0	25,0	27,0	24,0	22,0	28,0	26,0	27,0	24,23	0,40
		TOTAL																												44,80	0,75		

**Nota:** Elaboración propia

## Anexo 12

### *Cálculo de tiempo promedio actual de la actividad Colocar Capuchón*

		Estudio de tiempos																												Promedio (s)	Promedio (min)		
		Observador		Katherin Lema														Diagrama N°										5					
		Colocar Capuchón																															
N°	ELEMENTOS	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28	T29	T30		
1	Retirar bonche de la banda transportadora	2,21	2,20	2,57	2,15	2,89	2,07	2,89	3,66	2,30	2,24	3,62	3,54	2,42	3,09	2,23	2,98	2,19	2,32	2,66	3,62	3,44	3,55	2,82	2,22	2,87	2,01	2,05	2,93	3,35	2,97	2,74	0,05
2	Colocar en la mesa en bonche	1,57	1,45	2,15	2,07	1,74	1,02	1,30	2,00	2,40	1,50	2,49	2,25	2,04	2,73	1,32	2,66	2,78	1,56	2,49	1,32	2,73	2,21	2,60	1,43	1,90	2,34	2,03	2,63	1,93	1,81	2,01	0,03
3	Tomar capuchon	1,23	2,48	2,84	2,78	1,34	1,98	2,49	2,84	1,51	1,94	2,33	2,78	2,07	2,72	2,13	1,32	1,26	2,81	1,21	2,53	1,20	1,45	1,75	2,86	2,67	2,20	2,19	1,99	2,73	2,87	2,15	0,04
4	Poner Capuchón con el código a los bonches de rosas	1,57	3,75	2,32	4,08	5,65	1,40	3,90	4,00	1,67	2,40	4,56	2,46	3,26	5,93	5,34	5,21	5,32	5,89	3,21	4,49	1,45	4,04	3,10	1,58	1,54	4,00	5,97	1,57	5,87	3,80	3,64	0,06
5	Volver a poner en la banda transportadora	2,06	0,73	2,08	0,96	0,62	3,44	2,40	1,40	1,54	1,46	1,21	1,95	1,90	1,39	2,56	2,66	0,75	0,78	2,88	2,16	1,11	2,67	0,72	2,98	2,75	1,45	1,88	1,92	1,38	2,31	1,80	0,03
		TOTAL																												12,35	0,21		

**Nota:** Elaboración propia

## Anexo 13

### *Cálculo de tiempo promedio actual de la actividad de Registro de Bonches*

		Estudio de tiempos																															
		Observador Katherin Lema Fecha: 17 de marzo del 2023														Diagrama N° 6																	
		Recepción de bonches de rosas																															
N°	ELEMENTOS	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28	T29	T30	Promedio (s)	Promedio (min)
1	Colocar bonches en gaveta	7,58	14,83	9,82	16,82	9,6	9,86	11,5	10	8,43	12	10,37	13,77	10,60	14,84	12,10	10,91	8,10	13,67	14,11	11,24	8,00	12,15	9,07	14,34	7,03	17,55	17,46	15,45	11,00	12,14	11,81	0,20
2	Llevar gaveta a registradora	3	2	4	4	3	5	2	2	2	4	4,30	5,79	4,99	6,19	5,21	5,99	5,88	5,58	5,08	4,33	5,65	6,19	5,07	4,90	6,12	6,58	5,45	5,45	4,20	5,15	4,64	0,08
3	Registrar gaveta	126,5	60,28	113,9	130,4	85,7	98,23	100,4	134,6	125,8	99,94	62,74	77,70	83,18	86,83	72,74	62,72	110,83	79,66	64,26	91,97	71,29	118,28	118,62	109,85	107,28	116,00	129,26	113,21	64,50	61,72	95,95	1,60
4	Colocar etiqueta a los bonches en las gavetas	2,77	1,51	4,74	1,1	3,14	0,92	0,98	1,55	0,89	0,85	1,26	1,23	2,47	1,31	0,81	1,73	2,38	2,09	2,99	2,84	1,26	2,56	1,62	2,03	2,28	1,36	1,00	1,35	1,63	0,94	1,79	0,03
5	Trasladar gaveta a cuarto frío (empaque)	6	5	7	9	9	12	7	10	7	10	11,77	7,06	8,35	8,25	10,30	9,82	10,89	10,27	10,04	9,16	10,87	8,47	8,80	12,68	12,00	12,73	10,30	11,95	8,83	10,47	9,50	0,16
		TOTAL																												123,68	2,06		

**Nota:** Elaboración propia

## Anexo 14

### *Cálculo de tiempo promedio actual de la actividad de Empaque y Almacenamiento*

		Estudio de tiempos																														Promedio (s)	Promedio (min)
		Observador	Katherin Lema																														
		Fecha:	20 de marzo del 2023																								Diagrama N°	7					
EMAPQUE Y ALMACENAMIENTO																																	
N°	ELEMENTOS	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28	T29	T30	Promedio (s)	Promedio (min)
1	Verificar pedido	4,19	5,14	5,64	3,64	5,90	3,20	3,53	5,28	5,67	4,90	3,63	4,77	5,85	5,86	3,58	3,35	3,44	3,80	3,39	3,00	4,64	5,22	4,03	5,74	4,43	3,28	5,26	3,84	4,74	5,84	4,49	0,074882799
2	Transportar gavetas al cuarto frío de empaque	46,40	55,12	57,18	55,66	58,43	49,94	56,23	53,39	50,80	45,81	50,62	58,93	51,01	54,54	53,08	49,86	57,26	52,26	49,71	53,98	53,53	56,61	46,09	52,69	58,52	59,47	54,81	46,36	58,40	45,76	53,08	0,884706505
3	Colocar base de tabaco en la mesa	5,76	4,27	5,54	5,97	4,37	4,33	4,73	5,70	4,09	4,87	4,58	5,54	4,75	4,04	4,92	5,41	5,74	5,17	5,43	4,50	5,80	4,90	5,63	4,08	4,42	5,44	5,00	5,54	5,52	5,72	5,06	0,084321898
4	Colocar bonches de rosas en los tabacos	36,34	35,84	37,85	36,12	40,00	36,92	38,54	37,97	37,92	36,38	38,88	35,75	33,10	40,18	33,17	37,19	32,71	40,77	37,61	44,41	43,67	42,46	38,45	43,61	44,51	35,03	33,48	41,17	39,58	33,22	38,09	0,634896919
5	Enzunchar la cajas de bonches	149,92	152,20	161,74	111,61	142,79	145,20	144,64	124,30	167,15	161,20	148,79	166,07	160,37	116,13	166,56	131,31	124,88	124,32	133,90	116,05	123,63	127,05	112,00	159,98	118,76	114,05	113,74	136,87	153,50	164,48	139,11	2,318445148
6	Almacenar	46,00	41,46	35,42	41,29	38,15	42,38	35,67	42,92	40,41	46,37	48,59	42,81	46,58	38,90	49,11	38,72	46,38	39,38	40,84	38,45	41,96	41,33	39,05	48,70	46,74	35,05	36,30	37,70	38,67	41,14	41,55	0,692485799
		<b>TOTAL</b>																												<b>281,38</b>	<b>4,6897391</b>		

**Nota:** Elaboración propia

**Anexo 15***Valoración en de la actividad de recepción de mallas*

RECEPCIÓN DE MALLAS DE ROSAS						
VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO						
N°	ELEMENTOS	HABILIDAD	ESFUERZO	CONDICIONES	CONSISTENCIAS	TOTAL
1	Recibir y registrar las mallas completas e incompletas	0,03	0	0,02	0	1,05
2	Trasladar de carros a area de fumigación	0,03	0,02	0,02	-0,02	1,05
3	Fumigación de mallas de rosas	0,08	0,02	-0,03	-0,02	1,05
4	Esperar a ordenar los carros de mallas de rosas	-0,1	-0,08	-0,07	-0,04	0,71
5	Trasladar a piscinas o tanques previamente preparadas con productos a cuartos fríos	0,03	-0,04	-0,03	-0,02	0,94
TOTAL DE FACTOR DE VALORACIÓN						0,96

**Nota:** Elaboración propia

**Anexo 16***Valoración de la actividad de Clasificación y Desoje*

CLASIFICACIÓN Y DESOJE DE TALLOS						
VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO						
N°	ELEMENTOS	HABILIDAD	ESFUERZO	CONDICIONES	CONSISTENCIAS	TOTAL
1	Colocar malla en el tacho de la mesa de deshoje	0,03	-0,04	0	-0,02	0,97
2	Abrir malla	0,03	0,02	0	0	1,02
3	Revisar calidad y sacar pétalos	0	0,02	0	0	1,07
4	Deshojar tallos	0,03	0,02	0	0	1,07
5	Medir el tamaño de tallo	0,03	0	0	0	1,08
6	Colocar en el árbol según su tamaño y piso	0,03	0	0	0	1,06
TOTAL DE FACTOR DE VALORACIÓN						1,045

**Nota:** Elaboración propia

**Anexo 17***Valoración de la actividad de Boncheo de Rosas*

BONCHEO DE ROSAS						
VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO						
Nº	ELEMENTOS	HABILIDAD	ESFUERZO	CONDICIONES	CONSISTENCIAS	TOTAL
1	Retirar rosas del árbol	0,03	0,02	0	0	1,05
2	Trasladar a mesa de armado de bonches	0,03	0	0	0	1,03
3	Buscar material de trabajo	-0,1	-0,08	0	-0,04	0,71
4	Colocar laminas corrugas en mesa	0,03	0,02	0	0	1,05
5	Colocar rosas piso alto- bajo con separadores	0,03	0,02	0	0	1,05
6	Ajustar	0,03	0	0	0	1,03
7	Asegurar con grapas	0,03	0	0	0	1,03
8	Colocar liga	0,03	0	0	0	1,03
9	Colocar stock identificador	-0,1	-0,04	0	0	0,83
10	Colocar en la banda transportadora	0,03	0,02	0	0,01	1,08
TOTAL DE FACTOR DE VALORACIÓN						<b>0,989</b>

**Nota:** Elaboración propia

**Anexo 18***Valoración de la actividad de Inspección de posible reproceso*

INSPECCIÓN DEL POSIBLE REPROCESO						
VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO						
Nº	ELEMENTOS	HABILIDAD	ESFUERZO	CONDICIONES	CONSISTENCIAS	TOTAL
1	Inspeccionar que el deshoje y tamaño de tallo sea el adecuado	0	-0,04	0	-0,02	0,94
2	Notificar a supervisor del error	0,03	0,02	0	0	1,05
3	Regresar bonche a mesa de boncheo	0,03	0	0	0	1,03
TOTAL DE FACTOR DE VALORACIÓN						<b>1,040</b>

**Nota:** Elaboración propia

**Anexo 19***Valoración de la actividad de Colocar capuchón*

COLOCAR CAPUCHÓN						
VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO						
Nº	ELEMENTOS	HABILIDAD	ESFUERZO	CONDICIONES	CONSISTENCIAS	TOTAL
1	Retirar bonche de la banda transportadora	0,03	0	0,02	0	1,05
2	Colocar en la mesa en bonche	0,03	0	0,02	0	1,03
3	Tomar capuchon	0	-0,04	0,02	0	0,98
4	Poner Capuchón con el código a los bonches de rosas	0,03	-0,04	0,02	0	1,01
5	Volver a poner en la banda transportadora	0,03	0	0,02	0	1,05
TOTAL DE FACTOR DE VALORACIÓN						<b>1,018</b>

**Nota:** Elaboración propia

**Anexo 20***Valoración de la actividad de Registro de bonches*

RECEPCIÓN DE BONCHES DE ROSAS						
VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO						
Nº	ELEMENTOS	HABILIDAD	ESFUERZO	CONDICIONES	CONSISTENCIAS	TOTAL
1	Colocar bonches en gaveta	-0,05	-0,04	0	0,03	0,94
2	Llevar gaveta a registradora	0	0	0	0,03	1,03
3	Registrar gaveta	0	0	0	0,01	1,01
4	Colocar etiqueta a los bonches en las gavetas	0	0,02	0	0	1,02
5	Trasladar gaveta a cuarto frio (empaque)	-0,05	-0,04	0	-0,02	0,89
TOTAL DE FACTOR DE VALORACIÓN						<b>0,988</b>

**Nota:** Elaboración propia

**Anexo 21***Valoración de la actividad de Empaque y Almacenamiento*

RECEPCIÓN DE BONCHES DE ROSAS						
VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO						
Nº	ELEMENTOS	HABILIDAD	ESFUERZO	CONDICIONES	CONSISTENCIAS	TOTAL
1	Verificar pedido	0	-0,04	-0,03	0,01	0,94
2	Transportar gavetas al cuarto frío de empaque	0,03	0	-0,03	0	1
3	Colocar base de tabaco en la mesa	0,03	-0,04	-0,03	0,01	0,97
4	Colocar bonches de rosas en los tabacos	0,03	0	-0,03	0,01	1,01
5	Enzunchar la cajas de bonches	0,03	0	-0,03	0,01	1,01
6	Almacenar	0,03	0	-0,03	0,01	1,01
TOTAL DE FACTOR DE VALORACIÓN						<b>1,000</b>

**Nota:** Elaboración propia

**Anexo 22***Suplemento de la actividad de Recepción de mallas*

SUPLEMENTOS DE RECEPCIÓN DE MALLAS																	
TRABAJADOR/H.M	Nº	ELEMENTOS	CONSTANTE				VARIABLE									TOTAL	%
			NP	F	T.P	P.A	L.P	LL	CA	C.I	R	T.M	M	T			
HOMBRE	1	Recibir y registrar las mallas completas e incompletas	5	4	2	0	0	0	0	0	2	1	4	2	20	0,2	
	2	Trasladar de carros a area de fumigación	5	4	2	2	1	0	0	5	2	4	4	2	31	0,31	
	3	Fumigación de mallas de rosas	5	4	2	0	1	0	0	2	2	4	4	2	26	0,26	
	4	Esperar a ordenar los carros de mallas de rosas	5	4	2	2	0	0	0	2	2	4	4	2	27	0,27	
	5	Trasladar a piscinas o tanques previamente preparadas con productos a cuartos fríos	5	4	2	2	1	0	10	5	2	4	4	0	39	0,39	
TOTAL															<b>143</b>	<b>0,286</b>	

**Nota:** Elaboración propia

## Anexo 23

### Suplemento de la actividad de Clasificación y deshoje

SUPLEMENTOS DE CALSIFICACIÓN Y DESHOJE D ETALLOS																
TRABAJADOR E/M	Nº	ELEMENTOS	CONSTANTE			VARIABLE									TOTAL	%
			NP	F	TP	P.A	LP	LL	C.A	C.I	R	T.M	M	T		
			MUJER	1	Colocar malla en el tacho de la mesa de deshoje	7	4	4	1	1	0	0	2	2		
	2	Abrir malla	7	4	4	1	1	0	0	2	2	1	4	1	27	0,27
	3	Revisar calidad y sacar pétalos	7	4	4	1	0	0	0	5	2	4	4	1	32	0,32
	4	Deshojar tallos	7	4	1	1	0	0	0	5	2	4	4	1	29	0,29
	5	Medir el tamaño de tallo	7	4	4	1	0	0	0	2	2	1	4	1	26	0,26
	6	Colocar en el árbol según su tamaño y piso	7	4	4	1	0	0	0	2	2	1	4	1	26	0,26
TOTAL															167	0,27833

**Nota:** Elaboración propia

## Anexo 24

### Suplemento de la actividad de Boncheo de rosas

SUPLEMENTOS DE BONCHEO DE ROSAS																
TRABAJADOR H/M	Nº	ELEMENTOS	CONSTANTE			VARIABLE									TOTAL	%
			NP	F	TP	P.A	LP	LL	C.A	C.I	R	T.M	M	T		
			MUJER	1	Retirar rosas del árbol	7	4	4	1	0	0	0	0	2		
	2	Trasladar a mesa de armado de bonches	7	4	4	0	0	0	0	0	2	1	1	0	19	0,19
	3	Buscar material de trabajo	7	4	4	0	0	0	0	2	2	1	1	0	21	0,21
	4	Colocar laminas corrugas en mesa	7	4	4	1	0	0	0	5	2	4	4	0	31	0,31
	5	Colocar rosas piso alto- bajo con separadores	7	4	4	1	0	0	0	5	2	4	4	0	31	0,31
	6	Ajustar	7	4	4	1	0	0	0	2	2	4	4	0	28	0,28
	7	Asegurar con grapas	7	4	4	1	0	0	0	2	2	4	4	0	28	0,28
	8	Colocar liga	7	4	4	1	0	0	0	2	2	4	4	0	28	0,28
	9	Colocar stock identificador	7	4	4	1	0	0	0	2	2	4	4	0	28	0,28
	10	Colocar en la banda transportadora	7	4	4	0	1	0	0	2	2	4	4	0	28	0,28
TOTAL															262	0,262

**Nota:** Elaboración propia

**Anexo 25**

*Suplemento de la actividad o de Inspección de posible reproceso*

INSPECCIÓN DEL POSIBLE REPROCESO																	
TRABAJAD OR H/M	N°	ELEMENTOS	CONSTANTE		VARIABLE										TOTAL	%	
			NP	F	T.P	P.A	L.P	LL	C.A	C.I	R	T.M	M	T			
MUJER	1	Inspeccionar que el deshoje y tamaño de tallo	5	4	4	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	17	0,17
	2	Notificar a supervisor del error	5	4	4	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	17	0,17
	3	Regresar bonche a mesa de boncheo	5	4	4	0	0	0	0	0	2	2	1	1	0	19	0,19
TOTAL															53	0,177	

**Nota:** Elaboración propia

**Anexo 26**

*Suplemento de la actividad de colocar capuchón*

SUPLEMENTOS DE COLOCAR CAPUCHÓN																
TRABAJAD O R.H/M	N°	ELEMENTOS	CONSTANTE		VARIABLE										TOTAL	%
			NP	F	T.P	P.A	L.P	LL	C.A	C.I	R	T.M	M	T		
MUJER	1	Retirar bonche de la banda transportadora	7	4	4	0	0	0	0	2	2	1	4	1	25	0,25
	2	Colocar en la mesa en bonche	7	4	4	0	0	0	0	2	2	1	4	1	25	0,25
	3	Tomar capuchon	7	4	4	0	0	0	0	2	2	1	4	1	25	0,25
	4	el código a los bonches de rosas	7	4	4	0	0	0	0	2	2	1	4	1	25	0,25
	5	Volver a poner en la banda transportadora	7	4	4	0	0	0	0	2	2	1	4	1	25	0,25
TOTAL															125	0,25

**Nota:** Elaboración propia

## Anexo 27

### Suplemento de la actividad de Registro de bonches

SUPLEMENTOS DE RECEPCIÓN DE BONCHES DE ROSAS																	
TRABAJADOR H/M	N°	ELEMENTOS	CONSTANTE				VARIABLE									TOTAL	%
			NP	F	T.P	P.A	LP	LL	C.A	C.I	R	T.M	M	T			
HOMBRE	1	Colocar bonches en gaveta	5	4	2	0	0	0	0	0	0	2	1	4	0	18	0,18
	2	Llevar gaveta a registradora	5	4	2	0	0	0	2	2	2	1	4	0	22	0,22	
	3	Registrar gaveta	5	4	2	0	0	0	0	0	2	4	4	0	21	0,21	
	4	Colocar etiqueta a los bonches en las gavetas	5	4	2	0	0	0	0	2	2	4	4	0	23	0,23	
	5	Trasladar gaveta a cuarto frío (empaque)	5	4	2	0	0	0	10	2	2	1	4	0	30	0,3	
TOTAL															114	0,228	

**Nota:** Elaboración propia

## Anexo 28

### Suplemento de la actividad de Empaque y almacenamiento

SUPLEMENTOS DE EMPAQUE Y ALMACENAMIENTO																	
TRABAJADOR H/M	N°	ELEMENTOS	CONSTANTE				VARIABLE									TOTAL	%
			NP	F	T.P	P.A	LP	LL	C.A	C.I	R	T.M	M	T			
HOMBRE	1	Verificar pedido	5	4	2	0	0	0	0	0	2	1	4	0	18	0,18	
	2	Transportar gavetas al cuarto frío de empaque	5	4	2	2	1	0	10	2	2	1	4	0	33	0,33	
	3	Colocar base de tabaco en la mesa	5	4	2	0	1	0	10	5	2	4	4	0	37	0,37	
	4	Colocar bonches de rosas en los tabacos	5	4	2	2	1	0	10	5	2	4	4	0	39	0,39	
	5	Enzunchar la cajas de bonches	5	4	2	2	1	0	10	5	2	4	4	0	39	0,39	
	6	Almacenar	5	4	2	2	1	0	10	5	2	4	4	0	39	0,39	
TOTAL															205	0,3417	

**Nota:** Elaboración propia

**Anexo 29***Cálculo de observación propuesta de la actividad de recepción de mallas*

N°	Recepción de mallas	Tiempos Observados										Valor Superior	Valor Inferior	B	Lecturas
	Elementos	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
1	Recibir y registrar las mallas completas e incompletas	2,13	2,67	3,20	1,80	2,27	2,20	1,73	1,00	1,80	1,40	3,20	1,00	0,52	30
2	Trasladar de carros a área de fumigación	2,00	1,00	2,00	2,00	1,00	2,00	2,00	1,00	1,00	1,00	2,00	1,00	0,33	30
3	Fumigación de mallas de rosas	15,00	15,00	15,00	14,00	16,00	15,00	16,00	15,00	15,00	16,00	16,00	14,00	0,07	30
4	Trasladar a piscinas o tanques previamente preparadas con productos a cuartos fríos	6,00	5,00	5,00	5,00	6,00	4,00	6,00	5,00	6,00	4,00	6,00	4,00	0,20	30

**Nota:** Elaboración propia

**Anexo 30***Cálculo de observaciones propuesta de la actividad de clasificación y deshoje*

N°	Clasificación y Deshoje	Tiempos Observados										Valor Superior	Valor Inferior	B	Lecturas
	Elementos	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
1	Colocar malla en el tacho de la mesa de deshoje	110,0	100,0	100,0	100,0	116,0	108,0	118,0	109,0	113,0	115,0	118,0	100,0	0,1	30,0
2	Abrir malla	9,00	8,00	8,00	10,00	7,00	11,00	9,00	7,00	11,00	12,00	12,0	7,0	0,3	30,0
3	Revisar calidad y sacar pétalos	60,0	58,0	82,2	58,6	76,6	76,6	77,2	80,7	82,6	82,0	82,6	58,0	0,2	30,0
4	Deshojar tallos	30,0	30,0	8,4	12,0	6,0	10,8	30,0	16,2	13,8	12,0	30,0	6,0	0,7	30,0
5	Medir el tamaño de tallo	30,0	59,5	38,7	43,7	66,8	54,1	32,4	50,9	57,9	39,0	66,8	30,0	0,4	30,0
6	Colocar en el árbol según su tamaño y piso	60,0	30,0	22,8	41,4	32,7	33,6	63,3	39,0	37,5	42,3	63,3	22,8	0,5	30,0

**Nota:** Elaboración propia

**Anexo 31***Cálculo de observaciones propuesta de la actividad de boncheo y etiquetado*

N°	Boncheo	Tiempos Observados										Valor Superior	Valor Inferior	B	Lecturas
	Elementos	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
1	Retirar rosas del árbol	26,50	26,40	28,11	29,57	28,96	29,18	27,58	27,71	26,80	27,27	29,6	26,4	0,1	30,0
2	Trasladar a mesa de armado de bonches	4,00	4,00	4,00	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	4,00	3,00	5,0	3,0	0,3	30,0
3	Colocar laminas corrugas en mesa	8,00	10,00	8,29	8,35	8,60	9,61	8,04	8,21	8,95	9,73	10,0	8,0	0,1	30,0
4	Colocar rosas piso alto-bajo con separadores	59,43	72,00	112,52	89,22	61,72	71,11	97,82	86,57	61,82	66,77	112,5	59,4	0,3	30,0
5	Ajustar	15,95	15,32	16,34	16,97	16,70	16,41	16,58	16,99	16,69	15,92	17,0	15,3	0,1	30,0
6	Asegurar con grapas	14,26	18,75	14,74	14,60	14,49	17,63	17,09	14,33	15,21	15,75	18,8	14,3	0,1	30,0
7	Colocar liga	11,23	7,23	15,34	11,06	11,46	8,21	13,27	12,32	11,86	13,69	15,3	7,2	0,4	30,0
8	Colocar stock identificador	11,00	10,00	9,00	9,00	10,00	9,00	10,00	10,00	10,00	10,00	11,0	9,0	0,1	30,0
9	Colocar en la banda transportadora	2,35	2,10	2,50	2,71	3,32	3,14	2,50	2,50	2,47	2,99	3,3	2,1	0,2	30,0

**Nota:** Elaboración propia no

**Anexo 32**

*Cálculo de observación propuesta de la actividad de inspección de posible reproceso*

N°	Inspección del reproceso	Tiempos Observados										Valor Superior	Valor Inferior	B	Lecturas
	Elementos	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
1	Inspeccionar que el deshoje y tamaño de tallo sea el adecuado	7,0	5,0	4,0	7,0	4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	4,0	7,0	4,0	0,3	30,0
2	Notificar a supervisor del error	13,0	19,0	12,0	15,0	15,0	16,0	10,0	19,0	16,0	15,0	19,0	10,0	0,3	30,0
3	Regresar bonche a mesa de boncheo	28,0	26,0	23,0	26,0	28,0	21,0	24,0	24,0	20,0	24,0	28,0	20,0	0,2	30,0

**Nota:** Elaboración propia

**Anexo 33***Cálculo de observaciones propuesta de la actividad de colocar capuchón*

N°	Poner Capuchón	Tiempos Observados										Valor Superior	Valor Inferior	B	Lecturas
	Elementos	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
1	Retirar bonche de la banda transportadora	2,21	2,20	2,57	2,15	2,89	2,07	2,89	3,66	2,30	2,24	3,7	2,07	0,28	30,0
2	Colocar en la mesa en bonche	1,57	1,45	2,15	2,07	1,74	1,02	1,30	2,00	2,40	1,50	2,4	1,02	0,40	30,0
3	Tomar capuchón	1,23	2,48	2,84	2,78	1,34	1,98	2,49	2,84	1,51	1,94	2,8	1,23	0,40	30,0
4	Poner Capuchón con el código a los bonches de rosas	1,57	3,75	2,32	4,08	5,65	1,40	3,90	4,00	1,67	2,40	5,7	1,40	0,60	30,0
5	Volver a poner en la banda transportadora	2,06	0,73	2,08	0,96	0,62	3,44	2,40	1,40	1,54	1,46	3,4	0,62	0,69	30,0

**Nota:** Elaboración propia

**Anexo 34***Cálculo de observaciones propuesta de la actividad de registro de bonches*

N°	Registro de bonches	Tiempos Observados										Valor Superior	Valor Inferior	B	Lecturas
	Elementos	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
1	Colocar bonches en gaveta	7,58	14,83	9,82	16,82	9,6	9,86	11,5	10	8,43	12	16,8	7,58	0,38	30,0
2	Llevar gaveta a registradora	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4,0	3,00	0,14	30,0
3	Registrar gaveta	126,49	60,28	113,91	130,43	85,7	98,23	100,4	134,6	125,8	99,94	134,6	60,28	0,38	30,0
4	Colocar etiqueta a los bonches en las gavetas	2,77	1,51	4,74	1,1	3,14	0,92	0,98	1,55	0,89	0,85	4,7	0,85	0,70	30,0
5	Trasladar gaveta a cuarto frío (empaque)	5	3	5	4	4	3	4	4	4	5	5,0	3,00	0,25	30,0

**Nota:** Elaboración propia

**Anexo 35***Cálculo de observaciones propuesta de la actividad de empaque y almacenamiento*

N°	Empaque y Almacenamiento	Tiempos Observados										Valor Superior	Valor Inferior	B	Lecturas
	Elementos	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
1	Verificar pedido	4,2	5,1	5,6	3,6	5,9	3,2	3,5	5,3	5,7	4,9	5,9	3,20	0,30	30,0
2	Transportar gavetas al cuarto frío de empaque	36,0	38,0	30,0	34,0	36,0	30,0	38,0	37,0	30,0	36,0	38,0	30,00	0,12	30,0
3	Colocar base de tabaco en la mesa	5,8	4,3	5,5	6,0	4,4	4,3	4,7	5,7	4,1	4,9	6,0	4,09	0,19	30,0
4	Colocar bonches de rosas en los tabacos	36,3	35,8	37,9	36,1	40,0	36,9	38,5	38,0	37,9	36,4	40,0	35,84	0,05	30,0
5	Enzunchar las cajas de bonches	149,9	152,2	161,7	111,6	142,8	145,2	144,6	124,3	167,1	161,2	167,1	111,61	0,20	30,0
6	Almacenar	46,0	41,5	35,4	41,3	38,2	42,4	35,7	42,9	40,4	46,4	46,4	35,42	0,13	30,0

**Nota:** Elaboración propia

**Anexo 36**

*Cálculo de tiempo promedio propuesto de la actividad de Recepción de mallas*

		Estudio de tiempos																														Promedio (s)	Promedio (min)
		Observador Katherin Lema															Diagrama N°															7	
		Recepción de mallas de rosas																															
N°	ELEMENTOS	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28	T29	T30		
1	Recibir y registrar las mallas completas e incompletas	2,13	2,67	3,20	1,80	2,27	2,20	1,73	1,00	1,80	1,40	1,20	3,47	7,27	3,47	3,53	3,13	2,53	3,20	2,47	4,27	2,07	4,80	5,47	1,33	4,53	2,13	4,33	2,60	2,33	1,80	2,87	0,05
2	Trasladar de carros a area de fumigación	2,00	1,00	2,00	2,00	1,00	2,00	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	2,00	2,00	1,00	1,00	2,00	1,00	1,00	2,00	2,00	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	2,00	2,00	1,53	0,03	
3	Fumigación de mallas de rosas	15,00	15,00	15,00	14,00	16,00	15,00	16,00	15,00	15,00	16,00	15,00	15,00	13,00	15,00	16,00	12,00	13,00	13,00	15,00	15,00	12,00	13,00	11,00	15,00	13,00	12,00	11,00	15,00	15,00	14,20	0,24	
4	Trasladar a piscinas o tanques previamente preparadas con productos a cuartos fríos	6,00	5,00	5,00	5,00	6,00	4,00	6,00	5,00	6,00	4,00	6,00	6,00	4,00	5,00	6,00	4,00	6,00	4,00	5,00	4,00	5,00	5,00	4,00	4,00	6,00	5,00	4,00	4,00	6,00	5,03333	0,08389	
		TOTAL																														23,64	0,39

**Nota:** Elaboración propia

## Anexo 37

### *Cálculo de tiempo promedio propuesto de la actividad de calificación de tallos de rosas*

		Estudio de tiempos																														Promedio (s)	Promedio (min)
		Observador Fecha:															Katherin Lema 13 de marzo del 2023																
		Clasificación y desoje de tallos de rosas																															
N°	ELEMENTOS	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28	T29	T30		
1	Colocar malla en el tacho de la mesa de deshoje	110	100	100	100	116	108	118	109	113	115	103	112	115	106	119	103	116	113	107	110	111	101	120	108	105	107	107	110	119	111	109,73	1,83
2	Abrir malla	9,00	8,00	8,00	10,00	7,00	11,00	9,00	7,00	11,00	12,00	7,00	7,00	6,00	12,00	7,00	7,00	6,00	6,00	11,00	7,00	10,00	6,00	7,00	9,00	10,00	6,00	8,00	6,00	11,00	10,00	8,37	0,14
3	Revisar calidad y sacar pétalos	60	58,00	82,21	58,65	76,60	76,62	77,25	80,65	82,59	81,98	68,33	58,67	59,29	62,88	82,06	89,28	60,05	79,65	84,66	76,75	66,26	76,95	55,40	74,73	84,69	55,49	54,39	85,93	76,88	78,98	72,20	1,20
4	Deshojar tallos	30	30	8,4	12	6	10,8	30	16,2	13,8	12,0	19,37	11,76	16,74	13,70	10,61	28,15	12,17	10,78	13,05	24,95	12,72	29,21	7,06	16,28	8,25	8,88	18,44	25,44	22,46	21,53	16,69	0,28
5	Medir el tamaño de tallo	30	59,47	38,70	43,69	66,78	54,07	32,37	50,92	57,87	38,97	35,32	61,26	47,82	52,18	56,08	64,62	40,86	44,43	50,09	42,66	58,71	41,61	68,27	31,14	70,78	62,32	41,35	43,97	56,84	45,09	49,61	0,83
6	Colocar en el árbol según su tamaño y piso	60	30	22,8	41,4	32,7	33,6	63,3	39	37,5	42,3	53,99	50,44	62,09	60,81	27,43	23,94	27,61	23,63	55,33	55,23	46,78	58,80	43,59	46,46	44,29	48,77	59,76	37,32	52,71	60,64	44,74	0,75
		TOTAL																														301,34	5,02

**Nota:** Elaboración propia

## Anexo 38

### *Cálculo de tiempo promedio propuesto de la actividad de boncheo de rosas*

		Estudio de tiempos																															
		Observador Katherin Lema Fecha: 14 de marzo del 2023														Diagrama N° 3																	
		Boncheo de rosas																															
N°	ELEMENTOS	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28	T29	T30	Promedio (s)	Promedio (min)
1	Retirar rosas del árbol	26,5	26,4	28,11	29,57	28,96	29,18	27,58	27,71	26,80	27,27	29,58	27,73	28,30	27,50	28,80	29,66	28,12	28,35	28,46	27,44	27,15	29,49	29,56	29,88	26,58	27,54	27,49	29,17	28,89	28,12	28,20	0,47
2	Trasladar a mesa de armado de bonches	4	4	4	5	5	5	4	4	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	5	3	5	3	5	4	3	3	3	5	5	3,83	0,06
3	Colocar laminas corrugas en mesa	8	10	8,29	8,35	8,60	9,61	8,04	8,21	8,95	9,73	9,87	8,94	9,24	9,06	8,31	8,59	9,33	8,49	9,14	9,01	9,32	9,84	9,62	8,34	8,36	8,63	9,58	8,74	9,16	9,02	8,95	0,15
4	Colocar rosas piso alto- bajo con separadores	59,4	72	112,52	89,22	61,72	71,11	97,82	86,57	61,82	66,77	86,25	78,65	108,70	114,39	70,16	115,60	64,52	109,04	90,57	115,21	113,28	75,00	68,01	106,24	64,79	62,04	104,46	68,81	93,20	66,24	85,14	1,42
5	Ajustar	16	15,3	16,336	16,97	16,70	16,41	16,58	16,99	16,69	15,92	16,62	15,53	16,44	16,50	15,93	15,63	15,99	15,52	15,57	16,34	15,73	16,23	16,03	15,52	16,51	15,40	16,86	16,57	16,27	15,91	16,17	0,27
6	Asegurar con grapas	14,3	18,8	14,74	14,60	14,49	17,63	17,09	14,33	15,21	15,75	17,89	16,44	15,98	18,07	15,98	14,18	14,84	18,43	18,53	17,28	14,06	16,74	14,63	14,21	14,56	15,63	14,89	15,95	16,08	16,17	15,91	0,27
7	Colocar liga	11,2	7,23	15,34	11,06	11,46	8,21	13,27	12,32	11,86	13,69	15,28	7,34	14,91	7,47	10,70	8,97	12,44	14,53	10,97	7,42	10,17	10,61	10,33	7,85	12,43	10,31	12,47	14,33	9,22	13,97	11,25	0,19
8	Colocar stock identificador	11	10	9	9	10	9	10	10	10	10	9	11	11	10	10	10	9	11	10	9	10	10	9	11	11	11	9	9	10	11	9,97	0,17
9	Colocar en la banda transportadora	2,35	2,1	2,5	2,71	3,32	3,14	2,50	2,50	2,47	2,99	2,62	3,05	2,76	3,19	2,67	2,87	3,41	2,37	3,30	2,17	3,07	3,15	3,21	2,27	3,24	2,48	2,15	3,44	2,44	3,17	2,79	0,05
		TOTAL																												182,19	3,04		

**Nota:** Elaboración propia

**Anexo 39**

*Cálculo de tiempo promedio propuesto de la actividad de Inspección del reproceso*

		Estudio de tiempos																														Promedio (s)	Promedio (min)	
		Observador Katherin Lema Fecha: 15 de marzo del 2023															Diagrama N° 4																	
N°	ELEMENTOS	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28	T29	T30			
1	Inspeccionar que el deshoje y tamaño de tallo sea el adecuado	7,0	5,0	4,0	7,0	4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	4,0	6,0	6,0	4,0	7,0	4,0	5,0	4,0	4,0	4,0	6,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	7,0	4,0	6,0	7,0	7,0	5,10	0,09
2	Notificar a supervisor del error	13,0	19,0	12,0	15,0	15,0	16,0	10,0	19,0	16,0	15,0	15,0	19,0	18,0	13,0	20,0	15,0	17,0	20,0	13,0	12,0	13,0	19,0	15,0	13,0	17,0	15,0	18,0	14,0	11,0	17,0	15,47	0,26	
3	Regresar bonche a mesa de boncheo	18,0	19,0	18,0	18,0	18,0	20,0	18,0	18,0	18,0	19,0	20,0	19,0	18,0	20,0	19,0	19,0	18,0	20,0	19,0	20,0	19,0	19,0	18,0	20,0	20,0	18,0	20,0	19,0	19,0	20,0	18,93	0,32	
<b>TOTAL</b>																																<b>39,50</b>	<b>0,66</b>	

**Nota:** Elaboración propia

**Anexo 40**

*Cálculo de tiempo promedio propuesto de la actividad de colocar capuchón*

		Estudio de tiempos																														Promedio (s)	Promedio (min)
		Observador Katherin Lema Fecha: 16 de marzo del 2023															Diagrama N° 5																
N°	ELEMENTOS	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28	T29	T30		
1	Retirar bonche de la banda transportadora	2,00	2,00	2,00	1,00	1,00	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	2,00	1,00	1,00	1,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,00	2,00	1,00	1,00	2,00	2,00	2,00	1,00	2,00	1,00	1,53	0,03
2	Colocar en la mesa en bonche	1,57	1,45	2,15	2,07	1,74	1,02	1,30	2,00	2,40	1,50	2,49	2,25	2,04	2,73	1,32	2,66	2,78	1,56	2,49	1,32	2,73	2,21	2,60	1,43	1,90	2,34	2,03	2,63	1,93	1,81	2,01	0,03
3	Tomar capuchon	1,23	2,48	2,84	2,78	1,34	1,98	2,49	2,84	1,51	1,94	2,33	2,78	2,07	2,72	2,13	1,32	1,26	2,81	1,21	2,53	1,20	1,45	1,75	2,86	2,67	2,20	2,19	1,99	2,73	2,87	2,15	0,04
4	Poner Capuchón con el código a los bonches de rosas	1,57	3,75	2,32	4,08	5,65	1,40	3,90	4,00	1,67	2,40	4,56	2,46	3,26	5,93	5,34	5,21	5,32	5,89	3,21	4,49	1,45	4,04	3,10	1,58	1,54	4,00	5,97	1,57	5,87	3,80	3,64	0,06
5	Volver a poner en la banda transportadora	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,00	2,00	1,00	2,00	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	2,00	1,00	1,00	2,00	1,00	2,00	1,00	2,00	2,00	1,00	2,00	1,50	0,03
<b>TOTAL</b>																																<b>10,84</b>	<b>0,18</b>

**Nota:** Elaboración propia

**Anexo 41***Cálculo de tiempo promedio propuesto de la actividad de recepción de bonches de rosas*

		Estudio de tiempos																															
		Observador Katherin Lema														Fecha: 17 de marzo del 2023														Diagrama N° 6			
		Recepción de bonches de rosas																															
N°	ELEMENTOS	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28	T29	T30	Promedio (s)	Promedio (min)
1	Colocar bonches en gaveta	7,58	14,83	9,82	16,82	9,6	9,86	11,5	10	8,43	12	10,37	13,77	10,60	14,84	12,10	10,91	8,10	13,67	14,11	11,24	8,00	12,15	9,07	14,34	7,03	17,55	17,46	15,45	11,00	12,14	11,81	0,20
2	Llevar gaveta a registradora	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4	3	4	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3,53	0,06
3	Registrar gaveta	126,5	60,28	113,9	130,4	85,7	98,23	100,4	134,6	125,8	99,94	62,74	77,70	83,18	86,83	72,74	62,72	110,83	79,66	64,26	91,97	71,29	118,28	118,62	109,85	107,28	116,00	129,26	113,21	64,50	61,72	95,95	1,60
4	Colocar etiqueta a los bonches en las gavetas	2,77	1,51	4,74	1,1	3,14	0,92	0,98	1,55	0,89	0,85	1,26	1,23	2,47	1,31	0,81	1,73	2,38	2,09	2,99	2,84	1,26	2,56	1,62	2,03	2,28	1,36	1,00	1,35	1,63	0,94	1,79	0,03
5	Trasladar gaveta a cuarto frío (empaquete)	5	3	5	4	4	3	4	4	4	5	4	4	4	5	3	4	3	4	5	5	5	4	4	3	4	5	5	3	5	5	4,17	0,07
		<b>TOTAL</b>																														<b>117,24</b>	<b>1,95</b>

**Nota:** Elaboración propia

## Anexo 42

## Cálculo de tiempo promedio propuesto de la actividad de empaque y almacenamiento

		Estudio de tiempos																														Promedio (s)	Promedio (min)																										
		Observador										Katherin Lema										Fecha:												20 de marzo del 2023										Diagrama N°										7					
		EMAPQUE Y ALMACENAMIENTO																																																									
N°	ELEMENTOS	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28	T29	T30	Promedio (s)	Promedio (min)																										
1	Verificar pedido	4,19	5,14	5,64	3,64	5,90	3,20	3,53	5,28	5,67	4,90	3,63	4,77	5,85	5,86	3,58	3,35	3,44	3,80	3,39	3,00	4,64	5,22	4,03	5,74	4,43	3,28	5,26	3,84	4,74	5,84	4,49	0,074882799																										
2	Transportar gavetas al cuarto frío de empaque	36,00	38,00	30,00	34,00	36,00	30,00	38,00	37,00	30,00	36,00	36,00	39,00	34,00	39,00	36,00	37,00	30,00	40,00	30,00	33,00	40,00	33,00	35,00	32,00	39,00	37,00	34,00	34,00	39,00	37,00	35,30	0,588333333																										
3	Colocar base de tabaco en la mesa	5,76	4,27	5,54	5,97	4,37	4,33	4,73	5,70	4,09	4,87	4,58	5,54	4,75	4,04	4,92	5,41	5,74	5,17	5,43	4,50	5,80	4,90	5,63	4,08	4,42	5,44	5,00	5,54	5,52	5,72	5,06	0,084321898																										
4	Colocar bonches de rosas en los tabacos	36,34	35,84	37,85	36,12	40,00	36,92	38,54	37,97	37,92	36,38	38,88	35,75	33,10	40,18	33,17	37,19	32,71	40,77	37,61	44,41	43,67	42,46	38,45	43,61	44,51	35,03	33,48	41,17	39,58	33,22	38,09	0,634896919																										
5	Enzunchar la cajas de bonches	149,92	152,20	161,74	111,61	142,79	145,20	144,64	124,30	167,15	161,20	148,79	166,07	160,37	116,13	166,56	131,31	124,88	124,32	133,90	116,05	123,63	127,05	112,00	159,98	118,76	114,05	113,74	136,87	153,50	164,48	139,11	2,318445148																										
6	Almacenar	46,00	41,46	35,42	41,29	38,15	42,38	35,67	42,92	40,41	46,37	48,59	42,81	46,58	38,90	49,11	38,72	46,38	39,38	40,84	38,45	41,96	41,33	39,05	48,70	46,74	35,05	36,30	37,70	38,67	41,14	41,55	0,692485799																										
		TOTAL																														263,60	4,3933659																										

**Nota:** Elaboración propia

**Anexo 43***Valoración propuestas de la actividad de recepción de mallas*

RECEPCIÓN DE MALLAS DE ROSAS						
VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO						
Nº	ELEMENTOS	HABILIDAD	ESFUERZO	CONDICIONES	CONSISTENCIAS	TOTAL
1	Recibir y registrar las mallas completas e incompletas	0,06	0,02	0,04	0,03	1,15
2	Trasladar de carros a área de fumigación	0,06	0,02	0,04	0	1,12
3	Fumigación de mallas de rosas	0,06	0,02	0	0	1,08
5	Trasladar a piscinas o tanques previamente preparadas con productos a cuartos fríos	0,06	0,02	0	0	1,08
<b>TOTAL, DE FACTOR DE VALORACIÓN</b>						<b>1,11</b>

**Nota:** Elaboración propia

**Anexo 44***Valoración propuestas de la actividad de clasificación y deshoje*

CLASIFICACIÓN Y DESHOJE DE TALLOS						
VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO						
Nº	ELEMENTOS	HABILIDAD	ESFUERZO	CONDICIONES	CONSISTENCIAS	TOTAL
1	Colocar malla en el tacho de la mesa de deshoje	0,06	0	0	0	1,06
2	Abrir malla	0,06	0,05	0	0	1,17
3	Revisar calidad y sacar pétalos	0,03	0,05	0	0	1,19
4	Deshojar tallos	0,06	0,05	0	0	1,19
5	Medir el tamaño de tallo	0,06	0,02	0	0	1,19
6	Colocar en el árbol según su tamaño y piso	0,06	0,02	0	0	1,16
<b>TOTAL, DE FACTOR DE VALORACIÓN</b>						<b>1,160</b>

**Nota:** Elaboración propia

**Anexo 45***Valoración propuestas de la actividad de boncheo de rosas*

BONCHEO DE ROSAS						
VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO						
Nº	ELEMENTOS	HABILIDAD	ESFUERZO	CONDICIONES	CONSISTENCIAS	TOTAL
1	Retirar rosas del árbol	0,06	0,05	0	0,01	1,12
2	Trasladar a mesa de armado de bonches	0,06	0	0	0,01	1,07
4	Colocar laminas corrugas en mesa	0,06	0,05	0	0,01	1,12
5	Colocar rosas piso alto- bajo con separadores	0,06	0,05	0	0,01	1,12
6	Ajustar	0,06	0	0	0,01	1,07
7	Asegurar con grapas	0,06	0	0	0,01	1,07
8	Colocar liga	0,06	0	0	0,01	1,07
9	Colocar stock identificador	0	0	0	0,01	1,01
10	Colocar en la banda transportadora	0,06	0,05	0	0,03	1,14
<b>TOTAL, DE FACTOR DE VALORACIÓN</b>						<b>1,088</b>

**Nota:** Elaboración propia

**Anexo 46**

*Valoración propuestas de la actividad de inspección de posible reproceso*

INSPECCIÓN DEL POSIBLE REPROCESO						
VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO						
Nº	ELEMENTOS	HABILIDAD	ESFUERZO	CONDICIONES	CONSISTENCIAS	TOTAL
1	Inspeccionar que el deshoje y tamaño de tallo sea el adecuado	0,03	0	0	0	1,03
2	Notificar a supervisor del error	0,06	0,05	0	0,01	1,12
3	Regresar bonche a mesa de boncheo	0,06	0,02	0	0,01	1,09
TOTAL, DE FACTOR DE VALORACIÓN						1,105

**Nota:** Elaboración propia

**Anexo 47***Valoración propuestas de la actividad de inspección de colocar capuchón*

COLOCAR CAPUCHÓN						
VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO						
Nº	ELEMENTOS	HABILIDAD	ESFUERZO	CONDICIONES	CONSISTENCIAS	TOTAL
1	Retirar bonche de la banda transportadora	0,06	0,02	0,02	0,01	1,11
2	Colocar en la mesa en bonche	0,06	0,02	0,02	0,01	1,09
3	Tomar capuchón	0,03	0	0,02	0,01	1,06
4	Poner Capuchón con el código a los bonches de rosas	0,06	0	0,02	0,01	1,09
5	Volver a poner en la banda transportadora	0,06	0	0,02	0,01	1,09
<b>TOTAL, DE FACTOR DE VALORACIÓN</b>						<b>1,083</b>

**Nota:** Elaboración propia

**Anexo 48**

*Valoración propuestas de la actividad de inspección de registro de bonches de rosas*

RECEPCIÓN DE BONCHES DE ROSAS						
VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO						
N°	ELEMENTOS	HABILIDAD	ESFUERZO	CONDICIONES	CONSISTENCIAS	TOTAL
1	Colocar bonches en gaveta	0	0	0	0,01	1,01
2	Llevar gaveta a registradora	0,03	0,02	0	0,01	1,06
3	Registrar gaveta	0,03	0,02	0	0,01	1,03
4	Colocar etiqueta a los bonches en las gavetas	0,03	0,02	0	0,01	1,06
5	Trasladar gaveta a cuarto frio (empaque)	0	0	0	0	1
TOTAL, DE FACTOR DE VALORACIÓN						1,038

**Nota:** Elaboración propia

**Anexo 49**

*Valoración propuestas de la actividad de inspección de empaque y almacenamiento*

EMPAQUE Y ALMACENAMIENTO DE BONCHES DE ROSAS						
VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO						
Nº	ELEMENTOS	HABILIDAD	ESFUERZO	CONDICIONES	CONSISTENCIAS	TOTAL
1	Verificar pedido	0,03	0	-0,03	0,01	1,01
2	Transportar gavetas al cuarto frío de empaque	0,06	0,02	-0,03	0,01	1,06
3	Colocar base de tabaco en la mesa	0,06	0	-0,03	0,01	1,04
4	Colocar bonches de rosas en los tabacos	0,06	0,02	-0,03	0,01	1,06
5	Enzunchar las cajas de bonches	0,06	0,02	-0,03	0,01	1,06
6	Almacenar	0,06	0,02	-0,03	0,01	1,06
<b>TOTAL, DE FACTOR DE VALORACIÓN</b>						<b>1,056</b>

**Nota:** Elaboración propia

## Anexo 50

### Suplemento propuestos de la actividad de recepción de mallas

SUPLEMENTOS DE RECEPCIÓN DE MALLAS																	
TRABAJADOR H/M	N°	ELEMENTOS	CONSTANTE		VARIABLE										TOTAL	%	
			NP	F	T.P	P.A	LP	LL	C.A	C.I	R	T.M	M	T			
HOMBRE	1	Recibir y registrar las mallas completas e incompletas	5	4	2	0	0	0	0	0	0	2	1	4	2	20	0,2
	2	Trasladar de carros a area de fumigación	5	4	2	0	1	0	0	5	2	4	4	2	29	0,29	
	3	Fumigación de mallas de rosas	5	4	2	0	1	0	0	2	2	4	4	2	26	0,26	
	5	Trasladar a piscinas o tanques previamente preparadas con productos a cuartos fríos	5	4	2	0	1	0	10	5	2	4	4	0	37	0,37	
TOTAL															112	0,28	

**Nota:** Elaboración propia

## Anexo 51

### Suplemento propuestos de la actividad de clasificación y deshoje

SUPLEMENTOS DE CALSIFICACIÓN Y DESHOJE D ETALLOS																
TRABAJADOR H/M	N°	ELEMENTOS	CONSTANTE		VARIABLE										TOTAL	%
			NP	F	T.P	P.A	LP	LL	C.A	C.I	R	T.M	M	T		
MUJER	1	Colocar malla en el tacho de la mesa de deshoje	7	4	4	1	1	0	0	2	2	1	4	1	27	0,27
	2	Abrir malla	7	4	4	1	1	0	0	2	2	1	4	1	27	0,27
	3	Revisar calidad y sacar pétalos	7	4	4	1	0	0	0	5	2	4	4	1	32	0,32
	4	Deshojar tallos	7	4	1	1	0	0	0	5	2	4	4	1	29	0,29
	5	Medir el tamaño de tallo	7	4	4	1	0	0	0	2	2	1	4	1	26	0,26
	6	Colocar en el árbol según su tamaño y piso	7	4	4	1	0	0	0	2	2	1	4	1	26	0,26
TOTAL															167	0,27833

**Nota:** Elaboración propia

## Anexo 52

*Suplemento propuestos de la actividad de boncheo de rosas*

SUPLEMENTOS DE BONCHEO DE ROSAS																
TRABAJADOR H/M	Nº	ELEMENTOS	CONSTANTE		VARIABLE										TOTAL	%
			NP	F	T.P	P.A	LP	LL	C.A	C.I	R	T.M	M	T		
			MUJER	1	Retirar rosas del árbol	7	4	4	1	0	0	0	0	2		
2	Trasladar a mesa de armado de bonches	7		4	4	0	0	0	0	0	2	1	1	0	19	0,19
4	Colocar laminas corrugas en mesa	7		4	4	1	0	0	0	5	2	4	4	0	31	0,31
5	Colocar rosas piso alto- bajo con separadores	7		4	4	1	0	0	0	5	2	4	4	0	31	0,31
6	Ajustar	7		4	4	1	0	0	0	2	2	4	4	0	28	0,28
7	Asegurar con grapas	7		4	4	1	0	0	0	2	2	4	4	0	28	0,28
8	Colocar liga	7		4	4	1	0	0	0	2	2	4	4	0	28	0,28
9	Colocar stock identificador	7		4	4	1	0	0	0	2	2	4	4	0	28	0,28
10	Colocar en la banda transportadora	7		4	4	0	1	0	0	2	2	4	4	0	28	0,28
TOTAL															241	0,26778

**Nota:** Elaboración propia

## Anexo 53

*Suplemento propuestos de la actividad de inspección de posible reproceso*

INSPECCIÓN DEL POSIBLE REPROCESO																
TRABAJADOR OR H/M	Nº	ELEMENTOS	CONSTANTE		VARIABLE										TOTAL	%
			NP	F	T.P	P.A	LP	LL	C.A	C.I	R	T.M	M	T		
			MUJER	1	Inspeccionar que el deshoje y tamaño de tallo sea el	5	4	4	0	0	0	0	0	2		
2	Notificar a superfisior del error	5		4	4	0	0	0	0	0	2	1	1	0	17	0,17
3	Regresar bonche a mesa de boncheo	5		4	4	0	0	0	0	2	2	1	1	0	19	0,19
TOTAL															53	0,177

**Nota:** Elaboración propia

## Anexo 54

### Suplemento propuestos de la actividad de colocación de capuchón

SUPLEMENTOS DE COLOCAR CAPUCHÓN																
TRABAJADOR H/M	N°	ELEMENTOS	CONSTANTE		VARIABLE										TOTAL	%
			NP	F	T.P	P.A	LP	IL	C.A	C.I	R	T.M	M	T		
			MUJER	1	Retirar bonche de la banda transportadora	7	4	4	0	0	0	0	2	2		
2	Colocar en la mesa en bonche	7		4	4	0	0	0	0	2	2	1	4	1	25	0,25
3	Tomar capuchon	7		4	4	0	0	0	0	2	2	1	4	1	25	0,25
4	código a los bonches de rosas	7		4	4	0	0	0	0	2	2	1	4	1	25	0,25
5	Volver a poner en la banda transportadora	7		4	4	0	0	0	0	2	2	1	4	1	25	0,25
TOTAL															125	0,25

**Nota:** Elaboración propia

## Anexo 55

### Suplemento propuestos de la actividad de recepción de bonches de rosas

SUPLEMENTOS DE RECEPCIÓN DE BONCHES DE ROSAS																
TRABAJADOR H/M	N°	ELEMENTOS	CONSTANTE		VARIABLE										TOTAL	%
			NP	F	T.P	P.A	LP	IL	C.A	C.I	R	T.M	M	T		
			HOMBRE	1	Colocar bonches en gaveta	5	4	2	0	0	0	0	0	2		
2	Llevar gaveta a registradora	5		4	2	0	0	0	2	2	2	1	4	0	22	0,22
3	Registrar gaveta	5		4	2	0	0	0	0	0	2	4	4	0	21	0,21
4	Colocar etiqueta a los bonches en las gavetas	5		4	2	0	0	0	0	2	2	4	4	0	23	0,23
5	Trasladar gaveta a cuarto frio (empaquetado)	5		4	2	0	0	0	10	2	2	1	4	0	30	0,3
TOTAL															114	0,228

**Nota:** Elaboración propia

## Anexo 56

*Suplemento propuestos de la actividad de empaque y almacenamiento*

SUPLEMENTOS DE EMPAQUE Y ALMACENAMIENTO																	
TRABAJADOR H/M	N°	ELEMENTOS	CONSTANTE			VARIABLE										TOTAL	%
			NP	F	T.P	P.A	L.P	LL	C.A	C.I	R	T.M	M	T			
HOMBRE	1	Verificar pedido	5	4	2	0	0	0	0	0	2	1	4	0	18	0,18	
	2	Transportar gavetas al cuarto frío de empaque	5	4	2	2	1	0	10	2	2	1	4	0	33	0,33	
	3	Colocar base de tabaco en la mesa	5	4	2	0	1	0	10	5	2	4	4	0	37	0,37	
	4	Colocar bonches de rosas en los tabacos	5	4	2	2	1	0	10	5	2	4	4	0	39	0,39	
	5	Enzunchar la cajas de bonches	5	4	2	2	1	0	10	5	2	4	4	0	39	0,39	
	6	Almacenar	5	4	2	2	1	0	10	5	2	4	4	0	39	0,39	
TOTAL															205	0,3417	

**Nota:** Elaboración propia

**Anexo 57***Imágenes de la recepción de mallas*



**Anexo 58**

*Imágenes de Clasificación y desoje*



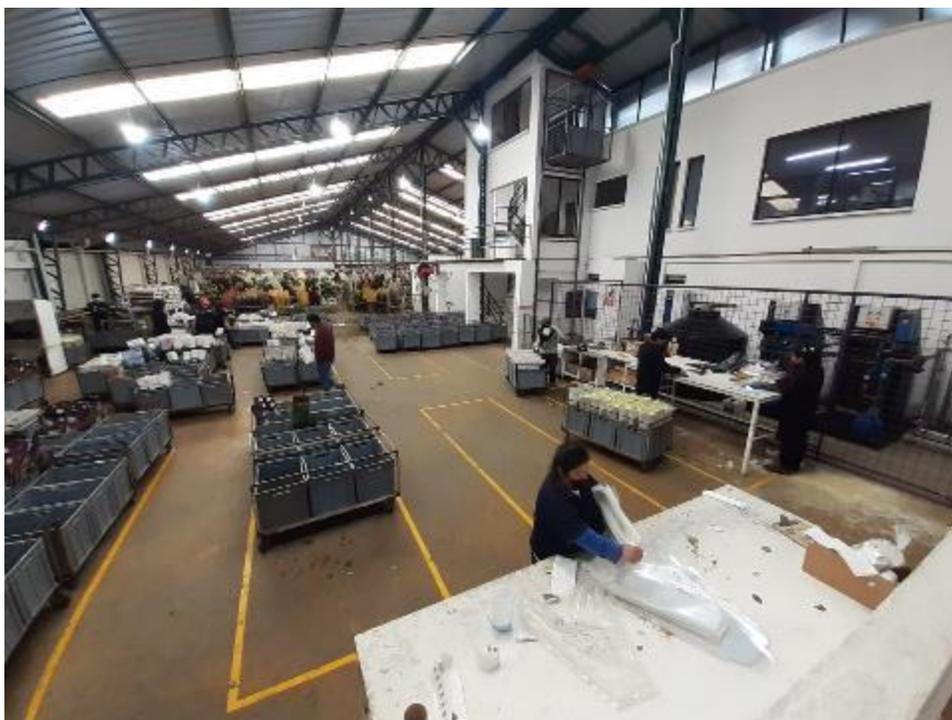


**Anexo 59***Imágenes de boncheo de rosas*



## Anexo 60

### *Inspección y registro de bonches de rosas*





## Anexo 61

*Imágenes de empaque y almacenamiento*

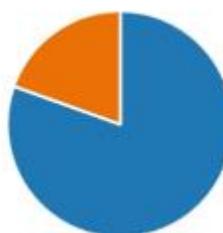




**Anexo 62***Encuesta a trabajadores*

---

1. ¿Conoce el tiempo que tarda en completar sus actividades diarias en el trabajo?



---

2. ¿Conoce su rendimiento de trabajo?



20/6/23, 19:36

Microsoft Forms

7. ¿Están las herramientas y los materiales de trabajo correctamente ubicados y accesibles?



8. ¿Cree que el método actual de trabajo es eficaz?



9. ¿En su puesto de trabajo existe un orden de técnicas que ayuda a las actividades diarias de la producción?



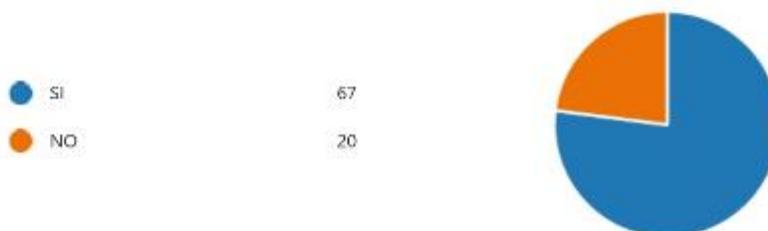
3. ¿Cómo considera su condición física después de la jornada laboral?



4. ¿Considera qué tiene tiempos inactivos o de espera dentro de su jornada laboral?



5. ¿Cree que su lugar de trabajo dentro de la postcosecha es adecuado suficiente para cumplir con los objetivos diarios de producción?



6. ¿Tiene una secuencia repetitiva de movimientos corporales en su estación de trabajo?



7. ¿Están las herramientas y los materiales de trabajo correctamente ubicados y accesibles?



8. ¿Cree que el método actual de trabajo es eficaz?



9. ¿En su puesto de trabajo existe un orden de técnicas que ayuda a las actividades diarias de la producción?



10. ¿Le gustaría que existiera un cambio en el método actual para mejorar la productividad dentro del área de postcosecha?

