



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE
AUTOMATIZACIÓN**

Tema:

**MANUFACTURA ESBELTA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LOS
PROCESOS POSTCOSECHA EN UNA EMPRESA FLORÍCOLA**

Trabajo de Titulación Modalidad: Proyecto de Investigación, presentado previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial en Procesos de Automatización

ÁREA: Industria y manufactura

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Diseño, materiales y producción

AUTOR: Jhon Paul Acevedo Caguata

TUTOR: Ing. César Aníbal Rosero Mantilla, Mg.

Ambato - Ecuador

septiembre – 2022

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de tutor del Trabajo de Titulación con el tema: MANUFACTURA ESBELTA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS POSTCOSECHA EN UNA EMPRESA FLORÍCOLA, desarrollado bajo la modalidad: Proyecto de Investigación, por el señor Jhon Paul Acevedo Caguante, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, me permito indicar que el estudiante ha sido tutorado durante todo el desarrollo del trabajo hasta su conclusión, de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 15 del Reglamento para obtener el Título de Tercer Nivel, de Grado de la Universidad Técnica de Ambato, y el numeral 7.4 del respectivo instructivo.

Ambato, septiembre 2022.

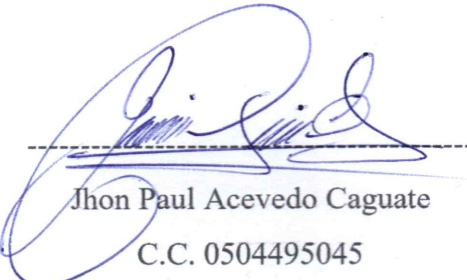
Ing. César Aníbal Rosero Mantilla, Mg.

TUTOR

AUTORÍA

El presente Proyecto de Investigación titulado: MANUFACTURA ESBELTA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS POSTCOSECHA EN UNA EMPRESA FLORÍCOLA, es absolutamente original, auténtico y personal. En tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, septiembre 2022.



Jhon Paul Acevedo Caguata
C.C. 0504495045

AUTOR

APROBACIÓN TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de par calificador del Informe Final del Trabajo de Titulación presentado por el señor Jhon Paul Acevedo Caguante, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, bajo la Modalidad: Proyecto de Investigación, titulado: MANUFACTURA ESBELTA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS POSTCOSECHA EN UNA EMPRESA FLORÍCOLA, nos permitimos informar que el trabajo ha sido revisado y calificado de acuerdo al Artículo 17 del Reglamento para obtener el Título de Tercer Nivel, de Grado de la Universidad Técnica de Ambato, y al numeral 7.6 del respectivo instructivo. Para cuya constancia suscribimos, conjuntamente con la señora Presidente del Tribunal.

Ambato, septiembre 2022.

Ing. Pilar Urrutia, Mg.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Daysi Margarita Ortiz, Mg.

PROFESOR CALIFICADOR

Ing. José Luis Gavidia, Mg.

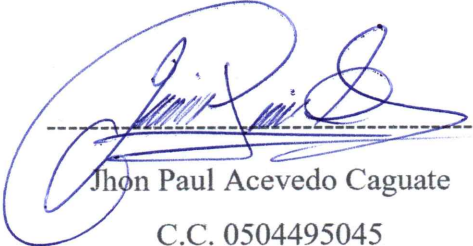
PROFESOR CALIFICADOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga uso de este Trabajo de Titulación como un documento disponible para la lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos de mi Trabajo de Titulación en favor de la Universidad Técnica de Ambato, con fines de difusión pública. Además, autorizo su reproducción total o parcial dentro de las regulaciones de la institución.

Ambato, septiembre 2022.



Jhon Paul Acevedo Caguata
C.C. 0504495045

AUTOR

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi familia por haber sido crucial en el proceso y culminación de esta etapa de mi vida y la razón más importante para alcanzar un escalafón más a nivel profesional y personal. Agradezco a las personas a quienes considero mis guías, espiritual y de vida respectivamente, quienes me instruyeron sobre el valor de fé, la solidaridad, los principios y a analizar los hechos a través de un pensamiento crítico y objetivo, antes y durante mi proceso académico. Agradezco a la empresa Florícola (Nombre Protegido), a su presidencia, sus gerencias y a todos sus colaboradores, quienes, desde el primer día, me brindaron la confianza para seguir aprendiendo y poner en práctica los conocimientos adquiridos durante mi etapa universitaria. A la Universidad Técnica de Ambato y a mi facultad por ser los lugares en donde adquirí un gran conocimiento y muchas experiencias inolvidables; Finalmente, y no menos importante, a mi tutor de tesis, quien fue mi guía y fuente de consulta durante mi proceso de titulación.

Jhon Acevedo,

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	iv
DERECHOS DE AUTOR	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
INDICE DE TABLAS	xii
RESUMEN EJECUTIVO	xvi
SUMARY.....	xvii
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I.....	3
MARCO TEORICO.....	3
1.1. Tema de investigación.....	3
1.2. Antecedentes investigativos	3
1.2.1. Contextualización.....	3
1.2.2. Estado del arte	5
1.2.3. Fundamentación teórica	7
1.3. Objetivos	41
1.3.1. Objetivo general	41
1.3.2. Objetivos específicos	41
CAPITULO II	42
METODOLOGÍA	42
2.1. Materiales	42
2.2. Metodología.....	43
2.2.1. Modalidad de investigación	43
2.2.2. Población y muestra	44
2.2.3. Recolección de la información.....	46
2.2.4. Procesamiento y análisis de datos	47
2.2.5. Evaluación de datos.....	47
CAPITULO III.....	49

RESULTADOS Y DISCUSIÓN	49
3.1. Análisis y discusión de resultados	49
3.1.1. Descripción explicativa de la empresa florícola	49
3.1.2. Descripción estratégica de la florícola	49
3.1.3. Distribución actual de la empresa	52
3.1.4. Descripción de los productos	53
3.1.5. Descripción y análisis de los procesos	56
3.1.6. Estudio de tiempos	72
3.2. Evaluación de la situación actual de los procesos postcosecha de rosas.....	88
3.2.1. Entrevista procesos Postcosecha	89
3.2.2. Resumen de los problemas identificados en el proceso de Postcosecha	90
3.2.3. Resumen de las sugerencias recolectadas para el mejoramiento de los	
procesos Postcosecha.	93
3.2.4. Problemas identificados dentro de los procesos en la producción de	
bonches a través de la observación.	95
3.2.5. Análisis en la devolución de Ramos en la línea.....	97
3.2.6. Diagrama Causa Efecto.....	100
3.2.7. VSM Value Stream Mapping.....	101
3.2.8. Descripción de los desperdicios Lean Manufacturing identificados..	102
3.2.9. Repercusión de los desperdicios en el proceso	105
3.3. Selección de las herramientas de Lean Manufacturing	113
3.3.1. Definición de los factores predominantes	113
3.3.2 Evaluación del peso ponderado de los factores predominantes	115
3.3.3. Calificación de las herramientas Lean Manufacturing.....	117
3.3.4. Evaluación y selección de las herramientas de Lean Manufacturing	
para el control de desperdicios	148
3.4. Desarrollo de la propuesta Lean	150
3.4.1. Introducción	150
3.4.2. Alcance.....	150
3.4.3. Objetivos	150
3.4.4. Justificación.....	150
3.4.5. Diseño y planificación de la propuesta de implementación de las	
herramientas Lean para la mejora continua	151
CAPITULO IV	210

4.1. Conclusiones	210
4.2. Recomendaciones	212
BIBLIOGRAFIA	213
ANEXOS	218
ANEXO 1: Layout de la Empresa Florícola	218
ANEXO 2: Diagramas de proceso	219
ANEXO 3: Estudio preliminar de tiempos	222
ANEXO 4: Cálculo del índice de desempeño (ID) por proceso	225
ANEXO 5: Descripción de actividades de los procesos de Postcosecha.....	228
ANEXO 6: Cálculo del tiempo normal (TN) para los procesos productivos de Postcosecha	231
ANEXO 7: Suplementos y cálculo del tiempo estándar para los procesos.....	234
ANEXO 8: Modelo de entrevistas	239
ANEXO 9: Registro de Devolución de Ramos defectuosos	241
ANEXO 10: Registro de respuestas sobre el factor predominante “Apoyo de la administración para la implementación de las herramientas Lean Manufacturing”	242
ANEXO 11: Evaluación inicial programa 5S	243

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Casa de la filosofía de Lean Manufacturing.....	19
Figura 2: Simbología para la construcción del mapa de flujo de valor.....	23
Figura 3: Ejemplo de la construcción del mapa de flujo de valor.....	24
Figura 4: Ejemplo de 5 porqués	24
Figura 5: Significado de las 5S	25
Figura 6: Etapas de las 5s.....	26
Figura 7: Ejemplo del diagrama de procesos	31
Figura 8: Ejemplo de diagrama de recorrido	32
Figura 9: Cultivo de rosas	34
Figura 10: Cosecha de rosas.....	34
Figura 11: Postcosecha de rosas.....	35
Figura 12: Gráfica del diagrama causa-efecto con 6Ms	39
Figura 13: Ejemplo gráfica del diagrama de Pareto división por tipo de falla	40
Figura 14: Mapa de la estructura organizacional de la empresa.....	51
Figura 15: Mapa de la estructura organizacional de la empresa.....	52
Figura 16: Productos exportables de la empresa.....	56
Figura 17: Mapa de procesos de la empresa florícola.....	57
Figura 18: Recepción de rosas	58
Figura 19: Fumigación de rosas.....	59
Figura 20: Hidratación de rosas	59
Figura 21: Clasificación de rosas.....	60
Figura 22: Embonche de rosas.....	61
Figura 23: Corte de rosas	61
Figura 24: Terminado de rosas	61
Figura 25: Registro y etiquetado de rosas	62
Figura 26: Almacenamiento de rosas.....	62
Figura 27: Empacado de rosas	63
Figura 28: Patinaje de rosas	63
Figura 29: Control de calidad en rosas.....	64
Figura 30: Descuentos en rosas.....	64
Figura 31: Recorrido general del proceso.....	66
Figura 32: Recorrido en la zona de recepción de rosas	67
Figura 33: Recorrido en la zona de Clasificación, embonche y terminado	68

Figura 34: Recorrido en la zona de etiquetado y empaque.....	69
Figura 35: Diagrama de ensamble	70
Figura 36: Diagrama de procesos en la zona de recepción.....	71
Figura 37: Devolución de ramos en línea	99
Figura 38: Diagrama Causa-Efecto de los problemas en el departamento de Postcosecha	100
Figura 39: VSM de los problemas en el departamento de Postcosecha	101
Figura 40: Análisis ABC de los desperdicios identificados en la empresa florícola	112
Figura 41: Análisis ABC de la repercusión de las herramientas Lean en los desperdicios del proceso de postcosecha de la empresa florícola.....	146
Figura 42: Porcentaje de implementación de las herramientas 5S en la empresa ..	159
Figura 43: Problemas en el piso de la zona de recepción	160
Figura 44: Problemas en la zona de clasificación.....	160
Figura 45: Problemas en las mallas usadas para el movimiento de flor	161
Figura 46: Desorden en la colocación y ubicación de mallas.....	162
Figura 47: Desorden en la colocación y ubicación de coches	163
Figura 48: Desorden de las Gavetas en el cuarto frio	163
Figura 49: Desperdicios y falta de limpieza en la zona de clasificación y embonche	165
Figura 50: Señalización en la zona de Hidratación.....	171
Figura 51: Señalización en los puestos de clasificación	172
Figura 52: Señalización en los puestos de embonche.....	172
Figura 53: Señalización en los puestos de corte	173

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Simbología para los diagramas de análisis de procesos.....	31
Tabla 2: Tamaño de la muestra para el estudio de tiempos según la General Electric	38
Tabla 3: Lista de materiales para la investigación	42
Tabla 4: Población objeto recolección de información.....	45
Tabla 5: Matriz de enfrentamiento para la evaluación de factores	48
Tabla 6: Razón social de la empresa según el CIUU.....	50
Tabla 7: Variedades de rosas naturales presentes en la empresa	53
Tabla 8: Variedades de rosas especiales presentes en la empresa	55
Tabla 9: Parámetros de un ciclo de trabajo	72
Tabla 10: Toma preliminar de tiempos por ciclo.....	73
Tabla 11: Toma preliminar de tiempos por ciclo.....	74
Tabla 12: Valoración de trabajadores referente a sus actividades	75
Tabla 13: Índice de desempeño para el proceso de recepción de flor.....	76
Tabla 14: Resumen del índice de desempeño en los procesos de Postcosecha	77
Tabla 15: Método de General Electric para el estudio de tiempos	77
Tabla 16: Descripción de actividades para el proceso de recepción.....	78
Tabla 17: Calculo del tiempo normal (TN) para el proceso de recepción	80
Tabla 18: Resumen del cálculo del tiempo normal (TN).....	81
Tabla 19: Sistema de suplementos por descanso según la OIT	82
Tabla 20: Calculo de índice de desempeño en el proceso de recepción de flor.....	83
Tabla 21: Resumen del índice de desempeño en los procesos de Postcosecha	84
Tabla 22: Resumen del tiempo estándar para un ciclo de 150 tallos	85
Tabla 23: Resumen del tiempo estándar para un ciclo de 150 tallos	86
Tabla 24: Población para la recolección de información (Entrevistas)	88
Tabla 25: Resumen de los problemas identificados en el departamento de Postcosecha (Modelo N°. 2 de Entrevista)	91
Tabla 26: Resumen de las soluciones identificadas en el departamento de Postcosecha (Modelo N°. 2 de Entrevista)	93
Tabla 27: Resumen de los problemas y desperdicios identificadas en el departamento de Postcosecha a través de la observación	95
Tabla 28: Análisis en la devolución de ramos en línea.....	98

Tabla 29: Matriz de relación de problemas identificados en función de los desperdicios según la teoría.	106
Tabla 30: Matriz de enfrentamiento.....	116
Tabla 31: Factores predominantes y su ponderación en la selección de las herramientas Lean Manufacturing	117
Tabla 32: Factores predominantes y su ponderación en la selección de las herramientas Lean Manufacturing	118
Tabla 33: Evaluación de la Factibilidad de implementación de las herramientas Lean	127
Tabla 34: Evaluación del apoyo de la alta gerencia para la implementación de las herramientas Lean Manufacturing	129
Tabla 35: Evaluación del factor predominante: Respuesta de éxito en el tiempo ..	134
Tabla 36: Desperdicios atacados con las herramientas Lean Manufacturing según la literatura.	135
Tabla 37: Evaluación del factor predominante: desperdicios atacados según la literatura	136
Tabla 38: Matriz de antecedentes y casos de estudio referente a la implementación de herramientas Lean en empresas florícolas	137
Tabla 39: Evaluación del factor predominante: Antecedentes de implementación dentro del campo de estudio.....	140
Tabla 40: Implementación de las herramientas Lean Manufacturing y los desperdicios atacados	142
Tabla 41: Evaluación del factor: repercusión de la implementación de las herramientas en el proceso.....	147
Tabla 42: Matriz de selección de la herramienta Lean Manufacturing.....	148
Tabla 43: Herramientas seleccionadas para la minimización de los desperdicios..	149
Tabla 44: Asignación de responsabilidades	151
Tabla 45: Matriz de asignación de actividades	152
Tabla 46: Plan de desarrollo de las 5S	156
Tabla 47: Evaluación inicial sobre el programa de 5S	158
Tabla 48: Parámetros de la charla	159
Tabla 49: Tarjeta roja programa 5S	162
Tabla 50: Plan de desarrollo de la Gestión Visual	168
Tabla 51: Parámetros de la charla	170

Tabla 52: Parámetros de visualización	174
Tabla 53: Gestión visual para la zona de hitratación	175
Tabla 54: Gestión visual para la zona de clasificación	176
Tabla 55: Gestión visual para la zona de embonche	177
Tabla 56: Gestión visual para la zona de corte	178
Tabla 57: Gestión visual para la zona de corte	179
Tabla 58: Propuesta para la auditoria de la gestión visual	181
Tabla 59: Plan de desarrollo de la estandarización de los procesos operativos de postcosecha	183
Tabla 60: Manual para el levantamiento de un proceso.....	185
Tabla 61: Propuesta para el levantamiento de procesos	192
Tabla 62: Creación del Manual de procesos operativos de Postcosecha	194
Tabla 63: Diagrama de actividades del proceso de clasificación.....	219
Tabla 64: Diagrama de actividades del proceso de embonche	219
Tabla 65: Diagrama de actividades del proceso de corte y terminado.....	220
Tabla 66: Diagrama de actividades del proceso de registro y etiquetado	220
Tabla 67: Diagrama de actividades del proceso de empaque	221
Tabla 68: Registro de tiempos	222
Tabla 69: Evaluación del ID del proceso de clasificación	225
Tabla 70: Evaluación del ID del proceso de embonche.....	225
Tabla 71: Evaluación del ID del proceso de corte y terminado	226
Tabla 72: Evaluación del ID del proceso de registro y etiquetado	226
Tabla 73: Evaluación del ID del proceso de empaque.....	227
Tabla 74: Descripción de actividades para el proceso de clasificación	228
Tabla 75: Descripción de actividades para el proceso de embonche.....	228
Tabla 76: Descripción de actividades para el proceso de corte y terminado	229
Tabla 77: Descripción de actividades para el proceso de registro y etiquetado de flor	229
Tabla 78: Descripción de actividades para el proceso de empacado de flor.....	230
Tabla 79: Cálculo del tiempo normal (TN) para el proceso de clasificación	231
Tabla 80: Cálculo del tiempo normal (TN) para el proceso de embonche	231
Tabla 81: Cálculo del tiempo normal (TN) para el proceso de corte y terminado ..	232
Tabla 82: Cálculo del tiempo normal (TN) para el proceso de registro y etiquetado	232

Tabla 83: Cálculo del tiempo normal (TN) para el proceso de empaçado	233
Tabla 84: Suplementos en el proceso de clasificación de rosas.....	234
Tabla 85: Suplementos en el proceso de embonche de rosas	235
Tabla 86: Suplementos en el proceso de corte y terminado de rosas.....	236
Tabla 87: Suplementos en el proceso de registro y etiquetado de rosas	237
Tabla 88: Suplementos en el proceso de empaçado de rosas.....	238
Tabla 89: Modelo 1. Entrevista dirigida a gerencia de postcosecha.....	239
Tabla 90: Modelo 2. Entrevista dirigida al personal operativo de postcosecha.....	240

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto de investigación se realizó con el principal propósito de optimizar los procesos postcosecha de una empresa florícola a través de las herramientas de manufactura esbelta. Esto se lo pudo realizar, mediante el cumplimiento de ciertas etapas dentro del proceso investigativo:

La etapa 1) el cumplimiento de un análisis de la situación actual de los procesos de producción postcosecha de la empresa, a través de la recolección de información usando herramientas como: entrevistas, dirigidas al personal operativo; la observación indirecta para la identificación de los recursos, materiales y las etapas propias del proceso que intervienen en la elaboración de ramos de rosas; el estudio de tiempos y movimientos para determinar el flujo de trabajo; el estudio del tiempo estándar en un ciclo de proceso (150 tallos); la actual capacidad de producción dentro del área; y, los desperdicios o mudas presentes en el proceso;

La etapa 2) que se conformó en el análisis de los desperdicios o mudas, la evaluación de ciertas herramientas Lean Manufacturing, y la selección de las herramientas LM más adecuadas que permitan minimizar o reducir estos desperdicios considerando ciertos factores predominantes como la facilidad de implementación, el apoyo de la alta gerencia, los desperdicios atacados los antecedentes en industrias similares y la repercusión en el propio proceso de postcosecha ; y,

La etapa 3) en la que se planteó una propuesta de implementación de las herramientas seleccionadas (5S, Gestión Visual y Estandarización) para la reducción de los desperdicios operacionales y el mejoramiento de los procesos, procedimientos, y actividades direccionadas a la producción postcosecha de rosas de exportación.

Finalmente, a través de este proyecto de investigación, enfocado a la optimización de procesos, se pudo diseñar 3 guías de implementación según las herramientas seleccionadas dentro del proceso de evaluación. Es decir, la empresa adquiere modelos aplicables de cada herramienta, considerando los puntos, factores, áreas y estaciones críticas en las cuales es necesario minimizar los desperdicios localizados dentro del proceso de postcosecha de flores.

Palabras clave: Desperdicios, manufactura esbelta, optimización de procesos, postcosecha de rosas.

SUMARY

This research project was carried out with the main purpose of optimizing the post-harvest processes of a flower growing company through lean manufacturing tools. This was executed through the fulfillment of certain stages within the investigative process:

Stage 1) the fulfillment of an analysis of the current situation of the company's post-harvest production processes, through the collection of information using tools such as: interviews, aimed at operational personnel; the indirect observation for the identification of the resources, materials and the stages of the process that intervene in the elaboration of bouquets of roses; the study of times and movements to determine the flow of work; the study of the standard time in a process cycle (150 stems); the current production capacity within the area; and, the waste or changes present in the process;

Stage 2), which consisted of the analysis of waste, the evaluation of certain Lean Manufacturing tools and the selection of the most appropriate LM tools that will minimize or eliminate this waste, considering certain predominant factors such as ease of implementation, support of the senior management, the residues attacked, the background of the application of the LM in similar industries and the impact on the postharvest process itself; Y,

Stage 3), in which a proposal for the implementation of the selected tools (5S, Visual Management and Standardization) was proposed for the reduction of operational waste and the improvement of processes, procedures and activities aimed at the post-harvest production of roses. of the export.

Finally, through this research project, focused on process optimization, it was possible to design 3 implementation guides according to the tools selected within the evaluation process. That is to say, the company acquires applicable models of each tool, considering the critical points, factors, zones and times in which it is necessary to minimize localized waste within the flower post-harvest process.

Keywords: Waste, lean manufacturing, process optimization, rose postharvest.

INTRODUCCIÓN

Dentro de la industria florícola, el estudio sobre las herramientas que permitan optimizar los procesos operativos de las empresas en el Ecuador es de vital importancia al ser uno de los sectores que aporta de manera considerable en la creación de fuentes de empleo. Además, con el actual enfoque del gobierno en impulsar el sector agrícola, el proyecto de investigación adquiere un alto valor agregado.

Para el caso de la empresa exportadora de flores ubicada en la provincia de Cotopaxi, al ser una empresa dedicada a la producción y exportación de rosas de calidad, con una experiencia de aproximadamente de 22 años en el sector florícola, el desarrollo de estrategias para la mejora continua y optimización en sus procesos adquiere un alto valor agregado a la organización.

El estudio sobre las herramientas que permitan optimizar los procesos operativos de las empresas florícolas en el Ecuador y específicamente de la empresa de estudio, conlleva un alto valor agregado para sus clientes internos y externos, considerando los antecedentes investigativos y la tendencia que existe en la implementación de metodologías Lean Manufacturing en este tipo de industria, tales son los casos de estudios similares al propuesto en esta investigación como: el propuesto por Armando Tauro, en su artículo “aplicación del modelo de manufactura esbelta (Lean Manufacturing) para la optimización del flujo de producción en las empresas floricultoras”[11]; En el artículo “estandarización y mejora de los procesos del área de postcosecha de la empresa florícola Floreloy S.A. en la ciudad de Cayambe” realizado por Nataly Molina[12]; y, otros estudios en los que se analizan cada una de las herramientas de manufactura esbelta de forma individual o en conjunto.

A través de la investigación bibliográfica y el análisis de investigaciones similares, se recalca que, los modelos de manufactura esbelta proponen un cambio radical en la forma en la que se perciben las necesidades de los clientes, transformando la materia prima de manera eficiente y haciendo uso responsable de los recursos; enfatizando en que, los sectores florícolas no deben quedarse rezagados frente al cambio de la demanda, deben abrir nuevos espacios de evaluación e implementar diferentes métodos de producción para responder a la misma de manera acertada.

La aplicación de herramientas Lean en la gestión y optimización de operaciones de postcosecha es crucial para alcanzar la excelencia operacional y el mejoramiento de la calidad que profesa la empresa a través de la minimización de los desperdicios Lean. Además, el estudio se enfocó en la localización de los tipos de desperdicios que actualmente se presentan en el proceso de postcosecha de flor y en las herramientas que controlarían estos desperdicios.

Los desperdicios visualizados fueron, la desuniformidad en los procesos, las políticas subutilizadas, los defectos corresponden al 20% de los desperdicios que generan el 80% del impacto en los problemas operacionales que tiene actualmente la empresa florícola. Para los cuales se han propuesto las 5S, la gestión visual y la estandarización, herramientas con mayor puntuación, resultado de la evaluación. Por tal razón, el desarrollo de la Propuesta para optimización de los procesos postcosecha de la florícola se enfocó en crear planes de implementación de las herramientas Lean Manufacturing a través de acciones de mejora continua, fases y la asignación de roles al líder o líderes que la empresa seleccione para la ejecución de estos programas.

CAPITULO I

MARCO TEORICO

1.1. Tema de investigación

Manufactura esbelta para la optimización de los procesos postcosecha en una empresa florícola

1.2. Antecedentes investigativos

1.2.1. Contextualización

A través de la historia, las industrias han tenido la necesidad de controlar la producción y comercialización de un bien o servicio; y, conocer todos los procesos que intervienen en estas operaciones[1]. La fabricación y producción de bienes y/o servicios en la industria tradicional carece de sistemas de control enfocados a la mejora continua. Por consecuencia de los bajos índices de innovación industrial y por la falta de herramientas de seguimiento y control, las empresas tienen problemas al momento de observar, analizar y establecer procedimientos para el mejoramiento de la productividad y la optimización de procesos[2].

Kiichiro Toyoda fue el pionero en identificar los riesgos y consecuencias que conlleva la falta de seguimiento y control dentro de los procesos productivos. Ciertas empresas se limitan en el uso de técnicas o herramientas con las que los trabajadores puedan alertar sobre daños o colapsos en la línea de producción. La necesidad de solucionar los problemas diarios en la cadena de suministro obliga a las empresas a investigar posibles soluciones que permitan optimizar los procesos de planeación, logística y producción con el principal objetivo de cumplir con las necesidades y expectativas de los clientes internos y externos[3].

La filosofía de la manufactura esbelta ha sido una de las estrategias más eficaces para la mejora de los procesos debido a la velocidad de sus resultados; sin embargo, para las Pymes, los conocimientos escasos sobre estas metodologías, sistemas obsoletos en

la gestión de procesos, la falta de instrumentos de control en la producción y procedimientos estandarizados vienen siendo algunos de los principales problemas de producción que se presentan en las industrias a nivel mundial[4][5].

Las industrias agrícolas tradicionales no cuentan con los conocimientos técnicos y metodológicos para la innovación y la alta gerencia no provee de las correctas herramientas y recursos para el desempeño de sus actividades. Por esta razón, los problemas para definir las funciones administrativas, direccionar las actividades, optimizar los recursos, definir los niveles de comunicación y responder a las necesidades de la demanda son muy evidentes en las industrias, principalmente en los países subdesarrollados[6][7].

En el Ecuador, la actividad industrial es primordial dentro de su sistema económico y se caracteriza por su alto valor agregado. Dentro de este sector se analizan varios factores relacionados con el cambio de la matriz productiva y el desarrollo sostenible[8]. Sin embargo, hasta la actualidad, los estudios en los sectores agrícolas del país que determinen las ventajas y fortalezas competitivas con base al incremento del valor agregado en sus operaciones son escasos[9].

Para Carro, la urgente necesidad de optimizar los procesos productivos en las industrias exige la exploración, desarrollo e implementación de nuevas estrategias para la mejora continua[10]; es decir, encontrar herramientas que se enfoquen en la optimización de los métodos de productividad y satisfacción al cliente. La identificación y estandarización de los procesos cumplen un papel importante en la instauración de modelos de gestión enfocados en la calidad. Por esta razón, en las empresas florícolas, es necesario gestionar los procedimientos, definir modelos operativos e implementar indicadores de gestión y rendimiento que apunten a la satisfacción de las necesidades de los clientes[9].

La empresa exportadora de flores de la ciudad de Salcedo se dedicada a la producción y exportación de rosas de calidad con una experiencia de aproximadamente 22 años en el sector florícola no es la excepción, al ser una industria que se maneja con metodologías tradicionales de producción a través de posibilidades y probabilidades de ocurrencia, carece de herramientas de mejora continua.

Uno de los mayores inconvenientes de la empresa es el mal direccionamiento de la producción postcosecha; es decir, la producción de rosas no está completamente direccionada al cumplimiento de las ordenes de pedido; por lo cual, existe un exceso de bonches en inventario por consecuencia de la sobreproducción en las variedades que tienen mayor demanda. Además, no existen procedimientos que detalle la forma de realizar los bonches; el personal de embonche realiza sus actividades con un enfoque en el rendimiento y no en los pedidos, esto genera muchos ramos con defectos y que deben ser reprocesados.

El movimiento y transporte incorrecto de la flor es evidente, por tal razón, el maltrato de los tallos y botones es un problema frecuente en postcosecha; la comunicación entre supervisores de producción y trabajadores es deficiente; no existe un control visual que contemple la información necesaria que debe llevar cada bonche para que sea fácil identificar en los otros procesos, sobre todo en el proceso de etiquetado.

Como consecuencia de lo expuesto, el exceso de flor en disponibilidad, la insatisfacción de los clientes internos y externos, la cancelación de los pedidos, y la baja productividad son problemas diarios con los que debe lidiar la empresa.

1.2.2. Estado del arte

Tras revisar los antecedentes bibliográficos referentes al tema de investigación, se han hallado temas similares como el propuesto por Armando Tauro, en su artículo “aplicación del modelo de manufactura esbelta (Lean Manufacturing) para la optimización del flujo de producción en las empresas floricultoras”. En esta investigación se menciona que los modelos de manufactura esbelta proponen un cambio radical en la forma en la que se perciben las necesidades de los clientes, transformando la materia prima de manera eficiente y haciendo uso responsable de los recursos[11]. Y, concluye mencionando que los sectores florícolas no deben quedarse rezagados frente al cambio de la demanda, deben abrir nuevos espacios de evaluación e implementar diferentes métodos de producción.

En el artículo “estandarización y mejora de los procesos del área de postcosecha de la empresa florícola Floreloy S.A. en la ciudad de Cayambe” realizado por Nataly Molina, se menciona que la estandarización y control de los procesos facilita el reconocimiento de los factores que alteran los procesos en la producción de ramos de

rosas[12]; que, se puede crear un comportamiento estable en la línea de producción que permite cumplir con los estándares y requerimientos de calidad propuestos por el cliente. El análisis de los procesos y la eliminación de desperdicios desde la recepción de la flor hasta el almacenamiento de ramos, se logra mejorar el desempeño de los trabajadores reduciendo o combinando actividades.

Los indicadores claves de rendimiento permiten un análisis gerencial de la productividad de las empresas, esto se evidencia en el trabajo de tesis realizado por Sylvia Castellanos y David Vega, con el tema “Propuesta de indicadores de gestión para las empresas exportadoras florícolas en la provincia de Pichincha”, en el cual se menciona que el diseño de los indicadores de gestión y rendimiento en las empresas florícolas permite tener una visión de la situación actual de la empresa y del comportamiento de los procesos[13]; además, proporciona las herramientas necesarias para la toma de decisiones respecto a la optimización en la gestión de sus procesos.

Finalmente, en el artículo “mejoramiento de procesos de manufactura utilizando Kanban, realizado por Martin Arango, Luis Campuzano y Julián Zapata, se menciona que mediante las tarjetas visuales se puede mejorar los programas de producción con el objetivo principal de minimizar el inventario de productos en proceso[14]; como resultado de esto, la producción se direcciona específicamente a cumplir con la demanda. Los investigadores concluyen que estas metodologías permiten sincronizar las etapas de producción en toda la planta manufacturera mediante la organización del trabajo.

Tras revisar los antecedentes bibliográficos referentes al tema de investigación, se han hallado temas similares como el propuesto por Armando Tauro, en su artículo “aplicación del modelo de manufactura esbelta (lean Manufacturing) para la optimización del flujo de producción en las empresas floricultoras”. En esta investigación se menciona que los modelos de manufactura esbelta proponen un cambio radical en la forma en la que se perciben las necesidades de los clientes, transformando la materia prima de manera eficiente y haciendo uso responsable de los recursos[11]. Y, concluye mencionando que los sectores florícolas no deben quedarse rezagados frente al cambio de la demanda, deben abrir nuevos espacios de evaluación e implementar diferentes métodos de producción.

En el artículo “estandarización y mejora de los procesos del área de postcosecha de la empresa florícola Floreloy S.A. en la ciudad de Cayambe” realizado por Nataly Molina, se menciona que la estandarización y control de los procesos facilita el reconocimiento de los factores que alteran los procesos en la producción de ramos de rosas[12]; que, se puede crear un comportamiento estable en la línea de producción que permite cumplir con los estándares y requerimientos de calidad propuestos por el cliente. El análisis de los procesos y la eliminación de desperdicios desde la recepción de la flor hasta el almacenamiento de ramos, se logra mejorar el desempeño de los trabajadores reduciendo o combinando actividades.

Los indicadores claves de rendimiento, permiten un análisis gerencial de la productividad de las empresas, esto se evidencia en el trabajo de tesis realizado por Sylvia Castellanos y David Vega, con el tema “Propuesta de indicadores de gestión para las empresas exportadoras florícolas en la provincia de Pichincha”, en el cual se menciona que el diseño de los indicadores de gestión y rendimiento en las empresas florícolas permite tener una visión de la situación actual de la empresa y del comportamiento de los procesos[13]; además, proporciona las herramientas necesarias para la toma de decisiones respecto a la optimización en la gestión de sus procesos.

Finalmente, en el artículo “mejoramiento de procesos de manufactura utilizando Kanban, realizado por Martin Arango, Luis Campuzano y Julián Zapata, se menciona que mediante las tarjetas visuales se puede mejorar los programas de producción con el objetivo principal de minimizar el inventario de productos en proceso[14]; como resultado de esto, la producción se direcciona específicamente a cumplir con la demanda. Los investigadores concluyen que estas metodologías permiten sincronizar las etapas de producción en toda la planta manufacturera mediante la organización del trabajo.

1.2.3. Fundamentación teórica

Toyota Production Systems (TPS)

El TPS se define como, un sistema de producción que integra la filosofía de la eliminación de todos los desperdicios a través de métodos eficientes y la optimización de los recursos. Este sistema nace con la empresa de vehículos Toyota, con el propósito

de controlar la producción a través de la mejora continua, elaborando vehículos más rápidos y de calidad [32].

Los 14 principios de Toyota

Los principios que Toyota adoptó para su éxito fueron organizados en 4 conceptos: el primero basado en la filosofía; seguido por proceso; tercero gente y socios; y, por último, en la resolución de problemas [32].

Principio 1 (Filosofía-pensamiento a largo plazo)

“Las decisiones de gestión deben basarse en una filosofía que sea de largo plazo, independientemente de lo que suceda con los objetivos financieros a corto plazo”

Para Toyota, los proyectos a largo plazo son importantes, puesto que, son la base para la toma de decisiones, incluso, cuando sus resultados a corto plazo difieran de lo esperado, esperando con esto contribuir con el crecimiento de Toyota, mejorar la estabilidad y bienestar de quienes conforman la empresa y por último contribuir con el crecimiento de la localidad donde se encuentren ubicados [32].

Cuando Toyota sufre una baja en sus ventas, la primera acción que toman es, aprovechar la oportunidad de mejora y buscar maneras de construir un futuro más próspero, a diferencia de otras empresas que en ocasiones de pérdida de ventas, su primera acción es despedir al personal. De esta manera se genera un ambiente seguro de trabajo y se consigue aprovechar al máximo el potencial de la empresa [32].

Principio 2 (Proceso-eliminación de despilfarros)

“Se debe crear procesos en flujo continuo que permita a los problemas salir a la superficie”

Toyota basa su producción en la idea del flujo pieza a pieza, donde, las características son mantener un inventario igual a cero, fabricar al tiempo de los requerimientos del cliente usando el takt time. Con esto, se logra reconocer los despilfarros y poder eliminarlos; al igual que, se consigue retar al personal para que mejoren cada día y se pueda conseguir los resultados esperados [32].

La cadena de valor es muy importante en este punto, puesto que, el flujo debe ser tomado en cuenta desde el principio de la cadena de valor hasta el final de la misma para poder ser mejorado, esto implica que los elementos a considerar sean internos pero también externos a la empresa [32].

Principio 3 (Proceso-eliminación de despilfarros)

“Hay que utilizar sistemas PULL para evitar la producción en exceso”

En el flujo de producción, para que funcione, los clientes tanto internos como externos son quienes deben tirar de la producción generando una continuidad sin inventarios. Sin embargo, en el TPS, los inventarios no son nulos, se mantienen inventarios prudentes que ayuden a que el flujo no se detenga, para lograr esto, Toyota usa una herramienta llamada KANBAN que controla estos inventarios para evitar que sean excesivos y que escaseen, asegurando la continuidad de la producción[32].

Principio 4 (Proceso-eliminación de despilfarros)

“Es necesario nivelar la carga de trabajo”

Con la idea del tercer principio, el personal y maquinaria tienen que trabajar de manera continua para optimizar el flujo. Sin embargo, este es solo un flujo ideal, ya que, no se puede sobrecargar al personal ni a la maquinaria; por lo tanto, se debe nivelar la carga de trabajo a través de estrategias que permitan prever la demanda y producir para el inventario; es decir, se debe producir lo estimado a solventar la demanda [32].

Principio 5 (Proceso-eliminación de despilfarros)

“Se debe crear una cultura de parar para resolver las problemáticas con el fin de lograr una buena calidad a la primera”

La calidad es una parte importante para todas las empresas y más aún para Toyota, que, en este principio involucra a cada uno de los miembros inherentes a la producción, para la detección de fallas y problemas que puedan producirse. Es importante considerar que, el tiempo en que se detecta debe ser mínimo para que sea tratado de manera rápida y evitar los reprocesos [32].

Principio 6 (Proceso-eliminación de despilfarros)

“El fundamento de la mejora continua y de la autonomía del empleado son las tareas estandarizadas”

Este principio se basa en el conocimiento de los miembros de cada estación o equipo de trabajo ya que son ellos quienes conocen el proceso, con los pasos para desarrollar una actividad o tarea es más fácil que se reduzca la variación y exista una noción más clara de lo que se debe hacer, que se debe mejorar y los excesos que deben ser evitados, con esto el trabajador tiene autonomía para realizar sus tareas y se genera un ciclo de mejora continua, que empieza por el trabajador y termina en el equipo que documenta cada cambio o mejora para que integrado al proceso [32].

Principio 7 (Proceso-eliminación de despilfarros)

“Es necesario utilizar el control visual de manera que no se escondan los problemas”

Para este principio se suele utilizar la herramienta de las 5S's que permite tener un control visual de las diferentes áreas de trabajo, mantener el orden y la organización de los espacios. Sin embargo, existen otras herramientas que también se pueden aplicar; desde otro punto de vista, la gestión visual contribuye al desarrollo de proyectos, mantienen actualizada la información y muestra problemáticas que pueden ser solucionadas a tiempo para conservar la calidad en el proceso [32].

Principio 8 (Proceso-eliminación de despilfarros)

“Hay que utilizar únicamente tecnología fiable que esté completamente probada y de servicio a su personal y a sus procesos”

El uso de la tecnología dentro de Toyota ha sido uno de sus puntos más fuertes, esto ha sido evidente, debido a que, para el uso de la tecnología, analiza todos los factores que rodean a sus procesos; es decir, Toyota basa la aplicación de las herramientas y recursos tecnológicos en cada proceso y en las personas que intervienen en las diferentes áreas, focalizando los recursos en los departamentos que tienen mayor requerimiento y necesitan un mejor flujo [32].

Principio 9 (Gente y socios-respeto, retos y continua evolución)

“Haga crecer a los líderes que tengan una comprensión perfecta del trabajo, que vivan la filosofía de la empresa y puedan enseñar a otros”

En este principio, el enfoque es hacia las personas que son un elemento clave para el buen funcionamiento y crecimiento de una empresa. Toyota motiva al personal interno para su crecimiento, generando líderes que conocen a detalle el trabajo y la cultura de su organización. Para crear líderes, Toyota tiene ciertas características en su sistema, las mismas que, también generan equipos únicos de trabajo, estas son: proyectos a largo plazo, tolerancia al error para el aprendizaje y creación de equipos multifuncionales que estén alineados a la creación de valor [32].

Principio 10 (Gente y socios-respeto, retos y continua evolución)

“Hay que desarrollar personas y equipos de excelencia que sigan la filosofía de su empresa”

Para este principio, el desarrollo de la responsabilidad autónoma en cada miembro es una parte fundamental; por tal razón, se crean equipos que están orientados al flujo de valor y estos trabajan de manera eficiente y responsable sin necesidad de supervisión. Toyota se encuentra jerarquizada por miembros de agrupaciones y equipos; la misma que, se alinea con las diferentes áreas para generar el flujo de valor y la autonomía [32].

Principio 11 (Gente y socios-respeto, retos y continua evolución)

“Respete a su red de proveedores y socios, ayudándoles a mejorar y desafiándolos”

Este principio se basa en el concepto de la empresa extendida, de la cual, aplican criterios sobre políticas, buenas prácticas respeto, beneficios y mejora continua, entre otros [32].

Principio 12 (Resolución de problemas-aprendizaje organizativo)

“Para comprender la situación a fondo, se debe verlo y evaluarlo por sí mismo”

La gestión del conocimiento adquiere una parte importante en este principio, ya que, la gestión de procesos y personas se basan en la información; es decir, los datos son extremadamente necesarios en los procesos y en la toma de decisiones. Sin embargo, los hechos son aún más importantes, es por esto que, la verificación de los hechos es relevante y debe hacerse de manera continua para posteriormente analizar y tomar decisiones en base a las observaciones y datos recolectados [32].

Principio 13 (Resolución de problemas-aprendizaje organizativo)

“Las decisiones que se toman, deben ser por consenso lentamente, considerando concienzudamente cada una de las opciones; impleméntelas rápidamente”

Para este principio se presentan cinco pasos o etapas fundamentales a la hora de tomar decisiones, las mismas que se redactan a continuación [32]:

- Averiguar qué es lo que realmente pasa
- Investigar las causas raíz mediante herramientas como los 5 por qué
- Considerar todas las alternativas de solución posible y evaluar cada una para elegir la idónea
- Llegar a un consenso con todo el equipo de trabajo
- Usar medios de comunicación eficaces que permitan ejecutar los puntos anteriores

Principio 14 (Resolución de problemas-aprendizaje organizativo)

“Hay que convertir a la organización en una que usa la reflexión constante para su aprendizaje (HANSEI) y la mejora continua (KAIZEN).”

Para este principio esencialmente se debe crear un flujo que reduzca problemas de excesos mediante el análisis, estandarización y medidas correctivas. Esto es un ciclo que debe ser repetido de forma persistente para conseguir la excelencia y convertirse en una organización de continuo aprendizaje [32].

Las mudas o despilfarros

Las mudas es un término japonés que significa exceso; por tal razón, dentro de la industria, específicamente en los procesos, se consideran como desperdicios que generan costos innecesarios a la empresa y no aportan valor al producto final, afectando negativamente al proceso y las cuales necesariamente deben ser detectadas y eliminadas de manera continua. Toyota clasifica a las mudas en siete grandes grupos que son:

1. De sobreproducción
2. De sobre inventario
3. De productos defectuosos
4. De transporte de materiales
5. De procesos innecesarios
6. De movimientos innecesarios
7. De espera

Muda de sobreproducción

Esta muda consiste en, producir más de lo que es necesario para satisfacer la demanda del mercado, ya sea, al producir más rápido o producir con anterioridad al tiempo en el cual se va a requerir los productos.

Los factores que generan esta muda son: un inventario acumulado de producto terminado, gran capacidad de producción que supera a los requerimientos de la demanda, desbalance del flujo productivo, bodegas excesivamente grandes para almacenamiento, exceso de mano de obra, mala administración de inventarios, lotes de fabricación muy grandes y fabricación anticipada [30].

Muda de sobre inventario

Esta muda consiste en cualquier materia prima, material en proceso o producto terminado que está en exceso, de acuerdo a lo que se necesita para satisfacer la demanda del cliente. Generalmente los inventarios son usados para evitar ciertas problemáticas por pronósticos erróneos o desequilibrios en la producción.

Entre las características del sobre inventario están: los espacios de almacenamiento grandes, al igual que, los andenes de recepción de materia prima, lo que, permite un flujo mayor de material a veces innecesario. De igual manera, están las grandes cantidades de producto en espera a ser procesado por tiempos prolongados, baja rotación de inventarios y grandes bodegas para almacenamiento de producto terminado [30].

Muda de productos defectuosos

En este punto se hace referencia a las pérdidas de recursos usados en procesos o servicios que terminaron siendo defectuosos. Entre los recursos que desperdiciados con mayor frecuencia están: la materia prima, maquinaria, tiempo y mano de obra que al final no agregaron valor. Existen casos en que, los defectos pueden ser corregidos mediante reprocesos, pero, esto también, implica costos adicionales y se incurre en más desperdicios [30].

Muda de transporte de materiales

Estos desperdicios son aquellos movimientos, en muchos casos innecesarios que no apoyan al proceso productivo, como los traslados innecesarios de material y maquinaria. Trasladar el producto de un lugar a otro dentro de la planta, no representa un cambio significativo en el producto ni aporta valor para el cliente; además, constituye un gasto de recursos para la empresa [30].

Muda de procesos innecesarios

Generalmente, en las empresas, los procesos se encuentran bien estandarizados, pero esto, no quiere decir que todos estos procesos sean necesarios y que agreguen valor al producto final. Es por esto que, para su óptima gestión se requiere de un análisis para tomar decisiones sobre estos desperdicios. Las acciones tomadas en su mayoría, requieren de eliminación de los procesos o combinación para que se reduzcan y simplifiquen las acciones, quedando solo aquellas que den valor [30].

Muda de movimientos innecesarios

Este tipo de desperdicio se refiere a los movimientos realizados por personas o el producto en sí, que son innecesarios ya que no contribuyen en la transformación de la

materia prima, ni agregan valor para el cliente. Estos traslados que se efectúan de un lugar a otro en toda la empresa, pueden ser evaluados con la implementación de un estudio de movimientos del trabajador contando sus pasos o distancias recorridas y evaluando sus rutas de manera gráfica visual [30]. En estos desperdicios se puede evidenciar traslados a búsqueda de materiales o herramientas y se dan generalmente cuando la distribución de la planta es deficiente, generando de esta manera, pérdidas de tiempos, baja productividad y problemas de calidad.

Muda de espera

Corresponde a todos aquellos tiempos perdidos que se usan por esperas, ya sean, en máquinas por su calibración u operación, donde el material se queda en stand by y no existe ninguna transformación o por las características propias del proceso. Por ende, no está agregando valor al cliente y constituyen uno de los desperdicios más frecuentes en las industrias [30].

La muda de espera se genera usualmente por malas programaciones y planeaciones de la producción; es decir, por la falta de un control adecuado dentro del proceso productivo. Otras de las razones por las que se da este desperdicio es el desequilibrio de las operaciones y los cuellos de botella, ya sea por maquinarias o por operarios poco calificados [30].

Otros desperdicios y otras MUDAS

- Desperdicio de energía
- Desperdicio económico por gastos excesivos
- Desperdicios por falta de liderazgo y control
- Desperdicio en el diseño
- Mala comunicación
- Desperdicio de talento
- Políticas obsoletas y erróneas
- Sobreproducción

Lean Manufacturing

También denominada, manufactura de clase mundial o sistema de producción Toyota, este tiene varias definiciones; sin embargo, se puede establecer como un proceso que se efectúa de manera continua y sistemática donde, el principal objetivo es, identificar desperdicios y eliminarlos. Los desperdicios son definidos como cualquier actividad o elemento que no agrega valor en el proceso productivo, estos desperdicios generan costos excesivos y trabajo innecesario [30].

Al mencionar que es un proceso continuo, significa que nunca termina; es decir, mientras se siga realizando una producción, la búsqueda de desperdicios y mejora del proceso será permanente. Esta eliminación se da mediante la colaboración de todo un equipo de miembros capacitados y con suficiente conocimiento sobre las actividades y elementos que intervienen en la fabricación. Lean Manufacturing consiste en la constante voluntad y empeño por hacer de las empresas establecimientos efectivos, eficientes e innovadores [30].

Introducción a Lean Manufacturing

Se denomina Lean Manufacturing al sistema creado en Japón llamado Just in Time (JIT). Su creación se atribuye a varios personajes, entre los que está, Eiji Toyoda, quien contribuyó significativamente en el desarrollo del JIT, al igual que, Taiichi Ohno y Shigeo Shingo, quienes se consideran como los pioneros en cuanto a esta técnica, que en la actualidad es muy usada a nivel industrial. Eiji Toyoda, junto con Ohno llevaron al éxito internacional a la empresa de automóviles Toyota Loom Works, con ideas innovadoras, con el análisis de varios estudios anteriores, como la administración científica del trabajo y la teoría de tiempos y movimientos. Estos grandes genios lograron entender lo más esencial para una planta, la diferencia entre proceso y operaciones, realizando estudios para lograr transformar en flujos continuos la fabricación; y, como resultado, el cliente obtiene únicamente lo que necesita, reduciendo de esta manera inventarios incensarios y produciendo en lotes más pequeños [30].

Shingo entendió que, cada uno de los detalles eran importantes para que se dé una mejora continua, por lo que, desarrolló una forma de estimular a los trabajadores con la idea de que, al mejorar el ámbito laboral se mejora el aspecto personal. De esta

manera construye una filosofía donde afirma que existe más de una manera de mejorar y resolver problemas que se van presentando según cambien los tiempos y los procesos.

Principios del Lean Manufacturing

- **Trabajo justo a tiempo (JIT)**

Este principio consiste en, un conjunto de actividades integradas que tienen como objetivo principal, lograr un volumen adecuado de producción que no implique acarrear inventarios o que mantenga inventarios mínimos de: materia prima, producto terminado y material en proceso. El trabajo que realiza JIT por estaciones de trabajo consiste en que al llegar la materia prima a la primera área para su transformación, se realicen las actividades lo más rápido posible y una vez finalizado, se pasa rápidamente a la siguiente operación [33].

El trabajo justo a tiempo se basa en la idea de que, no se debe producir, si no es requerido por el cliente; es decir, una vez el cliente realice el pedido, se empieza a elaborar el producto de la manera más eficiente y en el menor tiempo posible para satisfacer al mismo. Es por esto que, JIT implica tener altos niveles de calidad y experticia en la producción, al igual que, un buen manejo de información desde las ventas hasta el área de planificación de producción.

- **Auto control de calidad (JIDOKA)**

La traducción de la palabra JIDOKA al español, significa, automatización con un toque humano; la cual, se originó en la empresa textil de Sakichi Toyoda, uno de los fundadores de Toyota Company. Su invención consistió en un telar que se detenía automáticamente cuando un hilo se rompía, esto permitía reparar el daño de manera inmediata y sacar productos de excelente calidad todo el tiempo [35].

La automatización, en muchos de los casos es poco accesible por los altos costos que implica su implementación, sin embargo, la ética JIDOKA corresponde a una técnica de control que facilita la detección de errores. De esta manera se asegura la calidad en el proceso y en el producto final, por lo que, existen varios tipos de sistemas JIDOKA, entre los más usados están: de visión, de volumen, de fuerza, entre otros [35].

Generalmente, al sistema JIDOKA se lo denomina como el sistema de calidad en la fuente que saca los problemas a la luz.

- **Principio de los cero defectos**

Este principio se basa en una cultura administrativa de baja tolerancia a los errores, los mismos que generan defectos; además, se sostiene que, todos los miembros de la organización deben ser partícipes, enfatizando la responsabilidad personal en cada actividad desarrollada por mínima que sea, ya que, el conjunto de todas estas acciones da como resultado, un producto o servicio de calidad y por ende, un cliente satisfecho [36].

- **Satisfacción al cliente**

La satisfacción del cliente corresponde a una preocupación que, día a día se va haciendo más evidente en todas las organizaciones a nivel mundial; es decir, los consumidores, cada vez exigen productos que satisfagan sus necesidades y más aún, superen sus expectativas. Con el creciente interés por crear nuevas organizaciones, la competitividad aumenta a diario, por ende, las empresas necesitan productos y servicios que tengan un rendimiento que sobresalga y del cual el cliente esté dispuesto a calificar o mencionar su excelencia [31].

Para entender la satisfacción al cliente, es esencial tener en cuenta dos temáticas claves: primero, la comprensión de las exigencias y requerimientos del cliente; y, segundo, la medición del éxito que tiene la empresa para satisfacer estas exigencias y requerimientos, y la de sus empresas competidoras [31]. Por tal motivo, es necesario realizar una investigación de campo con el propósito de usar los datos para el crecimiento como empresa y la atracción a nuevos sectores del mercado.

La casa del Lean Manufacturing

Lean Manufacturing (Manufactura Esbelta), también conocida como Lean Production se define como un sistema de organización y optimización del trabajo, que, se enfoca en la mejora de los sistemas de producción a través de metodologías limpias, con el propósito de eliminar aquellas actividades que no generan valor al proceso ni al cliente[29]. Para el cumplimiento de la mejora y optimización de los procesos dentro de la cadena de suministros, se han propuesto ciertas técnicas, metodologías y

herramientas que permitan analizar, evaluar y reducir los desperdicios, tal como se menciona en la figura 1.

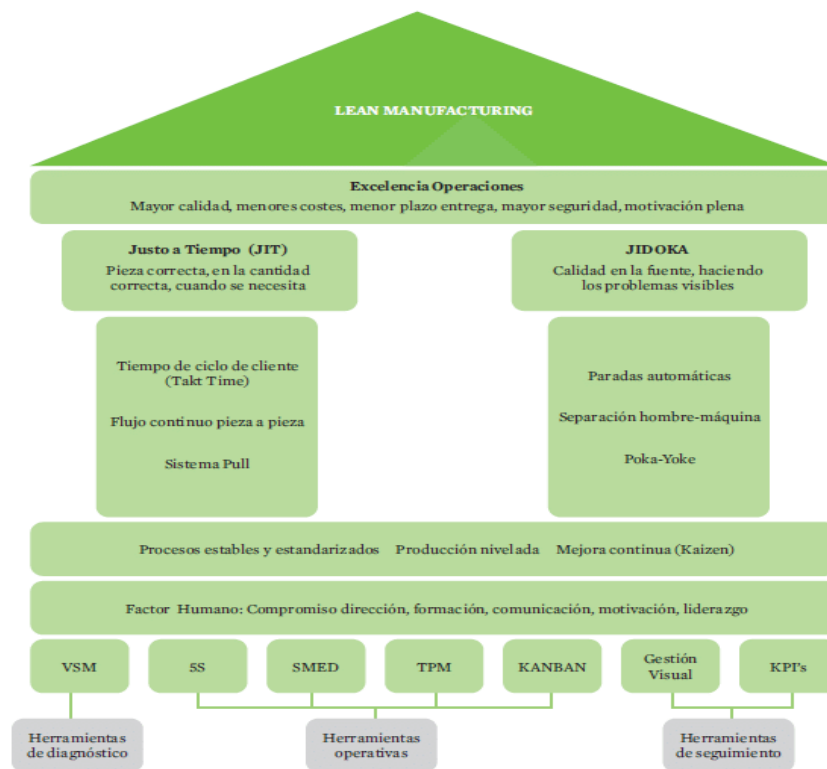


Figura 1: Casa de la filosofía de Lean Manufacturing [29]

Para el pilar JIT

- **Sistemas pull**

El sistema pull o jalar permite controlar la producción mediante la comunicación acertada, sincronizando procesos y actividades según los requerimientos del cliente, con lo que, se genera una programación de la producción. El sistema pull va de la mano de herramientas como Kanban, Takt time, entre otras, las cuales facilitan que, a partir de la orden del cliente se vaya jalando y empiece la producción [30].

- **Takt Time**

El takt time hace referencia al ritmo o tiempo de la demanda. Generalmente la demanda del cliente es variable y por ende el tiempo que se use para abastecer los requerimientos de los clientes tendrá esta característica. Es conveniente que las líneas de producción

trabajen a ritmo constante por lo que es importante un dimensionamiento de recursos y capacidades de planta, enfocados siempre en la demanda y que esta sea satisfecha [40].

El takt time permite transmitir el concepto del ritmo de demanda hacia la producción y está definido como, el tiempo que ocupa el consumidor para usar una unidad, producto o servicio que produce la empresa. Por tanto, se puede decir que, el takt time facilita la definición de la cantidad que requiere el cliente en un periodo determinado de tiempo [40].

- **One piece flow**

Este concepto hace referencia a que, se conserve una sola pieza durante el flujo de procesos en la fabricación, esto requiere que la línea de producción se encuentre bien balanceada con tiempos de ciclo parecidos entre sí para evitar de esta manera, generar tiempos ociosos y que no exista acumulación de material durante el proceso. One piece flow lleva la producción a un nivel diferente que la producción tradicional, puesto que, evita mover lotes de producción que ocasionan sobreproducción, sobre inventario y no permite el control de calidad. Con la herramienta one piece flow la calidad es controlada de forma constante con nuevos métodos [44].

Para el Pilar JIDOKA

- **Poka-yoke**

Traducido del japonés el termino poka-yoke significa a prueba de errores, consiste en un dispositivo o elemento que tiene como finalidad evitar equivocaciones. Es conocida también como una técnica de calidad, ya que, evita errores y hace que las equivocaciones sean imposibles de realizar [40].

El objetivo de la herramienta poka-yoke es eliminar los defectos, por lo que, está ligada a la filosofía cero defectos, cero errores, y, puede ser cualquier mecanismo adaptado al proceso que ayude a prevenir errores antes de que pase, los cuales son generalmente muy obvios [40].

- **Separación hombre-maquina**

Es una parte del logro en el sistema de producción Toyota gracias a la “automatización con un toque humano”. Al poder separar al hombre de la máquina se considera haber alcanzado un nivel alto de autonomía dentro del proceso. Anteriormente, un operario debía estar constantemente en control y vigilancia de una máquina; sin embargo, con el sistema y medidas de automatización simples y efectivas, un operario puede controlar varias máquinas dando paso a la mejora de la productividad y en los métodos de trabajo [44].

Para la normalización

- **La mejora continua**

La mejora continua es una herramienta estratégica de gestión empresarial que, consiste en el desarrollo de mecanismos sistematizados que facilitan la mejora del desempeño en los procesos y elevan el nivel de satisfacción de los clientes, tanto internos como externos [28].

Esta herramienta está fundamentada en la cultura organizacional con profundos valores éticos y políticas sólidas en las cuales, lo más importante es la satisfacción del cliente, de la mano del liderazgo centrando los intereses en la alta dirección que debe apoyar y fomentar las iniciativas del personal [28].

Técnicas para la mejora continua. – Existen un sin número de técnicas que se pueden implementar para que sea factible la mejora continua en las organizaciones, para su implementación la mejora continua KAIZEN va acompañada del enfoque Six Sigma que pretende un seguimiento a la calidad [28].

Eventos KAIZEN. – Un evento KAIZEN, corresponde a las acciones en cadena que se desarrollan por los equipos de trabajo; es decir, estas acciones tienen por objetivo mejorar los resultados de cada proceso productivo dentro de la empresa. Cada acción implica la participación de los encargados de cada proceso ya sean operadores, administradores o dirigentes quienes conocen su actividad detalladamente y pueden efectuar mejoras significativas. Esto permite que la productividad aumente y que exista una mejor rentabilidad en el negocio [30].

- **Nivelación de la producción HEIJUNKA**

La nivelación de la producción corresponde a un sistema de control que tiene por objeto principal controlar la producción para que esta se encuentre nivelada al ritmo de lo que los clientes demandan o requieren mediante la variación de la carga de trabajo en los procesos y usando herramientas como el JIT [30]. La nivelación de la producción tiene tres objetivos importantes y estos son:

- Evitar que exista sobreproducción
- Trabajar con el sistema PULL jalar y evitar el sistema PUSH empujar
- Nivelar la producción en control con el volumen de producción y la cantidad demandada

- **Estandarización de procesos**

La estandarización de procesos corresponde a una herramienta dinámica que se basa en la recolección, recopilación y documentación de las actividades, que se realizan en la fabricación de un producto o en la prestación de un servicio. Dentro de esta documentación se detallan materiales, equipos, responsables, operarios, y las actividades en sí, paso a paso, que se efectúan para tener procesos de calidad y contribuir con la mejora continua, que dan ventajas competitivas a la empresa que lo implementa [43].

La estandarización de procesos, dentro de una industria u organización, debería estar siempre presente y ser una meta a alcanzar; debido a que, contrarresta el reto que en la actualidad, el mundo globalizado presenta a causa del cambio constante. De igual forma, es imprescindible que, todos los operarios involucrados en los procesos a estandarizar estén involucrados de manera continua, ya que, son ellos quienes tienen mayor conocimiento sobre las actividades que realizan a diario [43].

Herramientas Lean para la Evaluación y diagnóstico

- **Mapa de flujo de valor (VSM)**

Un mapa de flujo de valor consiste en una herramienta la cual tiene como base la revisión, análisis y entendimiento del proceso que se lleva a cabo en una empresa y su

objetivo es evaluar este proceso y reconocer los desperdicios que se tienen para posteriormente eliminarlos. Además, el VSM facilita la detección de oportunidades presentes en el entorno, que permiten crear ventajas competitivas y mejorar la calidad del producto final, evitando fallas y errores en el proceso [29].

El mapa de flujo de valor es un lenguaje gráfico estandarizado, que se desarrolla en una empresa y debe ser conocido por los involucrados para una mejor efectividad. De igual manera ayuda a la focalización de esfuerzos en cada actividad principalmente en aquellas que tienen fallas o generen mayor valor dentro de la producción.

Este concepto surgió gracias a Taiichi Ohno, uno de los pioneros de Toyota Industry quien desarrollo junto a Shigeo Shingo esta herramienta para uno de los procesos de mejora más usados, Lean Manufacturing, en su sistema de producción, Toyota. Al inicio, Toyota lo llamo “Material and Information Flow Mapping” que representaba de manera gráfica la situación actual del proceso y el ideal que deseaban conseguir [29].



Figura 2: Simbología para la construcción del mapa de flujo de valor [29]

La figura 2, muestra algunos de los símbolos usados frecuentemente al momento de realizar un mapa de flujo de valor. La elaboración de este mapa permite establecer los procesos de forma secuencial, destacando aquellos de mayor relevancia a la hora de dar valor al cliente. Se debe dibujar el mapa o diagrama mostrando cada uno de los recursos e información disponible, estos fluyen en el proceso convirtiéndose en entradas o salidas y comenzando por la recepción del proveedor hasta que llega a manos del cliente. La principal búsqueda del VSM es encontrar y eliminar todo tipo

de desperdicios que se encuentre en el proceso [29]. A continuación, en la figura 3, se muestra un ejemplo de la gráfica del mapa de flujo de valor.

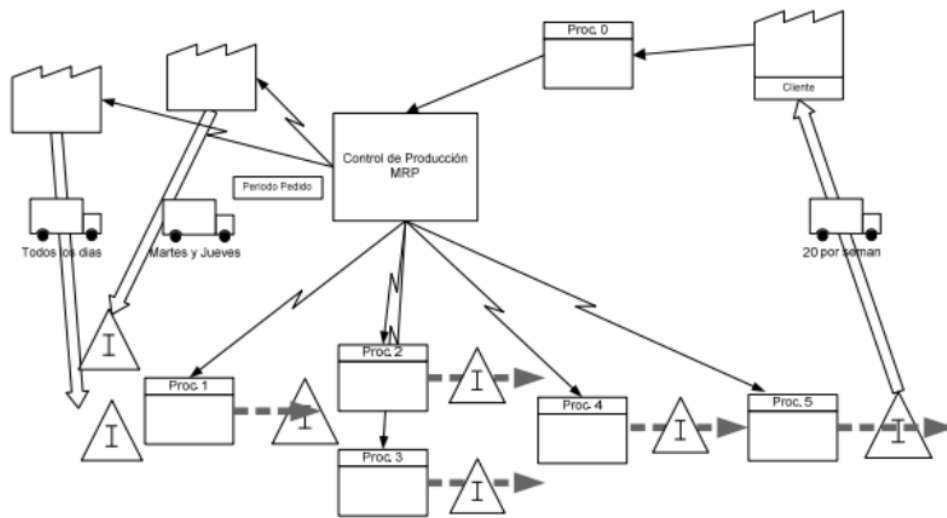


Figura 3: Ejemplo de la construcción del mapa de flujo de valor [29]

- **5 por qué (5-Why)**

Es una técnica que permite el análisis de un suceso o problemática de manera profunda, haciéndose preguntas repetidas de “por qué”. Toma el nombre de los 5 por qué, debido a que, esta pregunta se repite hasta cinco veces con la finalidad de llegar a la raíz del problema; y de esta manera, poder combatir su causa, tal como se menciona en la figura 4 [38].

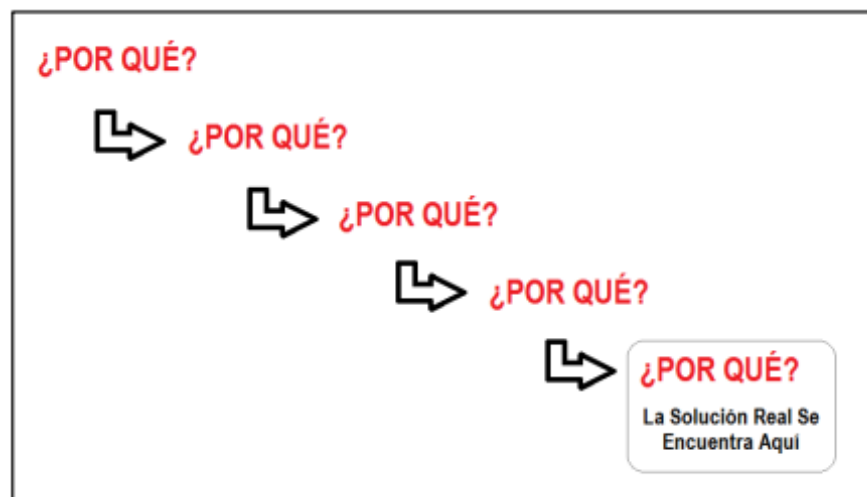


Figura 4: Ejemplo de 5 porqués [38]

Una variante de los 5 por qué es la matriz denominada 5W1H, la cual se emplea generalmente para planificar acciones que permitan la mejora continua y tiene su base

en una hoja de cálculo donde se responden siete preguntas. El nombre viene de las preguntas en inglés ¿what?, ¿where?, ¿who?, ¿when?, ¿why?, how much?, que se traducen en ¿qué?, ¿dónde?, ¿quién?, ¿cuándo?, ¿cómo?, ¿por qué? y ¿cuánto? Con ellas se puede ejecutar de mejor manera las correcciones planteadas para la solución de la causa encontrada con los 5 porqués [39].

Herramientas Lean para la optimización operativa

- Programa de las 5s

El nombre de esta herramienta viene dado por cada una de las palabras originales en japonés de la metodología que son:

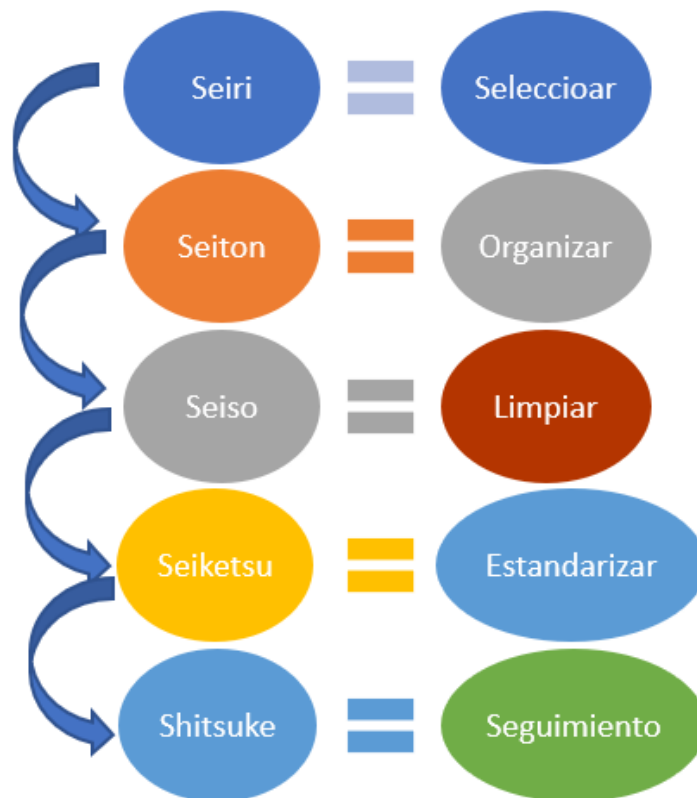


Figura 5: Significado de las 5S

A través de la figura 5, se puede observar que, las 5s constituyen más que una herramienta, una disciplina que permite mejorar la productividad ocupando estándares para un trabajo organizado, ordenado y limpio. Cada una de las cinco palabras son pasos que se deben seguir de manera continua para lograr implementar esta herramienta de manera efectiva y mantener los beneficios que ofrece a largo plazo [30].

El programa de las 5s permite conservar una limpieza y organización en las diferentes áreas de trabajo, aprovechando de manera óptima los recursos y haciendo más evidente los problemas que pueden ser solucionados de manera rápida. Además, mejora el ambiente de trabajo para todos los colaboradores, proporcionándoles seguridad y bienestar físico y mental [30]. Las etapas que debe seguir el proceso de las 5s se muestran a continuación, en la figura 6.

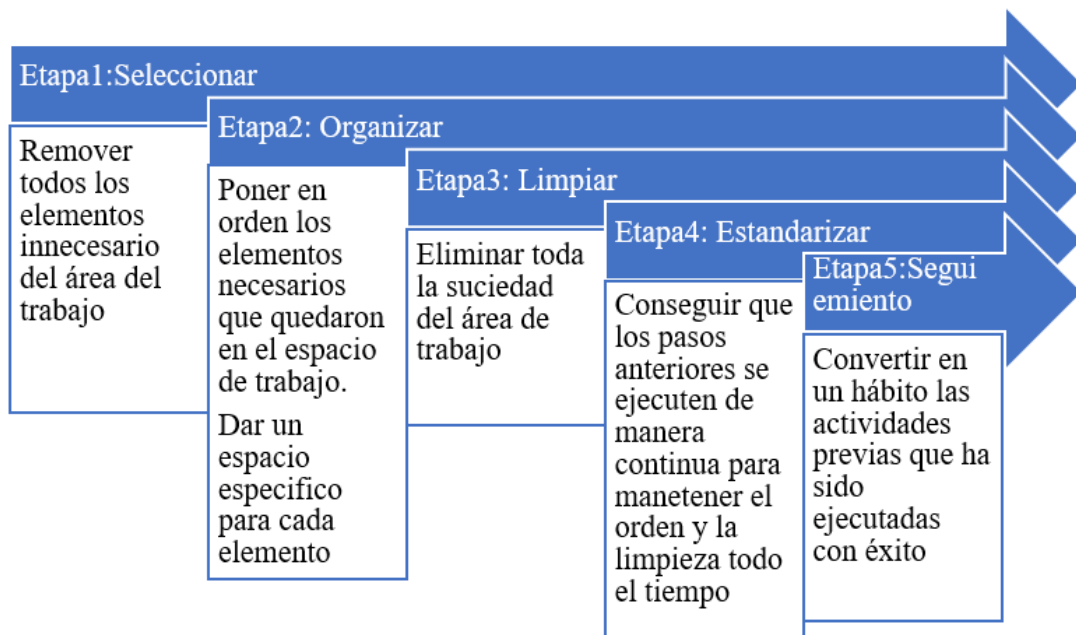


Figura 6: Etapas de las 5s [30]

- **Programa SMED**

Las siglas SMED, significan Single Minute Exchange of Die, lo que se traduce como cambio de modelo en tiempos de minutos de un solo dígito. Esta es una metodología excelente para empresas que desean mejorar su flexibilidad e incrementar su rendimiento de la mano de la disminución de stock. Para esta herramienta es crítico la reducción de tiempos al mínimo en operaciones como cambios de herramientas y reparación de operaciones [40].

El tiempo es el factor más importante para esta herramienta, por lo que, se reducen los plazos de elaboración sin dejar de lado la calidad, para lograr el mayor objetivo de toda empresa que es, la satisfacción del cliente. Dentro de esta herramienta se pretende eliminar el concepto de lote de producción ya que al reducir al máximo el tiempo de

preparación se reducen los tiempos de fabricación que en teoría es lo que se desea conseguir con la filosofía SMED para que sea factible el JUST IN TIME [40].

- **Programa TPM**

Esta herramienta significa mantenimiento productivo total y surge al igual que todas las herramientas LEAN en Japón; donde, el principal objetivo de esta herramienta es, hacer factible la producción justo a tiempo eliminando las seis grandes pérdidas que son frecuentes en equipos o maquinarias. Las seis pérdidas mencionadas están relacionadas con los equipos que intervienen en el proceso de fabricación y estas fallas generalmente provocan tiempos muertos, funcionamiento a velocidades mínimas y productos defectuosos que deben ser desechados o reprocesados [40].

El mantenimiento productivo total está orientado a crear un sistema operativo que maximice la eficiencia dentro del sistema operativo; y que, establezca un sistema que prevenga pérdidas en cada una de las operaciones llevadas a cabo por la empresa. Por lo tanto, esta herramienta va de la mano con la filosofía de cero accidentes, cero fallas y cero defectos.

- **Programa KANBAN**

Este término japonés significa etiqueta y hace referencia a una serie de tarjetas físicas que contienen información detallada de los requerimientos para la fabricación en cada etapa o actividad del proceso productivo. Las tarjetas generalmente están presentadas en forma rectangular pequeña y van ubicadas en los contenedores del producto para la visualización más fácil y con toda la información necesaria para que, al pasar por cada actividad, el operario sepa los recursos que son necesarios fabricar[40].

Una tarjeta Kanban tiene diversa información dependiendo de cómo se lleven los procesos en cada industria, Sin embargo, los datos necesarios que deben constar son los siguientes:

- Nombre del puesto o código del área y maquina requerida
- Iniciales o código del operario
- Nombre o código de la materia requerida para procesar
- Cantidad necesaria del material
- Destino de la materia requerida

- Destino
- Capacidad del contenedor
- Momento en que se procesó
- Tiempo en el que se entregó
- Número de turno y del lugar de almacenamiento
- Estado del material

Herramientas Lean para el seguimiento

- **Programa de la Gestión visual**

La gestión visual va más allá de una herramienta, corresponde a todo un proyecto para lograr alcanzar los objetivos que se hayan planteado; y, se considera además, como un elemento que fomenta la comunicación transversal [41]. La gestión visual facilita la estandarización de procesos y la homologación de actividades por medio de herramientas visuales que sean fácilmente entendibles por todos los involucrados en los procesos y en la empresa. La clave para llevar a cabo una buena gestión visual es la comunicación gráfica que tiene pocas palabras y es más llamativa para que cualquier persona, sin esfuerzo pueda tomar esta información, captarla y llevar a cabo el mensaje que se le ha transmitido.

- **Programa de indicadores de desempeño (KPIs)**

Los KPI, vienen del término key performance indicator traducido como indicadores claves del rendimiento y corresponden a diferentes métricas que permiten el seguimiento y cálculo del rendimiento de una determinada estrategia o acción implementada. Indican el nivel de desempeño basados en los objetivos que han sido determinados con anterioridad [42].

Los indicadores deben estar siempre relacionados con la misión, visión, objetivos estratégicos o metas de las estrategias o proyectos que se estén implementando y vayan a ser medidos y evaluados. Además, su enfoque debe ser claro y deben estar orientados a la obtención de resultados en una perspectiva de mejora continua [42].

Administración de la producción

Es el diseño y la optimización de los sistemas de producción que están encargados de crear bienes y servicios; se encarga de investigar y ejecutar las acciones necesarias para que la organización genere mayor productividad, por medio de la planificación, control y dirección de sus operaciones[4].

Producción

La producción se define como, la actividad económica que transforma insumos para convertirlos en productos; por lo tanto, estas actividades aprovechan los recursos y las materias primas para la creación de productos tangibles como: artículos, bienes u objetos; e intangibles como servicios. Finalmente, la producción se encarga de satisfacer las necesidades humanas direccionadas a un mercado y población definida[19].

Objetivo de la administración de la producción

Uno de los objetivos principales de la dirección o administración de operaciones es producir un bien o servicio justo a tiempo y con el menor costo posible; No obstante, en la mayoría de las organizaciones usan otros criterios con propósitos de evaluación y control. Según David F. Muñoz [19], las dimensiones básicas en las que las empresas se enfocan al referirse a los sistemas de producción son:

- Disminuir los costos de producción (materia prima, mano de obra, desperdicios, distribución, etc.).
- Mejorar los tiempos de planeación, producción y entrega (adoptar la filosofía JIT).
- Mejorar la calidad en la manufactura y producción de servicios, generando una confiabilidad empresarial.
- Practicar los principios de innovación y flexibilidad (las industrias deben estar dispuestas a adaptarse a las nuevas tecnologías).

Gestión de la producción

La gestión de operaciones se presenta como una rama de la administración de operaciones, la cual se encarga en la implementación de métodos, técnicas y

herramientas, con el fin de optimizar el uso de materias y recursos en productos y servicios. Dentro de estos procesos, el análisis de la cadena de acciones y decisiones que se relacionan a las actividades productivas es fundamental, desde la participación de los trabajadores hasta la alta gerencia[20].

Procesos de producción

Es el conjunto de actividades y operaciones direccionadas a la transformación de recursos en bienes y/o servicios; dentro de los procesos productivos intervienen el flujo de información y aplicación de sistemas tecnológicos que interactúan con el recurso humano para cumplir con la satisfacción de la demanda. Es decir, se trata de un sistema de acciones relacionadas entre sí que transforman elementos y recursos para dar un valor agregado a determinado producto[21].

Análisis de los procesos

Cada proceso en una planta idealmente ha sido diseñado de manera minuciosa para poder obtener un producto final de calidad y sin desperdicios. Por tanto, es importante conocer la maquinaria, personal, espacio y otros elementos que intervienen en la elaboración, al igual que, los pasos y materiales necesarios para la producción. Es por esto que, los diferentes diagramas usados para representar la definición del proceso de manera ordenada y visualmente atractiva son muy necesarios al momento de analizar las actividades y procesos productivos.






Los diagramas, frecuentemente, son elaborados en dos fases, la primera donde se evalúa el proceso actual con la distribución y recorrido que se está efectuando para la elaboración del producto, y el segundo, es el método propuesto tras analizar el primero, donde una serie de especialistas evalúan el proceso actual y proponen mejoras para evitar movimientos incensarios, cambiar la distribución, eliminar desperdicios, entre otras [24].

- **Diagrama de procesos**

Este diagrama consiste en un esquema del flujo de la materia prima hasta llegar al producto terminado o su almacenamiento, es muy útil para el análisis ya que gráficamente, mediante símbolos, se expone paso a paso el proceso productivo con cada una de sus actividades. Tal como se muestra en la tabla 1, cada una de estas

actividades tiene un símbolo correspondiente (operación, transporte, demora, inspección, almacenamiento) [24].

Tabla 1: Simbología para los diagramas de análisis de procesos

Descripción	Símbolo
Operación	
Inspección	
Transporte	
Demora	
Almacenamiento	

Esta herramienta tiene como principal objetivo evaluar el método con el que se está produciendo una unidad para saber la cantidad de actividades de las que consta el proceso y poder reducirlas a medida de la posibilidad del proceso especialmente los transportes y demoras con el fin de que únicamente queden las actividades que generan valor al proceso productivo [24].




















FLOW PROCESS CHART		Equipment type					
Opn. no	Operation:	Qty.	Dist.	Time	Symbol	Remarks	
	Element	tonnes	m	m	    		
	Gas welding						
1	Move to A		20	5.00			
2	Gas weld			6.00			
3	Inspect			1.00			
4	Move to B		3	1.50			
5	Gas weld			10.00		Improve	
6	Inspect			1.00			
7	Move to C		3	1.00			
8	Wait			5.00		Eliminate	
9	Gas weld			12.00		Improve	
10	Inspect			2.00		Improve	
11	Move to D		6	1.00			
12	Gas weld			8.00		Improve	
13	Inspect			2.00		Improve	
14	Move to stores		20	5.00			
	Total				4 5 1 4		

Figura 7: Ejemplo del diagrama de procesos [24]

- **Diagrama de recorrido**

Los diagramas que se pueden utilizar para analizar los procesos son varios, pero, este es uno de los más significativos, debido a que, mediante líneas y un plano se muestra la trayectoria que realizan los operadores o personal para efectuar el proceso productivo hasta obtener un bien o servicio. El diagrama de recorrido consiste en un plano a escala de la planta donde se lleva a cabo el proceso; es decir, en este plano se indican las localizaciones de estaciones de trabajo y se ubican las diferentes actividades mediante simbología específica y la numeración correspondiente para mostrar el orden en el cual se llevan a cabo mencionadas actividades [24].

Generalmente este diagrama está asociado a los diagramas de proceso; y, además de mostrar los lugares donde se llevan a cabo las actividades, este muestra las rutas de transporte de forma secuencial con líneas que van siguiendo el curso del proceso, de esta manera se facilita la visualización del recorrido de la materia prima hasta llegar al producto terminado; permitiendo así, evaluar la distribución de la planta, los movimientos excesivos o posibles cruces de personal, figura 8 [24].

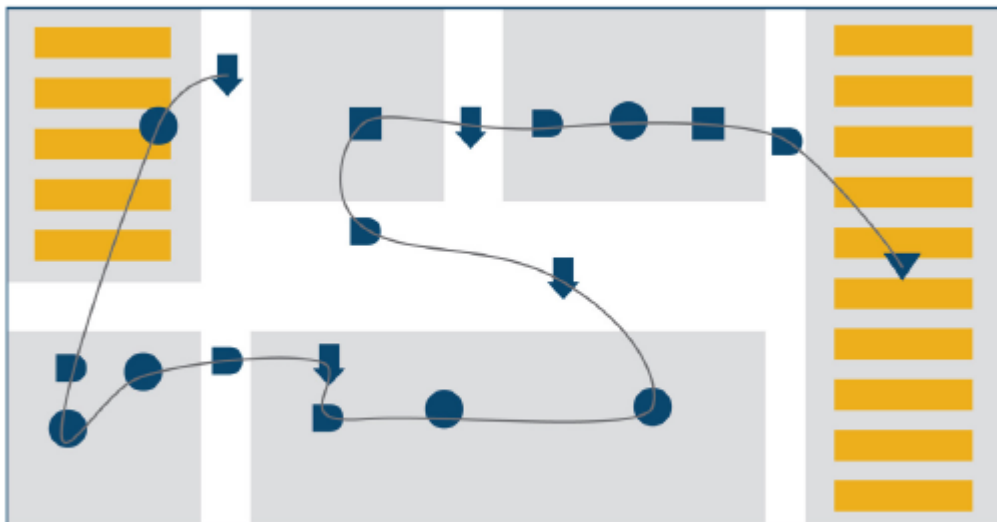


Figura 8: Ejemplo de diagrama de recorrido [24]

Procesos Florícolas

- **Industria Florícola**

El Mapa Mundial de la Floricultura 2016 del Rabobank, publicado en colaboración con Royal FloraHolland, destaca tendencias globales clave en el diverso sector de la floricultura internacional. Se observa que Colombia, Kenia, Ecuador y Etiopía (el llamado grupo de los 4 del Ecuador) han superado la cuota de los Países Bajos durante el 2015 y ahora representan el 44 por ciento de las exportaciones mundiales de flores cortadas. El sector florícola es una de las industrias del Ecuador que se caracteriza por altos niveles de exportación; Esta industria tiene alrededor de 38 años[15].

La industria florícola comenzó a desarrollarse en 1982 en la región de Puenbo y los primeros cultivos florales fueron los crisantemos y claveles debido a su ubicación geográfica, por las condiciones favorables para el cultivo de estos y por los diversos climas que ofrece el país[9]. Por ello, la industria se ha desarrollado y consolidado a nivel local y se ha abierto la puerta a la exportación de flores al exterior; es así que, en 1984, se constituye la Asociación de Productores y Exportadores de Flores Expo-Flores con la misión de representar a la industria de la florícola del Ecuador a nivel mundial. Actualmente, existen alrededor de 600 empresas de flores, que generan fuentes de empleo todo el país[16].

- **Cultivo de Rosas**

El proceso de cultivo de flores abarca un conjunto de actividades que comienzan con la preparación del suelo, la selección de buenas variedades de material vegetal, plantas madre y yemas, la siembra, plantación, riego, fertilización y control de plagas. La innovación genética y renovación de variedades también son una tarea fundamental, puesto que, en cada una de estas etapas se busca cumplir con el principal objetivo de proporcionar a los clientes rosas de excelente calidad, tal como se visualiza en la figura 9 [15].



Figura 9: Cultivo de rosas [15]

- **Cosecha de Rosas**

Como se observa en la figura 10, este proceso depende de la ubicación geográfica y altitud (msnm), las condiciones climáticas, las características fenomenológicas y químicas de las rosas según su variedad. El ciclo de producción puede variar mucho, con un rango de ciclo promedio, el período de producción puede variar de 70 a 110 días. El objetivo es llegar al final del ciclo de producción con un producto de color saludable, libre de plagas, maltrato, y terminar cortando la rosa en el punto de corte correcto, ayudándole a mantener la excelencia en la materia principal dentro de la producción de ramos de rosas[17].



Figura 10: Cosecha de rosas [15]

- **Postcosecha de rosas**

Luego del corte, las flores son transportadas a la etapa de postcosecha, donde se inician los procesos de recepción, control sanitario, clasificación, embonche, control de calidad, empaque y envío de acuerdo a los requerimientos del cliente. En cada proceso se cuidan minuciosamente las flores, los tallos y el follaje. Cada paquete contiene una etiqueta que incluye un sistema de seguimiento donde se registra el tipo (longitud del tallo), variedad y fecha de fabricación, información útil para el control de la producción y detalles del cliente. Cada ramo se almacena en una habitación fresca, durante el tiempo mínimo requerido antes de ser empacado y exportado, figura 11[17].



Figura 11: Postcosecha de rosas [15]

Los procesos post a la cosecha de rosas son los siguientes:

- Recepción
- Hidratación
- Fumigación
- Clasificación
- Embonche
- Terminado
- Registro y etiquetado
- Empaque

Estudio de trabajo

El estudio del trabajo se define como una evaluación sistemática de los métodos y procedimientos para la ejecución de actividades que permite optimizar el uso eficaz de los recursos a través de la definición de los estándares de rendimiento según su respectiva actividad[19]..

- **Procedimientos básicos para el estudio de trabajo**

Los procedimientos básicos para el estudio de trabajo se definen en 7 pasos:

1. Se debe seleccionar el trabajo o la actividad que se va a estudiar
2. Se debe registrar todo lo pertinente respecto al método actual del proceso a través de la observación directa.
3. Se debe examinar con un criterio analítico los datos recolectados y registrados, en una sucesión ordenada y consecutiva a través de las técnicas que más se ajusten al análisis del proceso.
4. Se debe idear el método más práctico, con un bajo costo de inversión y eficaz considerando todas las medidas de contingencia que pueden generarse.
5. Definir el nuevo método en el que se pueda identificar el flujo de trabajo en todo momento.
6. Implementar el método como practica normalizada en el proceso.
7. Mantener la disciplina en el cumplimiento de las prácticas y procedimientos a través de la auditoria.

Medición del trabajo

La medición del trabajo consiste en definir la cantidad de tiempo necesario para ejecutar una determinada actividad o elaboración de un bien. A nivel organizacional, es de gran importancia la recolección de datos respecto a los tiempos con el propósito de mejorar los procesos operacionales[21]. Medir las actividades permite incrementar la productividad de la empresa a través de la optimización en el uso de los recursos materiales y humanos, localizando tiempos y actividades no productivas y que no generan valor al producto o al servicio. Además, la definición de las actividades, tiempos y movimientos permite organizar las líneas de producción, los equipos de trabajo y evitar la procrastinación[19]..

Con el estudio y medición del trabajo se puede:

- Planificar las actividades y tareas.
- Desarrollar esquemas de incentivos al óptimo desempeño.
- Eliminar el trabajo innecesario e improductivo.
- Facilitar el desarrollo de nuevos productos y servicios.
- Determinar los costos de producción e incrementar las ganancias.
- Definir los presupuestos.
- Definir la eficacia de las máquinas y máquinas-herramientas.
- Monitorear y controlar el tiempo a través de los indicadores de desempeño.

Cronometraje

Después de haber seleccionado la actividad a evaluar, y de haber definido los pasos que intervienen dentro de esta, se prosigue a ejecutar la etapa de medición de tiempos a través del cronometraje. En la etapa del cronometraje intervienen ciertos procesos a previos a la medición de tiempos; es decir, se debe descomponer las tareas en elementos, delimitarlos y determinar un tamaño de la muestra. Para el estudio de tiempos por cronometro se tienen dos procedimientos principales en el registro de tiempos: el cronometraje acumulativo y el cronometraje con vuelta a cero[21]..

Cronometraje acumulativo. – Este método consiste en arrancar una medición a través de un reloj (cronometro) de manera interrumpida durante la medición de tiempos del proceso o tarea a evaluar. Al finalizar cada elemento, el líder del proceso deberá marcar la hora del cronometro, y los tiempos que representan a cada elemento se obtiene tras las restas de un tiempo final menos un tiempo inicial[29]..

Cronometraje con vuelta a cero. – Por medio de este método, se debe medir el tiempo de ejecución de cada elemento de forma directa e individual; es decir, al terminar de medir el elemento, se debe encerrar el cronometro y se lo pone en marcha de forma inmediata para medir el tiempo del siguiente elemento.

Muestreo del trabajo

El muestreo de trabajo se define como una técnica de medición de los elementos de trabajo que consiste en medir durante un cierto periodo, un número determinado de

veces las observaciones de manera instantánea y aleatoria. La teoría del muestreo se define como una técnica estadística que delimita un conjunto de elementos representativos de una población con el propósito de estudiarlos y obtener un análisis estadístico a través de la extrapolación dirigido a la población de estudio[29]..

- **Tamaño de la muestra**

El tamaño de la muestra o la definición del número de observación es de gran relevancia dentro del proceso de cronometraje, considerando que el investigados, o líder en el proceso del estudio del trabajo. Del valor o número de muestras determinadas en este proceso se puede definir en gran medida el nivel de confianza para el estudio de tiempos[29]..

Dentro del campo del estudio de trabajo existen varios métodos para el cálculo del tamaño de la muestra, estos pueden ser:

Método estadístico. – que requiere de un cierto número de observaciones preliminares, analizados con el nivel de confianza y un margen de error.

Método monográfico. – para la implementación de este método el investigador debe basarse en la aplicación de tablas, gráficos y valores de referencia. De este método se pueden mencionar varios sub métodos como el método de Maynard, el Ábaco de Lifson, la tabla de Westinghouse, la tabla de la General Electric, etc.[29].

Método de la General Electric

El cálculo del tamaño de la muestra usando la tabla (tabla2) de la General Electric permite establecer el número de ciclos a cronometrar, este tiempo de estar en minutos. Algunos autores han adoptado este método convencional para determinar el número de ciclos a cronometrar [19].

Tabla 2: Tamaño de la muestra para el estudio de tiempos según la General Electric [19]

Selección de muestras según el tiempo de ciclo – Tabla de la General Electric	
Tiempo de ciclo (min)	Cantidad de ciclos
0.10	200
0.25	100

Selección de muestras según el tiempo de ciclo – Tabla de la General Electric	
0.50	60
0.75	40
1.00	30
2.00	20
4.00 a 5.00	15
5.00 a 10.00	10
10.00 a 20.00	8
20.00 a 40.00	5
Mas de 40.00	3

Diagrama Causa Efecto

Este diagrama es conocido por varios nombres, el de su creador Ishikawa es uno de los más conocidos, al igual que el de espina de pescado por su gráfica. Esta herramienta consiste en un esquema que permite estructurar la información sobre una problemática principal y las causas que intervienen en dicha problemática [25].

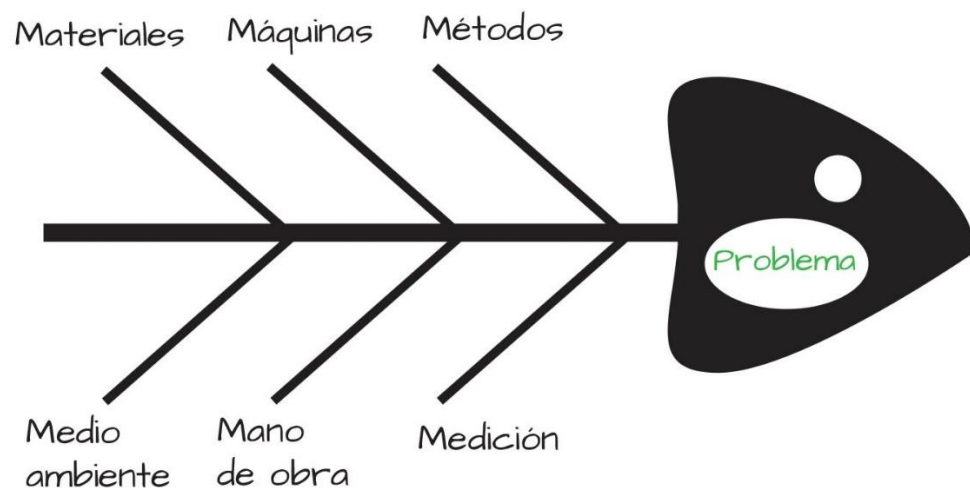


Figura 12: Gráfica del diagrama causa-efecto con 6Ms [26]

Como se observa en la figura 12, el diagrama de Ishikawa, tiene por principales características presentar de manera visual todos los factores que forman parte y contribuyen a una problemática determinada. Además, sirve para que exista una

interacción entre los factores causales dependiendo de su frecuencia y como se ordene el diagrama [25]. Generalmente a nivel de análisis productivo se usan las 7 M (mano de obra, métodos, materiales, maquinaria, medio ambiente, administración, y dinero) para buscar los causales para el problema observado.

Diagrama de Pareto (curva 80-20)

El diagrama de Pareto corresponde a una herramienta de análisis utilizado para priorizar situaciones o elementos, especialmente se hace referencia a las problemáticas y sus causales. Aplica un concepto particular que afirma en porcentajes que si existen varias causas para un problema el 20% de estas causas tratadas resolverían el 80% del problema, de la misma manera que al resolver el 80% de las causas únicamente se resolverían el 20% del problema [27].

La herramienta del diagrama de Pareto permite identificar los pocos vitales lo cual influye de manera significativa en la problemática y facilita la evaluación para posibles soluciones efectivas. En la figura mostrada a continuación se puede visualizar un ejemplo del diagrama de Pareto sobre una problemática en su situación actual y tras haber realizado una mejora, figura 13.

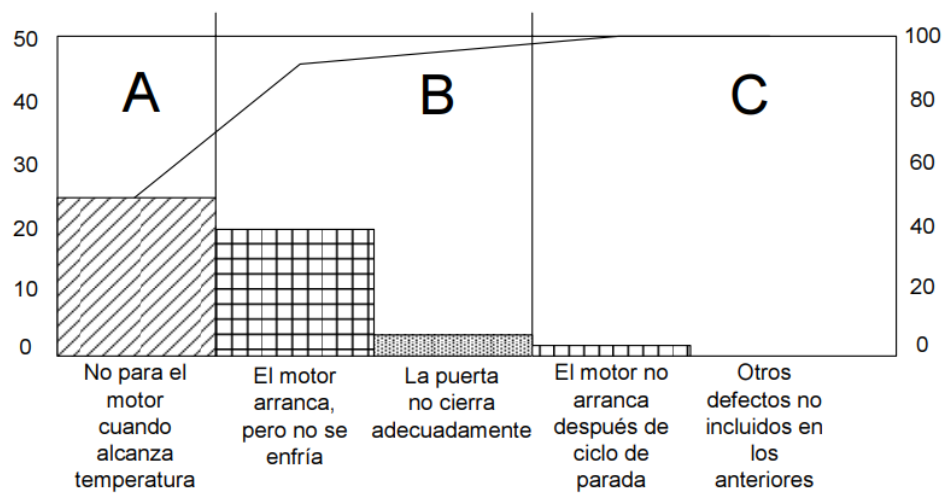


Figura 13: Ejemplo gráfica del diagrama de Pareto división por tipo de falla [28]

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

- Optimizar los procesos postcosecha de una empresa florícola a través de las herramientas de manufactura esbelta.

1.3.2. Objetivos específicos

- Analizar la situación actual de los procesos de producción postcosecha de la empresa.
- Seleccionar las herramientas Lean Manufacturing que se ajusten a los requerimientos de mejora continua y reducción de los desperdicios.
- Plantear una propuesta de aplicación de las herramientas Lean Manufacturing para la minimización de los desperdicios en los procesos postcosecha de rosas.





CAPITULO II






METODOLOGÍA

2.1. Materiales

En la tabla 3 se presenta la lista de materiales que fueron necesarios para el desarrollo del proyecto de investigación, dentro de esta lista se encuentran las herramientas y recursos tecnológicos que permitieron gestionar la información y plasmarla en el informe final de presentación.

Tabla 3: Lista de materiales para la investigación

Materiales	Descripción	Gráfico
Cronometro	Mediante este instrumento se realizaron las actividades de medición de tiempos para cada una de las actividades que se ejecutan dentro del departamento de Postcosecha	
Flexómetro	Por medio de este instrumento se realizó la medición de las dimensiones físicas del departamento de postcosecha y en cada una de sus áreas.	
Cámara	El uso de una cámara fotográfica permitió recopilar las evidencias graficas de los desperdicios y mejoras propuestos durante el proceso de investigación.	
Computador	El computador, como una herramienta de trabajó permitió gestionar la información y elaborar el material investigativo.	

Materiales	Descripción	Gráfico
Impresora	El uso de la impresora permitió imprimir las fichas y documentos necesarios para la recolección de la información a través de entrevistas y registros de datos.	
Microsoft Word	Eso uso de las herramientas tecnológicas como Microsoft Word permitió generar la documentación, y estructurarla en el formato investigativo.	
Microsoft Excel	Esta herramienta tecnológica permitió el análisis de los datos utilizando fórmulas de cálculo.	
Microsoft Power Point	Mediante la herramienta tecnológica Power Point se generaron las diapositivas para la presentación y defensa del proyecto de investigación.	
AutoCAD	El software de modelamiento permitió generar los planos en 2D de las instalaciones físicas de la empresa florícola.	

Fuente: Elaboración propia

2.2. Metodología

2.2.1. Modalidad de investigación

El presente proyecto se definió como una investigación de tipo aplicada, puesto que incita a la generación de conocimientos y un producto que servirá como referencia para investigaciones futuras referentes al tema. Dentro del proyecto se planteó la ejecución de actividades que solucionen los principales problemas de la empresa florícola con un enfoque a la optimización de procesos y a la mejora continua. La implementación de temas teóricos y metodológicos referentes a la filosofía Lean

Manufacturing permitió crear una nueva propuesta dentro de las posibles soluciones al direccionamiento de las órdenes y logística de producción.

Investigación Bibliográfica

Como punto de partida, se planteó el análisis bibliográfico dentro del proceso investigativo. Con el uso de fuentes bibliográficas como libros, artículos, tesis, revistas, informes, entre otros, se construyó un pilar de información que permitió analizar y seleccionar las herramientas más apropiadas en la solución de las problemáticas. Por medio de la investigación bibliográfica se analizaron los diferentes puntos de vista de autores y de los antecedentes investigativos; además se construyeron criterios sólidos y confiables para la toma de decisiones referentes al tema investigativo.

Investigación de campo

El proyecto se definió como una investigación de campo, al ser necesario la recopilación de información directamente de los procesos productivos de la empresa. La información y datos requeridos se tomaron directamente del personal en las áreas de postcosecha, planeación y ventas que intervienen en el proceso Postcosecha de Rosas, de la estructura física y organizacional, y, de los productos y recursos necesarios en la producción y comercialización de ramos de rosas.

2.2.2. Población y muestra

Para la ejecución del presente estudio, se consideró como población todo aquel trabajador que intervenga de forma directa e indirecta en el proceso de elaboración de ramos dentro de la Empresa Florícola; el personal administrativo y de operación fueron sujetos de observación por parte del investigador. Puesto que la investigación se enfocó en el análisis de los procesos y procedimientos desde la recepción de la flor cosechada, se excluyen los procesos, operaciones y trabajadores dentro de etapa de cultivo de la flor. Tal como se muestra en la tabla 4, para la investigación, no se hizo uso del muestreo puesto que, la recolección de información se centró en entrevistas; además, fue la empresa quien determinó el personal a quien se fue dirigido dicha entrevista.

Tabla 4: Población objeto recolección de información

POBLACIÓN DE ESTUDIO		
Área	Puesto de trabajo	Nomina
Recepción	Supervisión	1
	Descarga de flor de: camión, tractor, cable vía	3
	Descarga de flor de coches a tinas de hidratación	2
	Atomización	4
	Patinadores	3
Proceso de embonche	Supervisión	4
	Clasificación	29
	Embonche	29
Terminado	Supervisión	1
	Cortadores	2
	Capuchón y fillers	7
	Digitadores	2
	Emperchado	5
Empaque	Supervisor	1
	Surtidores	3
	Tabaqueros	2
	Tapador	3
	Enzunchador	1
	Etiquetador	1
	Almacenamiento	1
	Inventario	1

Fuente: Empresa florícola

Cabe mencionar que, la empresa cuenta con más de 60 variedades de flor y los modelos de Ramos varía de acuerdo a los requerimientos y necesidades del cliente; sin embargo, los procedimientos son los mismos para la confección de Ramos de flores exportables. Por esta razón se analizó el proceso indistintamente del modelo de ramo o variedad de flor con la que se confeccione dicho modelo.

2.2.3. Recolección de la información

Para la etapa de recolección de datos se usaron medios informales, la observación, entrevistas y los datos que tiene la empresa referente a los pedidos y ventas de los productos. Se levantará el diagrama de flujo de los procesos, se identificaron los materiales necesarios empleados en el proceso de empaque de rosas, las vías y medios de comunicación, las formas de realizar los pedidos, la gestión administrativa desde ventas hasta producción postcosecha.

Por otra parte, el uso de la información bibliográfica y conceptual encontrada en libros, artículos, y revistas permitió generar un criterio base, sólido y confiable para la aplicación, análisis y selección de las herramientas e instrumentos que más se ajustaron en las propuestas de solución a los problemas internos de la empresa.

Técnica

- **Observación de campo.** – mediante la observación de campo se evidenció el comportamiento de los trabajadores, las actividades, los actuales procedimientos y los puntos que generan desperdicios dentro de la cadena de producción de ramos en la empresa florícola. El punto inicial de la investigación de campo fue la observación la cual permitió identificar los procesos de una manera clara y con un carácter crítico.
- **Entrevista.** – por medio de esta herramienta de recolección de datos a través de la indagación directa, se recolectó los puntos de vista y opiniones de los trabajadores; es decir, se tomó la información de la fuente, la cual permitió identificar los problemas más comunes y frecuentes que se generan dentro del proceso de postcosecha en la empresa florícola.

Instrumentos

- **Formatos de registro de datos.** – Estos instrumentos de recolección de datos propios de la empresa y diseñados durante la investigación han permitido la recolección de información de una manera directa y precisa durante la elaboración de ramos de flores; es decir, con los registros de datos se ha recopilado información como el rendimiento de los trabajadores, número de flor no exportable, número de ramos devueltos durante el proceso, entre otros.
- **Cuestionario.** – el uso de un cuestionario permitió recopilar la información de una manera simple y directa. Con el planteamiento de un banco de preguntas abiertas se ha generado una base de datos en la cual, el principal objetivo fue identificar los problemas que más se repiten dentro de la concepción de los trabajadores de la empresa florícola.

2.2.4. Procesamiento y análisis de datos

El análisis de los datos inició con la descripción general de la empresa; como segundo punto, se abordaron un mapeo en el flujo de valor dentro del proceso de producción en el área de postcosecha y sus áreas de apoyo. Con esta información se describió el estado actual de la empresa que permitió observar, identificar y analizar los problemas y desperdicios más comunes en la gestión y logística de la producción postcosecha de rosas desde la perspectiva de la filosofía Lean. La información bibliográfica, la identificación de los desperdicios serán claves para la toma de decisiones respecto a las posibles herramientas Lean a implementar.

2.2.5. Evaluación de datos

Matriz de Ranking de factores

Se presenta como una técnica que evalúa la importancia de ciertos factores sobre otros, de los factores planteado para la evaluación de alternativas, se debe relacionar aquellos cuya implementación es pertinente en el caso de investigación. El procedimiento para la evaluación de factores mediante una matriz de enfrentamiento es:

- a) Se realiza un listado de los factores para la sección de alternativas que sean más importantes para el sector floricultor.

b) Se analiza el nivel de importancia para cada factor y se le asigna una ponderación relativa. Dentro del análisis de ponderación se debe tomar en cuenta la importancia estratégica de la selección de alternativas, la proyección de su relevancia en el tiempo y la incidencia del factor sobre las operaciones en la organización, tal y como se muestra en la tabla 5.

Tabla 5: Matriz de enfrentamiento para la evaluación de factores

Matriz de enfrentamiento						
Factor	Factor A	Factor B	Factor C	Factor D	Sumatoria	Ponderación
Factor A	-	1	1	1	3	0,375
Factor B	0	-	1	0	1	0,125
Factor C	0	1	-	1	1	0,125
Factor D	1	1	1	-	3	0,375
Total					8	1

Fuente: Tabla tomada del libro Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicios, pág. 55 matriz de enfrentamiento [45].

Método cualitativo por puntos para la selección de alternativas

Por medio de este método se asignó calificaciones cuantitativas a una serie de factores que se consideraron relevantes para la selección de las herramientas Lean Manufacturing. Además, se ha realizado una comparación cuantitativa entre las herramientas tomando como base las calificaciones que han obtenido a través del proceso de investigación[46].

Dentro del procedimiento para la selección de alternativas mediante la ponderación de factores preferenciales se: 1) generó una lista de factores relevantes; 2) asignó un peso a cada factor que permitió indicar su importancia relativa y su sumatoria dio el valor de 1, el peso ponderado dependió del criterio del investigador; 3) se asignó una escala común para la interpretación de los resultados con un valor máximo de 5 y mínimo de 1; 4) se calificó a cada herramienta Lean Manufacturing de acuerdo con su escala y se multiplicó su calificación por el peso ponderado; y, 5) se sumó la puntuación resultante para cada alternativa eligiendo las 3 herramientas con mayor puntuación.

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Análisis y discusión de resultados

3.1.1. Descripción explicativa de la empresa florícola

La empresa florícola exportadora de rosas fue instituida por un ingeniero mecánico. Este personaje, a la edad de 26 años empezó a comercializar gran variedad de rosas de las florícolas más importantes de su país natal para el resto de países europeos. En 1975 inicia su relación con las fincas florícolas colombianas con el propósito de cubrir el mercado estadounidense; y, en la década de los 90's comienza su relación con Ecuador para finalmente, en el año 1995 inicia su propia producción florícola y se radica de forma indefinida en el país. En la actualidad la empresa cuenta con dos fincas estratégicamente ubicadas en la Provincia de Cotopaxi, hoy en día cuenta con 49 hectáreas de rosas que aportan a la calidad y excelencia de la empresa.

3.1.2. Descripción estratégica de la florícola

Su principal misión es ser una empresa líder en la producción, comercialización y exportación de rosas de la más alta calidad, logrando la satisfacción del cliente, comprometida éticamente en cada uno de sus negocios o proyectos llevados a cabo por nuestro personal competente, motivado y comprometido con los estándares de calidad, seguridad y cuidado ambiental. Además, se plantea como líder en el mercado internacional de flores de corte, destacada por su prestigio y sensibilidad ante las necesidades de sus clientes, estimulando y fortaleciendo el sector agrícola, contribuyendo en forma directa a la generación de empleo, a una mejor condición de vida y por consiguiente el crecimiento de la economía del país.

Valores organizacionales

- Orientación al cliente
- Responsabilidad socio-ambiental

- Interés por las personas, trabajadores, clientes, proveedores
- Comportamiento y competitividad honesta y con ética

Ubicación de la empresa

- Cotopaxi
- SUPERFICIE TOTAL DE LA EMPRESA: 423 962 m²
- SUPERFICIE DE POSTCOSECHA: 3 871 m²
- TIPO DE ESTRUCTURA POSTCOSECHA: Galpón Industrial con Infraestructura Blanda

Razón Social y tipo de empresa

La razón social, es una denominación que tiene la empresa, legamente establecida con información necesaria para los procesos dentro ciertas entidades gubernamentales como el SRI. Tal como se presenta en la tabla 6, según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIUU), misma que, está regido en el país, la empresa florícola se clasifica con el código A0119.03.

Tabla 6: Razón social de la empresa según el CIUU

RAZÓN SOCIAL DE LA EMPRESA SEGÚN CIUU	
Categoría A	AGRICULTURA, GANADERÍA, SILVICULTURA Y PESCA
A011	CULTIVO DE PLANTAS PERENNES
A0119	CULTIVO DE OTRAS PLANTAS PERENNES
A0119.03	Cultivo de flores, incluida la producción de flores cortadas y capullos

Fuente: Elaboración propia

Organigrama estructural

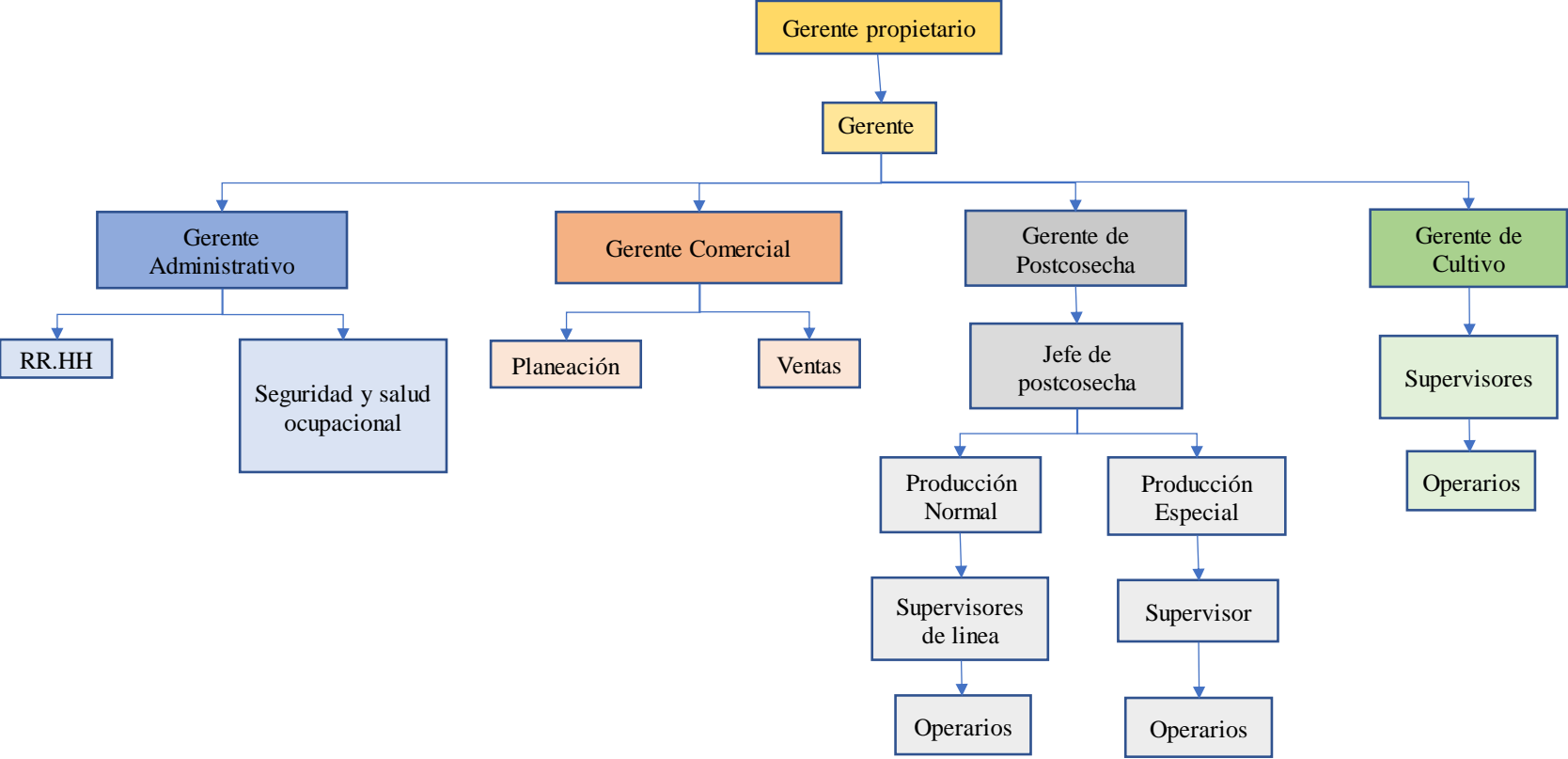


Figura 14: Mapa de la estructura organizacional de la empresa
Fuente: Empresa Florícola

3.1.3. Distribución actual de la empresa

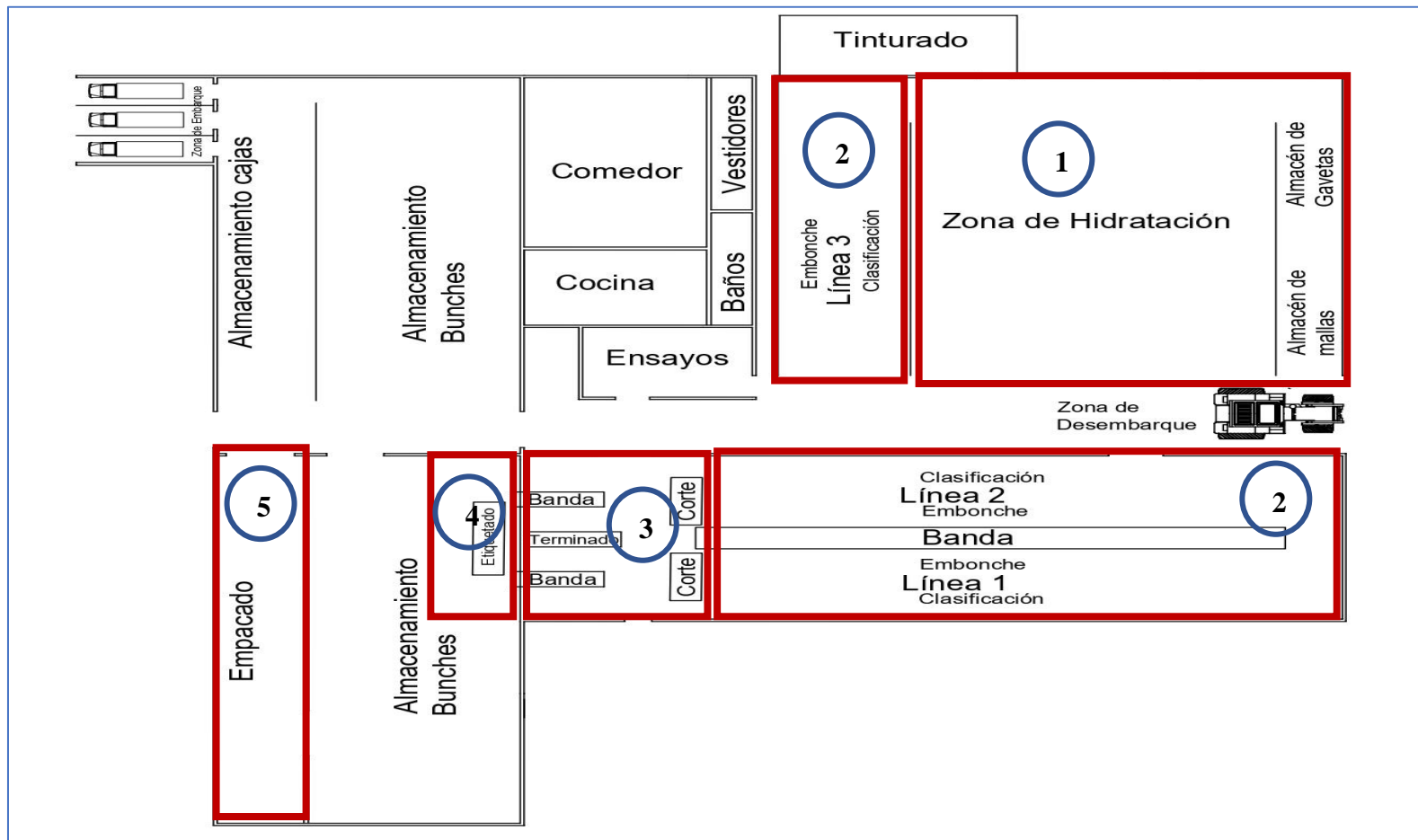





Figura 15: Mapa de la estructura organizacional de la empresa
Fuente: Empresa Florícola









La empresa cuenta con una planta de procesamiento de la flor cosechada, esta planta se ha adecuado a las necesidades de producción postcosecha tomando en cuenta la hidratación y refrigeración de la flor. Las áreas principales o zonas establecidas dentro del proceso de creación de ramos se tienen: 1) la zona de hidratación; 2) la zona de clasificación y embonche; 3) zona de terminado; 4) zona de etiquetado; y, la zona de empaque. De acuerdo al análisis superficial de la empresa mediante la observación se determina que la empresa tiene un tipo de distribución por procesos.

3.1.4. Descripción de los productos

La empresa cuenta con una gran variedad de rosas (tabla 7) destinadas a la exportación; estas flores se caracterizan por su color, su diseño, aromas, textura, tiempo de rotación, etc. Para la empresa, el cultivo, producción y comercialización de flores se define como el principal y único producto que oferta al mercado. Sin embargo, aunque dentro de los procesos existe una mínima variación referente a las actividades de producción de bonches por requerimientos de los clientes, el proceso es único y similar para todas las variedades de flores exportables, cambiando solo en la variedad, tamaño de botón y el número de tallos en los productos finales.

Tabla 7: Variedades de rosas naturales presentes en la empresa





Familia	Variedad	Variedad ejemplo
White&cream	<ul style="list-style-type: none"> • Alba • Anastasia • Mondial 	
Red	<ul style="list-style-type: none"> • Explorer • Freedom • Fortune 	
Light Pink	<ul style="list-style-type: none"> • Geraldine • Hermosa • Náutica 	

Familia	Variedad	Variedad ejemplo
Hot Pink	<ul style="list-style-type: none"> • Hot Explorer • Pink Floyd 	
Bicolor Pink	<ul style="list-style-type: none"> • Esperance • Paloma 	
Yellow	<ul style="list-style-type: none"> • Deja vú • Mohana 	
Bicolor Yellow	<ul style="list-style-type: none"> • Atomic 	
Peach	<ul style="list-style-type: none"> • Favourite • Tiffany 	
Bicolor Orange	<ul style="list-style-type: none"> • Cherry Brandy • Chillis 	
Lavender&green	<ul style="list-style-type: none"> • Lemonade 	
Garden	<ul style="list-style-type: none"> • Campanella • Caralinda 	

Fuente: Empresa Florícola

A demas, la empresa ofrece variedades de productos especiales (tabla 8) previa a la disponibilidad; estos productos contienen un proceso adicional a la producción normal por lo tanto su producción es menor a la producción estándar. Estos productos especiales se ofrecen por temporada y representan un porcentaje mínimo en las ventas.

Tabla 8: Variedades de rosas especiales presentes en la empresa

Familia	Variedad	Variedad ejemplo
Solidos	<ul style="list-style-type: none"> • Blue • Green • Black 	
Multicolors	<ul style="list-style-type: none"> • RainBow • Us Flag 	
Soul	<ul style="list-style-type: none"> • Orange • Pink • Red 	
Edge	<ul style="list-style-type: none"> • Turquesoide • Purple • Gray 	

Fuente: Empresa Florícola

Las actividades principales de la empresa, es el cultivo de rosas y la elaboración de ramos para la exportación de los mismos a los diferentes países de América, Europa y Asia. El producto estrella de esta empresa florícola son ramos de rosas, y estos pueden variar según: su composición, variedad, tamaño de botón, punto de corte, longitud de tallo y características propias del cliente; por esta razón, se tiene una gran cantidad de tipos de pedidos. Sin embargo, independientemente de las características del pedido, los procedimientos no varían. El producto estándar o de mayor producción es el ramo de 25 tallos; es decir, indistintamente de las características del pedido definidas por el cliente como la longitud del tallo, la lámina, la marcación, el punto de

corte, etc., un ramo de 25 tallos es el producto principal de exportación que ofrece la empresa florícola (figura 16).



Figura 16: Productos exportables de la empresa
Fuente: Empresa Florícola

3.1.5. Descripción y análisis de los procesos

Mapa de procesos

Mediante el mapa de procesos se puede identificar los procesos estratégicos, los procesos operacionales y los procesos de apoyo dentro de la elaboración de ramos de rosas para la exportación. Tal como se observa en la figura 17, existen una serie de procesos, principales y secundarios que permiten el flujo continuo y organizado de las ordenes de trabajo, desde el ingreso de un pedido hasta el empaque y entrega del mismo.

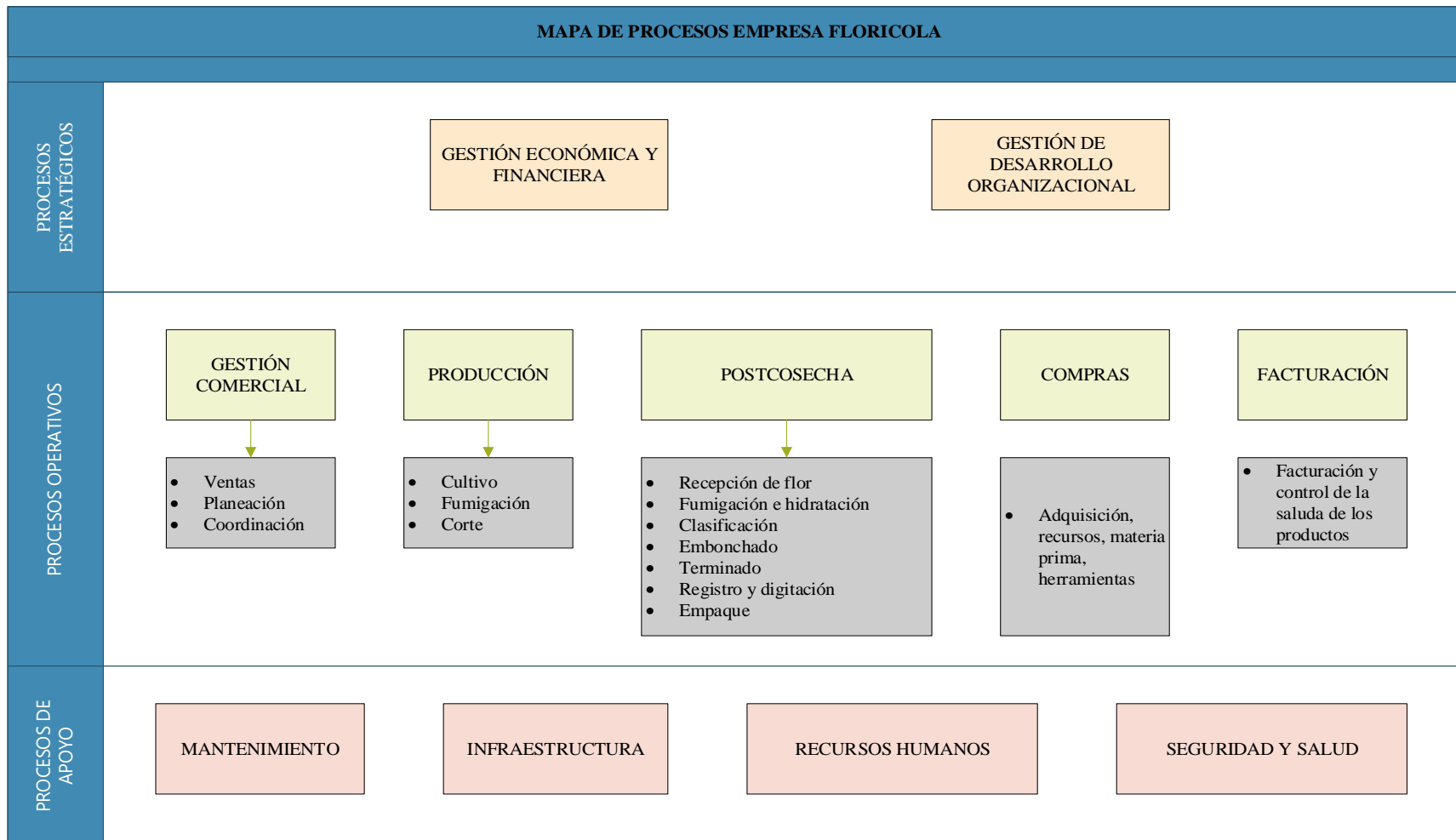


Figura 17: Mapa de procesos de la empresa florícola

Fuente: Empresa florícola

Procesos administrativos

- **Planeación**

Planeación se encarga en las actividades de logística y coordinación de las ordenes de trabajo; es decir, el personal de planeación envía los reportes necesarios hacia ventas, cultivo, y postcosecha, analizan las proyecciones generadas de cada área y las centraliza facilitando la toma de decisiones. Además, planeación se encarga en generar los reportes e informes de requerimientos de materiales e insumos necesarios para los procesos postcosecha.

Procesos operativos

- **Recepción de rosas**

El proceso de producción de bonches (proceso postcosecha) empieza con la recepción de las rosas producidas por dos fincas de la localidad. Las rosas son transportadas por camiones de la finca más lejana a las instalaciones y por tractores o coches aéreos a través de rieles que están distribuidos por todos los invernaderos de la finca cercana a las instalaciones.

Los trabajadores de cultivo envían las rosas envueltas en mallas en paquetes de 50 tallos por malla. Estas mallas son colocadas de forma vertical en los coches y transportadas al área de fumigación si así lo requiere el proceso consecuente, como se visualiza en la figura 18.



Figura 18: Recepción de rosas
Fuente: Empresa Florícola

Fumigación. – Las rosas son ubicadas en la zona de fumigación (figura 19); los coches que transportan las mallas con las rosas son ubicados unos tras otros y se rocía con un químico no tóxico para que estas adquieran las propiedades de durabilidad para los siguientes procesos. Además, para los productos especiales se fumigan el botón de las rosas para eliminar las propiedades de permeabilidad de ciertas variedades. Al terminar de fumigar un grupo de coches, estos son retirados y llevados al área de hidratación.



Figura 19: Fumigación de rosas
Fuente: Empresa Florícola

Hidratación. – Las rosas fumigadas son llevadas en los coches a la zona de hidratación. En esta zona se encuentran ubicadas las tinas hidratantes (figura 20) que contienen agua y los químicos necesarios para que los tallos permanezcan hidratados y puedan continuar hacia los siguientes procesos. Los tallos deben permanecer al menos 12 horas sumergidas en el agua hidratante para que estén en óptimas condiciones y cumplan con los criterios de calidad y durabilidad.



Figura 20: Hidratación de rosas
Fuente: Empresa Florícola

- **Clasificación (Selección y deshoje)**

El proceso de selección y deshoje está sujeto a las características de los pedidos realizados por los clientes. Se reciben las mallas de la zona de hidratación y se las ubica en los cunas previos a ser clasificadas. Las mallas son abiertas por el mismo trabajador que ejecuta las actividades de transporte o por el personal de clasificación (figura 21). Las rosas son clasificadas según su calidad, punto de corte, longitud del tallo, tamaño de botón. El personal de clasificación separa la flor nacional y la exportable al mismo tiempo que son clasificados dependiendo de los parámetros antes mencionados. Este proceso se realiza un deshoje tallo por tallo; y, los tallos clasificados son ubicados en los bastidores de los árboles a disposición de su compañera de embonche.



Figura 21: Clasificación de rosas

Fuente: Empresa Florícola

- **Embonche (Armado de bonches)**

En este proceso se agrupa un determinado número de tallos de rosas en ramos o bonches según las características del pedido. Se toman las rosas que se encuentran en los árboles anteriormente ubicadas por el personal de clasificación y se las pasa a la mesa de embonche, tal como se observa en la figura 22.

En esta etapa se colocan las láminas y la primera fila de rosas, luego una lámina fina de papel y cartón, luego la siguiente fila de rosas y así sucesivamente hasta completar el número de tallos del bonche. Se grapa los bordes de la lámina del bonche y se coloca los adhesivos que indican la información del cliente como numero de tallos, variedad, longitud de tallo, punto de corte, etc. Finalmente se colocan los bonches en la banda transportadora.



Figura 22: Embonche de rosas
Fuente: Empresa Florícola

- **Corte y terminado**

Corte de tallos. – Como lo indica en la figura 23, en este proceso se cortan las bases de los tallos según la longitud definida en los pedidos. Se reciben los bonches desde las mesas de embonche a través de la mesa transportadora y se cortan los tallos.



Figura 23: Corte de rosas
Fuente: Empresa Florícola

Terminado. – En este proceso se viste a los ramos u bonches. Se colocan las fundas plásticas transparentes según el tipo de bonches y el cliente. Se colocan las ligas que sujetan los tallos y las fundas, finalmente se coloca el sobre de alimento para las rosas (figura 24).



Figura 24: Terminado de rosas
Fuente: Empresa Florícola

- **Registro y Etiquetado**

Los bonches etiquetados son almacenados en un cuarto a temperaturas específicas. Las gavetas son ubicadas según el cliente, la fecha de elaboración del bonche y la variedad (ver figura 25). Además, dentro de este proceso se ingresa al sistema el número de bonches elaborados respecto a cada pedido; esta información permite ejecutar la actividad de descuentos en la cual se indica cuantos tallos están pendientes de elaborarlos.



Figura 25: Registro y etiquetado de rosas
Fuente: Empresa Florícola

Almacenamiento. – Los bonches etiquetados son almacenados en un cuarto a temperaturas específicas. Las gavetas son ubicadas según el cliente, la fecha de elaboración del bonche y la variedad. Además, los bonches son colocados en estructuras especiales que permiten a los trabajadores identificar cada gaveta y la finca a la que pertenece la flor; esta actividad permite realizar ensayos y analizar el comportamiento de esta respecto a la durabilidad y rotación, como se observa en la figura 26.



Figura 26: Almacenamiento de rosas
Fuente: Empresa Florícola

- **Empacado**

Este proceso depende de las ordenes de las áreas auxiliares. al recibir la orden de envío, se procede a empaclar los bonches dentro de cartones denominados Tabacos o Quartos (figura 27) según el requerimiento de los clientes. Finalmente, los cartones empacados son etiquetados ingresados al sistema y se ponen a disposición de embarque.



Figura 27: Empacado de rosas
Fuente: Empresa Florícola

Procesos de apoyo

- **Patinadores**

Dentro de este proceso se ejecutan las actividades de transporte, movimiento y proporcionas miento de la flor a cada uno de los procesos puestos o procesos operativos. En las etapas iniciales como hidratación, fumigación y deshoje se transportan los tallos en coches metálicos su unidad es la malla que conforma de 40 a 50 tallos en bruto; en las etapas intermedias como armado de ramos y terminado, el movimiento se lo realiza a través de bandas transportadoras u arboles; y, en los procesos de almacenamiento se los mueve en tinas u gavetas adaptadas y su unidad es el ramo (ver figura 28).



Figura 28: Patinaje de rosas
Fuente: Empresa Florícola

- **Calidad**

El proceso de calidad permite identificar los tallos, ramos y paquetes que no cumplen con los criterios de calidad para la exportación. En este proceso se realizan ensayos para determinar la rotación y vida de las flores, identificar factores externos que afectan a la flor y provocan enfermedades; e, inspecciones en los tallos para identificar defectos operacionales dentro de los procesos. El encargado de calidad (figura 29) presenta los informes respectivos que permite que los demás implicados consideren los puntos críticos en el producto y facilite la toma de decisiones.



Figura 29: Control de calidad en rosas
Fuente: Empresa Florícola

- **Digitadores y descuentos**

Dentro del proceso de digitación y descuentos se analiza la información de la producción del día que suben los digitadores, los comparan con los datos de las supervisoras de línea y se procede realizar un informe de los faltantes. El descuento se lo realiza al restar la orden de producción planeada menos la producción real del día (figura 30). Con el fin de determinar el número de ramos faltantes de cada pedido, este procesamiento se lo realiza diariamente.



Figura 30: Descuentos en rosas
Fuente: Empresa Florícola

Diagrama de recorrido

También conocido como diagrama de flujo, contempla el movimiento de todos los elementos dentro del proceso; en otras palabras, en la confección de ramos de rosas se consideran varios procesos que se conectan simultáneamente con el objetivo de simular una distribución por producto (ensamble).

Análisis de movimientos dentro del proceso de confección y empaque de rosas

En términos de instalaciones físicas, para el presente estudio se analizaron las instalaciones referentes a los procesos de recepción, clasificación, embonche, terminado, registro, etiquetado y empaque (figura 31). Dentro de estas instalaciones se tiene a grupos de trabajo establecidos según los procesos que trabajan de acuerdo al ingreso de un pedido o un plan de trabajo; siendo así que, se cumplen con los pedidos realizados por los clientes considerando los niveles de calidad y exportación definidos por la empresa.

4.1.9. Diagrama de recorrido

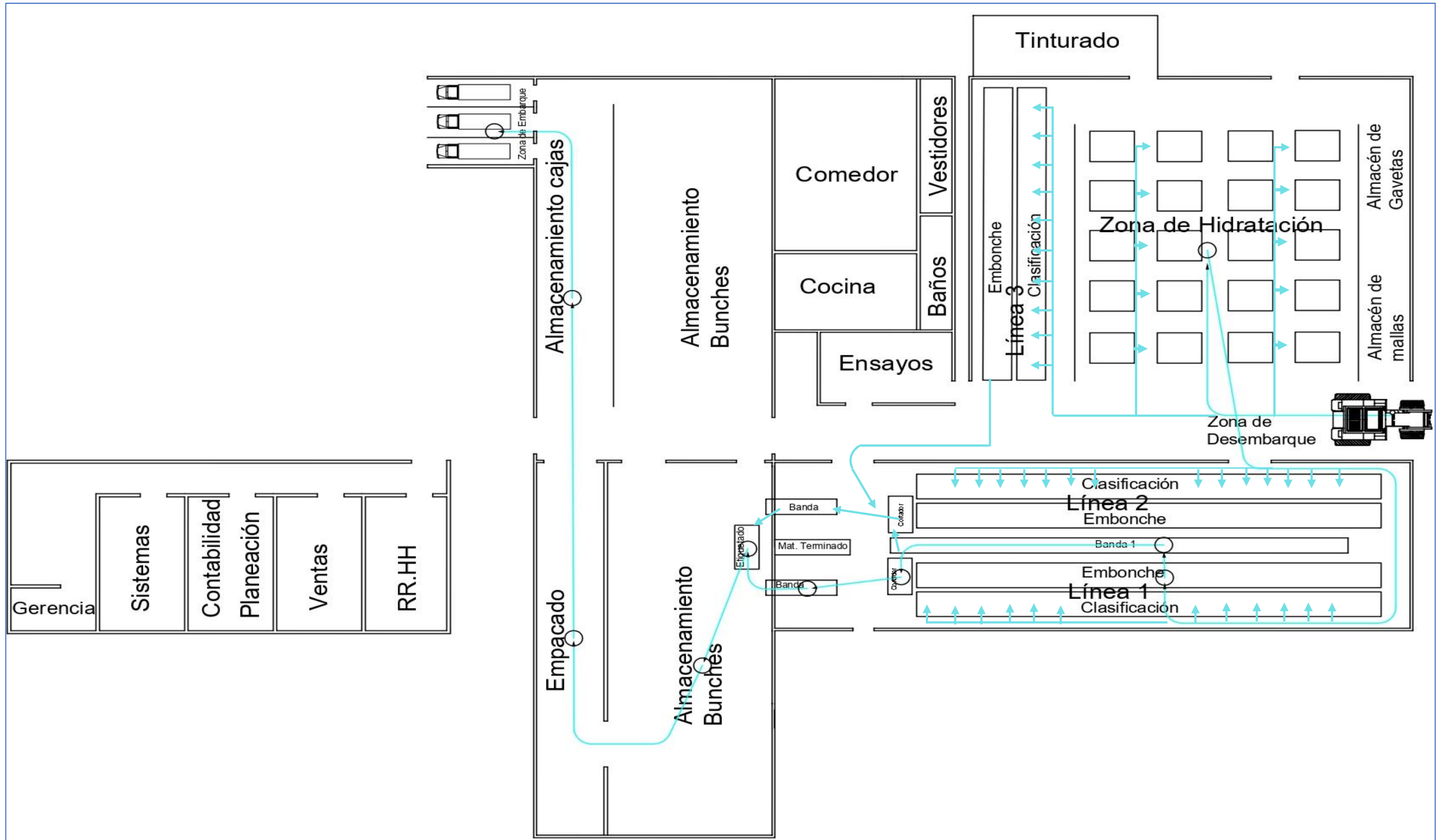


Figura 31: Recorrido general del proceso

Fuente: Empresa Florícola

Area de hidratación

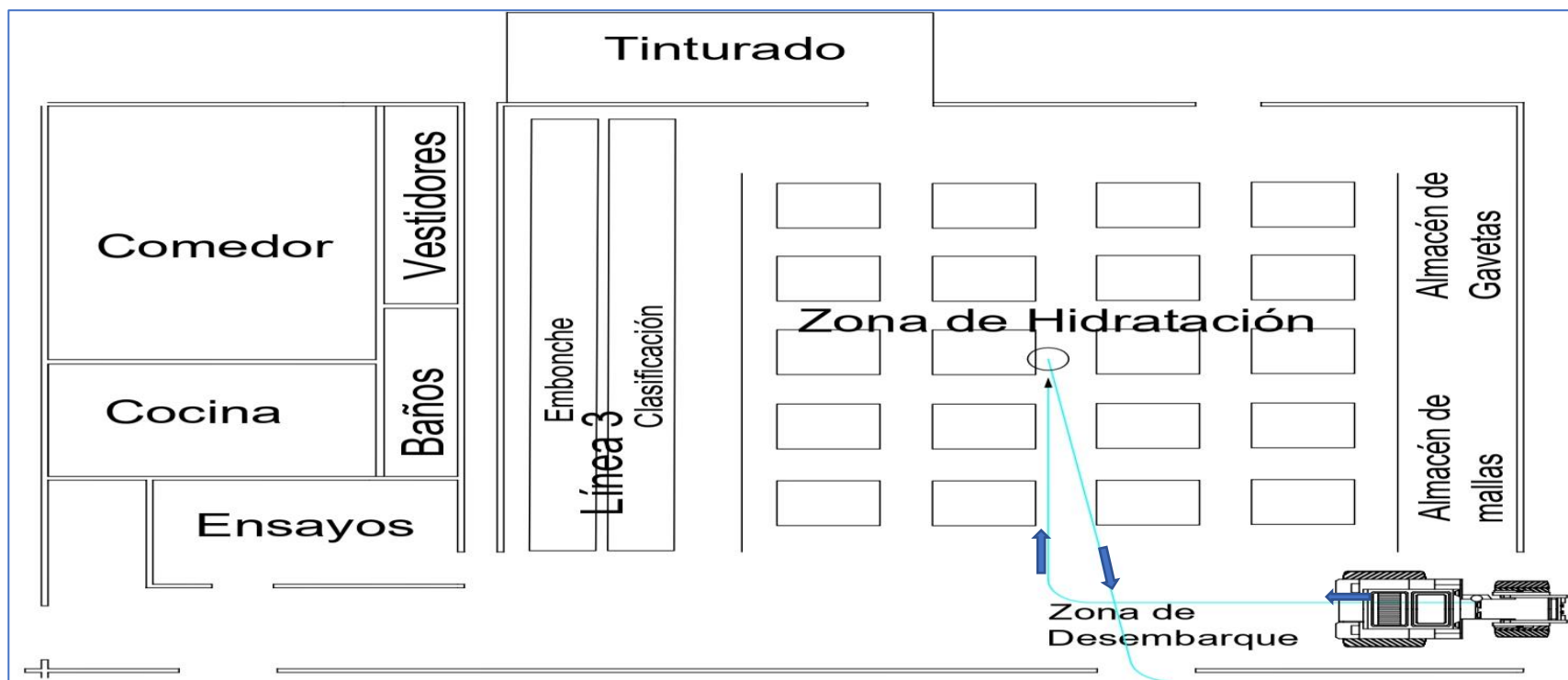


Figura 32: Recorrido en la zona de recepción de rosas

Fuente: Empresa Florícola

Análisis: Tal como se muestra en la figura 32, los principales problemas que se hallan en la zona de hidratación es el piso deteriorado por la humedad y la desorganización visual al momento de colocar la flor para hidratarse ocasionan el desgaste de las llantas de los coches que mueven la flor y el maltrato de los tallos que repercute dentro del proceso.

Área de Clasificación, embonche y terminado

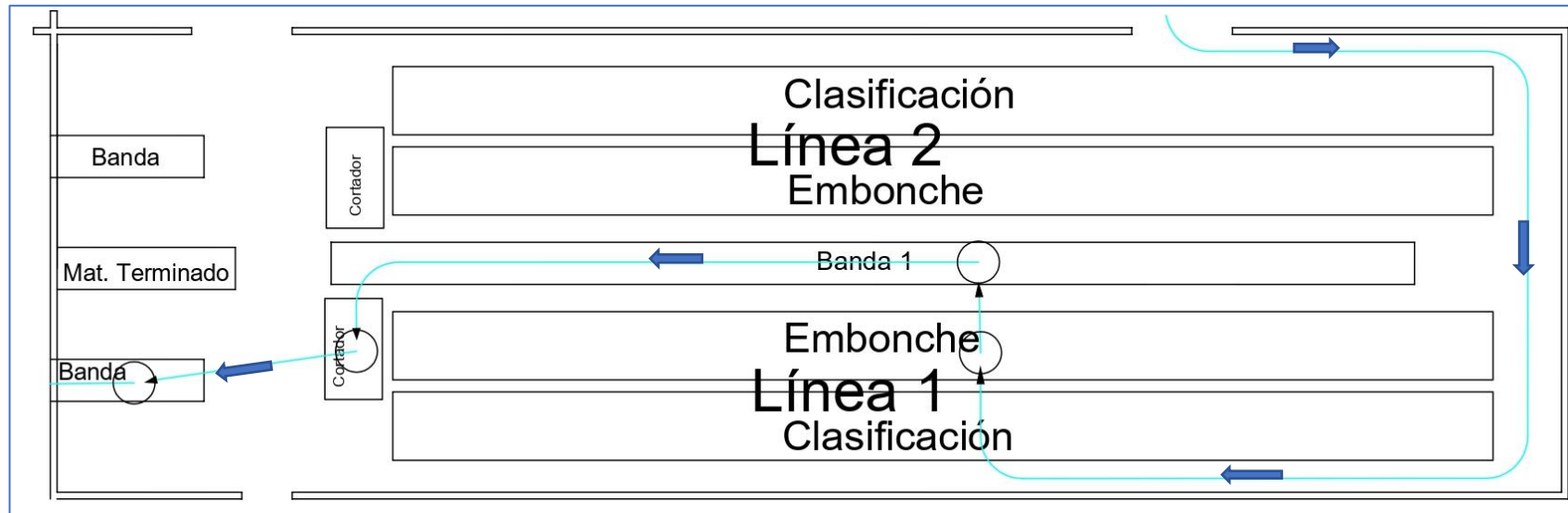


Figura 33: Recorrido en la zona de Clasificación, embonche y terminado

Fuente: Empresa Florícola

Análisis: Dentro de esta área se observa que una de las principales causas de la lentitud del flujo operacional y el movimiento de la flor es el espacio reducido. Los patinadores deben recorrer las instalaciones por vías estrechas de un solo carril; por tal razón, si por cualquier suceso se deja varado un coche o las mallas en las instalaciones, estas obstruyen el movimiento de los demás coches e incluso de los trabajadores, como se lo observa en la figura 33.

Área de Etiquetado y empaque

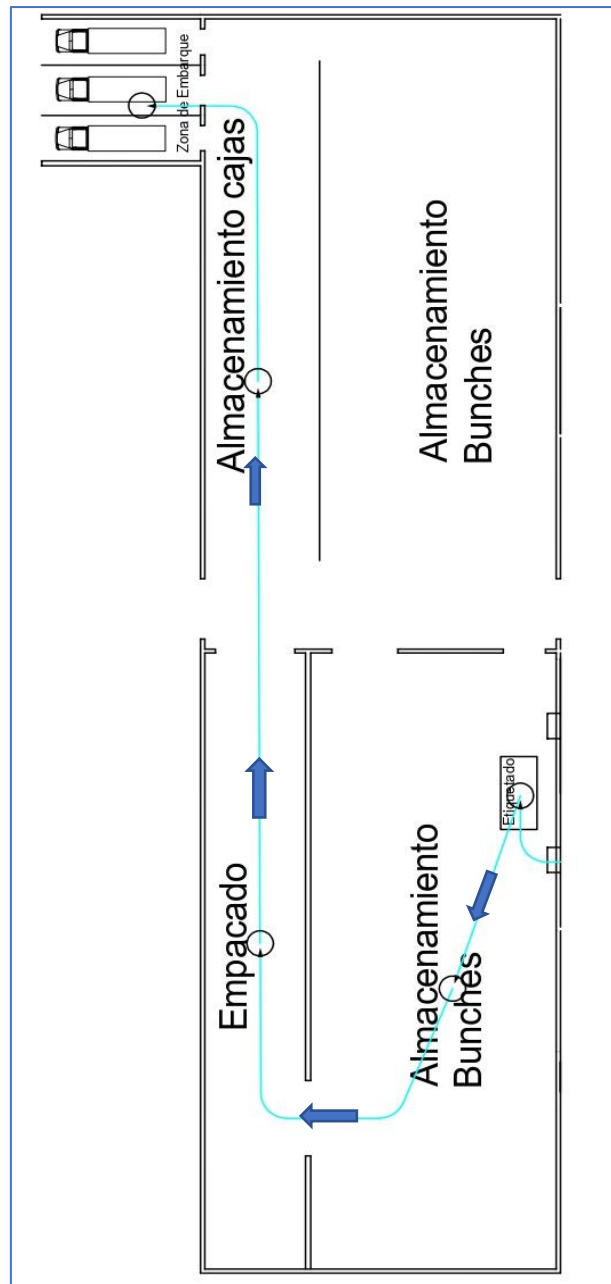


Figura 34: Recorrido en la zona de etiquetado y empaque
Fuente: Empresa Florícola

Análisis: En esta área (figura 34) se puede evidenciar la desorganización visual sobre todo al utilizar este espacio como almacén o bodega de las gavetas con ramos y de la flor empacada. Dentro de esta zona no existe un orden o un protocolo para ubicar las gavetas; por lo cual, estas se encuentran dispersadas y desorganizadas. Además, la forma de transportar o mover las gavetas se lo hace de una forma rudimentaria (se arrastra las gavetas).

Diagrama de ensamble

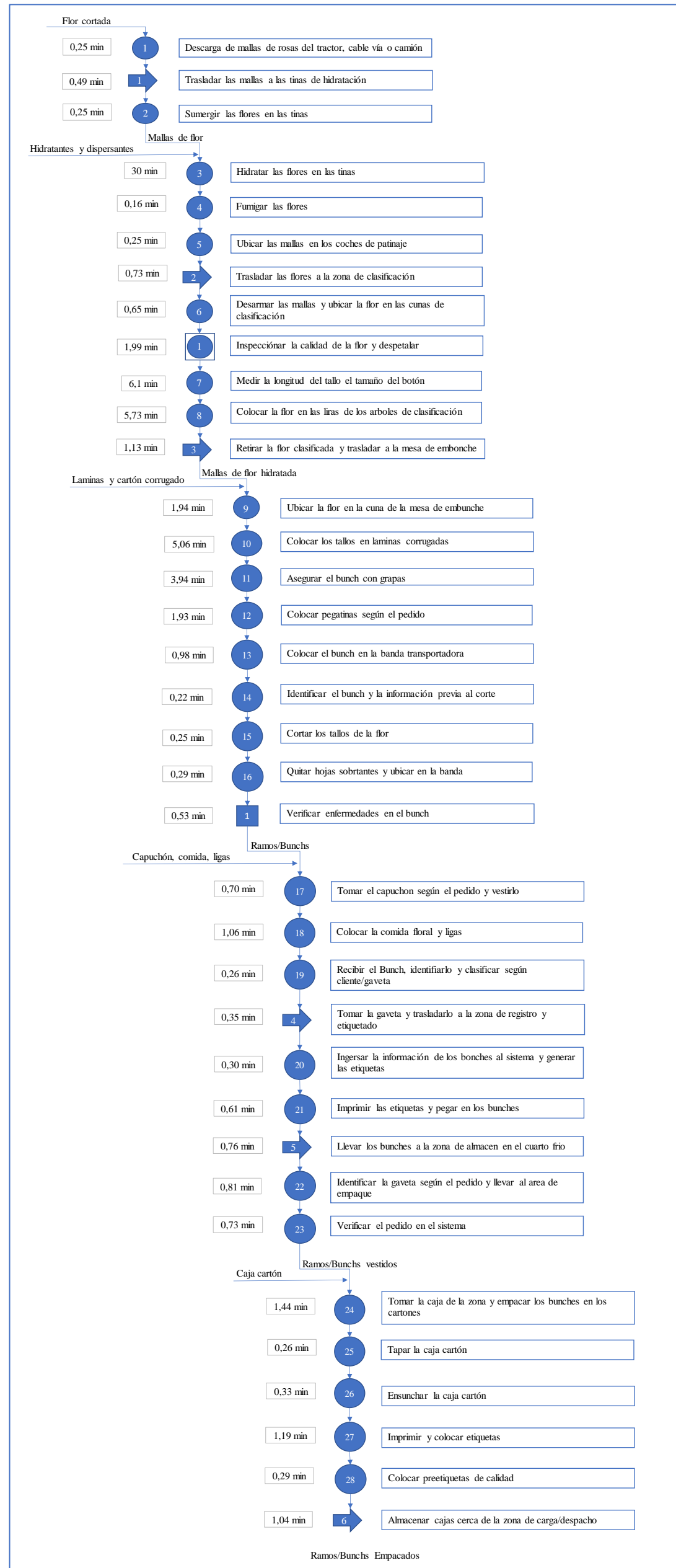


Figura 35: Diagrama de ensamble
Fuente: Empresa Florícola

Previo a la elaboración de los diagramas de procesos definidos en esta etapa, se analizó el proceso y el flujo del mismo; siendo así que, tal como se muestra en la figura 35, la distribución de la planta para un ensamble (elaboración de ramos de rosas); es decir, la flor en bruto llega a recepción, se la hidrata, se la fumiga y pasa al proceso de clasificación; en este, se separa la flor nacional de la exportable; por consiguiente, con la flor exportable se elaboran los ramos y se procede al empaque de los mismos

Diagrama de proceso

Por medio de la diagramación de los procesos se han identificado las actividades según la zona, área, proceso que representa en la cadena de valor, Figura 36. Dentro de este registro se indican de manera detallada cada una de las actividades, su simbología y el tiempo promedio que implica al trabajador realizar sus actividades; para lo cual, el tiempo promedio se obtuvo de una medición preliminar con 3 muestras en cada una de las actividades. Los diagramas de los procesos que intervienen dentro de la elaboración de ramos se encuentran a detalle en el ANEXO 2.

Proceso de recepción de flor


		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL			Empresa Florícola						
DIAGRAMA DE PROCESO											
EMPRESA:	FLORICOLA	MÉTODO ACTUAL <input checked="" type="checkbox"/>		MÉTODO PROPUESTO	HOJA #:	1 de 1					
PRODUCTO ANALIZADO:	ROSAS	CARACTERÍSTICAS		VARIEDAD:	FECHA:	2021-10-27					
DEPARTAMENTO:	POSTCOSECHA	REALIZADO POR:		JHON ACEVEDO	DIAGRAMA #:	1					
ÁREA:	RECEPCIÓN	APROBADO :		Gerente Postcosecha							
ACTIVIDADES											
Identificación de Operaciones		Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolos del Diagrama						Observaciones
Nº	Descripción de Operaciones				●	⊗	➔	■	●	▼	
1	Descargue de mallas de rosas de los coches en las tinas de hidratación	6 mallas de 25 tallos		0,25	●	⊗	➔	■	●	▼	
2	Trasladar mallas hacia el area de hidratación	6 mallas de 25 tallos	15	0,49	○	⊗	➔	■	●	▼	
3	Descargue de mallas de rosas de los coches en las tinas de hidratación	6 mallas de 25 tallos		0,25	●	⊗	➔	■	●	▼	
4	Hidratación de rosas	6 mallas de 25 tallos		30,00	●	⊗	➔	■	●	▼	
5	Fumigación	6 mallas de 25 tallos		0,16	●	⊗	➔	■	●	▼	
6	Colocar mallas en carritos patinadores	6 mallas de 25 tallos		0,25	●	⊗	➔	■	●	▼	
7	Patinaje de mallas para ser clasificadas	6 mallas de 25 tallos	46,84	0,73	○	⊗	➔	■	●	▼	
8	Desarmado de mallas y colocación en las cunas para la clasificación de rosas.	6 mallas de 25 tallos		0,65	●	⊗	➔	■	●	▼	
ACTIVIDAD		CANT.	TIEMPO (min)	DISTANCIA (m)	OBSERVACIONES						
OPERACIÓN	●	6	31,56		En el proceso de hidratación la flor debe hidratarse y el tiempo varía según el tipo de variedad de flor.						
OPERACIÓN E INSPECCIÓN	⊗	0	0								
TRANSPORTE	➔	2	1,21	61,84							
INSPECCIÓN	■	0	0								
DEMORA	●	0	0								
ALMACENAJE	▼	0	0								
TOTAL		8	32,77	61,84							

Figura 36: Diagrama de procesos en la zona de recepción

Fuente: Empresa Florícola

3.1.6. Estudio de tiempos

Toma preliminar de tiempos por proceso

Para determinar el tiempo de procesamiento de tallos durante la jornada de trabajo especificado para la empresa, se ha seleccionado el ramo de 25 tallos, debido a este ser el más representativo; es decir, a nivel de producción, es el producto con mayor demanda; en conclusión, la empresa se caracteriza en la exportación de ramos estándar (ramos de 25 tallos), ya sea en la lámina propia de la empresa o en laminas solicitadas por el cliente. Considerando que existe una gran cantidad de factores (tamaño de botón, empaque, variedad, longitud de tallos, N° de tallos, punto de corte, etc.) que determinan un modelo; se ha llegado a la conclusión que, el ramo de 25 tallos es el más óptimo para el estudio, indistintamente del tipo de cliente y del tipo de empaque. La relación de las unidades de trabajo que se manejan dentro del procesos se encuentra detalladas en la tabla 9.

Tabla 9: Parámetros de un ciclo de trabajo

TABLA DE UNIDADES DE MEDIDA		
UNIDAD	RELACIÓN 1	RELACIÓN 2
1 MALLA	25 TALLOS	
1 COCHE	6 MALLAS	150 TALLOS
1 RAMO	25 TALLOS	
1 GAVETA	6 RAMOS	150 TALLOS
1 ARBOL	150 TALLOS	
1 CAJA NORMAL	12 RAMOS	300 TALLOS

Fuente: Elaboración propia

Para el estudio y toma de tiempos se definió un ciclo de trabajo; es decir, dentro de cada una de las etapas para el proceso, existe una unidad básica que hace referencia a 150 tallos de producción. Además, para determinar el tiempo preliminar se han tomado 3 muestras del tiempo en que se tardan en realizar de cada actividad. De eso datos, se han obtenido un tiempo promedio resultante por actividad, tal y como se detalla en la tabla 10. Durante el proceso de investigación, se han introducido términos como: mallas, arboles. ramos, tallos, gavetas, cajas; estos términos permitieron poder entender las unidades que prevalecen en la medición y control de trabajo en cada proceso.

Tabla 10: Toma preliminar de tiempos por ciclo

PROCESO	ACTIVIDAD	T1	T2	T3	\bar{X}
RECEPCIÓN	Descargue de mallas de rosas de los coches en las tinas de hidratación	0,23	0,26	0,24	0,2
	Trasladar mallas hacia el área de hidratación	0,43	0,53	0,49	0,5
	Descargue de mallas de rosas de los coches en las tinas de hidratación	0,25	0,26	0,24	0,3
	Hidratación de rosas	30	30	30	30
	Fumigación	0,16	0,17	0,15	0,2
	Colocar mallas en carritos patinadores	0,22	0,26	0,24	0,2
	Patinaje de mallas para ser clasificadas	0,69	0,63	0,78	0,7
	Desarmado de mallas y colocación en las cunas para la clasificación de rosas.	0,6	0,76	0,63	0,7
Tiempo Total (Min) para un ciclo (1 coche≈ 6 mallas≈150 tallos)					32,7

Nota: El tiempo total que hace referencia al tiempo de ciclo dentro del proceso de recepción incluye los 30 min en el que las bases de los tallos deben estar sumergida para que la flor se hidrate; sin embargo, no se requiere de ninguna persona para cumplir con esta actividad, por lo tanto, será excluida para el cálculo del requerimiento del personal en posteriores análisis.

De la tabla 9 se puede concluir que, un ciclo de trabajo puede medirse en diferentes unidades según la actividad; sin embargo, la unidad que prevalece en la empresa para medir el rendimiento de los trabajadores son tallos/hora, la toma de tiempos para el estudio preliminar se lo realizó con 3 muestras de cada actividad con las cuales se obtuvo un promedio resultante, tal como se muestra en la tabla 11.

Tabla 11: Toma preliminar de tiempos por ciclo

TOMA PRELIMINAR DE TIEMPOS PARA UN CICLO DE TRABAJO		
PROCESO	TIEMPO (seg.)	TIEMPO (min)
RECEPCIÓN: 1 coche (150 tallos/coche)	1966.25	32.7
CLASIFICACIÓN: 1 árbol (150 tallos/árbol)	884.94	14.75
EMBONCHE: 6gramos (25 tallos/ramo)	899.1	14.99
CORTE Y TERMINADO 6gramos (25 tallos/ramo)	183.6	3.06
REGISTRO Y ETIQUETADO 6gramos (25 tallos/ramo)	136.86	2.28
EMPACADO 1 Tabaco (6 ramos \approx 150 tallos)	364.80	6.08
TOTAL	4435.54	73.93

Fuente: Elaboración propia

Nota: Para el proceso de empaque, el tiempo empleado en empaquetar la flor depende de los parámetros y factores definidos por el cliente en sus pedidos; sin embargo, para el estudio se seleccionó la caja T (Tabaco) con dimensiones 86x30x30 en la que se puede empaquetar los 6 ramos generados durante el proceso.

Cálculo del índice de desempeño

Según la tabla de valoración propuesta por Westinghouse (tabla 12) para el cálculo del índice de desempeño se tienen factores como; la habilidad el esfuerzo, las condiciones y la consistencia, estos factores permitieron identificar el índice de desempeño en cada una de las actividades que se ejecutan dentro del proceso de elaboración de ramos.

Tabla 12: Valoración de trabajadores referente a sus actividades

HABILIDAD				ESFUERZO			
HABILIDAD: Eficiencia del operador para seguir un método no sujeto a variación.	A1	+0,15	Habilísimo	ESFUERZO: Voluntad del operador controlada por sí mismo según sus habilidades.	A1	+0,13	Excesivo
	A2	+0,13			A2	+0,12	
	B1	+0,11	Excelente		B1	+0,10	Excelente
	B2	+0,08			B2	+0,08	
	C1	+0,06	Bueno		C1	+0,05	Bueno
	C2	+0,03			C2	+0,02	
	D	0	Promedio		D	0	Promedio
	E1	-0,05	Regular		E1	-0,04	Regular
	E2	-0,10			E2	-0,08	
	F1	-0,15	Deficiente		F1	-0,12	Deficiente
F2	-0,22	F2		-0,17			
CONDICIONES				CONSISTENCIA			
CONDICIONES: Condiciones ambientales que afectan al trabajador	A	+0,06	Ideales	CONSISTENCIA: valores de tiempo constancia o inconstancia del trabajo	A	+0,04	Perfecto
	B	+0,04	Excelentes		B	+0,03	Excelente
	C	+0,02	Buenas		C	+0,01	Buena
	D	0	Promedio		D	0	Promedio
	E	-0,03	Regulares		E	-0,02	Regular
	F	-0,07	Malas		F	-0,04	Deficiente

Tras el análisis de la tabla de Westinghouse se determinó el valor de desempeño de los colaboradores para cada una de las etapas dentro del proceso de elaboración de ramos. Los resultados para el análisis del desempeño en el proceso de recepción de la flor se muestran en la tabla 13; y, el resultado del análisis del índice de desempeño se encuentra en el Anexo 4.

Tabla 13: Índice de desempeño para el proceso de recepción de flor

Valoración del desempeño para el Proceso de Recepción			
FACTOR	TIPO	ESCALA	DESCRIPCIÓN
Habilidad	C2	+0,03	Bueno
Esfuerzo	C2	+0,02	Bueno
Condiciones	D	0	Promedio
Consistencia	C	+0,01	Buena

Nota: Mediante la información de la presente tabla 13 se usa la ecuación 1 para el cálculo del índice de desempeño de cada una de las actividades.

$$Id = v + H + E + C1 + C2 \quad (1)$$

Donde:

Id: índice de desempeño

V= Valoración

H: Factor de habilidad

E: Factor de Esfuerzo

C1: Factor de Condición

C2: Factor de Consistencia

Al remplazar los valores de cada uno de los factores en la ecuación 1 para el cálculo de los índices de desempeño se obtiene el índice total por proceso; se recalca que el valor que adquiere V es 1. Los valores que se indican en la siguiente operación matemática hacen referencia al proceso de recepción de rosas. Para los demás procesos se presenta los resultados del análisis del índice de desempeño en la tabla 14.

$$Id = v + H + E + C1 + C2$$

$$Id = 1 + 0.03 + 0.02 + 0.00 + 0.01$$

$$Id = 1.06$$

Tabla 14: Resumen del índice de desempeño en los procesos de Postcosecha

PROCESO	INDICE DE DESEMPEÑO
Recepción de flor	1.06
Clasificación de flor	1.09
Embonche de flor	1.09
Terminado de flor	1.09
Registro y etiquetado	1.06
Empacado	1.06

Cálculo del tiempo normal (TN) por proceso

Para el cálculo del tiempo normal en los procesos de postcosecha se han determinado el número de muestras a tomar según la tabla de la General Electric (tabla 15) y el valor del ciclo por proceso que se generó en la toma preliminar de los tiempos para un ciclo de 150 tallos/ciclo.


Tabla 15: Método de General Electric para el estudio de tiempos

PROCESO	Tabla de General Electric		Datos del estudio	
	Tiempo del Ciclo (min)	Observaciones a realizar	Tiempo del Ciclo (min)	Observaciones a realizar
Recepción	2	20	2.7	20
Clasificación	10 a 20	8	14.75	8
Embonche	10 a 20	8	14.99	8
Corte y terminado	2	20	3.06	20
Registro y etiquetado	2	20	2.28	20
Empaque	5 a 10	10	6.08	10

Proceso de recepción de la flor

Previo a la toma de tiempos de las actividades en cada uno de los procesos por medio del cronometraje con vuelta a cero se describió las actividades según el proceso. Para el proceso de recepción de rosas se presenta el detalle de las actividades en la tabla 16; así también, se encuentra el Anexo 5 en donde se encuentran el resto de procesos.

Tabla 16: Descripción de actividades para el proceso de recepción

 ACTIVIDADES EN EL PROCESO DE RECEPCIÓN DE FLOR		Florícola
DEPARTAMENTO: Postcosecha	MATERIA PRIMA: mallas de flor	
AREA: Recepción	EQUIPOS: Mallas, tinas, coches, sistema	
PROCESO: Recepción de flor	PERSONAL: Registrador, hidratador, fumigador, patinador	
PRODUCTO: Flor recibida y registrada	RESPONSABLE: Supervisor general, supervisor de área	
CÓD	DESCRIPCIÓN	
R1	Descargue de mallas de rosas de los coches en las tinas de hidratación	
R2	Trasladar mallas hacia el área de hidratación	
R3	Descargue de mallas de rosas de los coches en las tinas de hidratación	
R4	Hidratación de rosas	
R5	Fumigación	
R6	Colocar mallas en carritos patinadores	
R7	Patinaje de mallas para ser clasificadas	
R8	Desarmado de mallas y colocación en las cunas para la clasificación de rosas.	

El cálculo del tiempo normal (TN) se realiza mediante la ecuación $TN = TC * Id$, en el cual se utiliza el tiempo promedio de las observaciones y el valor del índice de desempeño obtenido de la tabla de Westinghouse según el análisis previo por proceso calculadas con anterioridad.

Tomando como modelo de estudio el proceso de recepción de flor, en la tabla 17 se muestran los tiempos por cada actividad referente al proceso de recepción de la flor; además, se calcula el tiempo total del ciclo y el tiempo normal (TN) resultado de tomar como referencia el tiempo de ciclo (TC) y el índice de desempeño para el proceso. Los resultados del análisis de tiempo normal (TN) para el resto de proceso se encuentra en el Anexo 6.

Tabla 17: Calculo del tiempo normal (TN) para el proceso de recepción

ACTIVIDADES EN EL PROCESO DE RECEPCIÓN DE FLOR																					Florícola		
DEPARTAMENTO: Postcosecha						MATERIA PRIMA: Mallas de flor en bruto																	
AREA: Recepción						RECURSOS: Mallas, tinas, coches, sistema																	
PROCESO: Recepción de flor						PERSONAL: Registrador, hidratador, fumigador, patinador																	
PRODUCTO: Flor registrada e hidratada						RESPONSABLE: Supervisor general, supervisor de área																	
CÓDIGO	RECOLECCIÓN DE TIEMPOS (150 tallos/ciclo)																				RESUMEN TIEMPO (seg)		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	TP ciclo (seg)	Id	TN tallo (s)
R1	13,80	13,50	14,60	15,60	16,50	14,40	13,80	15,00	16,20	15,00	15,89	13,80	14,70	16,20	14,68	14,40	16,80	16,80	14,30	15,00	15,05	1,06	15,95
R2	25,80	26,30	25,26	31,80	29,50	29,40	26,70	28,80	24,50	30,00	31,10	29,40	28,50	30,00	30,50	30,60	29,45	23,50	24,89	27,60	28,18	1,06	29,87
R3	15,00	15,40	13,50	16,50	16,40	14,40	15,24	13,20	15,76	15,00	14,90	13,80	18,30	16,20	17,50	14,40	13,20	15,60	14,20	15,00	15,18	1,06	16,09
R5	9,60	9,20	9,25	10,20	8,45	8,40	8,12	11,40	10,40	10,20	9,25	9,00	9,30	8,40	14,30	9,00	11,45	9,00	12,65	9,60	9,86	1,06	10,45
R6	13,20	13,50	14,20	15,60	16,23	14,40	11,27	15,00	14,90	15,00	12,80	13,80	16,80	16,20	15,90	14,40	11,40	15,60	16,70	15,00	14,60	1,06	15,47
R7	41,40	41,89	41,56	37,80	42,60	46,80	30,50	43,80	38,50	47,40	45,60	43,80	41,25	46,20	40,26	42,60	51,26	43,20	46,20	43,20	42,79	1,06	45,36
R8	40,00	41,50	45,12	45,60	39,51	37,80	35,89	35,40	41,25	34,80	43,29	37,20	41,28	36,60	45,26	42,00	38,75	45,60	58,10	37,20	41,11	1,06	43,57
																			Tiempo Normal (TN) en Seg.		176,76		
																			Tiempo Normal (TN) en Min.		2,95		
TP= Tiempo observado promedio; Id= Indice de desempeño; TN= Tiempo normal																							

Fuente: Empresa Florícola

La tabla 18 muestra el resumen de los resultados obtenidos del cálculo del tiempo normal (TN) para los procesos que intervienen en la confección y empaque de ramos dentro de un ciclo que conlleva procesar 150 tallos.

Tabla 18: Resumen del cálculo del tiempo normal (TN)

PROCESO	Tiempo Normal (TN) en seg.	Tiempo Normal (TN) en min.
Recepción de flor	176,8	2,9
Clasificación de flor	965,0	16,1
Embonche de flor	980,7	16,3
Corte y terminado de flor	194,9	3,2
Registro y etiquetado de flor	146,1	2,4
Empaque de flor	386,7	6,4

Fuente: Elaboración propia

Cálculo de los suplementos

El cálculo de los suplementos para los procesos de postcosecha en la confección y empaque de ramos se lo realizó mediante el sistema de suplementos por descanso usando los porcentajes de los tiempos básicos que lo plantea la Organización Internacional del Trabajo (OIT). Estos valores referenciales se presentan en la tabla 19.

Tabla 19: Sistema de suplementos por descanso según la OIT

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

Cálculo de los suplementos para el proceso de recepción

De la misma forma, se calculó el porcentaje de los suplementos que se le concede al obrero o colaborador de la empresa para compensar las demoras que se presentan dentro de la ejecución de las actividades del proceso de recepción de la flor. Se usó la tabla 20 que hace referencia al sistema de suplementos por descanso según la OIT y se evaluó las actividades del puesto de trabajo tal como se muestra en la tabla 21. Los resultados de los demás procesos se encuentran descritos en el Anexo 7.

Tabla 20: Calculo de índice de desempeño en el proceso de recepción de flor


		ACTIVIDADES EN EL PROCESO DE RECEPCIÓN DE FLOR	FLORICOLA
DEPARTAMENTO: Postcosecha		MATERIA PRIMA: Mallas de flor en bruto	
AREA: Recepción e hidratación		RECURSOS: Mallas, tinas, coches, sistema	
PROCESO: Recepción de flor		PERSONAL: Registrador, hidratador, fumigador, patinador	
PRODUCTO: Flor registrada e hidratada		RESPONSABLE: Supervisor general, supervisor de área	
GENERO:	Masculino		
SUPLEMENTOS CONSTANTES			
Asignación	Descripción		Escala
A	Suplemento por necesidades personales		5
B	Suplementos base por fatiga		4
SUPLEMENTOS VARIABLES			
A	Suplementos por trabajo de pie		2
B	Suplemento por postura anormal: <i>Ligeramente incomodo</i>		0
C	Uso de la fuerza y energía muscular: <i>Peso levantado de 2,5 kg</i>		0
D	Mala iluminación: <i>Ligeramente por debajo de la potencia calculada</i>		0
F	Concentración intensa: <i>Trabajo de cierta precisión</i>		0
G	Ruido: <i>Continuo</i>		0
H	Tensión mental: <i>Proceso bastante complejo</i>		1
I	Monotonía: <i>Trabajo algo monótono</i>		0
J	Tedio: <i>Trabajo algo aburrido</i>		0
SUPLEMENT %			12%
Suplemento considerado en el proceso de recepción de la flor			0,12

Tabla 21: Resumen del índice de desempeño en los procesos de Postcosecha

Procesos	Suplementos
Recepción de flor	12%
Clasificación de flor	22%
Embonche de flor	22%
Terminado de flor	13%
Registro y etiquetado	13%
Empacado	13%

Tiempos estándar para los procesos

El cálculo del tiempo estándar permitió definir el tiempo que necesita un operador calificado, preparado y entrenado del proceso de recepción de flor para ejecutar una operación, trabajando a una velocidad normal en un ciclo (lote de 150 tallos). Tal como se muestra en la tabla 22, el cálculo del tiempo estándar fue calculada para cada uno de los procesos que intervienen en la elaboración y empaque de rosas.

Datos:

TN: 3.1 min/ciclo

S= 12%

$$TS = TN * (1 + S)$$

$$TS = 2.9 \frac{\text{min}}{\text{ciclo}} * (1 + 0.12)$$

$$TS = 3.30 \frac{\text{min}}{\text{Ciclo}}$$

Tabla 22: Resumen del tiempo estándar para un ciclo de 150 tallos

PROCESO	Tiempo Normal (TN) en minutos	Suplemento	Tiempo Estándar (TS) en minutos
Recepción de flor	2,9	0,12	3,30
Clasificación de flor	16,1	0,22	19,62
Embonche de flor	16,3	0,22	19,94
Corte y terminado de flor	3,2	0,13	3,67
Registro y etiquetado de flor	2,4	0,13	2,75
Empaque de flor	6,4	0,13	7,28

Capacidad de producción

La sumatoria de los tiempos estándar de cada uno de los procesos dentro de la confección y empaque de ramos de flores es un total de 56.6 min en procesar 150 tallos (1 ciclo). Por lo siguiente, en la tabla 23 se muestran los tiempos totales por estación o área de trabajo tomando las siguientes consideraciones:

- Dentro del proceso de recepción de la flor existe un tiempo mínimo de 30 min que la flor debe quedarse inmersa la flor. Por tal razón, la flor que llega a recepción debe ser colocada en las tinas hidratantes antes de empezar el proceso de confección de la flor.
- Para el proceso de recepción (recepción, hidratación, fumigación y patinaje) se tienen 7 trabajadores.
- Para el proceso de clasificación se tienen 39 trabajadores.
- Para el proceso de embonche se tienen 39 trabajadores.
- Los procesos de clasificación y embonche están diseñado en equipos (clasificador- embonchador).
- Los procesos de clasificación y embonche son los cuellos de botella con alrededor de 20 min/ciclo cada uno.
- En el proceso de corte y terminado tiene un total de 8 trabajadores

- El proceso de empaque es independiente; esto quiere decir, que el proceso empieza con una orden previa de ventas con la confirmación de la fecha envío y cuenta con 17 trabajadores.

Tabla 23: Resumen del tiempo estándar para un ciclo de 150 tallos

PROCESO	Tiempo Estándar (TS) en minutos para un ciclo (lote de 150 tallos)	N° de trabajadores sujetos a estudio
Recepción de flor	3,3 min	1
Clasificación de flor	19,6 min	1
Embonche de flor	19,9 min	1
Corte y terminado de flor	3,7 min	1
Registro y etiquetado de flor	2,8 min	1
Empaque de flor	7,3 min	1

Cálculo de la capacidad de producción

Con estas consideraciones, identificó que el primer lote (150 tallos) confeccionado por los trabajadores con los que cuenta la empresa para el proceso tomando como dato adicional los 30 min (tiempo mínimo de hidratación) se tiene un tiempo de 86.6 min (1 hora y 26.6 min) para la confección y , con el supuesto que la autorización para el empaque de la flor procesada es a continuación de la culminación del proceso de registro y etiquetado de la flor; y, los siguientes 150 tallos saldrán en 19.6 min sin considerar los 30 minutos destinados a la hidratación inicial, misma que debe aplicarse a cada lote después de su registro en recepción. El cálculo de la capacidad de producción se la realizó por proceso para identificar el cuello de botella o proceso crítico a través de la fórmula 2.

Cálculo de la capacidad de producción en una jornada de 8 horas para el proceso de recepción

- Tiempo real: 8 horas
- Tiempo disponible 7.5 horas
- Número de trabajadores en recepción: 7 trabajadores
- Tiempo estándar del proceso de recepción: 3.3 min/ciclo
- Lote: 150 tallos
- # de Trabajadores: 115 trabajadores
- Cp.: Capacidad de producción

$$Cp = \frac{1}{TS} \quad (2)$$

$$CP = \frac{1}{3,3 \text{ min/lote}}$$

$$CP = 0.3 \text{ lote/min}$$

$$\text{Produc. diaria} = CP * \text{Tiempo total disp} * \#\text{trabajadore} * \text{lote}$$

$$\text{Produc. diaria} = 0.3 \frac{\text{lote}}{\text{min}} * 450 \frac{\text{min}}{\text{dia}} * 7 \text{ trabajadores} * 150 \frac{\text{tallos}}{\text{lote}}$$

$$\text{Produc. diaria en el proceso de recepción} = \mathbf{143\ 202 \text{ tallos/dia}}$$

Tabla 24: Resumen de la producción diaria por proceso

PROCESO	Tiempo Estándar (TS)	CP en un ciclo	Tallos (lote)	# de Trab. por proceso	Tiempo disponible	Producción
Recepción de flor	3,3	0,30	150	7	450	143202
Clasificación de flor	19,6	0,05	150	39	450	134166
Embonche de flor	19,9	0,05	150	39	450	132019
Corte y terminado de flor	3,7	0,27	150	8	450	147120
Registro y etiquetado de flor	2,8	0,36	150	6	450	147165
Empaque de flor	7,3	0,14	150	17	450	157567

De la tabla 24 se puede analizar que el proceso crítico o cuello de botella es el proceso de embonche, en otras palabras, el proceso de embonche marca el ritmo de trabajo con una producción diaria de 132 019 tallos.

3.2. Evaluación de la situación actual de los procesos postcosecha de rosas

Para la recolección de información dentro del proceso de postcosecha se aplicó unas preguntas en formato entrevista. Se generó dos modelos de entrevista (Anexo 8), una dirigida a la gerencia del departamento y otra dirigida a los supervisores, jefes de línea y personal designado por el gerente de postcosecha. Este instrumento de recolección de datos permitió identificar los las actividades y puestos de trabajo dentro del departamento, los principales problemas detectados desde cada puesto y las posibles soluciones que los operarios han identificado a través de su experiencia. El número de personas encuestadas se muestra en la tabla 25.

Tabla 25: Población para la recolección de información (Entrevistas)

ÁREA	PUESTO DE TRABAJO	NÚMERO
Gerencia	Gerente de postcosecha.	
Hidratación	Supervisor	1
	Descargue de flor	1
	Atomizador/ Inmersión	1
	Patinador	1
PROCESO	Supervisor	1
	Jefe de línea	3
	Clasificador	3
	Embuchador	3
TERMINADO	Supervisor	1
	Cortador de tallos	1
	Vestidor de capuchones y fillers	1
	Digitador	1
	Emperchador	1
	Patinador	1
EMPAQUE	Supervisor	1
	Surtidor	1
	Empaque	2
PEDIDOS DESCUENTO	Supervisor	1
	Descuentos	2
	Pedidos	3
TOTAL DE OPERARIOS ENCUESTADOS		30

3.2.1. Entrevista procesos Postcosecha

Entrevista dirigida al Gerente de departamento (Modelo N° 1).

¿Qué tipo de rosas se procesan en la sala?

La empresa florícola cuenta con diferentes variedades de rosas de primera calidad, de jardín, con teñido básico y teñido especial, de tallos largos y super largos, con colores base como rojo, amarillo blanco, y secundarios como naranja, rosados, bicolors.

¿Cuál es el producto estrella (producto con mayor demanda)?

La empresa conjuntamente con los clientes mantiene una diversidad de parámetros que definen un producto, estos pueden ser: Variedad, longitud de tallo, tipo de empaque cantidad de empaque, tamaño de botón, punto de corte, lamina, numero de tallos capuchón; por lo cual, los pedidos pueden estar compuestos por varias combinaciones. El análisis de un producto estrella, no aporta al proceso; puesto que, este puede variar por temporada, por cliente, e incluso por el precio determinado en la negociación. El producto que la empresa considera que es el de mayor producción es el ramo de 25 tallos, descartando ciertos parámetros (Variedad, punto de corte, tamaño de botón, lamina, longitud de tallo, etc.).

¿Cuál es la capacidad de producción actual con la que se trabaja dentro de la sala?

Dentro del análisis de la empresa se maneja un rendimiento de 600 tallos/hora, que definen el personal de clasificación y embonche; es decir, estos trabajadores marcan el ritmo de trabajo para los demás operarios dentro de 7.5 horas disponibles durante la jornada diaria. De esto se puede deducir que se tiene aproximadamente 175500 tallos en la jornada; sin embargo, este valor no se puede cumplir por lo que se ha comentado anteriormente.

¿Cuántos trabajadores operativos pertenecen al departamento de postcosecha?

Dentro del departamento de Postcosecha se cuenta con 115 trabajadores operativos; sin embargo, se debe considerar que, no se trabaja con este número, sabiendo que se

tiene un índice de trabajadores que no asisten por cuestiones de vacaciones, maternidad, permisos, etc.

¿Cuántos y cuáles son los procesos para la confección de ramos?

Dentro del proceso de postcosecha se tienen 6 procesos identificados (Recepción, clasificación, embonche, corte y terminado, registro y etiquetado, y, empaque)

¿Cuál es la jornada laboral en la empresa?

La jornada de la empresa son 40 horas semanales, no se tiene un horario fijo para el día puesto que, el horario de entrada y salida y el tiempo de trabajo, puede variar de acuerdo a la disponibilidad de flor y demanda del proceso.

¿Como se produce, en la empresa (bajo pedido o para inventario)?

El proceso de producción, confección y comercialización de flor a nivel empresaria se considera como un proceso complejo, esto viene dado porque, por una parte, se tiene un sistema Push en cultivo el cual empuja la flor que cada día se genera a través de la cosecha; y, un sistema Pull que es definido por el cliente, y la disponibilidad la salida de las embarcaciones; a esto se suma, que se trabaja con un producto perecible, con riesgos desde diferentes aspectos y que no permite que se trabaje con un inventario mayor a 7 días (tiempo considerado desde el corte de la flor hasta la entrega al cliente final).

¿Cuáles son los procesos más críticos que se percibe a nivel de la gerencia?

Como procesos críticos se considera a la clasificación y embonche por ser los más complejos y en los que se puede generar productos defectuosos. Sin embargo, dentro del cuarto frío se tiene problemas en el registro y almacenamiento de la flor procesada.

3.2.2. Resumen de los problemas identificados en el proceso de Postcosecha

La información recolectada a través de las entrevistas dirigidas al personal operativo del proceso de postcosecha mediante la **entrevista N°2**, ha permitido identificar los problemas que tienen los operarios dentro de cada puesto de trabajo que dificulta y/o afecta al proceso y su comportamiento a través de la generación de desperdicios. En la

tabla 26, se ha estratificado los problemas de los operarios y demás colaboradores que intervienen en el proceso de confección de ramos.

Tabla 26: Resumen de los problemas identificados en el departamento de Postcosecha (Modelo N°. 2 de Entrevista)

DEP.	ÁREA	PROBLEMÁTICA
ADMINISTRACIÓN	Ventas	<p>En ocasiones no siguen procedimientos en el manejo de los pedidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • A veces, no respaldan solicitudes de pedidos. • En ocasiones aceptan pedidos para tiempos muy cortos • A veces aceptan adelantos de pedidos durante el día.
	Planeación	<ul style="list-style-type: none"> • A veces aceptan pedidos de ventas sin previa verificación de la disponibilidad. • En ocasiones aceptan adelantos para el día. • A veces no comunican efectivamente de los cambios en los pedidos a las otras áreas
POSTCOSECHA	Recepción	<ul style="list-style-type: none"> • A veces no se cumple con la secuencia de cosecha en cultivo debido al ingreso de pedidos durante el día por lo cual deben cosechar flor que no estaba dentro de la planificación de la cosecha. • A veces no se tiene la flor en el momento oportuno que se requiere para ejecutar el proceso. • En ocasiones no existe un control ni orden en la ubicación de la flor dentro de la zona de hidratación. • En ocasiones las ordenes no son claras en cuanto a los pedidos hacia la zona de clasificación. • En ciertos días se presenta la falta de personal debido al incremento de la demanda. • Algunas llantas desgastadas de los coches que se usa para el movimiento de la flor.
	Embonche	<ul style="list-style-type: none"> • A veces, la flor no llega a tiempo desde cultivo. • En ocasiones, no existe una comunicación efectiva en el manejo de la información con las demás áreas. • En ocasiones, no se tiene la flor en el momento oportuno que se requiere para ejecutar el proceso. • A veces, la orden de pedidos para el área de embonche es modificable por lo que afecta a la coordinación y planificación de las actividades dentro del área. • En ocasiones, se retrasan la entrega de las ordenes de pedido en el área de embonche debido al incremento de pedidos durante el día. • Existe un adelanto de pedidos casi frecuente durante el día.

DEP.	ÁREA	PROBLEMÁTICA
		<ul style="list-style-type: none"> • El espacio es corto entre mesas de trabajo, este espacio es afectado debido a ciertas variedades de rosas y la longitud del tallo con la que están trabajando esto genera maltrato en los tallos. • En ocasiones, se procesa la flor del día debido al incremento de la producción. • Con frecuencia no se tiene un valor real de los faltantes en los pedidos. • En ocasiones (días lunes), la flor se presenta muy abierta debido a la flor que no se cosechó el día domingo por lo cual no cumple con las características del punto de corte solicitado por los clientes. • Las horas de trabajo son constantemente modificadas debido al adelanto o incremento de los pedidos y genera un malestar en los trabajadores. • No se considera el rendimiento que es afectado por las características de ciertos pedidos y variedades. • Los equipos de protección personal (guantes) son de mala calidad. • No se considera el rendimiento de las mesas que terminan con mayor eficiencia. • No se tiene la capacitación oportuna para ciertos puestos de trabajo.
	Terminado	<ul style="list-style-type: none"> • El maltrato y las láminas flojas son muy frecuentes. • En ciertos días (lunes), la flor llega muy abierta.
	Pedidos	<ul style="list-style-type: none"> • No se tiene la capacitación oportuna para ciertos puestos de trabajo. • En ocasiones, las ordenes desde las áreas de planeación y logística no son claras. • Falta de compromiso por ciertas mesas de trabajo. • No se lleva inventario digital de Buqueteria por lo cual, pedidos debe hacer un control manual.
	Empaque	<ul style="list-style-type: none"> • Los trabajadores no respetan la rotación de la flor, para el proceso de empaque, los trabajadores cogen la primera flor que encuentran en las gavetas. • No se transporta correctamente las gavetas. • Los trabajadores desconocen los procedimientos para ubicar las gavetas con la flor. • En bodega se menciona que se tiene problemas en el movimiento de las gavetas con los bonches.

DEP.	ÁREA	PROBLEMÁTICA
	Otros	<ul style="list-style-type: none"> • En calidad se menciona que existe demasiada manipulación de la flor, se tiene problemas en la rotación de la flor dentro de la zona de empaque, se tiene problemas de calidad al trabajar con flor del día. • Los supervisores de las líneas mencionan que no existen ordenes claras de trabajo. Por parte de las áreas de apoyo.

3.2.3. Resumen de las sugerencias recolectadas para el mejoramiento de los procesos Postcosecha.

La información recolectada a través de las entrevistas dirigidas al personal operativo del proceso de postcosecha mediante la **entrevista N°2**, ha permitido identificar las posibles soluciones que tienen los operarios dentro de cada puesto de trabajo. En la tabla 27, se ha estratificado las posibles soluciones o sugerencias de los operarios y demás colaboradores que intervienen en el proceso de confección de ramos.

Tabla 27: Resumen de las soluciones identificadas en el departamento de Postcosecha (Modelo N°. 2 de Entrevista)

DEP.	ÁREA	PROBLEMÁTICA
ADMINISTRACIÓN	Ventas	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar los procedimientos para la comunicación y manejo de información • Mejorar los pronósticos desde cultivo y planeación para poder ofertar la flor de manera objetiva.
	Planeación	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar los medios y formas de comunicación desde ventas • Promover el uso de canales adecuados para la comunicación efectiva.
POSTCOSECHA	Recepción	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar la comunicación y manejo de información entre áreas. • Mejorar la asignación del personal según los requerimientos diarios.
	Embonche	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar la gestión de los pedidos. • La información de los pedidos debe ser anticipada por parte de planeación y ventas. • Se debe crear reuniones entre las áreas para solucionar los problemas que tienen en común. • Por parte de ventas, se debe ofertar la flor según la disponibilidad.

DEP.	ÁREA	PROBLEMÁTICA
		<ul style="list-style-type: none"> • Se debe respetar el día muerto y no trabajar con la flor del día. • Se debe respetar el rendimiento y las horas asignadas a cada mesa, • Se debe definir el horario de trabajo del día • Se debe asignar una persona que retire las hojas de las zonas de clasificación de cada mesa. • Se debe considerar la flor abierta que se presenta el día lunes y los pedidos del mismo.
	Terminado	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe reducir los pedidos inesperados. • Se debe mejorar la comunicación y flujo de información entre áreas. • Se debe realizar coches para el movimiento de la flor dentro del almacén. • Mejorar la asignación del personal según los requerimientos diarios.
	Pedidos	<ul style="list-style-type: none"> • Se deben avisar los nuevos pedidos con anticipación. • Se debe entregar las ordenes de pedidos a tiempo. • Se debe reducir la modificación de la orden original de pedidos. • Mejorar el flujo de información entre las áreas. • Se debe capacitar y socializar los procedimientos adecuados para la asignación de trabajo a las mesas. • Se debe mejorar la organización de las gavetas dentro del almacén o cuarto frío. • Se debería trabajar con un solo grupo de clientes para el SO.
	Empaque	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe trabajar con el día muerto (no se debe tomar la flor del día para el proceso). • Reducir las modificaciones abruptas, manejarse previo a planificaciones.
	Otros	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe mejorar la planeación por parte de ventas. • Se debe mejorar el ingreso de los pedidos por parte de planeación. • Se debe reducir el uso de la flor del día para completar los pedidos. • Tomar en cuenta la calidad para las operaciones de postcosecha y no solo la cantidad.

3.2.4. Problemas identificados dentro de los procesos en la producción de bonches a través de la observación.

A través de la observación se han identificado problemas en logística y coordinación de los procesos para la confección y empaque de ramos de flores. Cabe mencionar que, en un gran número, los problemas identificados a través de la observación, coinciden con los mencionados por los trabajadores en las entrevistas. Los resultados se evidencian en la tabla 28.

Tabla 28: Resumen de los problemas y desperdicios identificadas en el departamento de Postcosecha a través de la observación

DEP.	ÁREA	PROBLEMÁTICA
ADMINISTRACIÓN	Ventas	<ul style="list-style-type: none"> • En ocasiones se aceptan pedidos sin confirmar la disponibilidad de la flor. • A veces, no existe procedimientos para la verificación de disponibilidad de flor.
	Planeación	<ul style="list-style-type: none"> • En ocasiones, se compromete con venta en pedidos que con la actual flor disponible no se los puede cumplir por lo que en procesos deben manejarse con la flor del día. • A veces, no se cargan los pedidos al sistema en el momento oportuno. • Existe un cambio frecuente en las ordenes de pedidos. • Con frecuencia, no se socializan los cambios a las demás áreas en el momento oportuno.
POSTCOSECHA	Recepción	<ul style="list-style-type: none"> • A veces, no se lleva un control visual sobre las mallas que llegan desde cultivo. • Con frecuencia, existe un desorden respecto a la rotación de la flor en las cubetas de hidratación. • No existe procedimientos para el manejo adecuado de los coches que transportan la flor. • No existen procedimientos para el manejo adecuado de los árboles que transportan la flor.
	Embonche	<ul style="list-style-type: none"> • Con frecuencia, el personal de embonche están enfocadas en la producción y el rendimiento y se olvidan de pegar todos los identificativos para cada ramo. • Los árboles de clasificación no tienen los distintivos visuales que permita una correcta ubicación de la flor clasificada.

DEP.	ÁREA	PROBLEMÁTICA
		<ul style="list-style-type: none"> • Los instrumentos con las que las trabajadoras usan de modelo para la clasificación no están en óptimas condiciones. • Por responder al rendimiento, la clasificación se lo hace en el menor tiempo posible y dejan pasar tallos que no cumplen con los criterios de exportación. • En ocasiones se trabaja con la flor del día y esto implica que no adquieran las propiedades hídricas necesarias para el envío. • Con frecuencia, las señoras del embonche pierden las bolitas o etiquetas de los pedidos asignados.
	Terminado	<ul style="list-style-type: none"> • Los instrumentos con las que las trabajadoras usan de modelo para el corte de los tallos no están en óptimas condiciones. • Por responder al rendimiento, el corte se lo hace en el menor tiempo posible y no cortan los tallos en las medidas del pedido. • Al no tener toda la información del pedido en los bonches, los capuchones y fillers se los pone en ramos que no corresponden. • Al no tener toda la información del pedido en los bonches, las etiquetas se los pone en ramos que no corresponden.
	Pedidos	<ul style="list-style-type: none"> • No existen o no aplican procedimientos que les permitan distribuir de manera eficiente las ordenes de pedidos.
	Empaque	<ul style="list-style-type: none"> • Los trabajadores empaacan la flor que encuentran y no se fijan en la rotación de la flor. • No se lleva un control visual sobre las mallas que llegan desde el proceso de etiquetado. • Existe un desorden respecto a la rotación de la flor en las cubetas de hidratación.
	Otros	<ul style="list-style-type: none"> ➤ No existen procedimientos ni políticas para la toma de decisiones en casos de decidir usar la flor del día.

3.2.5. Análisis en la devolución de Ramos en la línea

El proceso de devolución de ramos se realiza al final de la banda transportadora antes de pasar al proceso de corte de tallos. La persona encargada de este control visual lleva un registro de los ramos que toma al azar; además, el ramo debe ser registrado con el nombre de la mesa de embonche al que pertenece y las causas por las que se lo devuelve, tal y como se indica en el Anexo 9. Esta inspección visual se lo realiza con el fin de retirar los ramos que no cumplen con los criterios de calidad, retirándolos y corrigiéndolos en el momento oportuno (tabla 29). Se han tabulado los resultados de la inspección visual para la devolución de ramos de 10 días seguidos con el propósito de determinar las causas principales por las que se devuelve los ramos.

Tabla 29: Análisis en la devolución de ramos en línea

CRITERIOS DE DEVOLUCIÓN DE BONCHES EN LA LÍNEA																	
Etiquetas de fila	Degrade	Nivel de botón	Maltrato	Control de ceja	Lamina limpia	Posición ligas	Tallos sin espinas	Patatas iguales	Punto de corte	Daño follaje	Deshoje según mercado	Sanidad de follaje	Tallos chuecos	Sanidad tallos	Botritis	Tallos delgados	TOTAL, RAMOS DEVUELTOS
21/2/2022		85	100			23	1		36		9				2		256
22/2/2022		104	68			2	4		11		17				2		208
23/2/2022		96	38				4		16		10				1		165
24/2/2022	9	82	53	15			3		60		2				4		228
25/2/2022	11	61	39	4			26		24		61				2		228
26/2/2022		47	36	2			19		26		37				1		168
2/3/2022		64	43		4		3		17		5						136
3/3/2022	2	46	50				9		33		5				3		148
4/3/2022		70	11				18		11		27						137
5/3/2022		45	35	2			29		31		48				1		191
Total, general	22	700	473	23	4	25	116		265		221				16		1865

Fuente: Datos obtenidos a través del Anexo 9

En la figura 37 se muestra la representación gráfica de los datos tabulados en la tabla anterior; en la cual, se puede evidenciar los parámetros que en su mayoría son los causantes para la devolución de los ramos en la sala. El nivel de botón es la principal causa para la devolución de ramos, esto se genera cuando las flores no están alineadas ni ajustadas en la lámina; el maltrato durante el proceso es un factor que afecta en gran proporción a la calidad de la flor y viene siendo el segundo parámetro alto en la visualización de ramos defectuosos; así también, el punto de corte y el deshoje representa una cantidad considerable dentro de los datos. De esto se puede concluir que, en los procesos de clasificación y embonche se generan la mayor cantidad de problemas referente a ramos defectuosos.

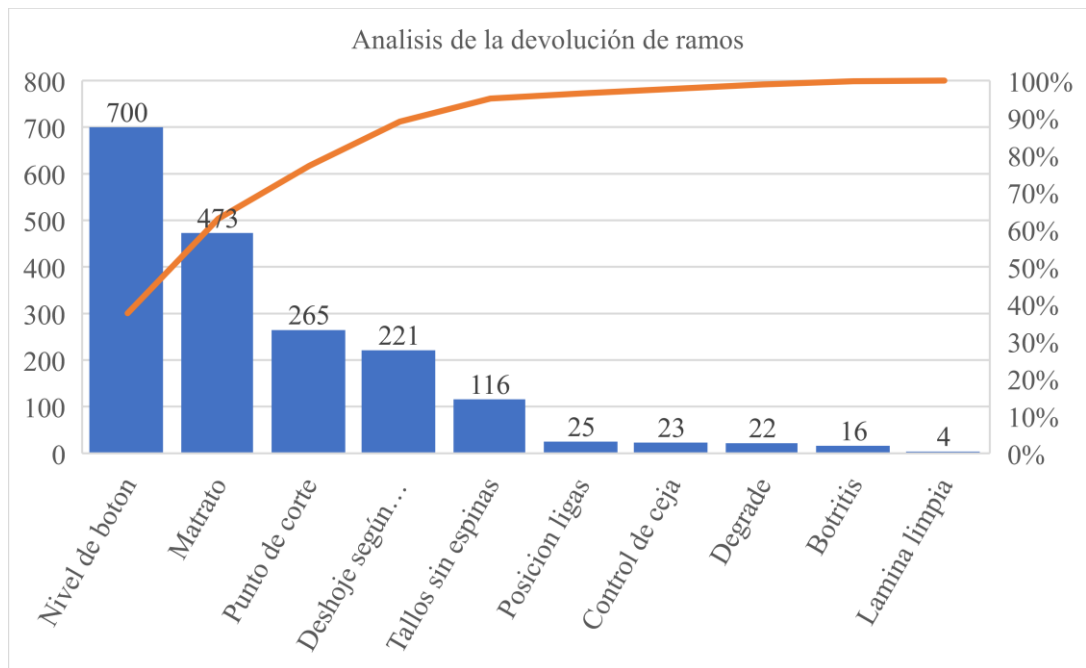


Figura 37: Devolución de ramos en línea
Fuente: Empresa Florícola

3.2.6. Diagrama Causa Efecto

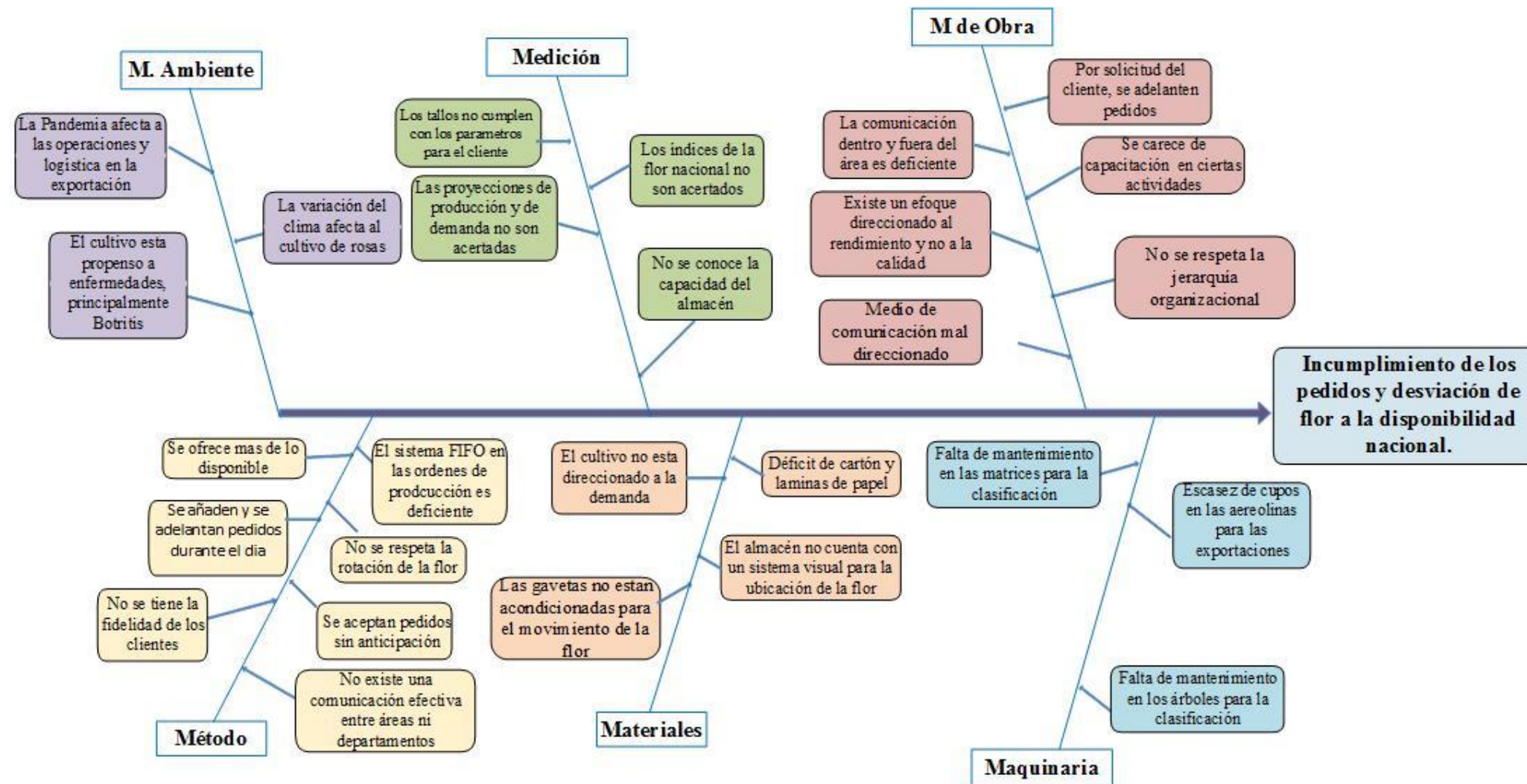
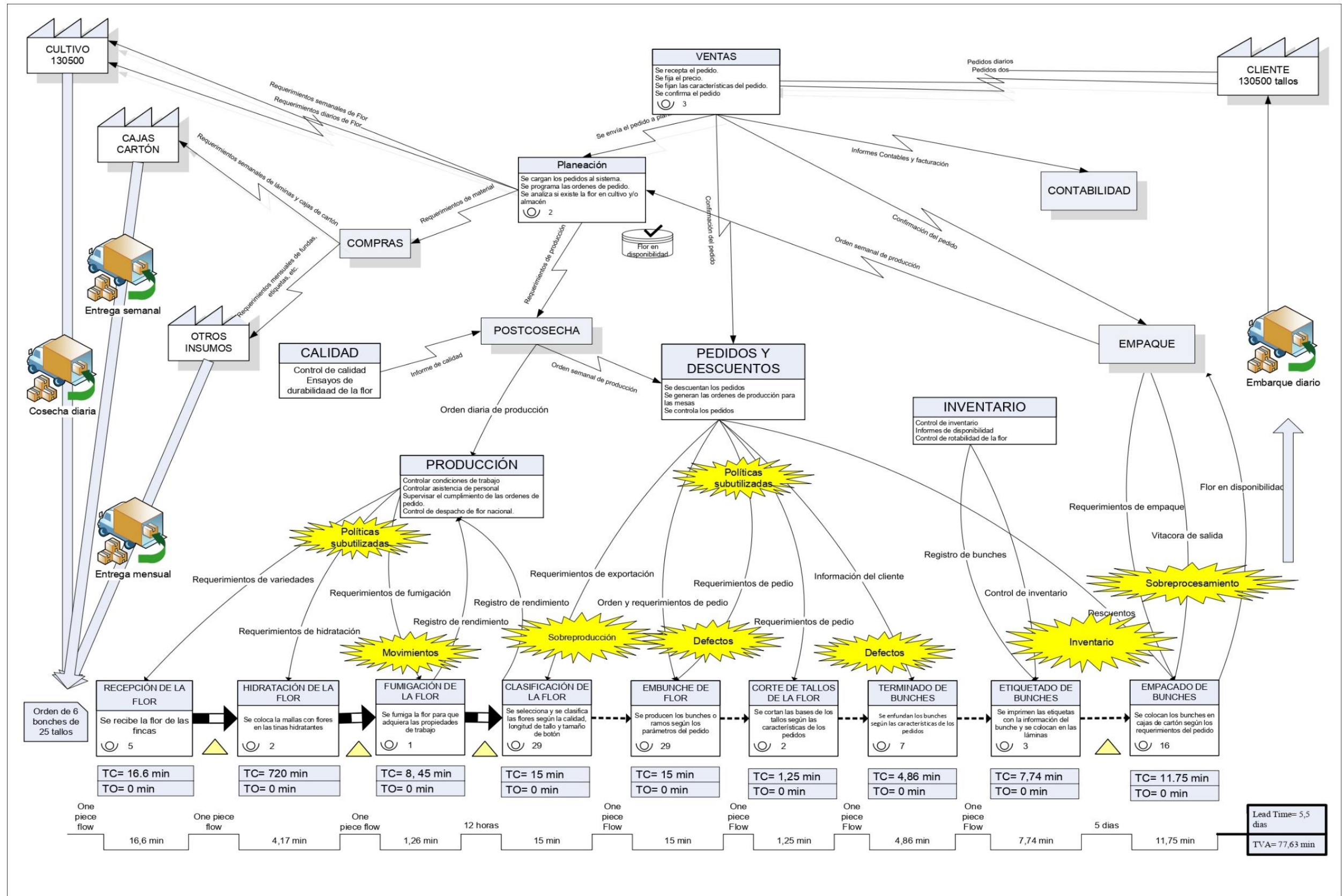


Figura 38: Diagrama Causa-Efecto de los problemas en el departamento de Postcosecha
Fuente: Elaboración propia

Análisis: A través del diagrama de causa-efecto (figura 38) se han analizado varios factores como el medio ambiente, mediciones, mano de obra, métodos, materiales, maquinarias, de este análisis se evidencian que los métodos no son los adecuados para un comportamiento óptimo del flujo del proceso, por la descoordinación de los departamentos, se ofrece más de lo disponible, los procesos de venta tienen que ser modificados en el día aceptando adelantos sin previa coordinación de producción, se tiene un nivel bajo de capacitación y adiestramiento del personal operativo, y no se respeta las jerarquías para la toma de decisiones críticas que pueden afectar al proceso.

3.2.7. VSM Value Stream Mapping



Análisis: A través del mapeo de flujo de valor se evidenciaron movimientos de información que contraccionan los procesos; es decir, las políticas subutilizadas para la toma de decisiones encabezan los problemas; y , por la descoordinación de la logística interna, se generan defectos, sobreproducción, sobre procesamiento, incremento del inventario y movimientos ineficientes, tal y como se muestra en la figura 39.

3.2.8. Descripción de los desperdicios Lean Manufacturing identificados

Dentro del proceso de investigación se han aplicado ciertas herramientas que han permitido identificar los desperdicios más frecuentes que se generan durante los procesos postcosecha de rosas. Por tal razón, tomando como referencia el ámbito Toyota Production System (TPS) se han identificado que, por su definición, existen 3 tipos de desperdicios:

Desperdicios MURA. - Por la falta de uniformidad en los procesos y al tratarse con procedimientos tradicionales se trabaja con lotes en operaciones descoordinadas; además, la producción se realiza según la planificación prefijada que trata de realizar varios procesos a la vez, sin previos ajustes provocando excesos de capacidad y sobrecarga (trabajos con horas extras) y esta, a su vez, provoca tensión en los trabajadores, errores, sobre costes, etc. Con lo expuesto se puede mencionar que no existen políticas dentro de los procesos de postcosecha que les permitan tomar decisiones a favor de las operaciones internas y cumplimientos de los objetivos empresariales;

Desperdicios MURI. – Por el sobrecargo de trabajo en la clasificación y embonche de flores; y, debido a operaciones que no se ejecutan según el mejor “saber hacer” representa una sobrecarga de esfuerzo. Dentro de las actividades para la producción de ramos, el principal motor de trabajo es el personal, por lo cual, se tienen distintas personas que realizan la misma operación de formas diferentes según sus habilidades, experiencia y conocimientos de la actividad. Esto implica que la capacidad de producción no pueda cubrir la demanda;

Desperdicios MUDA. – Por ciertas actividades que consumen recursos y no aportan valor al cliente. Para la identificación de estos desperdicios se ha partido desde los requerimientos de los clientes identificando lo que quieren y el cómo la empresa puede

aportar para satisfacerlos. Además, se analizan las actividades por las cuales el cliente está dispuesto a pagar tomando en cuenta que existen actividades que, aunque no generan valor para el cliente, son necesarias como apoyo para las operaciones que si lo hacen. Por lo tanto, los desperdicios según el TPS y que se han identificado en la empresa son:

➤ **Sobreproducción.**

La sobre producción se genera en los procesos de clasificación y embonche; al enfocarse en el rendimiento y cumplir con las horas de trabajo obvian el cumplimiento de los pedidos; es decir, deben terminar de procesar los tallos que han sido clasificados, estos tallos van a la disponibilidad a esperar que algún cliente solicite ramos de dicha variedad y dichas características. Otro punto en el que se generan bonches a la disponibilidad es en punto de etiquetado, el personal encargado agrupa los bonches según la información del pedido y las etiqueta; sin embargo, cuando los bonches no tienen toda la información, el operador los manda directamente a la disponibilidad. Finalmente, con los cambios y cancelaciones de los pedidos por parte de los clientes, la orden preparada debe ser reprocesada y destinada a otro cliente o enviada a disponibilidad a esperar nuevas indicaciones.

Para las ordenes de Buqueteria, al no manejarse con un inventario digital, el personal de pedido debe contar los ramos físicamente a primeras horas de la mañana y al no llevar un orden en la ubicación de las gavetas en el almacén, se complica el levantamiento de la información. Por esta razón, los datos de los ramos creados y los faltantes son inconsistentes provocando que se envié ordenes de producción con valores más altos a los reales.

➤ **Defectos**

El maltrato en la flor se presenta en cada una de las etapas dentro del procesos de postcosecha, la flor se golpea durante el transporte hacía la zona de hidratación, transporte a la zona de clasificación, en la zona de clasificación al ubicar los tallos en los árboles, o al procesar flor que no cumple los parámetros de exportación como longitud de tallo y tamaño de botón.

En el proceso de embonche, se generan ramos con láminas flojas, con botones desalineados, mezcla de puntos de corte, flor demasiado abierta y bonches que no tienen los distintivos de mesa con toda la información del pedido. Otro aspecto que se considera como defecto hace referencia a las enfermedades de las flores, principalmente la botrytis desde cultivo, causante de podrir los pétalos de la rosa; de modo similar se presenta esta enfermedad en el cuarto frío al sobrepasar el tiempo de rotación de la flor.

➤ **Transporte.**

Debido al suelo, al tipo de ruedas de los coches que transportan la flor, a la falta de procedimientos por parte de los patinadores, el movimiento y envío de las mallas de flor desde la zona de hidratación a la zona de clasificación es ineficiente. Además, el espacio en el cuarto de postcosecha es muy reducido evidenciando obstrucciones entre coches, mallas, y otros objetos que se encuentran entre el camino hasta llegar al puesto de clasificación. Caso similar se da en el cuarto frío, el transporte de ramos se los hace de manera rudimentaria (se arrastran las gavetas). Además, al no llevar un orden en la ubicación de las gavetas, los operarios deben moverlas por doquier hasta encontrar un lugar disponible.

➤ **Espera.**

Dentro de los procesos que anteceden la postcosecha se encuentra el corte de la flor en cultivo, el transporte desde los invernaderos hacia la zona de hidratación a través de cables aéreos, tractores o camiones; estos procesos no deberían afectar a la postcosecha, sin embargo, cuando se adelantan los pedidos y se trabaja con la flor del día o cuando se requiere de un repaso en cultivo al no completar el pedido, el personal de clasificación y embonche debe esperar un cierto tiempo hasta que cultivo proporcione las flores necesarias.

Existen lapsos cortos de tiempo que debe esperar el personal de clasificación debido a que los patinadores no ubican oportunamente la flor en la zona de hidratación; este caso se repite en el proceso de empaque por parte de los surtidores quienes entregan los bonches a los empacadores según la información del cliente por el desorden y desorganización de las gavetas. Debido a los factores mencionados y al retraso en el

cumplimiento de las ordenes de pedido, retrasa al proceso de empaque, y a su vez, embarque de la flor y a la salida de los camiones al puerto.

➤ **Existencias en inventario.**

Al presentarse algunos desperdicios en los procesos de postcosecha como defectos en los ramos generados, sobre producción por el mal direccionamiento de los pedidos, se genera un inventario. Los ramos con defectos o que no tienen la información necesaria del cliente se lo envía a un inventario llamado disponibilidad; así mismo, la cancelación de los pedidos, incrementan el número de bonches en este inventario, el cual debe permanecer hasta que un cliente realice un pedido y que los requerimientos de este pedido coincidan con los ramos ya elaborados. En ciertos casos, los ramos sobrepasan el tiempo de rotación para esa variedad y deben ser dados de baja, generando perdidas de producción y pérdidas económicas para la empresa.

➤ **Otros desperdicios**

Los desperdicios como operaciones innecesarias, movimientos innecesarios y talento subutilizado no se han observado dentro de los procesos de postcosecha, esto se entiende debido a la sobrecarga de trabajo que existe en la empresa que se genera en ocasiones al aceptar o adelantar los pedidos por parte del personal de ventas ; y que se derriba en una sobre producción mal direccionada; es decir, la producción no está completamente direccionada a los clientes debido a los desperdicios anteriormente mencionados que se generan en el proceso de embonche.

3.2.9. Repercusión de los desperdicios en el proceso

Para el análisis de la repercusión de la implementación de las herramientas Lean Manufacturing en el proceso de postcosecha, se realizó una matriz de relación en la que se estudió los problemas detectados en los anteriores apartados referente a los procesos operativos en la elaboración de ramos y los desperdicios a los cuales hacen referencia o se relacionan cada problema, tal como se puede observar en la tabla 30. De estos valores se obtuvieron valores que hace referencia a la frecuencia con las que se relacionan cada desperdicio con los problemas del departamento de Postcosecha.

Tabla 30: Matriz de relación de problemas identificados en función de los desperdicios según la teoría.

ÁREA	DESCRIPCIÓN	CAUSAS POSIBLES	Des uniformidad en los procesos	Políticas subutilizadas en el proceso	Sobrecarga de trabajo	Sobre producción	Defectos	Transporte	Espera	Operaciones Innecearias	Movimientos Innecearios	Inventario	Talento Subutilizado
RECEPCIÓN	No se cumple los procedimientos en la rotación de la flor	Ingresos de ordenes pedidos durante el día	X	X									
	No se tiene la flor en el momento oportuno que se requiere para ejecutar el proceso	El personal de cosecha se tarda en enviar la flor.						X	X				
	No existe un control ni orden en la ubicación de la flor dentro de la zona de hidratación	No se aplican procedimientos en la zona	X						X				
	Las ordenes no son claras en cuanto a los pedidos hacia la zona de clasificación.	No se aplican procedimientos en la zona	X	X									
	En ciertos días se presenta la falta de personal	Incremento ocasional de la demanda			X								
	La flor se golpea durante el movimiento hacía la zona de hidratación	Llantas desgastadas de los coches que se usa para el movimiento de la flor	X				X						
CL ASI	La flor no llega rápido desde hidratación	los patinadores no mueven adecuadamente la flor						X	X				

ÁREA	DESCRIPCIÓN	CAUSAS POSIBLES	Des uniformidad en los procesos	Políticas subutilizadas en el proceso	Sobrecarga de trabajo	Sobre producción	Defectos	Transporte	Espera	Operaciones innecesarias	Movimientos Innecesarios	Inventario	Talento Subutilizado
	No existe una comunicación efectiva en el manejo de la información con las demás áreas	No se aplican procedimientos en la zona	X	X									
	Las ordenes de trabajo son modificadas constantemente	El personal de ventas modifica los pedidos durante el día	X	X									
	Se retrasan la entrega de las ordenes de pedido en el área de embonche	Incremento de pedidos durante el día							X				
	Se aumentan las horas de trabajo	Existe un adelanto de pedidos frecuente durante el día			X								
	Se golpean las flores en los árboles de clasificación	Debido a ciertas variedades de rosas y la longitud del tallo, el espacio en las zonas de clasificación es afectado					X						
	Se procesa la flor del día	Incremento de pedidos durante el día		X	X								
	No se tiene un valor real de los faltantes de los pedidos diarios	Los etiquetadores, digitadores y descuentos no terminan de registrar los bonches procesados durante el día		X								X	

ÁREA	DESCRIPCIÓN	CAUSAS POSIBLES	Des uniformidad en los procesos	Políticas subutilizadas en el proceso	Sobrecarga de trabajo	Sobre producción	Defectos	Transporte	Espera	Operaciones innecesarias	Movimientos Innecesarios	Inventario	Talento Subutilizado
	La flor para procesar es muy abierta	Debido a los días de descanso (fines de semanas) feriado		X									
	No se coloca la flor clasificada correctamente en los arboles	Los árboles de clasificación no tienen claros los distintivos visuales					X		X				
	Las horas de trabajo son constantemente modificadas	Adelanto o incremento de los pedidos		X	X								
	El rendimiento del personal en proceso no es constante	Por fatiga y características de ciertas variedades	X		X								
	Se pierden los stickers en las mesas de embonche	El personal de embonche se enfocan en el rendimiento			X	X	X						
	No se realiza un correcto control visual de los ramos	El personal de embonche se enfocan en el rendimiento		X			X						
	No se colocan todos los distintivos en los bonches	El personal de embonche se enfocan en el rendimiento	X				X						
	Existen procedimientos diferentes para la misma actividad	No se tiene la capacitación oportuna para ciertos puestos de trabajo.	X										
TE RM	El maltrato y las láminas flojas son muy frecuentes	Ramos defectuosos desde las mesas de embonche					X						

ÁREA	DESCRIPCIÓN	CAUSAS POSIBLES	Des uniformidad en los procesos	Políticas subutilizadas en el proceso	Sobrecarga de trabajo	Sobre producción	Defectos	Transporte	Espera	Operaciones innecesarias	Movimientos Innecesarios	Inventario	Talento Subutilizado
	Se maltratan los ramos al momento de ubicar los capuchones	El personal de terminado se enfoca en el rendimiento	X				X						
	las ligas y demás complementos no son ubicados de forma correcta en el ramo	El personal de terminado se enfoca en el rendimiento					X						
	La flor procesada es muy abierta y los tamaños de botón no son uniformes	Se procesó la flor que se había cosechado un día después de lo programado		X			X						
PEDIDOS	El personal desconoce ciertos procedimientos en cuanto a la asignación de trabajo	No existen capacitaciones previas al puesto de trabajo	X	X									
	inconsistencia en la información sobre las ordenes de producción	Las ordenes desde las áreas de planeación y logística no son claras.		X									
	Se carece de compromiso por parte de la fuerza laboral	Existe una desmotivación debido al estrés por el trabajo repetitivo			X								
	Se presentan inconsistencia en el inventario de ciertos productos	No se lleva un inventario digital de Buqueteria				X						X	

ÁREA	DESCRIPCIÓN	CAUSAS POSIBLES	Des uniformidad en los procesos	Políticas subutilizadas en el proceso	Sobrecarga de trabajo	Sobre producción	Defectos	Transporte	Espera	Operaciones innecesarias	Movimientos Innecesarios	Inventario	Talento Subutilizado
ETIQUETADO Y ALMACENAMIENTO	Se tienen ramos que no cuentan con toda la información del pedido	En las mesas de embonche, no se pegan todas las etiquetas o stickers					X						
	No se transporta adecuadamente la flor	Se carece de procedimientos para el movimiento de la flor						X					
	Se envía bonches a disponibilidad	En las mesas de embonche, no se pegan todas las etiquetas o stickers con la información del pedido					X					X	
	Se etiquetan ramos con información diferente a la del cliente original	En las mesas de embonche, no se pegan todas las etiquetas con la información del pedido.	X				X						
	No se almacena adecuadamente las gavetas con flor	Se carece de procedimientos para la ubicación de la flor	X						X		X		
EMPACAD O	No se respeta la rotación de la flor	Existe un desorden en la ubicación de gavetas	X	X					X				
	Se empaca bonches que no pertenecen al pedido	Los operarios cogen la primera flor que ven					X						

ÁREA	DESCRIPCIÓN	CAUSAS POSIBLES	Des uniformidad en los procesos	Políticas subutilizadas en el proceso	Sobrecarga de trabajo	Sobre producción	Defectos	Transporte	Espera	Operaciones innecesarias	Movimientos Innecesarios	Inventario	Talento Subutilizado
	No se transporta adecuadamente la flor	Se carece de procedimientos para el movimiento de la flor	X					X					
	No se almacena adecuadamente las gavetas con flor	Se carece de procedimientos para la ubicación de la flor	X										

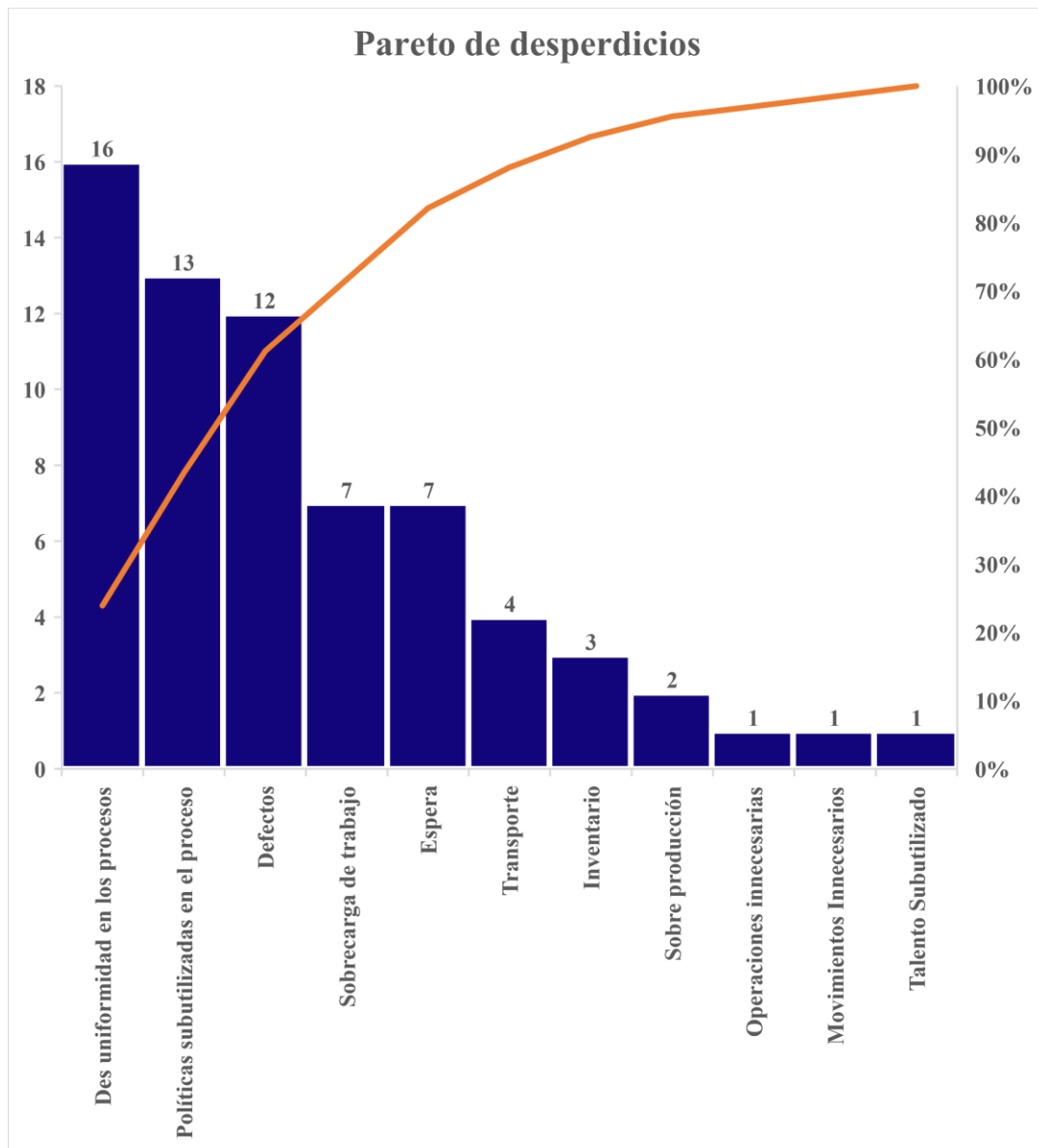


Figura 40: Análisis ABC de los desperdicios identificados en la empresa florícola
Fuente: Elaboración propia

En la figura 40, se puede observar un análisis de Pareto que responde a los desperdicios identificados a través de la observación y los mencionados por los colaboradores operativos de la organización dentro del departamento de postcosecha. Se observa que, la desuniformidad en los procesos, las políticas subutilizadas y los defectos que aparecen en ocasiones, representan al 20% de las mudas causan el 80% de los problemas dentro de los procesos de postcosecha. Así mismo, se identifican otros desperdicios igual de importantes como la sobre carga, esperas, y trasportes que afectan y generan ramos defectuosos. Estas observaciones fueron analizadas y posteriormente sirvieron de base para la selección de las herramientas de manufactura esbelta más propicias que, controlen, minimicen y eliminen las mimas.

3.3. Selección de las herramientas de Lean Manufacturing

Según la casa de Lean Manufacturing (figura 1), se cuenta con herramientas de diagnóstico, herramientas operativas, herramientas de seguimiento, herramientas de base; mismas que, son fundamentales para cimentar los pilares como el JIT o el JIDOKA dentro de una organización. Considerando que la empresa florícola, sujeto de estudio, posee un conocimiento mínimo sobre Lean Manufacturing, se decidió enfatizar el estudio en las herramientas de bajo nivel o herramientas que permiten cimentar la filosofía de la mejora continua dentro de los procesos, siendo estas:

- VSM
- 5S
- SMED
- TPM
- KANBAN
- GESTIÓN VISUAL
- KPI
- ESTANDARIZACIÓN
- POKA YOKE

Las herramientas mencionadas fueron sujetas a una evaluación y calificación a través de ciertos parámetros (factores predominantes) que permitieron elegir 3 herramientas que mejor se ajustan a los requerimientos actuales de la empresa; y, que permitirán minimizar y controlar los desperdicios generados durante el proceso de postcosecha de la flor.

3.3.1. Definición de los factores predominantes

Para la selección de las herramientas Lean Manufacturing más oportunas para el control, reducción y eliminación de los desperdicios se tuvo en cuenta ciertos criterios cuali-cuantitativos. Para elegir las herramientas Lean se aplicó el Método cualitativo por puntos para la selección de alternativas; es así que, se determinaron factores predominantes como su facilidad de implementación, el apoyo de la administración, su respuesta de éxito en el tiempo, los desperdicios que abarca la herramienta, los antecedentes en la implementación de estas herramientas en empresas de la misma naturaleza, y la repercusión si se llegara a implantar en esta empresa florícola.

- **Facilidad de implementación.** – Dentro de este factor, se analizaron los pasos y procedimientos que tienen cada herramienta según la bibliografía de ciertos autores. Se consideró que las herramientas que tengan un menor número de pasos respecto a otras se consideran más fáciles de implementar y las herramientas con mayor número de pasos o procedimientos son más difíciles o se consideran que estas herramientas tienen un procedimiento más complejo respecto a las otras.
- **Apoyo de la administración.** – Para este factor, se analizaron ventajas y desventajas tomando en cuenta el interés de la alta gerencia por cada una de las herramientas, su conocimiento de estas, los beneficios que traerían a la empresa al ser implementadas y los costos de implementación. Con estas observaciones, la alta dirección emitió un informe en el que se menciona la aceptación y apoyo a la posible implementación de cada una de las herramientas.
- **Respuesta de éxito en el tiempo.** – El propósito de este análisis fue identificar el tiempo promedio aproximado de respuesta que están definidos para cada una de las herramientas Lean Manufacturing según la bibliografía encontrada. Cada una de las herramientas tienen un tiempo de respuesta diferente a las otras y depende de factores como el compromiso de la empresa, del talento humano y de sus colaboradores; sin embargo, desde la constitución de la Toyota Production Systems (TPS) y la aparición de las herramientas para una manufactura limpia, han surgido personajes que han podido analizar las herramientas Lean conjuntamente con sus etapas de implementación y han sabido determinar un tiempo aproximado de resultados en la organización desde su fecha de implementación[47].
- **Antecedentes de implementación.** – Para este factor predominante se hizo un estudio investigativo en el que se analizó la frecuencia de propuestas de implementación de las herramientas Lean Manufacturing dentro de las empresas florícolas de la región; es así que, se anotaron 20 estudios de investigación (Tesis) y se determinó la herramienta Lean que el investigador propuso para dar solución a una problemática determinada.
- **Repercusión en el proceso.** – Este Factor se lo analizó con los datos obtenidos de la tabla 30 en la que se encuentra representada en una matriz la relación que existen los problemas identificados con los desperdicios a los cuales

pertenecen. De esta manera se analizó con las posibles herramientas Lean que den solución a estos.

3.3.2 Evaluación del peso ponderado de los factores predominantes

El proceso para la definición de la ponderación para los factores predominante se aplicó el método de la matriz de enfrentamiento tal y como se observa en la tabla 31. Por medio de este método, se presenta como una técnica que evalúa la importancia de ciertos factores definido para la selección de las herramientas Lean Manufacturing sobre otros, de los factores planteado para la evaluación de alternativas, se relacionó aquellos cuya implementación es pertinente en el caso de investigación teniendo como resultado los valores presentados en la tabla 32.

Procedimiento para la evaluación de factores mediante una matriz de enfrentamiento para el proceso de evaluación de las herramientas de Lean Manufacturing:

- a) Se realizó un listado de los factores para la sección de alternativas que sean más importantes para el sector floricultor.
- b) Se analizó el nivel de importancia para cada factor y se le asignó una ponderación relativa. Dentro del análisis de ponderación se tomó en cuenta la importancia estratégica de la selección de alternativas, la proyección de su relevancia en el tiempo y la incidencia del factor sobre sobre las operaciones en la organización.

Matriz de enfrentamiento para el peso ponderado

Tabla 31: Matriz de enfrentamiento

MATRIZ DE ENFRENTAMIENTO DE FACTORES								
Factores predominantes	Facilidad de implementación	Apoyo de la administración	Respuesta de éxito en el tiempo	Desperdicios atacados	Antecedentes de implementación	Repercusión en el proceso	Suma	Ponderación
Facilidad de implementación		0	1	0	0	0	1	0,04
Apoyo de la administración	1		1	1	1	1	5	0,22
Respuesta de éxito en el tiempo	1	0		0	1	0	2	0,09
Desperdicios atacados	1	1	1		1	1	5	0,22
Antecedentes de implementación	1	1	1	1		1	5	0,22
Repercusión en el proceso	1	1	1	1	1		5	0,22
TOTAL							23	1,00

Tabla 32: Factores predominantes y su ponderación en la selección de las herramientas Lean Manufacturing

FACTORES PREDOMINANTES	PESO
Facilidad de implementación	0,04
Apoyo de la administración	0,22
Respuesta de éxito en el tiempo	0,09
Desperdicios atacados	0,22
Antecedentes de implementación	0,22
Repercusión en el proceso	0,22
TOTAL	1

3.3.3. Calificación de las herramientas Lean Manufacturing

Para poder cualificar la importancia de cada una de las herramientas Lean dentro del estudio, se ejecutó un sustento investigativo respecto a la factibilidad, respuesta en el tiempo, desperdicios atacados, costos de implementación y factibilidad de implementación de las mismas en la industria florícola. El sustento de los factores restantes se lo realizó mediante el estudio de campo y la información recolectada de los procedimientos, actividad y mudas observadas en el departamento de postcosecha. Además, se asignó un valor (peso ponderado) a cada uno de los factores, que permitió cuantificar y seleccionar los más importantes entre ellos.

En el proceso de sustentación, con la información bibliográfica y del proceso que fueron recolectadas según el factor predominante, se aplicó una escala de valoración que consiste en una serie de categorías ante el cual el investigador pudo emitir un juicio indicando el grado en el cual se halla presente una característica del factor. Con un criterio de la aportación favorable al estudio, la escala se presenta desde un valor máximo a un valor mínimo, según las evidencias en los antecedentes; para esto se tomó el valor 5 como máximo (excelente aporte a la solución y minimización de los desperdicios) y el valor 1 (aporte insuficiente a la solución y minimización de los desperdicios). Como método de interpretación de las calificaciones que se asignaron a

cada una de las herramientas según su factor predominante, se presenta una escala de Likert de 5 puntos en la siguiente tabla (tabla 33) que facilitará la interpretación cualitativa dentro del nivel de aporte a la investigación:

Tabla 33: Factores predominantes y su ponderación en la selección de las herramientas Lean Manufacturing

CRITERIO CUALITATIVO	CALIFICACIÓN
Excelente	5
Muy bueno	4
Bueno	3
Regular	2
Insuficiente	1

Nota: Para los valores intermedios encontrados en los factores predominantes según las herramientas Lean Manufacturing, se realizó una interpolación directa o inversa según las necesidades del análisis. Además, al encontrarse con decimales en los valores obtenidos de la interpolación se aproximó a su inmediato, teniendo como referencia la herramienta Lean con la mayor puntuación. Para este análisis se usó la ecuación 3.

$$y = y_1 + \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} * (x - x_1) \quad (3)$$

Análisis del factor: Facilidad en la implementación

Herramientas lean

Para analizar este factor predominante se realizó una investigación bibliográfica en la cual, el principal objetivo fue determinar los pasos o etapas para la implementación de cada una de las herramientas Lean Manufacturing. La calificación se asignó según el número de actividades y/o etapas de implementación referentes a cada herramienta.

➤ **Mapa de la Cadena de valor (VSM)**

Según la Toyota Production System (TPS) se compone de los siguientes pasos:

- 1) **Se identifica la familia de productos.** – Para la identificación de la familia de productos se usa una matriz proceso-producto en la cual se determina factores en común como las actividades, recursos, tiempos operativos entre otros[48].
- 2) **Se dibuja el estado actual del proceso tomando en cuenta los inventarios operacionales, flujo de información y de materia prima.** – Dentro de esta etapa se levanta el VSM actual en el que se debe evidenciar el flujo de información y de producto[49].
- 3) **Se analiza la visión organizacional sobre el cómo debe ser el flujo a futuro.** – Esta es una de las etapas más complicadas puesto que requiere de experiencia en el desarrollo de las operaciones para el diseño del estado futuro del flujo de procesos en la empresa[48].
- 4) **Se dibuja el VSM futuro.** – En esta etapa se define los puntos Kaizen a ser explotados y las posibles mejoras. Estos cambios se enfocan en la minimización de los desperdicios y en la centralización de la información.
- 5) **Finalmente, se plasma las acciones del nuevo modelo VSM.** – En esta etapa se deben ejecutar los cambios para llegar al modelo deseado. El plan de acción debe tener un seguimiento hasta alcanzar los objetivos definidos[50].

➤ **Herramienta 5 S**

Según la TPS los cinco pasos fundamentales de esta herramienta son:

- 1) **Seiri - Sort (Separar).** –En este paso se eliminan todo objeto u elemento que no se parte de la operación; es decir, todo lo innecesario dentro de la ejecución de las actividades[11].
- 2) **Seiton - Set in Order (Ordenar).** –El propósito de ejecutar este paso es crear unas políticas y estrategias para el orden y almacenamiento de recursos, herramientas y materiales[48].
- 3) **Seiso - Shine (Limpiar).** –Este paso implica eliminar toda la suciedad y mantener el área de trabajo limpia diariamente. Esto redundará en una mayor productividad, menores costos y reducciones en el índice de lesiones o averías en equipos.
- 4) **Seiketsu - Standardize (Estandarizar).** –Dentro de esta etapa se elabora un sistema estandarizado de tareas y procedimientos a través de manuales, de esta

manera la organización se asegura que las actividades se ejecuten exactamente de la misma forma a diario.

- 5) **Shitsuke - Sustain (Disciplina).** –En este paso se crean estrategias para motivar al personal sobre las metodologías a seguir para mantener el orden y la estandarización dentro de la organización[51].
- 6) **La sexta S: Seguridad.** – En la actualizad, se maneja una sexta S que hace referencia a la seguridad dentro de las operaciones.

➤ **Single Minute Exchange of Die (SMED)**

Shigueo Shingo propuso estos pasos son los siguientes:

- 1) **Preparación Previa.** – Dentro de esta etapa se ejecuta una previa investigación para conocer el o los productos, las operaciones y los recursos mecánicos que intervienen en el proceso. Esta información será analizada y comparada a través de los datos históricos de la organización. Además, se formarán los equipos de trabajo que lideren el proceso[52].
- 2) **Analizar la actividad sobre la que se va a centrar el taller SMED.** – Se trata de definir las máquinas y todas las actividades que intervienen en estas para el cambio de herramienta; las personas que están a cargo de las actividades. Se recomienda que las evidencias sean digitales[8].
- 3) **Separar lo interno de lo externo.** – En este paso, los implicados analizan detalladamente las actividades en el cambio de pieza e identifican aquellas que pueden ser externas.
- 4) **Organizar actividades externas.** – Puesto que, las actividades externas se los puede hace con la máquina en funcionamiento, en esta etapa se planifica el cómo se ejecutarán las mismas con el objetivo de que los implicado estén preparados[53].
- 5) **Convertir lo interno en externo.** – En este punto, se define el plan de acción para las actividades que los analíticos han decidido hacerlas externas. Es necesario tener un plan para lograr la conversión de actividades deseada[5].
- 6) **Reducir los tiempos de actividades internas.** – en esta etapa, el equipo que lidera la implementación de la herramienta debe idear ciertas mejoras que reduzcan los tiempos en la ejecución de las actividades internas.

- 7) **Realizar el seguimiento.** – Al finalizar la implementación de la Herramienta, es necesario dar un seguimiento al comportamiento y a las nuevas actividades estandarizadas para una futura evaluación y realimentación de información[47].

➤ **Mantenimiento Productivo Total (TPM)**

Para la implementación de un TPM, el Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM) recomienda el siguiente procedimiento:

- 1) **Decisión jerárquica de introducir el TPM.** – Como paso inicial se plantea la comunicación oficial por parte de la alta dirección, la decisión de implementar el TPM[54].
- 2) **Lanzamiento de campaña educacional.** – Se plantea como entrenamiento y capacitación de los profesionales que lideraran el proyecto.
- 3) **Crear organizaciones para su promoción.** – Al concluir con la preparación y educación introductoria al TPM, se ejecutan las actividades para la creación de un sistema que promocioe el TPM.
- 4) **Establecer metas y políticas de Mantenimiento Productivo Total.** – Se definen las metas y los objetivos a ser alcanzados en base a políticas y procedimientos con el pleno compromiso de alcanzar un TPM funcional para su desarrollo como parte del plan de dirección general a mediano y largo plazo[55].
- 5) **Ejecutar un plan maestro para su desarrollo.** – Se definen las actividades y el plan de Mantenimiento Productivo Total. El Plan TPM debe estar vinculado a través de la mejora de la efectividad operacional, el mantenimiento autónomo, el aseguramiento de la calidad, la planificación de mantenimiento; y, la educación y entrenamiento para aumentar las capacidades personales[56].
- 6) **El “disparo de salida” del Mantenimiento Productivo Total.** – dentro del plan TPM, este es el primer paso para su implementación; es decir, es el inicio con la batalla para reducir los desperdicios.
- 7) **Mejorar la efectividad del equipo.** – El TPM se ejecuta a través de cinco actividades de desarrollo básicos del TPM; es decir, mejorar la efectividad de cada elemento de trabajo haciendo referencia a los operarios, supervisores de

línea, y miembros de los grupos pequeños deben estar organizados para generar una respuesta rápida respecto a la eliminación de los desperdicios[54].

- 8) **Establecer un programa de mantenimiento autónomo para operarios.** – Es de gran importancia la implementación de ciertas actividades que definan un mantenimiento autónomo dentro de las operaciones. Esto debería ser realizado por parte de los operarios cuyo propósito será la promoción del Mantenimiento Productivo Total[56].
- 9) **Diseñar un programa de mantenimiento para el departamento de mantenimiento.** – En este paso, se definen las actividades para el programa de mantenimiento, mismo que deberá vincularse con el mantenimiento autónomo.
- 10) **Entrenar para mejorar capacidades de operación y mantenimiento.** – En este paso se implementa el aprendizaje continuo y el entrenamiento como inversión para el personal[56].
- 11) **Gestión temprana de un programa de gestión de equipos.** – Se gestiona la cooperación y participación de los equipos que están encargados en el mantenimiento preventivo, correctivo y proactivo.
- 12) **Implementación del Mantenimiento Productivo Total.** – Finalmente, se evalúa y se definen los puntos de comparación en un determinado periodo de tiempo. Se perfecciona el TPM y se establecen las actividades para mejorar los resultados del plan[55].

➤ **Herramienta KANBAN**

Según la TPS, para la implementación de esta herramienta se han definido los siguientes pasos:

- 1) **Prepara a tu equipo de trabajo.** – Como punto de partida para la implementación del método KANBAN en la organización que gestione de forma ágil y oportuna los pedidos se deben capacitar y entrenar al personal y a la alta dirección sobre el manejo y los beneficios de esta metodología dentro de la organización[57].
- 2) **Visualizar el flujo de trabajo.** – Dentro de este paso se definen los factores y variables que terminan una orden de trabajo, esto se lo realiza a través de los diagramas de flujo y cuadros integrales[52].

- 3) **Delimita el número de tareas en curso.** Dentro de este paso se define la limitación de tareas o actividades que balanceen el ritmo de trabajo.
- 4) **Controla el trabajo.** – En esta etapa se definen los responsables de control; es necesario la supervisión y el control de los procedimientos planteados para la ejecución de las ordenes de producción.
- 5) **Mejora continua del equipo.** – Finalmente, se plantean puntos de evaluación dentro de un periodo determinado, el conjunto de actividades definidas en el programa KANBAN deberá ser evaluada y plantearse los cambios necesarios para la mejora continua[57].

➤ **Herramientas de gestión visual**

La TPS plantea los siguientes pasos:

- 1) **Adoptar un estándar o desarrollar uno nuevo.** – Como paso inicial se debe definir el estándar o estándares para el desarrollo de la Gestión Visual; además, es necesario seleccionar las áreas en las que van a ser aplicadas las acciones visuales[58].
- 2) **Establecer el alcance.** – Como segundo paso, se define el alcance dentro de la implementación de las acciones visuales, el método más utilizado por las organizaciones que están iniciando con Lean Manufacturing se denomina Línea Modelo en un área de trabajo[59].
- 3) **Visualizar la brecha.** – Como tercer paso se identifica los que se quiere hacer visual, ya sean procedimientos o estaciones de trabajo. Además, se analizará el problema que se quiere solucionar y la minimización de los desperdicios.
- 4) **Determinar si será visualización automática, manual o siempre activa.** – los métodos de visualización se definen en este paso. La visualización automática a través de sensores que detectan fallas o el trabajo en proceso (WIP); la visualización manual por medio de selectores o palancas accionadas por los operarios y las visualizaciones activas como indicadores de rendimiento y de riesgos[60].
- 5) **Establecer un sistema de escalada.** – En esta etapa se definen los procedimientos para dar solución a las anomalías que hacer alusión las señaléticas accionadas.

- 6) **Elegir o diseñar, colocar y probar los controles visuales.** – En el sexto paso de la Gestión Visual se elige, diseña, coloca, y evaluar las acciones para los controles visuales en los lugares definidos, así como también, los canales y flujos de información[60].
- 7) **Auditar el sistema.** – El séptimo paso se evalúa y se audita el sistema de gestión visual; es decir, se verifica el comportamiento del sistema y sus posibles fallos con el propósito de mejorar y optimizar su funcionamiento[60].

➤ **Indicadores Claves de Desempeño (KPI)**

El método mejorado de Taylor, para implementar las herramientas KPIs menciona los siguientes pasos:

- 1) **Establecer una estrategia.** – Como primer punto se define el propósito de la implementación de los KPIs, y la estrategia que esta debe llevar para ser alcanzados.
- 2) **Determinar las preguntas a resolver.** – Uno de los métodos más eficaces para determinar el problema a ser solucionado es aplicar la metodología 5W2H. En este punto se define el problema y el cómo se lo va a solucionar[61].
- 3) **Identificar los parámetros y datos requeridos para la evaluación.** – Dentro de esta etapa se definen las variables a ser analizadas, los datos necesarios para su análisis y sus responsables.
- 4) **Levantar los datos históricos para el análisis.** – El levantamiento de datos históricos es de gran relevancia para tener los puntos y periódicos de comparación de las variables. El tiempo de duración de esta etapa está definida por la naturaleza de los datos y por la disponibilidad de los mismos[6].
- 5) **Definir las metodologías de medición y su frecuencia.** – Como quinto paso se definen los métodos matemáticos y estadísticos que permitan medir y evaluar el comportamiento de los datos.
- 6) **Asignar las propiedades de los KPIs.** – Para obtener indicadores de desempeño más efectivos se debe comprender las prioridades de los mismos. Por tal razón, en esta etapa se definen KPIs basados en la interpretación y un significado; y, los que se fundamentan en el control y monitoreo constante[47].

- 7) **Normalizar las métricas y factores de seguimiento.** – Para determinar el estado crítico de los Indicadores de desempeño, es necesario crear unos umbrales que facilite la actuación oportuna y la toma de decisiones. En este paso se define estas métricas, y las metodologías de seguimiento y control.
- 8) **Socializar las métricas de los KPIs.** – Para la toma de decisiones, toda la organización debe estar vinculada frente a estos cambios; por lo tanto, como último paso se trata de socializar y capacitar a los implicados sobre la medición, calculo e interpretación de los KPIs[4].

➤ **Estandarización**

Según las normas ISO se tienen los siguientes procedimientos para una estandarización:

- 1) **Definir el método, actividad y/o procedimiento actual a estandarizar.** – Toda organización tienen una serie de procesos y procedimientos que dan valor a un producto o servicio. Como primer paso para la estandarización se considera definir e identificar lo que se va a estandarizar.
- 2) **Realizar el análisis del método actual.** – En este paso se realiza levantamiento de procesos o procedimientos a través de la observación y se lo compara la norma establecida a implementar. Es de gran importancia la descripción paso a paso de los procedimientos que se empresa en dicha actividad o proceso[11].
- 3) **Identificar las diferencias y realizar los ajustes al método, incluyendo la utilización de registros de control.** – En esta etapa se analiza la información recolectada, las actividades diferentes o similares dentro de los procesos y diseñan diagramas de flujo de procedimientos que se ajusten a la norma definida[10].
- 4) **Involucrar a todos los implicados dentro de la organización.** – Es necesario integrar a los trabajadores y a la alta dirección sobre los nuevos métodos en la ejecución de las actividades, mediante charlas y reuniones.
- 5) **Ensayar o probar el nuevo método y documentar.** – En este apartado se prueban los nuevos procedimientos mediante ensayos progresivos con el personal encargado de la actividad y se recopilan las observaciones[11].

- 6) **Documentar el método y los procedimientos.** – Dentro de este paso se propone la creación de documentos y manuales de procedimientos en los que se visualicen las actividades y el orden lógico al ejecutarlas.
- 7) **Entrenar al personal y desplegarlo.** – En esta etapa se despliegan las herramientas de capacitación de personal, a través de presentaciones, videos, charlas, conferencias, entre otras[3].
- 8) **Aplicar manuales y fichas de procedimientos.** – Mediante los manuales y fichas de procedimientos se aplica la manera más efectiva que el trabajador debe usar en la ejecución de sus actividades.
- 9) **Monitorear el comportamiento del proceso a través de indicadores.** – como etapa final del proceso se analiza un punto inicial y el punto final para determinar el índice de mejoras con la implementación de la herramienta de estandarización, evaluarla y tomar la posta para posibles mejoras[3].

➤ **Poka Yoke**

Los pasos definidos por la TPS son:

- 1) **Describir el posible error a detalle.** – Como primer punto se analiza y se define los errores que más se repiten durante la ejecución de las actividades dentro del proceso de manufactura o servicios[63].
- 2) **Identificar los momentos y zonas más comunes en donde se produce.** – En esta etapa se identifican los puestos de trabajo, actividades o maquinas que generan estos errores durante las operaciones.
- 3) **Determinar las causas.** – En ese paso se identifican las causas y los factores de procedimientos que generan los errores identificados.
- 4) **Revisar el procedimiento de calibración de dosis y verificar el origen del fallo.** – Se analizan los manuales, procedimientos, fichas técnicas que controlan la actividad o procedimiento, y se compara con el método tradicional o actual que ejecutan los operarios[11].
- 5) **Identificar qué solución se puede brindar.** – Por medio de reuniones de trabajo y a través de herramientas de análisis y evaluación como la Lluvia de ideas y la estandarización para encontrar las posibles soluciones a los errores.

- 6) **Crear un dispositivo o indicadores que pueda identificar posibles errores similares.** – A través de indicadores de desempeño se podrán evidenciar el comportamiento de las operaciones dentro de la organización. En este paso se definen los factores críticos y los puntos de evaluación dentro del seguimiento y control del proceso[63].
- 7) **Puntos de evaluación y mejora.** – Finalmente se definen los periodos de evaluación, las herramientas a ser utilizadas y los procedimientos para la mejora del Poka Yoke[62].

Calificación del factor: Facilidad de implementación

Tras haber definido el número de pasos que según la bibliografía son los esenciales para la implementación de las herramientas analizadas, se procedió a enumerar estas etapas independientemente de la herramienta Lean. La calificación se lo ha realizado mediante una interpolación lineal tomando como referencia para la calificación el valor Y1: puntaje máximo (5); Y2: puntaje mínimo (1); X1: herramienta con menor número de pasos; y, X2: herramienta con mayor número de pasos, dando como resultados que se presentan en la tabla 34.

Tabla 34: Evaluación de la Factibilidad de implementación de las herramientas Lean

Herramienta lean Manufacturing	Numero de pasos o etapas (X)	Calificación (Y)
VSM	5	5
5S	6	4
SMED	7	4
TPM	12	1
Kanban	5	5
Gestión Visual	7	4
KPIs	8	3
Estandarización	9	3
Poka Yoke	7	4

Análisis del apoyo de la administración

El análisis del apoyo de la administración según las ventajas y desventajas según la herramienta se ha realizado por medio de una reunión entre el responsable del proyecto de investigación, el jefe de postcosecha y el jefe de planeación. Los designados por la alta dirección tienen los conocimientos de las operaciones, los problemas y sus causas; así como también de las metodologías usadas en cada una de las herramientas Lean.

Dentro del contexto “Apoyo a la administración” se analizaron puntos como: el posible costo de inversión para la implementación de cada una de las herramientas Lean considerando la extensión física y organizacional de la empresa; el compromiso de la alta gerencia considerando la proyección sobre la mejora continua que ha adoptado la organización; la oposición al cambio, al nuevo aprendizaje y los recursos con los que cuenta la misma; los aspectos sociales y culturales de los trabajadores considerando que en su mayoría existe un alto número de personas que tienen entre los 40 - 50 años y que tienen un nivel de educación básica; y, la experiencia en el liderazgo de la organización por parte de la presidencia y las gerencias de cada uno de los departamentos.

De la reunión planteada se tiene los siguientes resultados planteada en un acta de reunión tal y como se hace referencia al Anexo 10.

Calificación del factor Apoyo de la administración.

En la tabla 35 se presenta la perspectiva que tienen la alta dirección respecto al apoyo en la implementación de cada una de las herramientas Lean Manufacturing. Tras el análisis de los factores, circunstancias y recursos que intervendrían en la implementación de una herramienta Lean, se ha calificado a través de una escala cuali-cuantitativa, en la que se tiene la siguiente relación: el valor mínimo (1) hace referencia a que la empresa no tienen interés o no apoyaría la implementación de dicha herramienta; y, el valor máximo (5) hace referencia que la implementación de dicha herramienta cuenta con el total apoyo de la alta dirección.

Tabla 35: Evaluación del apoyo de la alta gerencia para la implementación de las herramientas Lean Manufacturing

Herramienta Lean Manufacturing	Escala de calificación				
	1	2	3	4	5
Mapeo de la Cadena de Valor (VSM)			X		
Herramienta 5S				X	
Herramienta SMED	X				
Herramienta TPM	X				
Herramienta KANBAN					X
Herramienta de Gestión Visual					X
Herramientas KPI'S				X	
Estandarización					X
Poka Yoke					X

Análisis de la respuesta de éxito en el tiempo

El propósito de este análisis fue identificar el tiempo promedio aproximado de respuesta que están definidos para cada una de las herramientas Lean Manufacturing según la bibliografía encontrada. Cada una de las herramientas tienen un tiempo de respuesta diferente a las otras y depende de factores como el compromiso de la empresa, del talento humano y de sus colaboradores; sin embargo, desde la constitución de la Toyota Production Systems y la aparición de las herramientas para una manufactura limpia, han surgido personajes que han podido analizar las herramientas Lean conjuntamente con sus etapas de implementación y han sabido determinar un tiempo aproximado de resultados en la organización desde su fecha de implementación[47].

➤ Mapa de la Cadena de valor (VSM)

Al analizar la aplicación de un VSM dentro de una organización, ciertos autores como Shook, Keyte, Womack mencionan que se considera como una herramienta de resultados a corto plazo. Luego de haber evaluado la situación actual de la organización, de haber identificado las posibles mejoras y la explotación del Kaizen, en unos pocos días los dos mapas pueden estar finalizados[50].

En concreto, el éxito del proyecto radica en la **planificación de las actividades rigiéndose a un periodo aproximado de duración que por lo general se fija en 1 trimestre**. Los resultados de la explotación del Kaizen que se evidenciaron en el primer VSM pueden ser observados a corto y mediano plazo. James P. Womack, fundador del Lean Enterprise Institute, menciona que, independientemente de las herramientas aplicadas después del VSM, **los resultados aparecerán a partir de los 6 meses**, tiempo en el cual se puede levantar un nuevo mapeo para identificar las mejoras[64].

➤ **Las 5 S**

Según Victor Castaño, la implementación de las herramientas 5S en la organización, control y estandarización de uno o más puestos de trabajo de una determinada organización **ofrece resultados a corto y mediano plazo**. Esto se evidencia a través del cumplimiento de los objetivos dentro del cumplimiento de las ordenes de producción y en el crecimiento personal de la fuerza de trabajo[47][5].

De acuerdo a ciertos estudios se puede mencionar que **el tiempo estimado para la implementación de las 5S es en periodo de 1 a 3 meses según la organización**; y, dentro de la primera semana ya se presentan los primeros resultados de la implementación de las primeras 3S. **Tras finalizar la implementación de las 5s, dentro del primer semestre se puede observar el crecimiento de alrededor del 15% del tiempo medio entre fallos**, el crecimiento del 10% en fiabilidad del equipo, la reducción del 70% del número de accidentes y una reducción del 40% en costos de mantenimiento[51].

➤ **SMED**

Con la implementación de la herramienta SMED para la reducción de tiempos en las actividades de cambio de piezas, Shigeo Shingo, uno de los fundadores de la metodología de manufactura limpia para los Sistemas de Producción de Toyota, menciona que se puede reducción hasta un 50 % del tiempo operativo en el cambio de piezas[2]. Esta metodología y **su implementación puede durar de 1 trimestre a 2**; sin embargo, el compromiso de la alta gerencia y el desarrollo de políticas claras de implementación son esenciales para el éxito del SMED.

Los resultados obtenidos **dentro de los primeros 4 meses después de su implementación** puede incrementar la productividad de la misma y cumplir con las expectativas de los clientes internos y externos de la organización sin poner en riesgo la calidad de los productos ni la utilidad de la empresa. Además, Shingo afirma que, el tiempo en que la implementación del SMED puede comenzar a generar resultados puede variar según la organización y factores como la falta estandarización del procedimiento de preparación, la falta de seguimiento en los procedimientos, los tiempos extensos en el acoplamiento y separación de hombre-maquina., entre otros[53][47].

➤ **TPM Mantenimiento Productivo Total**

La implementación de un TPM dentro de una organización conlleva varias actividades, procesos, estudios y evaluaciones que lo anteceden[54]. Siendo el programa que se enfoca en el principal objetivo de crear un sistema eficaz para la gestión y planificación del mantenimiento, el tiempo de implementación de este es extenso a comparación de otras herramientas[52]. Por tal razón, **el tiempo de implementación es de 1 a 1.5 años con resultados a corto y mediano plazo** según la naturaleza de la organización como lo menciona Angela, en su estudio “Impact of the TPM on the Operational Performance of the Industrial Companies of the South of Tamaulipas” [55].

De acuerdo a la bibliografía se puede concluir que, como periodo normal de espera antes de la generación de resultados de la herramienta TPM **se tiene un periodo entre 3 a 6 meses** para que funcione en óptimas condiciones; además, se debe destinar los recursos físicos, económicos y personales[56].

➤ **KANBAN**

Víctor Gisbert menciona que, la implementación de la herramienta Kanban puede generarse a través de la explotación de un evento Kaizen; es decir, su implementación puede ser individual o conjunta con otras herramientas operacionales ocasionando que el tiempo de implementación pueda variar[2]. Al tomarse como un proyecto independiente, la aplicación del Kanban en la organización puede tardar **entre 1 a 3 meses y sus resultados se evidencia a mediano y largo plazo**[14].

Según Jorge Luis García, experto en la implementación de las Herramientas de manufactura esbelta para la mejora continua de la Universidad Autónoma de Juárez, en su artículo “*Parámetros de Éxito y Fracaso al Implantar un Sistema Kanban*”, los resultados de la implementación del Kanban en las organizaciones que se consideran Pymes, **los primeros resultados se evidencian entre el 3er y 4to trimestre**; aunque, estos datos podrán variar según los factores propios de la organización y el nivel de compromiso de la alta gerencia[57].

➤ **Gestión Visual**

En las investigaciones propuestas por Kiyoshi Suzuki, quien es considerado como uno de los maestros de la calidad, la filosofía de la gestión visual ha sido una de sus mayores aportaciones para la sociedad moderna[65]. Así mismo, se menciona que el **tiempo estimado para la implementación** de las métricas visuales en una organización **puede variar de 3 a 9 meses según sus dimensiones**[59][48].

Según Gisbert Soler, es aconsejable priorizar aquellos procesos en los cuales identificamos oportunidades de mejora a través de la señalización, como indicador de acciones y toma de decisiones, estas actividades son las que generan resultados con prontitud[2]. El tiempo de implementación de estas mejoras está definido por las actividades a ejecutar y la o las áreas en las que se planea implementarlas; por tal razón, se plantea como una herramienta que **da resultados a corto plazo, evidenciándose desde las primeras 4 semanas de aplicación**[3] [58].

➤ **Indicadores clave de desempeño KPI'S**

El profesor Peter Drucker, quien fue el pionero en la contextualización de los indicadores de rendimiento menciona que los KPIs y las variables que se han definido para su análisis dependen del área, departamento y organización en la que se requiere su implementación así como su periodo; sin embargo, el tiempo para la recolección de datos, identificación de las variables, análisis del muestreo y la visualización, **por lo general se tiene un periodo de uno a dos semestres**[47][66].

La implementación de los KPI dentro de una organización se rige a un periodo de prueba y análisis de los datos y métricas, y sus acciones generan resultados a corto y mediano plazo, según el compromiso de la alta gerencia, de su fuerza de trabajo y de

la planeación estratégica de la misma; además, **los resultados se evidencian en el primer mes de implementación**[5][61].

➤ Estandarización

Ely Whitney, tras crear el primer modelo de estandarización durante la segunda guerra mundial, y que Henry Ford haya hecho famoso este modelo, la Ford Production System (FPS) menciona que el tiempo promedio **para la implementación de un modelo de estandarización en una organización es de uno a dos semestres** considerando que puede ser variado por ciertos factores organizacionales durante su implementación[67].

Dentro del proceso de estandarización existen varios factores que aseguran el éxito o el fracaso de la estandarización; y, el factor humano es el más importante de todos, ya que se trata de varios equipos de trabajo que pudieren estar haciendo la misma actividad y que no estén predispuestos a cambiar los métodos tradicionales con los que lo realizan prolongando el periodo de implementación de un estándar; y, por ende el tiempo en el que este deberá generar resultados[68]. Las ventajas competitivas de la estandarización se presentan a corto, mediano y largo plazo; sin embargo, **los estudios indican que cualquier organización empezará a generar valor dentro del primer semestre de su implementación**[47].

➤ Poka Yoke

El Sistema a prueba de errores, mejor conocido como Poka Yoke pueden ser implementados en cualquier organización que quiera minimizar sus procesos o productos con defectos[62]. Según Alejandro Escalhão, ingeniero conferencista para la calidad y la excelencia, la implementación de un sistema Poka Yoke se limita a la adaptabilidad de la fuerza de trabajo frente a los nuevos cambios propuestos dentro de la organización; además menciona que, por lo general estos cambios son aplicables en **un periodo de 1 a 3 meses** según el alcance del proyecto y su organización[63].

Los resultados que genera la implementación de los sistemas Poka Yoke, pueden ser evidenciados **desde el primer trimestre después de haber sido implementado** dentro de una organización. Los índices de defecto, la mejora en los procesos, la

eficiencia en el uso de los recursos son los principales factores en los que se presentan las mejoras[5][62].

Calificación del factor Respuesta de éxito en el tiempo

Según el estudio bibliográfico, el tiempo en que por lo general una organización presenta resultados tras haber implementado una herramienta de manufactura esbelta se define como la suma del periodo de implementación y el periodo de la primera evaluación. La calificación se lo ha realizado mediante una interpolación lineal tomando como referencia para la calificación, los valores, Y1: puntaje máximo (5); Y2: puntaje mínimo (1); X1: herramienta con rápida respuesta en el tiempo; y, X2: herramienta con lenta respuesta en el tiempo, dando como resultados los valores presentados en la tabla 36.

Tabla 36: Evaluación del factor predominante: Respuesta de éxito en el tiempo

Herramienta lean Manufacturing	Tiempo (Implementación+ espera de resultados) en meses	Calificación
VSM	9	3
5S	7	4
SMED	10	3
TPM	15	1
Kanban	10	3
Gestión Visual	4	5
KPIs	7	4
Estandarización	9	3
Poka Yoke	4	5

Análisis de los desperdicios atacados según la literatura

A través de la historia, personajes como: Taiichi Ohno, James P. Womack; Shigeo Shingo, Sakichi Toyoda, Henry Ford, entre otros, han diseñado estudios, ensayos y metodologías para crear una manufactura limpia dentro de sus organizaciones. Al conjunto de herramientas, técnicas y procedimientos se le conoce en la actualidad como Lean Manufacturing[64][3].

Tras revisar la documentación bibliográfica de libros y artículos científicos sobre las herramientas Lean Manufacturing, sus funciones, ventajas y desventajas, y los defectos a los cuales están direccionados se presenta un resumen en la tabla 37.

Tabla 37: Desperdicios atacados con las herramientas Lean Manufacturing según la literatura.

DESPERDICIOS	HERRAMIENTAS
Des uniformidad en los procesos	Estandarización
Políticas subutilizadas	Estandarización
Sobrecarga de trabajo	Estandarización
Sobreproducción	KPI's Kanban Estandarización SMED (Single Minute Exchange of Die) ...
Defectos	5 S Gestión visual Estandarización Poka-yoke TPM (Mantenimiento Productivo total) ...
Transporte	Estandarización 5 S SMED (Single Minute Exchange of Die) Gestión Visual ...
Espera.	5 S SMED (Single Minute Exchange of Die) TPM (Mantenimiento Productivo total) VSM (Mapeo de la Cadena de Valor) Gestión Visual ...
Operaciones innecesarias.	Estandarización Poka-yoke

DESPERDICIOS	HERRAMIENTAS
	TPM (Mantenimiento Productivo total)
Movimientos innecesarios	Estandarización 5 S VSM (Mapeo de la Cadena de Valor) SMED ...
Existencias en inventario.	5 S KPI'S Estandarización KANBAN ...
Talento subutilizado	VSM (Mapeo de la Cadena de Valor) TPM (Mantenimiento Productivo total) Estandarización

Calificación del factor Desperdicios atacados con las Herramientas Lean, según la literatura

Según el estudio bibliográfico, el principal beneficio de implementar una herramienta de manufactura esbelta en una organización es que, esta herramienta puede atacar a uno o más desperdicio. Por tal razón, se resume el número de desperdicios que pueden ser solucionados con la implementación de cada una de las herramientas Lean. La calificación se lo ha realizado mediante una interpolación lineal tomando como referencia para la calificación, el valor **Y1**: puntaje mínimo (1); **Y2**: puntaje máximo (5); **X1**: herramienta que menor número de desperdicios ataca; y, **X2**: herramienta que mayor número de desperdicios ataca, dando como resultados los valores de la tabla 38.

Tabla 38: Evaluación del factor predominante: desperdicios atacados según la literatura

Herramienta lean Manufacturing	Desperdicios atacados	Calificación
VSM	3	2
5S	5	3

Herramienta lean Manufacturing	Desperdicios atacados	Calificación
SMED	4	2
TPM	4	2
Kanban	1	1
Gestión Visual	3	2
KPIs	2	1
Estandarización	10	5
Poka Yoke	2	1

Análisis de los antecedentes de implementación en empresas Florícolas

Por medio de la investigación bibliográfica de antecedentes investigativos direccionada al análisis de casos de estudio como tesis, artículos científicos en los que se han implementado las herramientas Lean Manufacturing en empresas florícolas para el control, disminución y eliminación de los desperdicios. En la tabla 39 se presenta una matriz en la que se detalla la información como: autor/es, título del estudio, campo de aplicación y herramienta Lean Implementada en el estudio, de cada uno de los documentos encontrados

Tabla 39: Matriz de antecedentes y casos de estudio referente a la implementación de herramientas Lean en empresas florícolas

Autor(es)	Título	Campo de aplicación	Herramienta(s)
Jimenez Vizuite Carlos Eduardo	Identificación y análisis de procesos de producción en la funca perteneciente a la empresa florícola Agrorab CIA. LTDA. Ubicada en el cantón Pujilí, Propuesta de mejora de los procesos de producción.	Florícola- postcosecha	KPIs Estandarización
Moreno Mabel	Análisis logístico del transporte aéreo para las exportaciones de flores en Quito.	Florícolas- Logística	KPIs Estandarización

Autor(es)	Título	Campo de aplicación	Herramienta(s)
Jimenes Silva Walter Ramiro	Desarrollo de un sistema de indicadores de gestión para medir y comparar el nivel de desempeño de las empresas del grupo florícola ECUANROS S.A.	Florícolas- procesos postcosecha	KPIs Estandarización
Chimbolema Valencia Gladys Noemi	Modelo de Gestión Estratégica para NATUFLOR S.A. basada en el Balanced ScoreCard	Florícola- procesos	Estandarización Kanban
Serrano Lasa Ibon	Análisis de la aplicabilidad de la técnica Value Stream Mapping en el Rediseño de sistemas productivos para florícolas	Florícolas- Procesos	VSM
Carrión Eras Cristhian Omar	Análisis del estado actual de máquinas, equipos y sistemas y su influencia en la flexibilidad en la florícola la ROSALEDA S.A. en la Provincia de Cotopaxi.	Florícola- Mantenimiento	AMFE TPM
Zambrano Mantuano Paolo Leandro	Propuesta para el aumento de productividad mediante la implementación de un sistema de cadena de valor por medio de indicadores de gestión por procesos para el Gobierno Autónomo Municipal del Cantón Portoviejo	Florícolas- Postcosecha procesos	VSM KPIs
Orellana Osorio Iván	Definición de un Sistema de Gestión de Producción para una empresa Florícola	Florícola- Procesos	Estandarización TOC 5S
Cabascango Misael; Osorio Diego	Desarrollo de aplicativo web para agricultura de precisión en empresas florícolas utilizando datos de flores de la empresa AGROSCAN	Florícola Cultivo- Postcosecha	Kanban Gestión Visual
Miño Coello Ana Belén	Determinación de un modelo para medir la productividad en una empresa productora de	Florícola- Procesos	Estandarización KPIs

Autor(es)	Título	Campo de aplicación	Herramienta(s)
	flores. Caso: Florícola Rosalquez S.A.		
Ortega Proaño Marco Enrique	Diagnóstico del proceso de producción del Clavel y elaboración de un manual de procesos y procedimientos, en una empresa florícola “Santa Isabel Farms” durante el periodo 2010	Florícola-procesos	Estandarización Gestión Visual 5S
Flores Mena Jadira Gabriela	Diseño de mejoramiento de procesos para empresas que se dedican a la producción de flores de verano. Caso: Gervy Flor, Parroquias Checa y Quinche en la Provincia de Pichincha.	Florícola-procesos	5S Estandarización Gestión visual
Chacón Yandun Luis Enrique	Diseño del plan de mantenimiento integral de las instalaciones y equipos eléctricos de una empresa florícola. Caso de estudio: Empresa Bella Rosa	Florícola-Mantenimiento, Instalaciones.	5S TPM Estandarización
Imbaquingo Edwin Armando	Diseño de un sistema de gestión por procesos para el mejoramiento de la productividad en los procesos de cultivo y postcosecha de la empresa florícola FLORELOY S.A. en la ciudad de Cayambe	Florícolas-Postcosecha procesos	Estandarización Poka-yoke
Molina Chaucanes Nataly Andrea	Estandarización y mejora de los procesos del Área de Postcosecha de la Empresa Florícola FLORELOY S.A. en la Ciudad de Cayambe	Florícolas-Postcosecha procesos	Estandarización 5S
Barreno Blanca; Carrera Sonia	Estructuración y elaboración del manual de procesos y procedimientos en la empresa DIFLORI S.A.	Florícolas-Postcosecha procesos	Gestión Visual KPIs Estandarización 5S
Tapia Bustamante	Estudio de la cadena productiva y su impacto en la	Florícolas-procesos,	KPIs

Autor(es)	Título	Campo de aplicación	Herramienta(s)
Ximena del Pilar	rentabilidad de las empresas florícolas en la Provincia de Cotopaxi.	costos, producción	Estandarización
Cordero Granda Rafa Romero	Gestión técnica de los factores de riesgo laboral en el área de postcosecha de la empresa florícola J&M FLOWERS S.A.	Florícolas-procesos	Estandarización 5S
Quispe Darwin; Tello Ricardo	Implementación de herramientas Lean Manufacturing en el área de postcosecha de la empresa florícola Nevado Roses de la Ciudad de Salcedo para el mejoramiento productivo.	Florícolas-procesos	VSM 5S TPM Poka-yoke

Calificación del factor Antecedentes de implementación en empresas Florícolas

En la tabla 40 se resume la frecuencia con la que cada una de las herramientas Lean Manufacturing han sido usadas dentro de los proyectos de investigación dirigidos a las empresas florícolas del país. La calificación se lo ha realizado mediante una interpolación lineal tomando como referencia para la calificación, el valor **Y1**: puntaje mínimo (1); **Y2**: puntaje máximo (5); **X1**: herramienta que se utilizan con menor frecuencia en investigaciones de campo del sector; y, **X2**: herramienta que se utilizan con mayor frecuencia en investigaciones de campo del sector, dando como resultado los siguientes valores:

Tabla 40: Evaluación del factor predominante: Antecedentes de implementación dentro del campo de estudio

Herramienta lean Manufacturing	Herramientas mayormente utilizadas en investigaciones del sector florícola	Calificación
VSM	3	2
5S	8	3
SMED	0	1
TPM	3	2
KANBAN	2	2

Herramienta lean Manufacturing	Herramientas mayormente utilizadas en investigaciones del sector florícola	Calificación
Gestión Visual	4	2
KPIs	7	3
Estandarización	14	5
Poka Yoke	2	2

Análisis de la Repercusión de las herramientas lean en los desperdicios del proceso de postcosecha de la empresa florícola

Para el análisis de la repercusión de la implementación de Herramientas Lean como respuesta a la minimización de los desperdicios generados dentro del proceso de postcosecha. Se realizó un análisis con los datos de las tablas 30 y 37; por una, parte se tiene información sobre los problemas localizados en la empresa y los desperdicios a los cuales estos representan; y, por otra parte, se tiene la información sobre los desperdicios que pueden ser controlados y eliminados con la implementación de cada una de las herramientas Lean Manufacturing. La combinación de esta información se presenta en la tabla 41; y de esta se realizó un análisis de frecuencia respecto a las herramientas con las que se puede atacar a los desperdicios de la empresa florícola sujeta de estudio.

Tabla 41: Implementación de las herramientas Lean Manufacturing y los desperdicios atacados

DESCRIPCIÓN	Defectos	VSM	5S	SMED	TPM	KAMBAN	GESTIÓN	KPI's	ESTANDARI ZACIÓN	POKA-YOKE
No se cumple los procedimientos en la rotación de la flor	Des uniformidad en los procesos y políticas subutilizadas								X	
No se tiene la flor en el momento oportuno que se requiere para ejecutar el proceso	Transporte y espera		X		X				X	
No existe un control ni orden en la ubicación de la flor dentro de la zona de hidratación	Espera	X	X	X	X					
Las ordenes no son claras en cuanto a los pedidos hacia la zona de clasificación.	Des uniformidad en los procesos y políticas subutilizadas								X	
En ciertos días se presenta la falta de personal	Sobrecarga en el trabajo								X	
La flor se golpea durante el movimiento hacía la zona de hidratación	Des uniformidad en los procesos y defectos						X		X	X
La flor no llega rápido desde hidratación	Transporte y espera		X		X				X	
No existe una comunicación efectiva en el manejo de la información con las demás áreas	Des uniformidad en los procesos y políticas subutilizadas									

DESCRIPCIÓN	Defectos	VSM	5S	SMED	TPM	KAMBAN	GESTIÓN	KPI's	ESTANDARI ZACIÓN	POKA-YOKE
Las ordenes de trabajo son modificadas constantemente	Des uniformidad en los procesos y políticas subutilizadas								X	
Se retrasan la entrega de las ordenes de pedido en el área de embonche	Espera	X	X	X	X					
Se aumentan las horas de trabajo	Sobrecarga en el trabajo								X	
Se golpean las flores en los árboles de clasificación	Defectos		X				X		X	X
Se procesa la flor del día	Políticas subutilizadas y sobrecarga de trabajo								X	
No se tiene un valor real de los faltantes de los pedidos diarios	Inventario		X					X	X	
La flor para procesar es muy abierta	Des uniformidad en los procesos, políticas subutilizadas y defectos						X		X	X
No se coloca la flor clasificada correctamente en los arboles	Defectos y espera		X				X		X	
Las horas de trabajo son constantemente modificadas	Políticas subutilizadas y sobrecarga de trabajo								X	
El rendimiento del personal en proceso no es constante	Des uniformidad en los procesos y sobrecarga de trabajo								X	
Se pierden los stickers en las mesas de embonche	Sobrecarga de trabajo, sobreproducción y defectos		X				X	X	X	X

DESCRIPCIÓN	Defectos	VSM	5S	SMED	TPM	KAMBAN	GESTIÓN	KPI's	ESTANDARI ZACIÓN	POKA-YOKE
No se realiza un correcto control visual de los ramos	Políticas sub utilizadas y defectos						X		X	X
No se colocan todos los distintivos en los bonches	Des uniformidad en los procesos y defectos		X				X		X	
Existen procedimientos diferentes de la misma actividad	Des uniformidad en los procesos								X	
El maltrato y las láminas flojas son muy frecuentes	Defectos		X				X		X	
Se maltratan los capuchones al momento de ubicarlos en los ramos	Sobrecarga de trabajo y defectos						X		X	
las ligas y demás complementos no son ubicados de forma correcta en el ramo	Defectos		X				X			
La flor procesada es muy abierta	Políticas subutilizadas y defectos		X				X		X	
El personal desconoce ciertos procedimientos en cuanto a la asignación de trabajo	Des uniformidad en los procesos y políticas subutilizadas								X	
inconsistencia en la información sobre las ordenes de producción	Políticas subutilizadas								X	
Se carece de compromiso por parte de la fuerza laboral	Sobrecarga en el trabajo								X	

DESCRIPCIÓN	Defectos	VSM	5S	SMED	TPM	KAMBAN	GESTIÓN	KPI's	ESTANDARI ZACIÓN	POKA-YOKE
Se presentan inconsistencia en el inventario de ciertos productos	Sobreproducción e inventario		X			X		X	X	
Se tienen ramos que no cuentan con toda la información del pedido	Defectos		X				X			X
No se transporta adecuadamente la flor	Transporte		X						X	
Se envía los ramos a disponibilidad	Defectos e inventario	X	X					X	X	
Se etiquetan ramos con información diferente a la del cliente original	Des uniformidad en los procesos y defectos		X				X		X	
No se almacena adecuadamente las gavetas con flor	Des uniformidad en los procesos, espera y movimientos innecesarios		X						X	X
No se respeta la rotación de la flor	Des uniformidad en los procesos, políticas subutilizadas y esperas								X	
Se empaca bonches que no pertenecen al pedido	Defectos		X				X		X	
No se transporta adecuadamente la flor	Des uniformidad en los procesos y trasporte								X	
No se almacena adecuadamente las gavetas con flor	Des uniformidad en los procesos								X	
TOTAL		3	19	2	4	1	14	4	34	7

En el gráfico 41 se puede evidenciar los resultados de la tabulación de datos respecto a los desperdicios evidenciados y las herramientas Lean Manufacturing con las cuales se puede controlar dichos desperdicios. Mediante un análisis ABC (80-20) se observa que, herramientas como la estandarización, las 5S y la gestión visual deberían ser implementadas y con las cuales se solucionaría el 80% de los problemas detectados en los procesos operacionales del departamento de postcosecha.

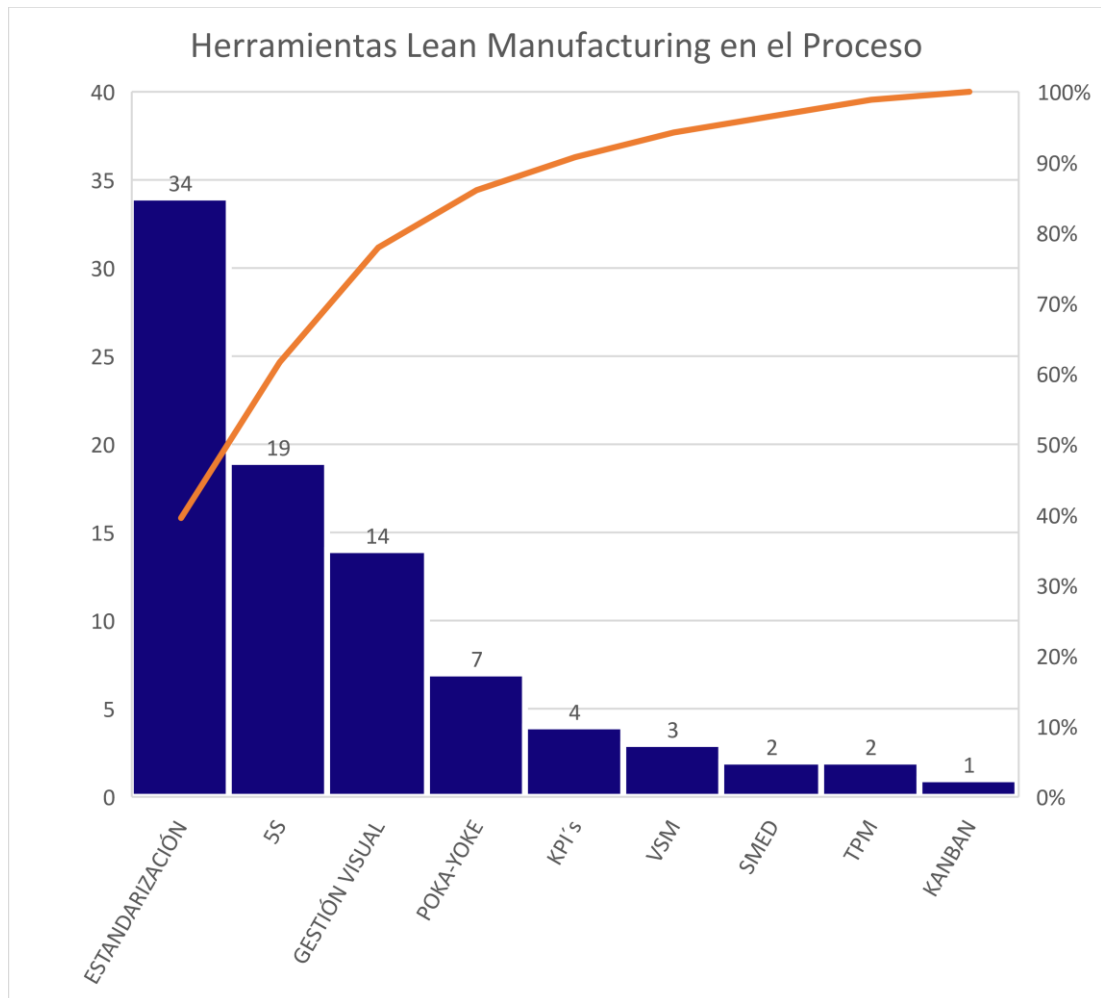


Figura 41: Análisis ABC de la repercusión de las herramientas Lean en los desperdicios del proceso de postcosecha de la empresa florícola

Calificación del factor Repercusión en los desperdicios del proceso de postcosecha.

Para poder calificar las herramientas Lean Manufacturing según la repercusión que podrían tener dentro del proceso y en los desperdicios en la empresa florícola si se los implementara, se analizaron los problemas y desperdicios identificados en la primera

etapa del III CAPITULO de esta investigación y se los relacionó con las herramientas que pueden dar solución a estos.

Se contabilizó el número de veces que aparece la herramienta dando solución al problema dentro de la matriz para determinar su frecuencia; y a través de un análisis de Pareto se identificó que 3 herramientas Lean (estandarización, 5s, gestión visual) representa el 80% de la repercusión en el proceso y la minimización de los desperdicios si estas fueran aplicadas. La calificación se lo ha realizado mediante una interpolación lineal tomando como referencia para la calificación, el valor **Y1**: puntaje mínimo (1); **Y2**: puntaje máximo (5); **X1**: herramienta con menor frecuencia y repercusión en el proceso de postcosecha; y, **X2**: herramienta con mayor frecuencia y repercusión en el proceso de postcosecha, dando como resultados los valores de tabla 42.

Tabla 42: Evaluación del factor: repercusión de la implementación de las herramientas en el proceso

Herramienta lean Manufacturing	Herramientas y su repercusión en el proceso	Calificación
VSM	3	1
5S	19	3
SMED	2	1
TPM	4	1
Kanban	1	1
Gestión Visual	14	3
KPIs	4	1
Estandarización	34	5
Poka Yoke	7	2

3.3.4. Evaluación y selección de las herramientas de Lean Manufacturing para el control de desperdicios

Tabla 43: Matriz de selección de la herramienta Lean Manufacturing

Factores predominantes	PESO	VSM		5'S		SMED		TPM		KANBAN		GESTIÓN VISUAL		KPI'S		ESTANDARIZACIÓN		POKA YOKE	
		CALIFICACIÓN	PONDERACIÓN	CALIFICACIÓN	PONDERACIÓN	CALIFICACIÓN	PONDERACIÓN	CALIFICACIÓN	PONDERACIÓN	CALIFICACIÓN	PONDERACIÓN	CALIFICACIÓN	PONDERACIÓN	CALIFICACIÓN	PONDERACIÓN	CALIFICACIÓN	PONDERACIÓN	CALIFICACIÓN	PONDERACIÓN
Facilidad de implementación	0,04	5	0,22	4	0	4	0	1	0	5	0,22	4	0,17	3	0,13	3	0,13043	4	0,17
Apoyo de la administración	0,22	3	0,65	4	1	1	0	1	0	5	1,09	5	1,09	4	0,87	5	1,08696	5	1,09
Respuesta de éxito en el tiempo (corto, mediano, largo plazo)	0,09	3	0,26	4	0	3	0	1	0	3	0,26	5	0,43	4	0,35	3	0,26087	5	0,43
Desperdicios atacados	0,22	2	0,43	3	1	2	0	2	0	1	0,22	2	0,43	1	0,22	5	1,08696	1	0,22
Antecedentes de implementación	0,22	2	0,43	3	1	1	0	2	0	2	0,43	2	0,43	3	0,65	5	1,08696	2	0,43
Repercusión en el proceso	0,22	1	0,22	3	1	1	0	1	0	1	0,22	3	0,65	1	0,22	5	1,08696	2	0,43
TOTAL	1	2,22		3,35		1,52		1,43		2,43		3,22		2,43		4,74		2,78	

Interpretación de la selección de las herramientas Lean resultantes

De la matriz de evaluación de las herramientas Lean Manufacturing (tabla 43) a través de las investigaciones bibliográfica y de campo, los pesos ponderados asignados a los factores predominantes y la calificación generada para cada una de las herramientas Lean según los desperdicios atacados se seleccionó las 3 herramientas con mayor puntuación, considerando que serían las que mayor impacto tendrían para la mejora continua y minimización de los desperdicios al ser implementadas tal como se presentan en la tabla 44.

Tabla 44: Herramientas seleccionadas para la minimización de los desperdicios

LM	Detalle de la propuesta de implementación
5 S	La implementación de las herramientas 5S permitirá generar una cultura de orden, limpieza y adecuamiento en cada uno de los puestos de trabajado a través de la selección de los materiales y herramientas necesarias para la ejecución de sus actividades y la creación de la disciplina para el mantenimiento del programa.
GESTIÓN VISUAL	Considerando que la gestión visual forma parte de los sistemas de control, el primer gran paso es la recolección de datos del trabajo. Por tal razón, específicamente para la empresa se iniciará con la implementación de información crítica y de valor en las áreas físicas del trabajo mediante el uso de señalamientos, etiquetas, carteles, vitrinas, y demás medios visuales que ayuden al mejoramiento de los puestos de trabajo mediante un entorno seguro y eficiente que se complementará con las herramientas 5S reduciendo las necesidades de capacitación repetitiva y la supervisión constante.
ESTANDARIZACIÓN	La estandarización se presenta como una de las herramientas más importantes y urgentes a ser implementadas. Debido a la falta de políticas para la toma de decisiones, procedimientos de trabajo y del mejoramiento del flujo de información, la estandarización viene siendo necesaria para la mejora continua. Sin Embargo, se considera que, debe ser acompañada de un cambio a la cultura organizacional de los colaboradores de la empresa a través de las herramientas 5S y Gestión visual.

3.4. Desarrollo de la propuesta Lean

3.4.1. Introducción

La presente propuesta de implementación de herramientas Lean contiene la estructura y las actividades descritas que se deberá llevar a cabo por la organización para la optimización y mejoramiento de los procesos a través de la minimización de los desperdicios en la Empresa Florícola. La mejora continua y la manufactura esbelta suponen un cambio en el comportamiento de las personas que integran la organización. Un plan de mejora permite incentivar los cambios requeridas en los procesos de la cadena de suministros. El estudio de los procesos representa un requerimiento importante para la mejora de la enseñanza, aprendizaje y las buenas prácticas de manufactura, su relevancia radica en que sirven para sustentar la implantación de acciones de mejora.

3.4.2. Alcance

El desarrollo de la presente propuesta que describe los procesos, etapas, directrices y criterios para la implementación de las herramientas Lean Manufacturing está dirigida a todas las áreas operativas del departamento de Postcosecha para satisfacer las necesidades y expectativas de los colaboradores de la empresa Nevado Ecuador, a través del mejoramiento de los puestos de trabajo y la optimización de los procesos desde la perspectiva de las metodologías Lean y la mejora continua.

3.4.3. Objetivos

- Diseñar una propuesta de implementación de las herramientas Lean Manufacturing para la optimización de los procesos en Postcosecha.
- Justificar la implementación de las herramientas para la minimización de los desperdicios.
- Describir los procedimientos y etapas para el desarrollo de cada herramienta.

3.4.4. Justificación

La elaboración de la propuesta de implementación sobre las herramientas de manufactura esbelta que permitan optimizar los procesos operativos de la empresa florícola es de vital importancia; además, adaptarse a los nuevos procesos de innovación, mejora continua y de la optimización de procesos cubrirán la necesidad de solucionar pequeños problemas que se presentan en la organización. Los procesos

serán más limpios, más organizados; es decir, la implementación de las herramientas seleccionadas minimizará las mudas, generará un alto valor agregado al producto, a los clientes internos y externos.

3.4.5. Diseño y planificación de la propuesta de implementación de las herramientas Lean para la mejora continua

Asignación de responsabilidades

Con el propósito de definir las personas responsables que intervendrían en cada una de las etapas dentro del proceso de implementación de las herramientas Lean Manufacturing, en la tabla 45 se presenta la matriz de estipulación de responsabilidades RASCI en el que se indica los roles que pueden ser ejecutados durante el desarrollo, implementación y evaluación de las Metodologías Lean en la empresa, como se observa en la tabla 45 y 46.

Tabla 45: Asignación de responsabilidades

Rol	Detalle
Responsable (R)	Persona responsable en ejecutar el proyecto de implementación de las herramientas Lean
Aprueba (A)	Persona de la Alta dirección encargado de Aprobar el proyecto y su plan de trabajo
Supervisa (S)	Persona encargada del departamento que se enfoca en dar seguimiento y supervisar el desarrollo del proyecto
Consultado (C)	Persona externa al departamento o empresa que sirve como consultor
Informado (I)	Persona o conjunto de personas a las cuales va direccionado la implementación del proyecto

Tabla 46: Matriz de asignación de actividades

ACTIVIDADES	ROLES	Presidencia	Gerencia del departamento	Supervisor general	Jefe de SST y mantenimiento	Jefes de área	Supervisores de área	Trabajadores	Consultoría Externa	Gestor de procesos
Diseño del plan de mejora continua		I								R
Revisión del proyecto		I	S						C	
Aprobación del proyecto		A								
Adquisición de los recursos para la implementación de las herramientas Lean		A	S	R						R
Desarrollo de las etapas en la implementación de las herramientas Lean		I	S	I	R	I	I	I		R
Capacitación sobre los procedimientos y políticas		I	S	R	R	R	R	R		R
Seguimiento y auditorías internas		I	R	R	R	R	R	R		R
Evaluación del proyecto		I	S						C	R
Mejora continua		I	R						C	R

Recursos necesarios para la implementación de la propuesta

- **Recursos humanos**

Los colaboradores de la empresa florícola son el principal recurso y a la vez, los principales beneficiarios en la implementación de las Herramientas Lean. Se plantea promover el compromiso desde la dirección, gerencia de departamento, jefes de proceso, supervisores de área y trabajadores en general.

- **Recursos físicos**

Para el desarrollo e implementación de las herramientas Lean Manufacturing se plantea el uso de las instalaciones de la empresa florícola, específicamente el Área física referente al departamento de Postcosecha en donde se ejecutarán todas las actividades referentes a las herramientas: 5S, Gestión visual y estandarización.

- **Recursos tecnológicos**

Es necesario el uso de herramientas y recursos tecnológicos para la implementación del programa de capacitación y adiestramiento que se plantea debe programarse en complemento con la estandarización de los procesos.

- **Recursos económicos**

Desde la perspectiva de costos, la implementación de la herramienta de gestión visual (fabrica visual) se plantea como la de mayor inversión, referente a las 5S y a la estandarización. Sin embargo, eso no quiere decir que represente un alto costo referente a la inversión total. Para crear una fábrica visual en la empresa florícola, se deberá crear, señaléticas, carteles, pancartas, y etiquetas según las necesidades de cada área, ruta o puesto de trabajo.

Procedimientos y etapas de implementación

El desarrollo, planificación e implementación de cada una de las herramientas seleccionadas para la reducción de los desperdicios y la mejora continua en la empresa florícola deberá llevar el cumplimiento de las etapas para cada una de ellas. Se recomienda una secuencia en la implementación de las herramientas: 1.- 5S; 2.-

Gestión Visual; Estandarización, seguidas por la capacitación, seguimiento y compromiso de la gerencia.

Tomando en cuenta que, las herramientas propuestas tienen una interrelación entre sí, se detalla los pasos o procedimientos que conlleva la ejecución de cada una de ellas; además menciona que el proceso sea firme y por etapas, considerando que la implementación de una herramienta sea finalizada antes de empezar con la siguiente, puesto que se ciertas personas pueden negarse a participar y a cooperar con el proyecto debido al estrés o presión laboral.

A continuación, se presenta el diseño del plan de implementación para cada una de las herramientas de Lean Manufacturing.

A. Herramienta 5S

Los pasos propios de la implementación del programa 5S para la empresa florícola estarán enfocados en la mejora de los puestos de trabajo en las zonas de clasificación, embonche, corte y terminado; y los pasos para ejecutar este programa serán los siguientes:

0. Lanzamiento
1. Seiri - Sort (Separar/clasificar)
2. Seiton - Set in Order (Ordenar)
3. Seiso - Shine (Limpiar)
4. Seiketsu - Standardize (Estandarizar)
5. Shitsuke - Sustain (Disciplina).

El análisis previo de los desperdicios presentes en las actividades y procedimientos dentro del departamento de postcosecha ha permitido detectar la carencia de organización en las áreas destinadas para cada operación. En el área de recepción se han identificado que no se tiene la flor hidratada o fumigada, según los requerimientos del pedido en el momento adecuado para las siguientes actividades; no existe un orden ni un control visual de la ubicación de las flores en las tinas de hidratación generando un desconcierto al tomar en cuenta la rotación de la flor.

En el área de clasificación y embonche, existe una demora por el corto espacio que tienen los patinadores para mover la flor; se retrasan las ordenes de trabajo que deben

ser asignadas a las mesas de embonche; se golpea la flor al momento de abrir las mallas y ubicarlos en los árboles por la mala organización; se pierden los stickers o distintivos con la información del pedido en las mesas de embonche, no se colocan todos los distintivos en las láminas y envían ramos con láminas flojas al siguiente proceso. Se golpean las láminas al poner las ligas y los capuchones.

En cuanto a los desperdicios dentro del cuarto frío, se presentan inconsistencias con el valor real de los ramos producidos para Buqueteria por el desorden en la ubicación de gavetas, ciertos bonches no tienen toda la información del pedido, y se empacan bonches que no pertenecen al pedido. Por lo mencionado anteriormente, se decidió utilizar las herramientas 5S para crear una filosofía de orden y limpieza que facilite el movimiento de los operarios, la localización de la flor, un mejor ambiente en la inspección y la reducción de ramos con defectos. La propuesta de este programa se detalla en la tabla 47.

Tabla 47: Plan de desarrollo de las 5S

Fase	Objetivos	Acciones	Lugar	Tiempo
Fase 0.- Lanzamiento	Sensibilizar y crear el compromiso de apoyo y participación en la implementación de la herramienta.	<ul style="list-style-type: none"> • Charla de introducción al programa de las 5S • Evaluación inicial y socialización de los resultados referentes al estado actual de las 5S en la empresa. 	Líder de las 5S Gerencia Presidencia	1 semana
Fase 1.- Selección	Mejorar la facilidad en la identificación de materia prima, herramientas y recursos propios del proceso.	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar los elementos y materiales innecesarios en el proceso • Separar los elementos innecesarios • Obtener un inventario de los elementos innecesarios • Ejecutar la auditoria 	Líder de las 5S Gerencia	1 semana
Fase 2.- Orden	Facilitar las operaciones y el cumplimiento de las actividades en su puesto de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los materiales y herramientas necesarias para el proceso. • Ordenar las herramientas según su uso y etiquetarlas con su nombre. • Realizar auditorías. 	Líder de las 5S Gerencia	1 semana
Fase 3.- Limpieza	Mejorar las condiciones físicas del puesto de trabajo a través de la limpieza.	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar puntos de suciedad • Generar controles visuales de limpieza • Asignar equipos o personal de limpieza • Determinar jornadas y horarios de limpieza <p>Realizar auditorías.</p>	Líder de las 5S Gerencia	2 semana

Fase 4.- Estandarización	Facilitar la confección y empaque de ramos mediante la estandarización de los procesos	<ul style="list-style-type: none"> • Marcar las áreas de tránsito y puntos de depósito de desperdicio. • Crear procedimientos y socializar a los involucrados • Realizar auditorías. 	Líder de las 5S Gerencia Presidencia	6 semana
Fase 5.- Disciplina	Promover la permanencia del programa de las 5S	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar la auditoria del programa de las 5S. • Analizar los resultados • Mejora continua 	Líder de las 5S Gerencia Presidencia	2 semana

FASE 0: Lanzamiento del programa

Evaluación inicial

Para determinar la fase de las 5S en la que se encuentra actualmente se procedió a realizar una inspección inicial para el departamento de postcosecha, los valores se presentan en la tabla 48.

Tabla 48: Evaluación inicial sobre el programa de 5S

Inspección inicial de 5S en el departamento de postcosecha de la empresa florícola				
Etapas 5S	#	Descripción	Puntuación	
CLASIFICACIÓN	1	Seguridad	Lugar seguro y productivo	3
	2	Movilización	Pasillos libres para el movimiento de la flor	2
	3	Espacio	Acceso a la flor y a los insumos	3
	4	Materia prima	Flor en exceso en las mesas de trabajo	3
	5	Maquinas o herramientas	Existencia innecesaria de materiales	3
SUBTOTAL			14	
Etapas 5S	#	Descripción	Puntuación	
ORDEN	6	Material	Indicador de cada material	1
	7	Lugar	Indicador de las áreas	2
	8	Cantidad	Indicador de la cantidad exacta que debe producir	2
	9	Ubicación	Cada bonche listo para usarse	3
	10	Almacenamiento	Estantes e indicadores de ubicación de la flor	2
SUBTOTAL			10	
Etapas 5S	#	Descripción	Puntuación	
LIMPIEZA	11	Lugar	Metodologías de limpieza	3
	12	Material	Identificación de material necesario	3
	13	Pisos	Libres de basura	2
	14	Responsable de limpieza	Personal responsable de verificar la limpieza	2
	15	Hábitos de limpieza	Actividades de limpieza como rutina	3
SUBTOTAL			13	
Etapas 5S	#	Descripción	Puntuación	
ESTANDARIZACIÓN	16	Las primeras 3S	Condiciones de trabajo que eviten retroceso de las 3S	1
	17	Métodos	Implementación de métodos y técnicas	2
	18	Información	Capacitación del personal de postcosecha sobre las 5s	1
	19	Ideas de mejora continua	Implementación de ideas para la mejora continua	1
	20	Procedimientos clave	Escritos y manuales de procedimientos	1
SUBTOTAL			6	
Etapas 5S	#	Descripción	Puntuación	
DISCIPLINA	25	5S	Visibilidad de los resultados de las 5S	1
	26	Esquemas visuales	Promover las 5S con elementos visuales	1
	27	Participación	Promover la participación en el cumplimiento de las herramientas	1
	28	Personal	Promover la cultura 5S con nuevas costumbres y valores	1
	29	Procedimientos de inventario	Seguimiento y evaluación de las metodologías de inventario	3
SUBTOTAL			7	
% TOTAL EN LA EVALUACIÓN INICIAL DEL PROGRAMA 5S			50	

Actualmente, el nivel de implementación respecto a la herramienta 5S es del 50% que tiene la empresa Florícola dentro de los procesos postcosecha. En la figura 42 y en la tabla 49, se muestran los valores que evidencian las principales problemáticas dentro del proceso es la falta de políticas y procedimientos (estandarización) y la falta de compromiso para la ejecución de actividades (disciplina). Cabe mencionar que los parámetros respecto a la evaluación de clasificación y orden han sido adoptados como buenas prácticas de proceso de acuerdo a los requerimientos de calidad, sin embargo, estas actividades no están apoyadas por ninguna metodología.

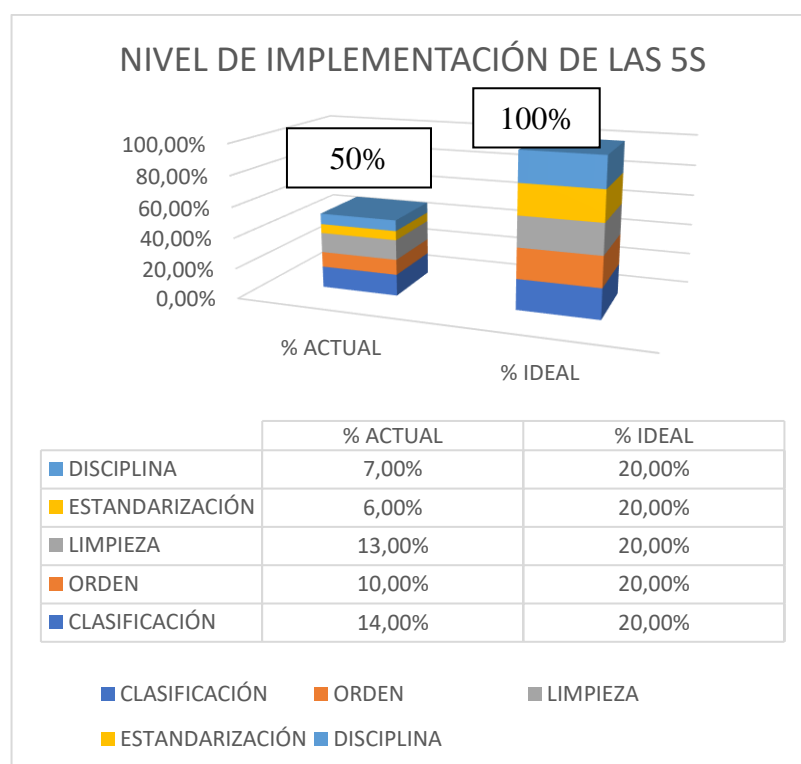


Figura 42: Porcentaje de implementación de las herramientas 5S en la empresa

Charla dirigida a los involucrados

Tabla 49: Parámetros de la charla

Parámetros de la reunión
Tema: Introducción a las 5S y plan de implementación
Recursos: Diapositivas, videos y casos de éxito
Responsable: Líder del programa
Beneficiarios: Alta dirección y gerencias
Fechas: por definir
Hora: por definir

FASE 1: Seiri - Sort (Separar/clasificar)

- **Ruedas de los coches en mal estado.** – Debido al piso irregular de área de hidratación y a los procedimientos inadecuados con los que mueven los coches dentro del departamento de postcosecha, las llantas de los coches que transportan las mallas de flor se han desgastado; es decir, se encuentran en mal estado por lo que afecta en el movimiento de las mallas y provoca el maltrato de la flor.
- **Piso de hidratación en mal estado.** – La naturaleza del proceso de hidratación obliga a que indirectamente se rocíe con agua toda la superficie de la zona de hidratación, esto ha provocado el deterioro del piso; de modo que, al ser una superficie de hormigón se hayan creado fisuras y grietas que truncan el movimiento de las llantas de los coches, figura 43.



Figura 43: Problemas en el piso de la zona de recepción

- **Gavetas sin ruedas.** – En las áreas de clasificación, embonche y almacenamiento, por lo general, el movimiento de los ramos lo hacen en gavetas, mismas que no están adecuadas para el transporte. Las gavetas son arrastradas entre las áreas y al existir una fricción entre su superficie y la del suelo, genera malestar e incomodidad para los trabajadores, figura 44.



Figura 44: Problemas en la zona de clasificación

- **Mallas en mal estado.** – Ciertas mallas que se usan para el transporte en grupos de la flor desde cultivo hasta la zona de clasificación pasando por la zona de hidratación, se encuentran en mal estado. Esto provoca que los tallos y botones de la flor sean maltratados durante su movimiento; aunque se realizan cambios y remplazos de estas mallas, las soluciones no se las realizan en el momento oportuno, figura 45.



Figura 45: Problemas en las mallas usadas para el movimiento de flor

Acciones: Para estos puntos localizados y de acuerdo al primer paso del programa de las 5S se debe separar los materiales, insumos y recursos innecesarios dentro del proceso (coches en mal estado, mallas en mal estados, tinas en mal estados, etiquetas, y laminas innecesarias); además, se debe poner atención en el piso de la zona de hidratación puesto que se encuentra en mal estado obstaculiza el movimiento de la flor elevando el maltrato en la misma.

FASE 2: Seiton - Set in Order (Ordenar)

Propuesta de Tarjeta Roja

Se plantea el uso de las tarjetas roja como medida visual para el cambio, movimiento y solución de estos inconvenientes. El uso de las tarjetas rojas (tabla 50) dentro de la etapa Seiri de las 5S, permite que los trabajadores o el personal designado pueda identificar las herramientas, insumos o material que obstruyen el movimiento de la flor, afectan al proceso, maltratando indirectamente a los tallos y que debe ser eliminado, sustituido o modificado.

Tabla 50: Tarjeta roja programa 5S

TARJETA ROJA 5S EMPRESA FLORÍCOLA			
Nombre:			
ID. Artículo:		Fecha:	
Depto.:	Área:	Cant.:	
Marque con una (X) la casilla correspondiente			
OBSERVACIONES	Obsoleto		Desechar
	Defectuoso		Mover a otra área
	Mat. en exceso		Reciclar
	No es necesario		Compartir
	Otros		Regresar

- Desorden en el almacenamiento de flor en la zona de hidratación.** – Las mallas de flores que llegan desde cultivo son puestas dentro de las tinajas de hidratación y fumigadas según sus requerimientos en el proceso; sin embargo, no existen procedimientos adecuados para su ubicación, los trabajadores ponen las mallas en las tinajas que a primera vista lo encuentran vacías. Las flores deben adquirir sus propiedades de hidratación que les permitan preservarse antes, durante y después del proceso de postcosecha, por lo cual deben permanecer en las gavetas al menos 12 horas antes de ser embonchadas, pero al no tener un orden en la colocación de las flores, los patinadores llevan mallas que no están completamente hidratadas como se identifica en la figura 46.



Figura 46: Desorden en la colocación y ubicación de mallas

- Desorden de los coches y material de proceso en las vías hacia los puestos de clasificación y embonche.** – La zona de clasificación y embonche esta reducida debido a la cantidad de mesas y equipos de trabajo que se encuentran

instaladas en las dos líneas de producción, esto obliga a que se pueda mover un coche a la vez por parte de los patinadores dentro de las líneas. Se genera obstaculización en la zona de clasificación y embonche cuando los patinadores dejan los coches con mallas o vacíos en dicha zona; es decir, se presenta un desorden en cuanto a movimiento y ubicación de los coches o montones de mallas (ver figura 47).



Figura 47: Desorden en la colocación y ubicación de coches

- **Desorden de las gavetas de bonches procesados en el cuarto frío.** –Los problemas dentro del cuarto frío son evidentes; tal es el caso del desorden en la ubicación de las gavetas con bonches que son almacenadas después del proceso de etiquetado. Aun que se tiene la noción de no mezclar las flores de las fincas y que se tiene un color asignado según el día en el que se creó el ramo, estos no son suficientes para que el ordenamiento de las gavetas sea óptimo, como se muestra en la figura 48.



Figura 48: Desorden de las Gavetas en el cuarto frío

De este punto se genera uno de los mayores inconvenientes al final de proceso, en la etapa de empaque. El problema en la rotación de la flor se origina en su mayoría por la ubicación desordenada de las gavetas, los surtidores recogen la primera flor que encuentran dentro del cuarto, por lo tanto, no respetan la metodología FIFO que deben seguir al momento de llevar los ramos a la zona de empaque. Según su variedad, la flor puede permanecer hasta unos 6 días dentro del cuarto frío sea en las gavetas o en los cartones; pero, al no tomar los ramos en el orden y de acuerdo a las de fechas de creación del ramo, la flor se expira y se desecha o llega seca y marchita al cliente por lo que se presentan quejas por parte de los mismos.

- **Desorden de las cajas cartón en el cuarto frío.** – La ubicación de las cajas de cartón no es la más adecuada, se sobre pasa el peso que soportan, al momento de apilarlos por lo que se observan ciertas cajas con las esquinas aplastadas.

Acciones: Tras la clasificación y separación de los materiales que no aportan dentro del proceso de elaboración de ramos de rosas, se debe usar la tarjeta roja propuesta en la tabla 50; con la cual se podrá identificar si los objetos son obsoletos, defectuosos, están en mal estado o son innecesarios dentro del proceso para finalmente apartarlos.

FASE 3: Seiso - Shine (Limpiar)

La limpieza es una de las actividades que se encuentran dentro de las obligaciones de los trabajadores; sin embargo, aunque las áreas de clasificación, embonche, hidratación son realizadas en su totalidad, estas actividades se los realiza al final de la jornada. Las trabajadoras que se encargan de la clasificación y embonche son quienes realizan la limpieza de los retazos de tallos, pétalos y demás materiales que se desprenden de la propia flor; es decir, no se cuenta con un operario que se encargue específicamente de retirar las cubetas con la basura de las estaciones de trabajo hasta la zona de desperdicios, por lo que son las trabajadoras quienes deben hacer dicha labor, como se muestra en la figura 49.



Figura 49: Desperdicios y falta de limpieza en la zona de clasificación y embonche

Acciones: Para el cumplimiento de esta fase se señala que, es necesario definir a un operario que se encargue del transporte de gavetas con basura de cada una de los puestos de trabajo hacia la zona de desperdicios. La limpieza se debe realizarlo en al menos una vez por hora y enfocándose en los puestos de clasificación; puesto que, durante el deshoje se genera una gran cantidad de basura.

FASE 4: Seiketsu - Standardize (Estandarizar)

La falta de procedimientos estandarizados es una de los principales problemas que se observan dentro de los procesos operativos del departamento de Postcosecha. De esta manera se describen los siguientes puntos a considerar.

- No existen documentación o instructivos para la ubicación y orden de los materiales e insumos en las mesas de trabajado.
- No existe material didáctico que complemente las capacitaciones al personal.
- No existen procedimientos definidos para el transporte de mallas, creación de ramos ni para la ubicación de la flor en el cuarto frio.

Acciones: Se debe generar material e instructivos que definan los recursos y las actividades de cada uno de los puestos de trabajo. Además, es necesario la estandarización a nivel logístico a través de las políticas y procedimientos para el cumplimiento de las actividades. Este proceso deberá ser complementado con un programa de capacitaciones y una escuela continua de aprendizaje.

FASE 5: Shitsuke - Sustain (Disciplina).

Para trabajar en la disciplina, el proyecto debe enfocarse en la ejecución de charlas y capacitaciones dirigidas a los trabajadores; puesto que, son ellos quienes realizan cada actividad para el éxito de las operaciones. Es necesario cambiar con la cultura

tradicional de la fuerza de trabajo y su miedo a la innovación. Además, se recomienda la ejecución de auditorías internas en cada uno de los puestos de trabajo a través de los supervisores y jefes de línea.

B. Gestión Visual

La Gestión Visual como herramienta Lean, consiste en diseñar medidas y acciones que permitan la recepción y captación rápida de los mensajes. De esta manera, los operarios tendrán un enfoque visual al momento de ejecutar sus actividades, reconociendo señales, gráficos, colores, entre otros recursos. Dentro de los procesos de postcosecha se han identificado ciertas áreas que están generando desperdicios por la falta de señales visuales. Para la implementación del programa de Gestión Visual (tabla 51) dentro del departamento de postcosecha de la empresa florícola se plantea las siguientes fases o etapas:

Fase 0: Lanzamiento del programa.

Fase 1: Adoptar un estándar o desarrollar uno nuevo.

Fase 2: Establecer el alcance.

Fase 3: Visualizar la brecha.

Fase 4: Determinar si será visualización automática, manual o siempre activa.

Fase 5: Establecer un sistema de escalada.

Fase 6: Elegir o diseñar, colocar y probar los controles visuales.

Fase 7: Auditar el sistema.

Tabla 51: Plan de desarrollo de la Gestión Visual

Fase	Objetivos	Acciones	Lugar	Tiempo
Fase 0.- Lanzamiento	Sensibilizar y crear el compromiso de apoyo y participación en la implementación de la herramienta.	Charla de introducción al programa de la gestión visual.	Líder de la Gestión visual Gerencia Presidencia	1 semana
Fase 1.- Estandarización a seguir	Adoptar un estándar o desarrollar uno nuevo respecto a los procedimientos operativos	Revisar los procedimientos de los puestos de trabajo. Levantar o actualizar los procedimientos de los puestos. Analizar los manuales e instructivos existentes Identificar las políticas de trabajo.	Líder de la Gestión visual Gerencia	1 semana
Fase 2.- Alcance del proyecto	Establecer el alcance del proyecto delimitando los puestos de trabajo	Definir los puestos de trabajo en los que se aplicará el programa	Líder de la Gestión visual Gerencia	1 semana
Fase 3.- Visualizar la brecha del proyecto.	Definir el tipo de gestión visual	Se debe definir los puntos y factores en los que se puede aplicar la gestión visual. Se debe identificar el tipo de gestión visual (pueden ser procedimientos o estaciones de trabajo)	Líder de la Gestión visual Gerencia	2 semanas

Fase 4.- Modo de (visualización automática, manual o siempre activa)	Determinar si será visualización automática, manual o siempre activa	Definir las alertas. Identificar puntos de visualización Definir el accionamiento de las alertas Marcar las áreas de tránsito y puntos de depósito de desperdicio.	Líder de la Gestión visual Gerencia Presidencia	1 semana
Fase 5.- Sistema de escalada o respuesta	Establecer un sistema de escalada	Crear procedimientos para responder a las alarmas, avisos, soportes. Definir los responsables. Definir políticas de procedimientos	Líder de la Gestión visual Gerencia Presidencia	1 semana
Fase 6.- Desarrollo de la gestión visual	Elegir o diseñar, colocar y probar los controles visuales	Adecuar los puestos de trabajo según los estándares del proceso. Construir los sistemas de armas y avisos Adecuar las zonas críticas (fabrica visual)	Líder de la Gestión visual Gerencia Presidencia	4 semanas
Fase 7.- Auditoria en el sistema	Evaluar el desarrollo y permanencia del programa	Crear puntos de evaluación Aplicar las auditorías internas en los puestos de trabajo.	Líder de la Gestión visual Gerencia Presidencia	4 semanas

Fase 0: Lanzamiento

Como procedimiento inicial y uno de los más importantes es la socialización del programa con todos los involucrados (tabla 52). Cada colaborador deberá saber los objetivos, el alcance y los beneficios de la implementación del programa de la Gestión Visual.

Charla dirigida a los involucrados

Tabla 52: Parámetros de la charla

Parámetros de la reunión
Tema: Introducción a la gestión visual y plan de implementación
Recursos: Diapositivas, videos y casos de éxito
Responsable: Líder del programa
Beneficiarios: Alta dirección y gerencias
Fechas: por definir
Hora: por definir

Fase 1.- Estandarización

Dentro de esta fase se definirán los procedimientos operativos en la elaboración de ramos de flores. Es necesario iniciar con un proceso de levantamiento y actualización de los procesos dentro de la organización.

Para la estandarización se plantea el uso de normativas y parámetros propios de la gestión de calidad y las buenas prácticas de manufactura. Además, los procesos documentados deberán contener parámetros como: la descripción de las actividades, el flujograma, los recursos necesarios, el personal responsable; y, las entradas y salidas de cada etapa del proceso.

Fase 2.- Alcance del proyecto

La implementación de la gestión visual estará dirigida al diseño de una fábrica visual; por tal razón, específicamente para la empresa se iniciará con la implementación de información crítica y de valor en las áreas físicas del trabajo mediante el uso de

señalamientos, etiquetas, carteles, vitrinas, y demás medios visuales que ayuden al mejoramiento de los puestos de trabajo mediante un entorno seguro y eficiente que se complementará con las herramientas 5S reduciendo las necesidades de capacitación repetitiva y la supervisión constante. Las áreas o puestos de trabajo en donde se recomienda desarrollar las actividades son:

- Zona de hidratación
- Zona de clasificación
- Zona de embonche:
- Zona del cuarto frío (almacenamiento)

La zona de hidratación

En la zona de hidratación y fumigación existe un constante problema al no poder identificar la flor que se encuentra hidratada y la flor que aún no cumple con el periodo de hidratación. La flor llega desde cultivo y es ubicada en las tinas de hidratación que se encuentran en el lugar; sin embargo, no se cuenta con algún distintivo o señalética que permita identificar la flor nueva de la cosechada el día anterior. Esto ocasiona que, en ciertas ocasiones, el personal de patinaje (movimiento de la flor) cojan mallas que aún no están completamente hidratadas, ocasionando que se produzcan bonches defectuosos y que llegue flor marchita al cliente por falta de hidratación (figura 50).



Figura 50: Señalización en la zona de Hidratación

La zona de clasificación y embonche

En la zona de clasificación, aunque podría decirse que el proceso es simple (clasificar la flor), esta es crucial para definir una flor de calidad; sin embargo, aunque cada trabajador cuenta con un modelo matriz en el que se puede tomar como modelo guía para la clasificación de la flor según el tamaño del botón, longitud y arco de tallo, no

se ha dado un mantenimiento a esa matriz por lo cual los parámetros para la clasificación son inobservables.

Así mismo, los árboles en los que se ubican la flor clasificada carecen de los distintivos visuales que permita identificar de mejor manera cual es la longitud de los tallos ubicados en cada brazo, como se muestra en la figura 51.



Figura 51: Señalización en los puestos de clasificación

En las mesas de clasificación, no se tienen una organización de los materiales e insumos utilizados dentro del proceso de embonche; además, las pegatinas fluorescentes que llevan los diferentes parámetros informativos de los pedidos, no están correctamente colocados; por lo cual, el personal de embonche no coloca toda la información del pedido dentro del ramo. Este particular ocasiona que, en la zona de etiquetado, no se pueda identificar a que pedido pertenece el tallo por lo que se envía a la disponibilidad, como se observa en la figura 52.



Figura 52: Señalización en los puestos de embonche

La zona de corte y terminado

En la zona de corte y terminado se genera problemas específicamente al cortar la base de los tallos de los bonches. Debido a que el proceso es muy rápido, los trabajadores deben acelerar el proceso de corte y al tener la matriz de medición para los cortes en mal estado, el proceso lo realizan casi por instinto. Este inconveniente genera que exista una variación considerable en la longitud de los tallos, ocasionando en ciertas ocasiones que no cumplan con el criterio de exportación, tal como se visualiza en la figura 53.



Figura 53: Señalización en los puestos de corte

La zona de almacenamiento y empaque

Dentro del cuarto de almacenamiento y empaque (cuarto frío), se origina un gran problema al no respetar la rotación de la flor. Por la falta de políticas, procedimientos y acciones visuales, los trabajadores ubican las gavetas de flor en el primer lugar que encuentran disponible o vacío. El desorden de gavetas en el cuarto frío es evidente; por esta razón, el personal surtidor, tienen dificultades al momento de identificar un pedido en específico y recoge la flor que primero encuentra.

Mientras coincida la información del pedido con la información que se encuentran en las etiquetas de los ramos, el personal asume que es la flor que debe ser empacada; sin embargo, no se fijan en la fecha de elaboración, llevando la flor reciente y dejan la flor más antigua. En muchas ocasiones se expira la flor dentro del cuarto frío y se da de baja ocasionando pérdidas económicas.

Fase 3.- Visualizar la brecha del proyecto.

De los puestos y zonas de trabajo definidas en la anterior fase, se debe definir los puntos y factores en los que se puede aplicar la gestión visual. Además, se debe

identificar el tipo de gestión visual (pueden ser procedimientos o estaciones de trabajo). Para las zonas como hidratación y almacenamiento, de requiere un adecuamiento visual del lugar; es decir, el líder del programa debe crear estrategias de mejora a través de señaléticas, avisos y rutas que permitan identificar la flor de manera rápida y oportuna. Para las zonas de clasificación y embonche, la gestión visual debe ser en cada uno de sus puestos, adecuándolos para que los trabajadores sepan el lugar correcto de los materiales, los parámetros que se debe cumplir en la elaboración de ramos y la calidad en la fuente, tal como se muestra en la tabla 53.

Tabla 53: Parámetros de visualización

Zonas propuestas	Puntos visibles
Zona de hidratación	Tinas según finca. Zona de hidratación según finca. Identificar las variedades.
Zona de clasificación	Árboles marcados según la medida de longitud de tallos. Cunas de clasificación mejor adecuadas. Matrices de clasificación. Adecuar los árboles y crear salidas de evacuación.
Zona de embonche:	Mesas de trabajo según la finca/variedad. Laminas con la información del pedido. Mesa organizada con los recursos y herramientas de embonche.
Zona del cuarto frio (almacenamiento)	Gavetas según la flor de finca. Etiquetas según el día de elaboración del ramo. Rutas de entrada y salida de los ramos confeccionados. Distribución del cuarto frio según el día de elaboración del ramo.

Fase 4.- Modo de visualización

Dentro de esta fase se deberá definir las alertas de ser el caso o identificar el accionamiento de las alertas; específicamente, para el departamento de postcosecha se sugiere que el modo de visualización sea de forma permanente. Es decir, los

parámetros y puntos de visualización dentro de las zonas del departamento de Postcosecha siempre deberán estar activas.

Fase 5.- Sistema de escalada o respuesta

Los sistemas de estarán definidos por los procedimientos actualizados referente a la ejecución de cada una de las actividades operativas del proceso; además se deberá definir los responsables para la elaboración de rótulos, señaléticas, etiquetas, etc., para los puestos de clasificación y embonche; y, para las zonas de hidratación de flor y el cuarto frio. Finalmente, se deberán crear políticas para la toma de decisiones.

Fase 6.- Desarrollo de la gestión visual

Dentro de esta fase se aplican las actividades visuales del programa, es decir, se adecuarán los puestos de trabajo según los estándares del proceso, la construcción de los sistemas de avisos y señaléticas y, la adecuación de las zonas críticas dentro del proceso acoplando las instalaciones a una fábrica visual (ver tablas 54, 55, 56, 57 y 58).

Tabla 54: Gestión visual para la zona de hidratación

Zona de hidratación	
Objetivo: Generar un ambiente visual que facilite la ubicación y selección de la flor en bruto.	
Acciones de mejora:	
<ul style="list-style-type: none"> • Colocar etiquetas que registren la variedad, programa, punto de corte y el día de entrada • Separar la flor de las fincas • Mejorar la distribución actual de la zona de hidratación 	
Propuestas de mejora	

Tabla 55: Gestión visual para la zona de clasificación

Zona de clasificación

Objetivo: Generar un ambiente visual que facilite la ubicación y selección de la flor en bruto.

Acciones de mejora:

- Reubicar los árboles de clasificación
- Mejorar la cuna o matriz de clasificación
- Ubicar etiquetas en los árboles de clasificación

Propuestas de mejora

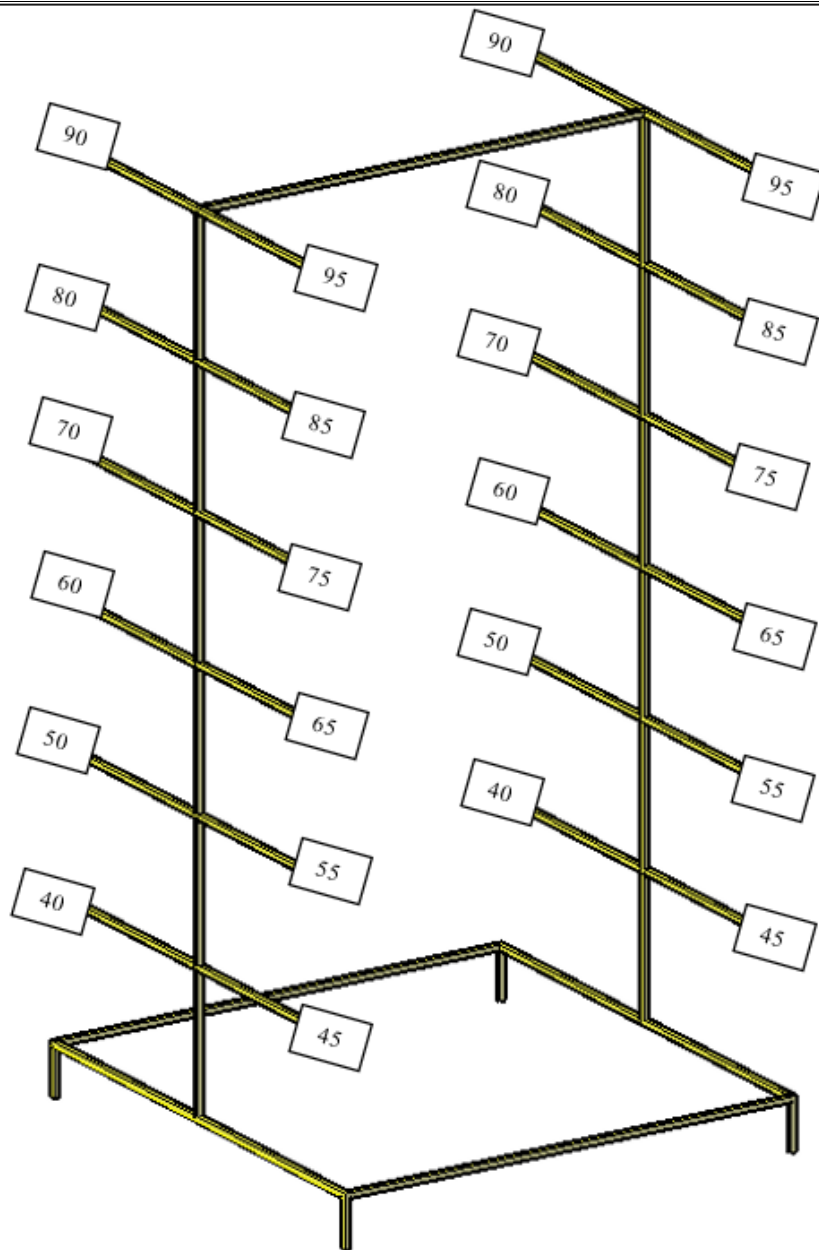


Tabla 56: Gestión visual para la zona de embonche

Zona de embonche

Objetivo: Generar un ambiente visual que facilite la selección de flor clasificada y la elaboración de ramos

Acciones de mejora:

- Se debe colocar etiquetas en cada uno de los materiales, recursos, insumos y herramientas de las mesas de trabajo.
- Las láminas deben tener todas las calcomanías o etiquetas que identifiquen la información básica de un ramo elaborado.
- Las láminas de trabajo deben estar separadas por grupo.
- La flor clasificada debe estar según la longitud de tallo y punto de corte
- Las ordenes de trabajo deben estar en un lugar determinado
- La cuna en la mesa de clasificación debe tener una malla en su base para que minimice el maltrato de la flor.

Propuestas de mejora

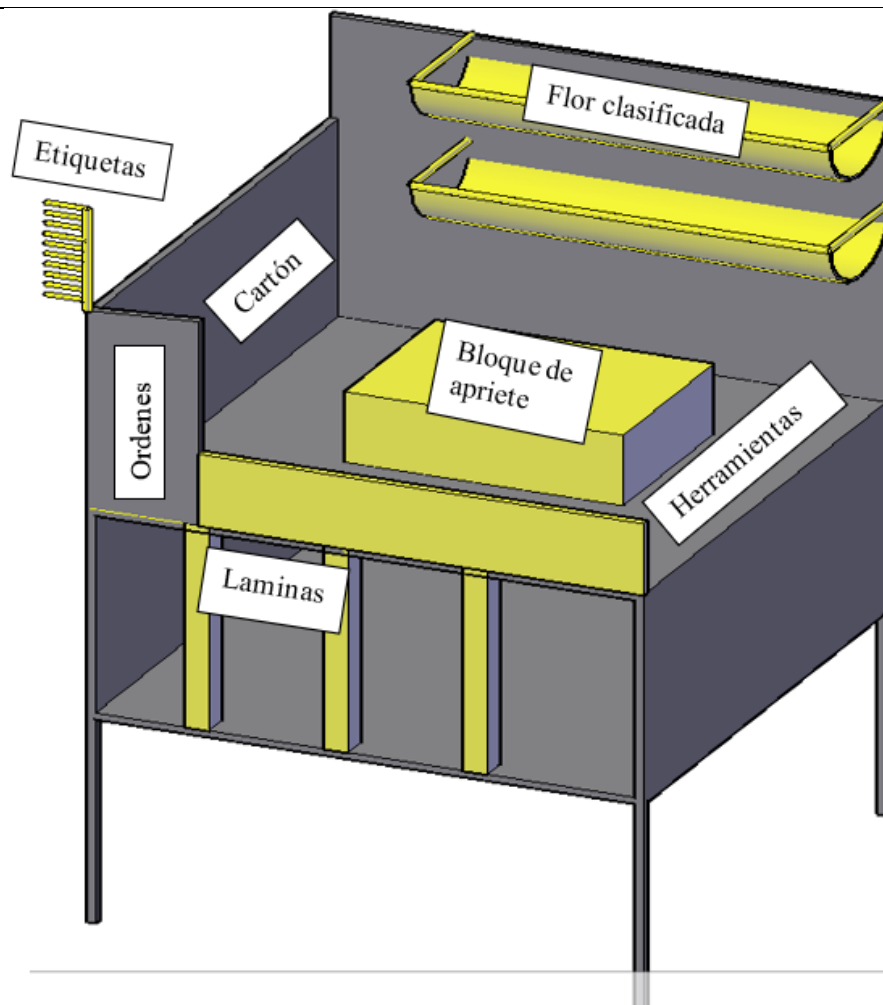


Tabla 57: Gestión visual para la zona de corte

Zona de corte

Objetivo: Generar un ambiente visual que facilite la localización de las medidas en la matriz de corte de ramos elaborados de flor.

Acciones de mejora:

- Determinar las medidas y puntos de medición para el corte
- Crear una plantilla con las medidas de corte según el requerimiento
- Crear límites de seguridad en la zona de corte

Propuesta de mejora

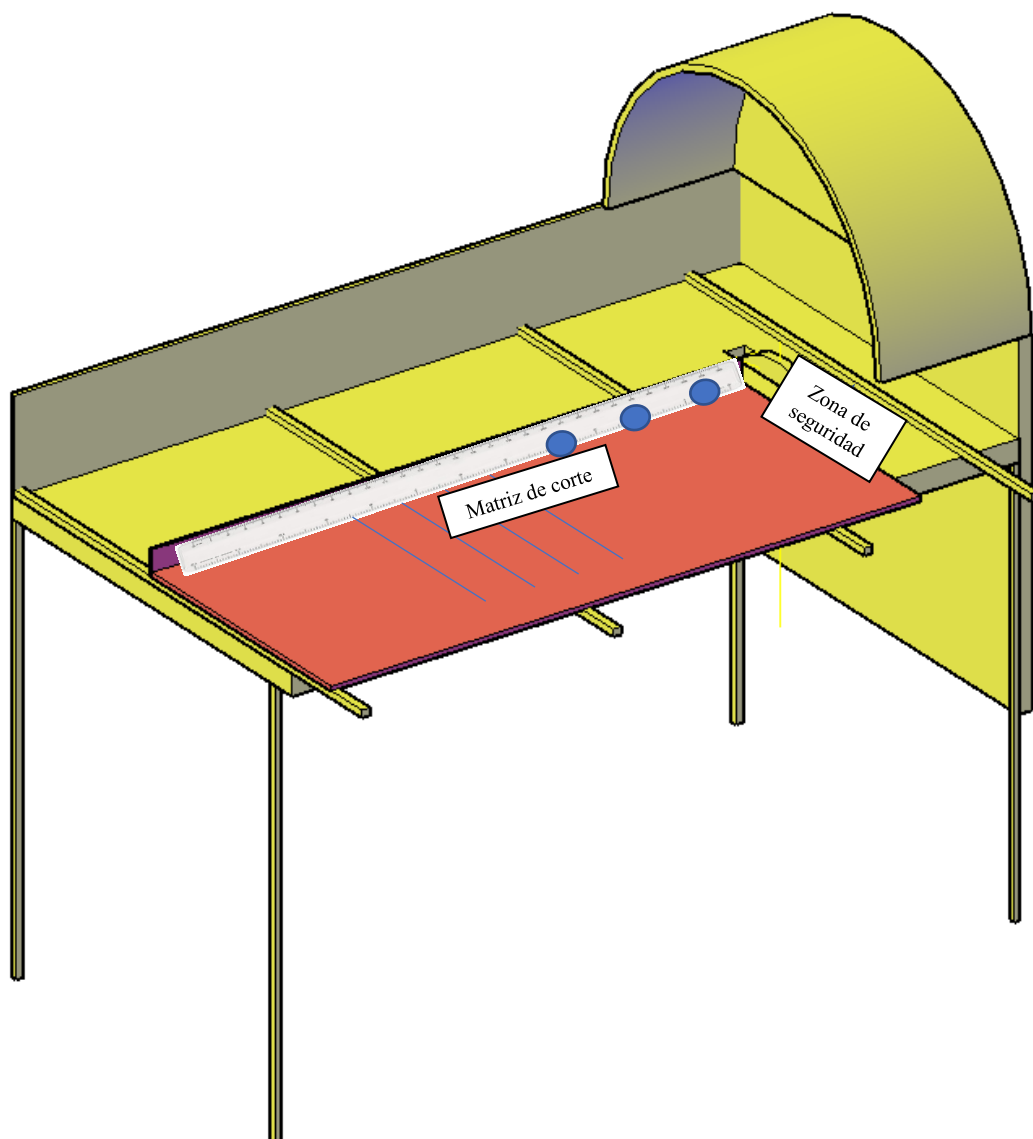
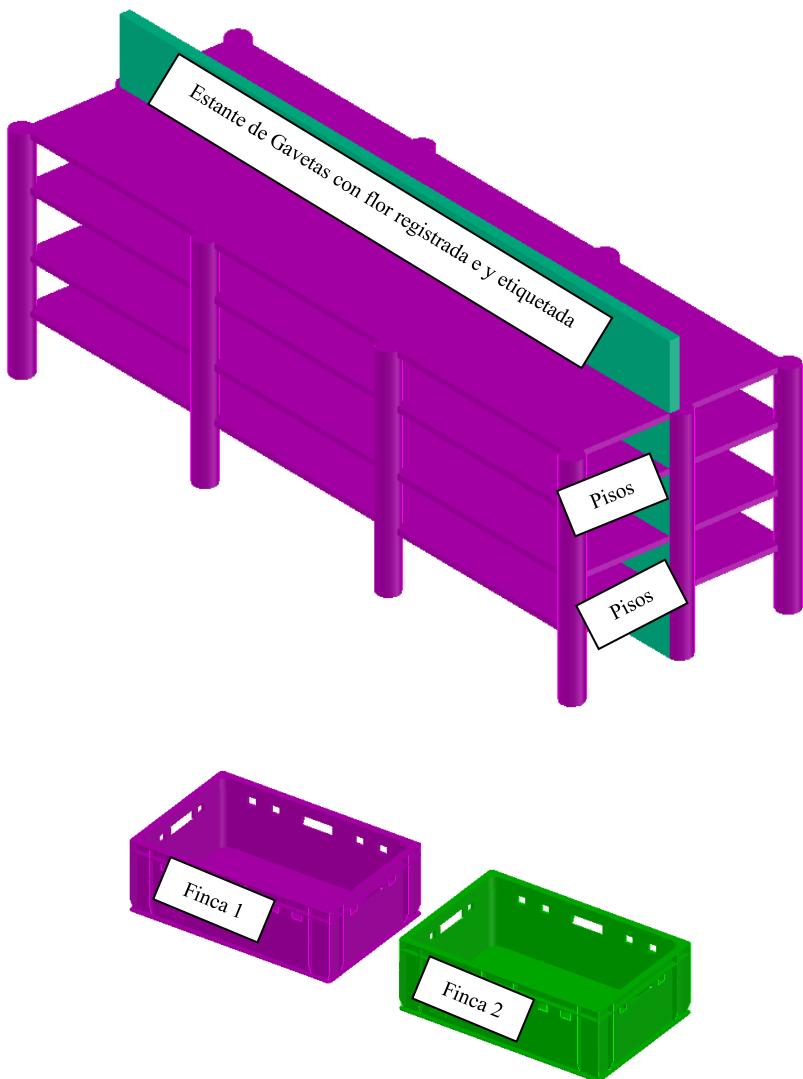
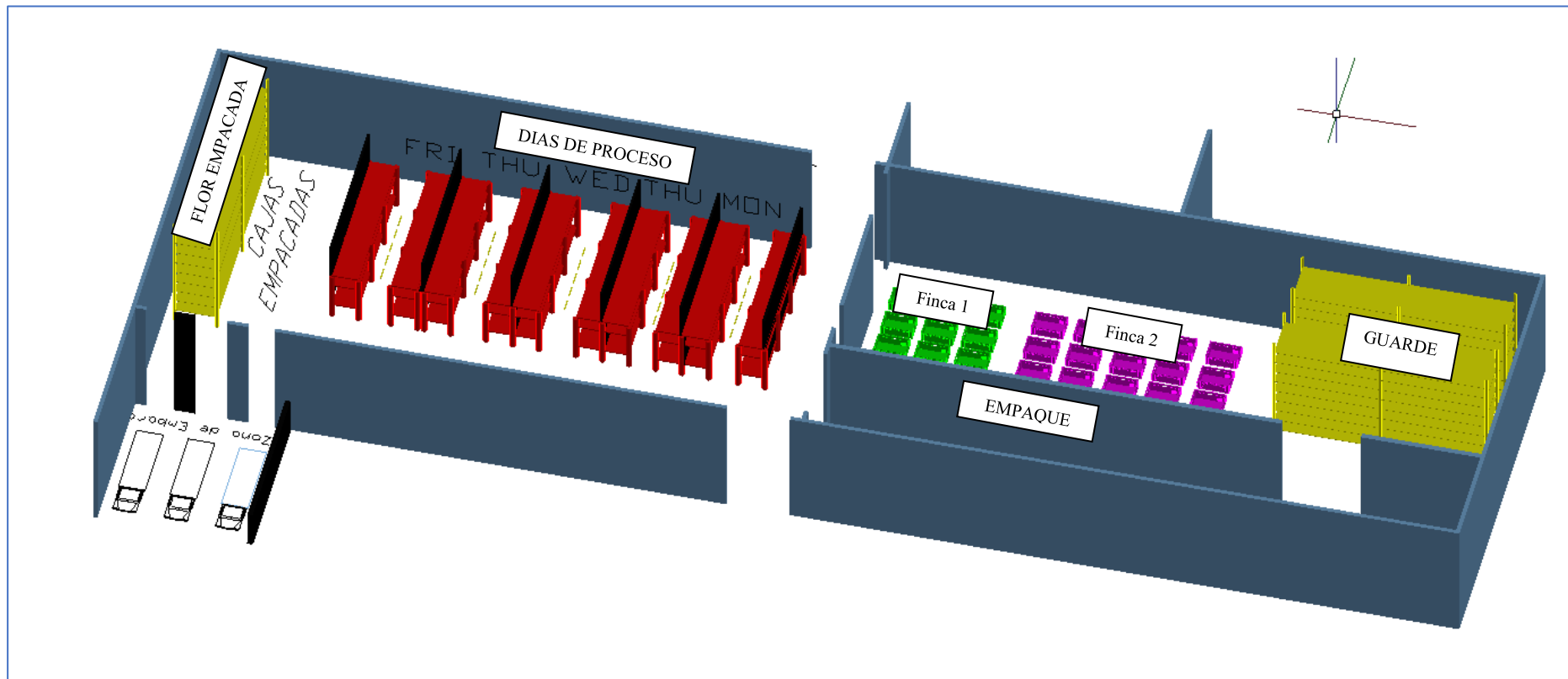


Tabla 58: Gestión visual para la zona de corte

Zona de almacenamiento
Objetivo: Generar un ambiente visual que facilite la localización de las gavetas en la zona de almacenamiento de flor.
Acciones de mejora: <ul style="list-style-type: none">• Diseñar gavetas que permitan identificar• Distribuir el almacén según los días de producción• Colocar rutas de recorrido• Colocar nombres de las zonas de almacenamiento• Ubicar pizarras para los estantes
Propuesta de mejora
 <p>El diagrama muestra una estantería de tres niveles hecha de tubos metálicos. Una pizarra blanca con un borde verde se coloca en la parte superior de la estantería, con el texto "Estante de Gavetas con flor registrada e y etiquetada". Dos pizarras blancas con bordes verdes están colocadas en los niveles inferiores, con el texto "Pisos". Debajo de la estantería se muestran dos gavetas: una roja con el texto "Finca 1" y una azul con el texto "Finca 2".</p>



Fase 7.- Auditoria de la gestión visual

Se debe generar una evaluación (auditoria) tras haber culminado con el proceso de implementación de las acciones de mejora a través de la gestión visual. Este proceso estará liderado por el líder del programa y evaluará el cumplimiento de los lineamientos respecto a los procedimientos y a las acciones de respuesta en la gestión de los procesos. El proceso de auditoria se iniciará tras el primer mes de ejecución del programa y se llevará a cabo del check-list presentados en la tabla 59.

Tabla 59: Propuesta para la auditoria de la gestión visual
AUDITOÍA DE LA GESTIÓN VISUAL

AUDITOÍA DE LA GESTIÓN VISUAL					
Departamento:					
Área:					
Puesto de trabajo:					
Fecha de inspección:					
Responsable auditor:					
Control de las acciones para la mejora de los procesos					
1. Referente a los recursos			3. Referente a los procesos		
Parámetros	Si	No	Parámetros	Si	No
¿Los recursos están correctamente etiquetados?			¿Se tienen recursos visuales de apoyo al proceso?		
¿Se puede identificar fácilmente la finca a la que pertenecen la variedad?			¿Existen murales para la socialización de noticias?		
¿Los recursos están ubicadas según sus grupos			¿Se cuenta con señales de seguridad?		
2. Referente a la Infraestructura			4. Referente al recorrido		
Parámetros	Si	No	Parámetros	Si	No
¿se puede identificar con facilidad las áreas y puestos de trabajo?			¿Es fácil reconocer el trayecto para ubicar la flor durante el proceso?		
¿Se puede identificar fácilmente la finca a la que pertenecen la variedad?			¿Las vías de recorrido permaneces sin obstáculos?		

C. Estandarización

Tomando en cuenta la investigación bibliográfica, los pasos que se sugiere para la propuesta de estandarización y el mejoramiento de los procesos operativos y en general en el departamento de Postcosecha en la empresa florícola están detallados en la tabla 60, en el cual se define un plan de trabajo que contempla en cumplimiento de las siguientes fases:

Fase 0: Lanzamiento del programa

Fase 1: Observar los procedimientos actuales en la ejecución de actividades según el puesto de trabajo.

Fase 2: Recopilar evidencias sobre los procedimientos incorrectos o defectos generados dentro de los mismos a través de fotografías.

Fase 3: Determinar los materiales, insumos y herramientas necesarias para ejecutar las actividades según el puesto de trabajo.

Fase 4: Realizar un estudio de trabajo y determinar el tiempo estándar para cada proceso.

Fase 5: Desarrollar nuevos procedimientos para las actividades de trabajo.

Fase 6: Crear manuales de procedimientos y normalizar el proceso.

Tabla 60: Plan de desarrollo de la estandarización de los procesos operativos de postcosecha

Fase	Objetivos	Acciones	Lugar	Tiempo
Fase 0.- Lanzamiento	Sensibilizar y crear el compromiso de apoyo y participación en la implementación de la herramienta.	<ul style="list-style-type: none"> Charla de introducción al programa de la gestión visual. 	Líder de la estandarización Gerencia Presidencia	1 semana
Fase 1.- Observación en el campo	Conocer los procesos y procedimientos en la elaboración de ramos.	<ul style="list-style-type: none"> Recorrer la cadena de suministro Entender el flujo del proceso Entrevistar a los implicados 	Líder de la estandarización Gerencia	1 semana
Fase 2.- Recopilación de evidencias	Recopilar la evidencia respecto a las actividades del proceso.	<ul style="list-style-type: none"> Llenar matrices de procesos Evaluar los procesos con herramientas Check list Recolectar datos propios de la empresa e informes de producción 	Líder de la estandarización Gerencia	1 semana
Fase 3.- Identificación de entradas y salidas del proceso	Identificar los recursos de entrada y las salidas del proceso	<ul style="list-style-type: none"> Determinar la materia prima y su disponibilidad Determinar las herramientas necesarias para los procesos Analizar los insumos dentro del proceso Identificar los recursos críticos del proceso 	Líder de la estandarización Gerencia	2 semana
Fase 4.- Estudio del trabajo	Realizar un estudio de tiempos y movimientos del proceso	<ul style="list-style-type: none"> Describir las actividades de los procesos Realizar una toma preliminar de los tiempos en la ejecución de las actividades Estudio de suplementos e índice de desempeño Determinar el tiempo estándar para cada proceso 	Líder de la estandarización Gerencia Presidencia	6 semana

		<ul style="list-style-type: none"> • Calcular la capacidad de producción 		
Fase 5.- Levantamiento y actualización de los procesos	Actualizar los procedimientos	<ul style="list-style-type: none"> • Selección de la normativa • Desarrollo de la documentación sobre los procedimientos • Diseño de diagramas y flujos de procesos • Desarrollo de políticas para las buenas prácticas de manufactura 	Líder de la estandarización Gerencia Presidencia	2 semana
Fase 6.- Creación de manuales y normalizar el proceso	Crear manuales y normalizar el proceso	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de manuales de procesos 		
Fase 7.- Auditoria en el sistema	Evaluar el desarrollo y permanencia del programa	<ul style="list-style-type: none"> • Crear puntos de evaluación • Aplicar las auditorías internas en los puestos de trabajo. 		

A través del presente proyecto de investigación se ejecutaron las fases 1, 2, 3 y 4; tal como se detalla en el **apartado 3.1.6.** del presente informe; por tal razón, dentro de la propuesta de estandarización se diseñó los siguientes materiales y recursos para el levantamiento y actualización de los procesos operativos dentro del Departamento de Postcosecha.

Fase 5.- Levantamiento y actualización de los procesos

La fase de levantamiento y actualización de los procesos deberá contar con una adopción de cierta norma (norma sugerida ISO 9001) la cual deberá contener los parámetros y lineamientos para la creación, codificación y control de documentos tal como se menciona en las tablas 61 y 62.

Tabla 61: Manual para el levantamiento de un proceso

Creación de documentos			
1. PARAMETROS			
1.1. ACTIVIDADES			
Para la creación de documentos para el Sistema Unificado de Gestión de la Empresa Nevado Ecuador, se establece primero el tipo de documentos que va a manejar en toda la empresa. A continuación, se detallan cada uno de los diferentes documentos.			
<ul style="list-style-type: none"> - 1. Manuales - 2. Procedimientos - 4. Formatos y Anexos - 5. Registros - 6. Otros 			
1.2. ENCABEZADO Y PIE DE PAGINA			
Cada documento creado debe llevar un formato que consiste en un encabezado y un pie de página diferenciándolos así de los demás documentos que manejan cada departamento.			
ENCABEZADO:			
NOMBRE DEL PROGRAMA (b)			
LOGOTIPO DE LA EMPRESA (a)	NOMBRE DEL DEPARTAMENTO (g)	CÓDIGO (c)	
	NOMBRE DEL ÁREA (h)	VERSIÓN (d)	
	NOMBRE DEL DOCUMENTO (i)		FECHA DE ELABORACIÓN O ÚLTIMA MODIFICACIÓN (e)
			PÁGINAS (f)
Contendrá el siguiente formato:			
(a) LOGOTIPO: Se coloca el logo de la Empresa			






Ej.:

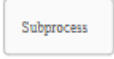






- (b) **NOMBRE DEL PROGRAMA:** Va el nombre "SISTEMA DE GESTIÓN DE PROCESOS (SGP)"
- (c) **CODIGO:** La codificación que llevará cada uno de los documentos que se creen será de acuerdo al Numeral 1.7 CODIFICACION DE DOCUMENTOS descrito más abajo.
- (d) **VERSIÓN:** se registrará la versión del documento (**Formato:** 1,2,3...n). Este número hace referencia al número de modificaciones que tendrá el documento durante su vigencia. **Ej.** Versión 1
- (e) **FECHA:** La fecha de creación o última modificación; debe constar el año, mes y día, (**Formato** AÑO-MES-DIA). Ej. 2022-04-20
- (f) **PAGINAS:** El número total de páginas que contempla el documento. (**Formato:** Página 1 de n). **Ej.** Página 1 de 3
- (g) **NOMBRE DEL DEPARTAMENTO:** Irá el nombre del Departamento que supervisa y aprueba la creación del documento. Ej. COMERCIAL
- (h) **NOMBRE DEL ÁREA:** Irá el nombre del Área al que pertenece el documento. **Ej.** Ventas
- (i) **NOMBRE DEL DOCUMENTO:** Irá el nombre del Manual, Procedimiento, Instructivo, Formato o Registro de referencia que describe la finalidad del documento. **Ej.** Procedimientos para el registro de un cliente.

FLUJOGRAMAS

El diseño de diagramas de flujo se ajustará bajo el estándar Business Process Modeler Notation (BPMN) soportado por el Sistema de gestión de Procesos SGP. La última versión de la notación es la BPMN 2.0 y se ha convertido también en una norma ISO, esta es la [ISO/IEC 19510:2013](https://www.iso.org/standard/72431.html)

Los objetos que quedan estandarizados a través del BPMN para la elaboración de diagramas del flujo de procesos es:

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN	GRAFICO
Evento	Evento de inicio. El evento de inicio desencadena el flujo de secuencia de un proceso.	
	Evento intermedio. Un evento intermedio interrumpe temporalmente el flujo de secuencia del proceso.	
	Evento final. El evento final finaliza el flujo de secuencia del proceso.	

<p>Actividades</p>	<p>Actividad. Una actividad representa un paso de trabajo y se formula en presente.</p> <p>Subproceso. Si no se quiere mostrar la compleja secuencia de una actividad directamente en un diagrama, se puede evitar utilizando un subproceso. Un subproceso simboliza un diagrama de flujo que contiene una descripción de las actividades complejas en el siguiente nivel.</p>	 
<p>Compuertas</p>	<p>Compuertas exclusivas. Las compuertas exclusivas se utilizan cuando puede darse exactamente una condición ("una cosa o la otra"). Al fusionarse de nuevo, sólo puede darse una ruta de proceso entrante.</p> <p>Compuertas paralelas. En las compuertas paralelas, todas las rutas de proceso de salida deben ser seguidas ("y"). El flujo del proceso sólo puede continuar cuando todas las vías de entrada se hayan cumplido durante la fusión.</p> <p>Compuertas inclusivas. Las compuertas inclusivas se utilizan cuando se pueden seguir una o más rutas de proceso ("y/o"; combinaciones de rutas). Al fusionarse, debe esperarse a cumplirse todas las rutas previamente activadas.</p> <p>Compuertas basadas en eventos. En las compuertas basadas en eventos, se sigue el flujo de un proceso cuyo evento ocurre primero.</p>	   
<p>Conectores</p>	<p>Flujos de secuencia. Los flujos de secuencia conectan las actividades, eventos y compuertas de un proceso entre sí y así ilustran la secuencia lógica temporal del proceso.</p> <p>Flujos de mensajes. Los flujos de mensajes representan el intercambio de información con los participantes externos del proceso. Se desencadenan por actividades y pueden unirse a otras actividades, pools o eventos de noticias.</p>	 

PIE DE PAGINA

a) CONTROL DE EMISIÓN

CONTROL DE EMISIÓN				
ETAPA	CARGO	NOMBRE	FIRMA/OBSERVACIÓN	FECHA
ELAB.				
REV.				
APRO.				

- **ETAPA:** En esta columna se registrará el número de versión o modificación del documento.
- **FECHA:** La fecha en que se realizó el documento la última revisión o modificación antes de ser aprobado.
- **OBSERVACIONES:** se describirán los cambios realizados en esa versión.
- **RESPONSABLE:** La persona encargada de la modificación, cambio o actualización del documento.

b) **HISTÓRICO DE CAMBIOS.**

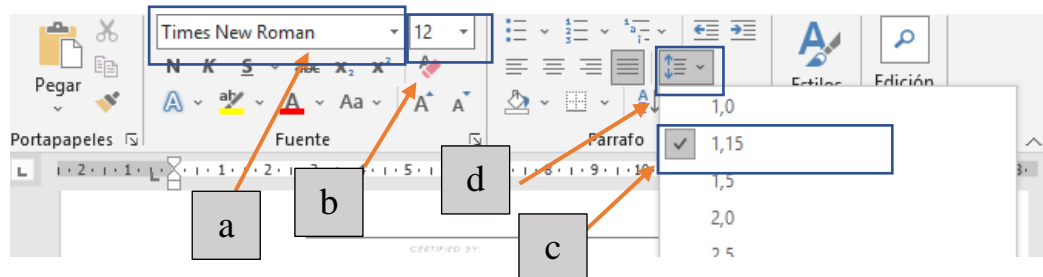
ITEMS	FECHA	OBSERVACIONES	RESPONSABLE
ELAB			
Versión1			
Versión 2			

Por lo general el jefe de Área será responsable de la aprobación de los documentos. Según la importancia del documento será aprobado por el presidente de la organización o por los Gerentes de departamento.

1.3. **ESTILOS Y FORMATOS DE ESCRITURA**

El documento deberá regirse al formato que establece la norma APA

- a) Tipo de letra: Times New Roman
- b) Tamaño de letra: 12
- c) Interlineado: 1.15
- d) Párrafos: justificado



2. **CREACION DE DOCUMENTOS**

2.1. **MANUALES**

Los principales manuales que se creen en el Sistema Unificado de Gestión de la Empresa Nevado Ecuador son:

- Manual de procesos
- Manual de Gestión de la Calidad.
- Manual de Gestión de Riesgos

Estos manuales creados deberán llevar el siguiente formato:

1. INTRODUCCION
2. OBJETIVO DEL MANUAL
3. CONJUNTO DE PROCEDIMIENTOS
 1. PROCEDIMIENTO/INSTRUCTIVO
 2. PROPÓSITO DEL PROCEDIMIENTO/INSTRUCTIVO
 3. ALCANCE.
 4. REFERENCIA.
 5. RESPONSABILIDADES.
 6. DEFINICIONES.
 7. METODO DE TRABAJO
 - a) Políticas y Lineamientos.
 - b) Descripción de Actividades.
 - c) Diagrama de Flujo.
8. ANEXOS
 - a) Formatos
 - b) Fichas

2.2. CREACION DE PROCEDIMIENTOS

Se entiende por **Procedimientos** a todos aquellos documentos que describen **más de una actividad o un proceso** requerido por la empresa y el área destinada para la actividad, en donde se ven implicados más de dos cargos o personas responsables.

Los Procedimiento deben llevar el siguiente formato:

1. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO
2. ALCANCE.
3. REFERENCIA.
4. RESPONSABILIDADES.
5. DEFINICIONES.
6. METODO DE TRABAJO
 - a) Políticas y Lineamientos.
 - b) Descripción de Actividades.
 - c) Diagrama de Flujo.
7. ANEXOS
 - a) Formatos
 - b) Fichas

2.3. CREACION DE FORMATOS/REGISTROS

Se entiende por formato a un esquema gráfico que define como se registra una actividad. Todo formato al ser llenado pasa a ser un registro, por lo cual es controlado.

Todos los formatos deben llevar: el logo y el nombre del registro y fecha.

3. CODIFICACION DE DOCUMENTOS

Los documentos del Sistema Integrado de Gestión deben tener su codificación para que sean identificados fácilmente. La codificación tendrá los siguientes componentes:

- La **PRIMERA CASILLA** indica las siglas de identificación de cada Departamento al que pertenece el documento.
Ej.: POSTCOSECHA = POS

N°	DEPARTAMENTO	CÓDIGO
1	DESARROLLO ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO	DO/GTH
4	PRODUCCIÓN	PRO
5	POSTCOSECHA	POS

- La **SEGUNDA CASILLA** menciona a las siglas de identificación de cada Área al que pertenece el documento.
Ej.: Recursos Humanos = REH

N°	DEPARTAMENTO DE POSTCOSECHA	
	ÁREA	CODIGO
1	RECEPCIÓN	REC
2	CLASIFICACIÓN	CLA
3	EMBONCHE	EMB
4	CORTE Y TERMINADO	COT
5	REGISTRO Y ETIQUETADO	RET
6	EMPAQUE	EMP

- En el **TERCER CASILLERO** se hace mención al nombre del grupo de documentos que pertenece, compuesto por una abreviación tal como se detalla a continuación:

TIPO DE DOCUMENTO	ABREVIATURA
MANUALES	M
PROCEDIMIENTOS	P
FORMATOS	F
REGISTROS	R
OTROS	O

- La **CUARTA CASILLA** indica el número del tipo de documento en forma numérica compuesto de tres dígitos y en forma secuencial. Ej. “001”.
- Finalmente, la **QUINTA CASILLA** indica el número secuencial de la última revisión del documento. Ej. “v1”.

Quedando su codificación de la siguiente manera:

1ra	2da	3ra	4ta	5ta
XXX	XXX	X	X	X

- DEPARTAMENTO
- AREA
- TIPO DE DOCUMENTO
- NUMERO DE DOCUMENTO
- NUMERO DE VERSIÓN

Ejemplo.

COM	VEN	P	001	v1
-----	-----	---	-----	----

- DEPARTAMENTO
- AREA
- TIPO DE DOCUMENTO
- NUMERO DE DOCUMENTO
- NUMERO DE VERSIÓN

NOTA:

- Para la codificación de los manuales no irá el código del área debido a que el manual es un conjunto de procesos que abarca todo el departamento.
- Para la codificación de las áreas transversales no se tomará en cuenta el código del departamento debido a que estas áreas no corresponden a ningún departamento.

CÓDIGO RESULTANTE:

Departamento Comercial; Área Ventas; Procedimiento 001; versión 1 = **COM-VEN-P-001-v1**

Códigos ejemplos de Manuales:

Departamento de Desarrollo Organizacional y Gestión del Talento Humano; Manual 001; versión 1 = **DO/GTH-M-001-v1**


Departamento Comercial; Manual 001; versión 1= **COM-M-001-v1**

Códigos ejemplos de Procedimientos:

Departamento de Postcosecha; Área de Recepción; Procedimiento 001; Versión 1= **POS-REC P-001-v1**

Departamento Financiero Contable; Área de Compras; Procedimiento 001; Versión 1 = **FC-COM-001-v1**

Tabla 62: Propuesta para el levantamiento de procesos

GESTIÓN DE PROCESOS		
Empresa florícola 	DEPARTAMENTO	Manual de procedimientos
	ÁREA	Versión: 01
	TEMA/TITULO	Fecha: Pág. 1 de 1
<p>1. INTRODUCCIÓN</p> <p>Se genera una breve introducción o explicación del manual de operaciones</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Tiene como propósito, determinar las acciones necesarias para alcanzar los objetivos propuestos y las personas a quien va dirigida el manual.</p> <p>3. OBJETIVOS</p> <p>Se describen los objetivos alcanzables con el desarrollo e implementación del manual.</p> <p>4. CONJUNTO DE PROCEDIMIENTOS</p> <p>En el punto 4, se enumeran cada uno de los procedimientos que hacen referencia al departamento o área de trabajo y que están dentro del contexto de la creación del manual de actividades.</p> <p style="padding-left: 40px;">4.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO</p> <p>Se detalla brevemente la actividad a realizar según el puesto de trabajo y la finalidad del levantamiento del manual de procedimientos</p> <p style="padding-left: 40px;">4.2.ALCANCE.</p> <p>Tiene como propósito, determinar las acciones necesarias para alcanzar los objetivos propuestos y las personas a quien va dirigida el levantamiento del proceso</p> <p style="padding-left: 40px;">4.3.REFERENCIA.</p> <p>Se mencionan a los documentos internos y externos como los que tiene relación este manual de procedimientos.</p> <p style="padding-left: 40px;">4.4.RESPONSABLES.</p> <p>Se mencionan a las personas responsables (gerentes, jefes, supervisores, personales técnicos y de control, personal obrero) que interfieren directamente en la ejecución de las actividades dentro del proceso.</p>		

4.5.DEFINICIONES.

Se describen los términos, conceptos y definiciones necesarios para interpretar los procedimientos y actividades que se mencionan en el documento.

4.6.METODO DE TRABAJO

a) Políticas y Lineamientos.

Aseguran el cumplimiento de las normas y regulaciones mediante la orientación dentro del proceso de toma de decisiones.

b) Descripción de Actividades.

Se describen las actividades paso a paso y bien detalladas necesarias para cumplir la función designada según el puesto de trabajo

c) Diagrama de Flujo

En este apartado se diseñará un flujograma de procedimientos que represente la secuencia de actividades y los puntos de decisión del proceso

4.7.ANEXOS

Hace referencia a todo documento de apoyo necesario para cumplir con las actividades planeadas dentro del procedimiento. Ej.:

a) Formatos

b) Fichas

Registro e historial de cambios


CONTROL DE EMISIÓN				
ETAPA	CARGO	NOMBRE	FIRMA/OBSERVACIÓN	FECHA
ELAB.				
REV.				
APRO.				

ITEM	FECHA	OBSERVACIONES	RESPONSABLE
ELAB			
Versión1			
Versión 2			

Fase 6.- Creación de manuales y normalizar el proceso

Tras el levantamiento y actualización de los procesos se debe integrar la información en manuales de procedimientos que deberán ser entregados a cada uno de los responsables y colaboradores dentro del proceso de elaboración y empaque de flores tal como se indica en la tabla 63.

Tabla 63: Creación del Manual de procesos operativos de Postcosecha

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS		
Empresa florícola 	MACROPROCESO	Manual de procedimientos
	PROCESO	Versión: 01
	SUBPROCESO	Fecha:
	DEPARTAMENTO	Pág. 1 de 1
INTRODUCCIÓN		
<p>El presente manual de procedimientos contiene la estructura y las actividades descritas que se deberá llevar a cabo por la organización para la optimización y mejoramiento de los procesos a través de la minimización de los desperdicios en la Empresa Florícola en cada uno de los procesos operativos que intervienen dentro del departamento de postcosecha.</p>		
ALCANCE		
<p>El desarrollo de este manual de procedimientos contiene los procesos, etapas, directrices y criterios para la implementación de las herramientas Lean Manufacturing está dirigida a todas las áreas operativas del departamento de Postcosecha para satisfacer las necesidades y expectativas de los colaboradores de la empresa Nevado Ecuador, a través del mejoramiento de los puestos de trabajo y la optimización de los procesos desde la perspectiva de las metodologías Lean y la mejora continua.</p>		
OBJETIVOS		
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar un manual de procesos que describa los procedimientos, actividades, políticas y políticas de decisión referente a los procesos operativos dentro del departamento de postcosecha. 		

CONJUNTO DE PROCEDIMIENTOS

RECEPCIÓN Y MANEJO DE LA FLOR

1. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Este documento permite crear un flujo en el proceso de recepción de la flor, considerando ciertos parámetros esenciales para proporcionar una durabilidad y un nivel de hidratación en la flor durante todo el proceso de postcosecha.

2. ALCANCE.

El documento está dirigido para el personal de postcosecha específicamente para el personal de la zona de recepción de la flor.

3. REFERENCIA.

Manual de proceso para el departamento de postcosecha

4. RESPONSABLES.

- Gerencia de postcosecha
- Supervisor de recepción
- Supervisor Auxiliar de recepción
- Personal de recepción
- Patinadores

5. DEFINICIONES.

- **Malla.** – lamina plástica con perforaciones la cual cubre a un conjunto de tallos evitando el maltrato y facilitando el movimiento de la flor desde la zona de cultivo a la zona de postcosecha.
- **Cable guía.** – sistema aéreo que permite el transporte de la flor desde las naves hasta la zona de postcosecha.
- **Inmersión.** - proceso en el cual la flor es sumergida en agua para mejorar la hidratación de la misma
- **Fito sanidad.** - nivel de salud de las plantas, referentes a plagas y enfermedades.

6. METODO DE TRABAJO

a) Políticas y Lineamientos.

- La flor debe ser registrada en el sistema según su procedencia
- Se deberá sumergir la flor durante 30 min antes de llevarla al proceso de postcosecha
- Se deberá definir el punto de corte de la flor según las variedades
- No se usará la flor del día, salvo casos excepcionales y con aprobación de la gerencia.
- Se fumigarán las variedades de flor en recepción según las ordenes de gerencia.
- Estará prohibido dejar coches vacíos en la zona de clasificación y embonche.

b) Descripción de Actividades.

N°	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	ENTREGABLE
1	Descargue de mallas de rosas de los coches en las tinas de hidratación	• Personal de recepción	
2	Control de calidad en las mallas	• Control de calidad	Registro de control de calidad de las mallas recibidas según la finca. Anexo 1
3	Registro de la flor en el sistema	• Supervisor de recepción	

		•Auxiliar supervisor de recepción	
4	Trasladar mallas hacia el área de hidratación	•Patinadores	
5	Descargue de mallas de rosas de los coches en las tinas de hidratación	•Patinadores	
6	Hidratación de rosas	•Personal de recepción	
7	Fumigación	•Personal de fumigación	
8	Colocar mallas en carritos patinadores	•Patinadores	
9	Patinaje de mallas para ser clasificadas	•Patinadores	
10	Desarmado de mallas y colocación en las cunas para la clasificación de rosas.	•Patinadores	

c) Indicadores de rendimiento (KPI)

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	FORMULA
% Registro de flor	Permite identificar el porcentaje de la flor registrada versus la flor total enviada desde cultivo	$\% \text{ regis } F = \frac{\text{flor registrada}}{\text{flor en recepción}}$
% calidad mallas	Permite identificar el porcentaje de la calidad con las que llegan las mallas de la totalidad de mallas enviadas de cultivo	$\% \text{ calid. mallas} = \frac{n \text{ mallas buenas}}{\text{total de mallas}}$
Rendimiento	Indica el número de tallos procesado por una operación en una hora de trabajo	$\text{Rendimiento} = \frac{n \text{ tallos}}{1 \text{ hora}}$

d) Diagrama de Flujo.



7. ANEXOS

a) Formatos

CONTROL CALIDAD MALLAS	CONTROL CALIDAD MALLAS FLOR DE TERCEROS												
	PROVEEDOR _____						ENCARGADO _____						
	N° GUÍA _____			CÓDIGO FINCA _____			FECHA _____		HORA _____				
	REVISION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	PROM
	PUNTAJE	Calific	Calific	Calific	Calific	Calific	Calific	Calific	Calific	Calific	Calific	Calific	Calific
EXTERNO													
Estado de la malla + limpieza	5												
Punto de corte	7												
Ajuste de la malla	6												
Nivel Botones	5												
Identificación malla	4												
Niveles de los tallos	6												
Enmallado en forma de cono	4												
Colocacion del tocon (cierre)	3												
TOTAL	40												

CLASIFICACIÓN DE LA FLOR

1. PROPÓSITO DEL PROCEDIMIENTO

Este documento permite crear un flujo en el proceso de clasificación de la flor, considerando ciertos parámetros esenciales para proporcionar una excelente calidad de flor para la exportación de flor y un nivel de hidratación en la flor durante todo el proceso de postcosecha.

2. ALCANCE.

El documento está dirigido para el personal de postcosecha específicamente para el personal de la zona de clasificación de la flor.

3. REFERENCIA.

Manual de proceso para el departamento de postcosecha

4. RESPONSABLES.

- Gerencia de postcosecha
- Supervisor general
- Supervisores de línea
- Personal de pedidos
- Personal clasificador

5. DEFINICIONES.

- **Malla.** – lamina plástica con perforaciones la cual cubre a un conjunto de tallos evitando el maltrato y facilitando el movimiento de la flor desde la zona de cultivo a la zona de postcosecha.
- **Cuna.** – Lugar en donde se colocan la flor en bruto post al desarme de mallas.
- **Árbol.** - Lugar en donde se coloca la flor clasificada.
- **Lira.** – Ramificaciones o extremidades del árbol.
- **Botón.** – Conjunto de pétalos de la flor esperando abrirse.
- **Deshoje.** – Retiro de hojas y follaje de los tallos de la flor.
- **Fito sanidad.** - Nivel de salud de las plantas, referentes a plagas y enfermedades.

6. METODO DE TRABAJO

a) Políticas y Lineamientos.

- Para la clasificación se deberá tomar en cuenta el punto de corte, tamaño de botón y longitud de tallo.
- La flor deberá ser ubicada en los árboles según ciertos parámetros (el punto de corte, tamaño de botón y longitud de tallo).
- Se hará uso de la matriz o tabla de clasificación en todo momento.
- No se asumirán factores como: el punto de corte, tamaño de botón y longitud de tallo por simple inspección visual.
- Siempre se minimizará el maltrato de la flor.
- La flor será separada en dos grupos: nacional y exportable.
- Se ubicarla la flor nacional en un árbol específico y según sus enfermedades o características.
- Se usará el anexo 1 para el registro de la flor nacional.
- La flor debe ser registrada en el sistema según su procedencia
- El personal supervisor de la línea llevará el registro usando el anexo 1.
- El personal supervisor de línea entregará el reporte de la nacional (anexo 1) al personal de control de inventario.

- Se destinará una persona para la limpieza periódica del follaje que se genera a través del deshoje de la flor en cada puesto de trabajo.

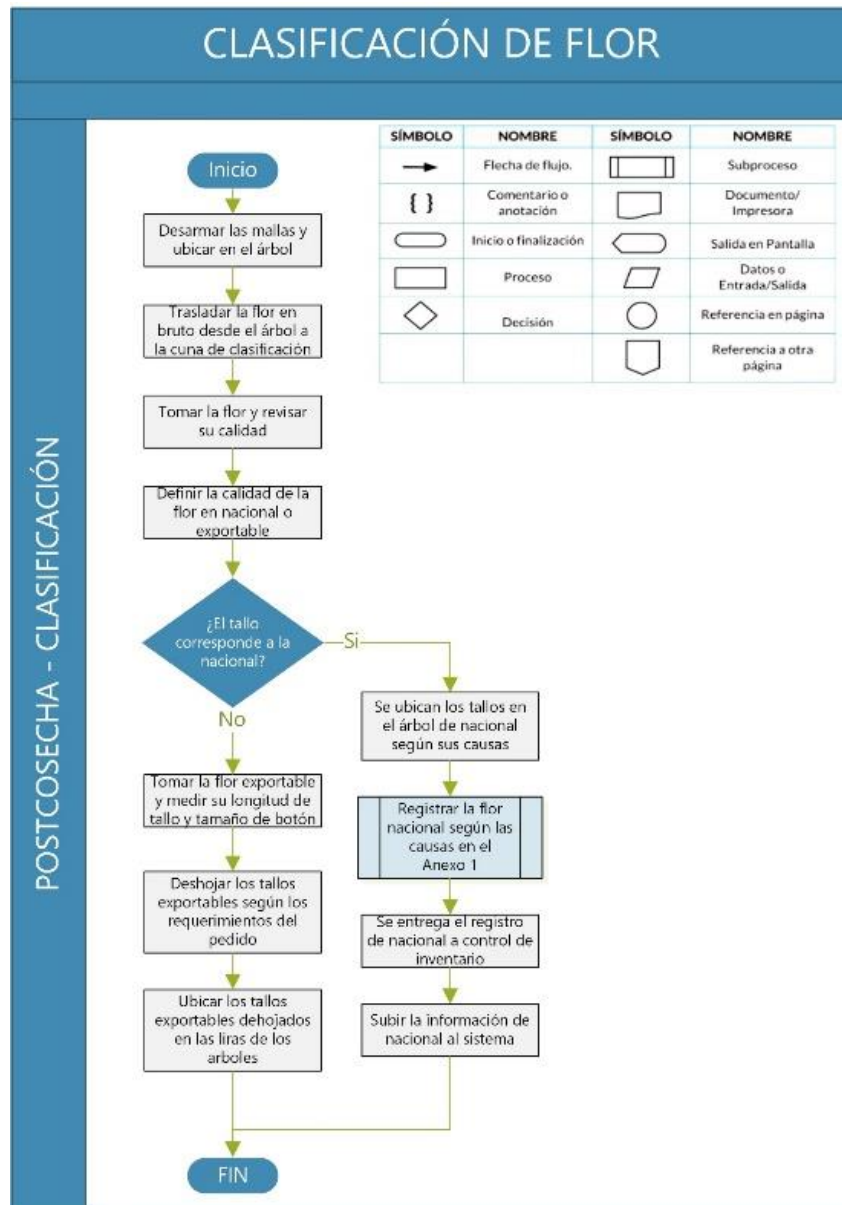
b) Descripción de Actividades.

N°	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	ENTREGABLE
1	Desarmar las mallas y ubicar en los árboles.	• Personal de clasificación	
2	Trasladar la flor en bruto desde los árboles a la cuna de clasificación.	• Personal de clasificación	
3	Tomar la flor y revisar su calidad	• Personal de clasificación	
	Definir la calidad de los tallos en nacional o exportable.	• Personal de clasificación	
4	Ubicar los tallos de nacional en el árbol de nacional según sus causas.	• Personal de clasificación	
5	Tomar los tallos exportables y medir su longitud de tallo y punto de corte	• Personal de clasificación	
6	Deshojar los tallos exportables según los requerimientos del pedido.	• Personal de clasificación	
7	Ubicar los tallos exportables deshojados en las liras de los árboles según sus características.	• Personal de clasificación	
8	Contar la flor nacional y registrar la flor en el anexo 1 según sus causas.	• Supervisor de línea	Registro de control de calidad de las mallas recibidas según la finca. Anexo 1
9	Entregar el informe de la flor nacional a control de inventario.	• Supervisor de línea	
10	Alimentar la base de flor nacional	• Control de inventario	

c) Indicadores de desempeño

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	FORMULA
% de clasificación de flor	Permite identificar el porcentaje de la flor clasificada versus la flor total enviada desde recepción	$\% \text{ regis } F = \frac{n \text{ tallos clasificados}}{\text{total de tallos}} * 100\%$
% de nacional	Permite identificar el porcentaje de la flor nacional generada de la clasificación.	$\% \text{ nacional} = \frac{n \text{ tallos nacional}}{\text{total de tallos}} * 100\%$
% de exportable	Permite identificar el porcentaje de la flor exportable generada de la clasificación.	$\% \text{ exportable} = 100\% - \% \text{ nacional}$
Rendimiento	Indica el número de tallos procesado por una operación en una hora de trabajo	$\text{Rendimiento} = \frac{n \text{ tallos}}{1 \text{ hora}}$

d) Diagrama de Flujo.



7. ANEXOS

a) Formatos

ANEXO 1 - NACIONAL		ANEXO 1 - NACIONAL		ANEXO 1 - NACIONAL		ANEXO 1 - NACIONAL		ANEXO 1 - NACIONAL	
ACIONAL DIARIO %PROBLEMAS SANITARIOS (MAX 4%) %PROBLEMAS SANITARIOS (MAX 4%) %PROBLEMAS SANITARIOS (MAX 4%) %PROBLEMAS SANITARIOS (MAX 4%) %PROBLEMAS SANITARIOS (MAX 4%) %PROBLEMAS SANITARIOS (MAX 4%) %PROBLEMAS SANITARIOS (MAX 4%) %PROBLEMAS SANITARIOS (MAX 4%)	FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:
	MESA	MESA	MESA	MESA	MESA	MESA	MESA	MESA	MESA
	VARIEDAD	VARIEDAD	VARIEDAD	VARIEDAD	VARIEDAD	VARIEDAD	VARIEDAD	VARIEDAD	VARIEDAD
	COD:	COD:	COD:	COD:	COD:	COD:	COD:	COD:	COD:
	CAUSAS	TALLOS	CAUSAS	TALLOS	CAUSAS	TALLOS	CAUSAS	TALLOS	CAUSAS
	ACAROS		ACAROS		ACAROS		ACAROS		ACAROS
	BOTRITIS		BOTRITIS		BOTRITIS		BOTRITIS		BOTRITIS
	TRIPS		TRIPS		TRIPS		TRIPS		TRIPS
	QIDILUM		QIDILUM		QIDILUM		QIDILUM		QIDILUM
	VELLOSO		VELLOSO		VELLOSO		VELLOSO		VELLOSO
FOTO TOXICIDAD		FOTO TOXICIDAD		FOTO TOXICIDAD		FOTO TOXICIDAD		FOTO TOXICIDAD	
DEFORMES		DEFORMES		DEFORMES		DEFORMES		DEFORMES	
ABIERTAS		ABIERTAS		ABIERTAS		ABIERTAS		ABIERTAS	

EMBONCHE DE LA FLOR

1. PROPÓSITO DEL PROCEDIMIENTO

Este documento permite crear un flujo en el proceso de Embonche de la flor, considerando ciertos parámetros esenciales para proporcionar una excelente calidad de flor para la exportación de flor y un nivel de hidratación en la flor durante todo el proceso de postcosecha.

2. ALCANCE.

El documento está dirigido para el personal de postcosecha específicamente para el personal de la zona de embonche de la flor.

3. REFERENCIA.

Manual de proceso para el departamento de postcosecha

4. RESPONSABLES.

- Gerencia de postcosecha
- Supervisor general
- Supervisores de línea
- Personal de pedidos
- Personal de embonche

5. DEFINICIONES.

- **Bunch.** – Conjunto de tallos en forma de ramo con un número específico de tallos
- **Laminas.** – Hojas de cartón corrugado o normal usados para armar el ramo y agrupar los tallos en niveles.
- **Pisos.** – Numero de niveles en los que está armado los tallos dentro del ramo.
- **Árbol.** - Lugar en donde se coloca la flor clasificada.
- **Lira.** – Ramificaciones o extremidades del árbol.
- **Botón.** – Conjunto de pétalos de la flor esperando abrirse.
- **Fito sanidad.** - Nivel de salud de las plantas, referentes a plagas y enfermedades.

6. METODO DE TRABAJO

a) Políticas y Lineamientos.

- Para el embonche se deberá tomar en cuenta el punto de corte, tamaño de botón y longitud de tallo.
- La flor deberá ser ubicada en las láminas según la característica del pedido.
- La confección del Bunch hace referencia al cumplimiento de una orden generada por el personal de pedidos. No se podrá confeccionar un Bunch sin una orden de pedido.
- El Bunch deberá estar alineado y ajustado en su totalidad a través de grapas.
- Se deberá colocar todos los stickers circulares referente a la información del Bunch y del pedido.
- Los botones deberán estar alineados en la lámina y correctamente apretados.
- Se hará una inspección final en el Bunch revisando que los stickers estén bien pegados, los botones alineados y el Bunch bien apretado.

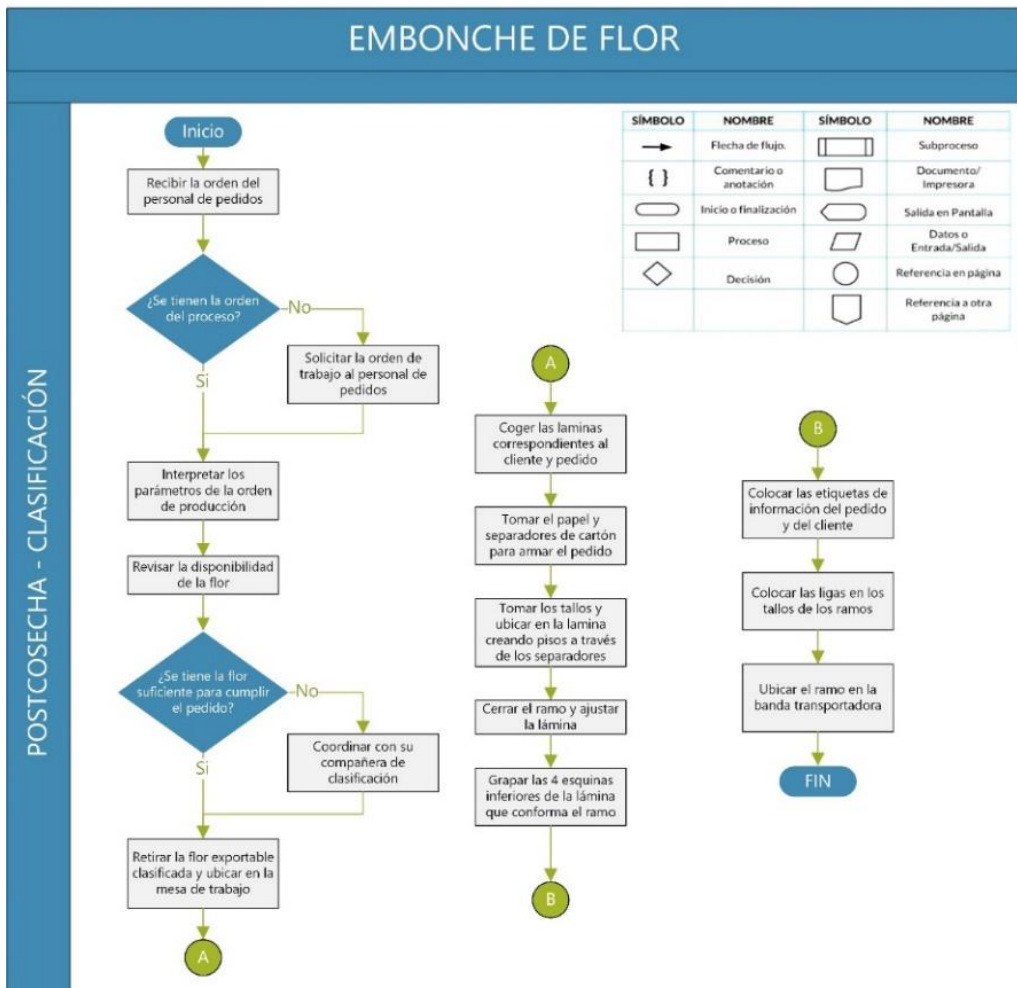
b) Descripción de Actividades.

N°	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	ENTREGABLE
1	Recibe la orden del personal de pedidos	• Personal de embonche	
2	Interpreta los parámetros de la orden de pedidos	• Personal de embonche	
3	Revisa la disponibilidad de flor clasificada exportable.	• Personal de embonche	
	Retira la flor exportable clasificada de los árboles y ubica en la mesa de embonche.	• Personal de embonche	
4	Coge las láminas correspondientes a la información del pedido.	• Personal de embonche	
5	Tomar el papel y separadores de cartón para armar el pedido.	• Personal de embonche	
6	Tomar los tallos y ubicar en la lámina creando pisos a través de los separadores	• Personal de embonche	
7	Cerrar el ramo y ajusta la lamina	• Personal de embonche	
8	Grapar las 4 esquinas inferiores de la lámina que conforma el ramo	• Personal de embonche	
9	Coloca las etiquetas de información del pedido y del cliente.	• Personal de embonche	
	Coloca las ligas en los tallos	• Personal de embonche	
10	Ubica el ramo en la banda transportadora.	• Personal de embonche	

c) Indicadores de desempeño

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	FORMULA
%de embonche de flor	Permite identificar el porcentaje de la flor clasificada versus la flor total enviada desde recepción	$\% \text{ embonche} = \frac{n \text{ tallos embonchados}}{\text{total de tallos}} * 100\%$
Rendimiento	Indica el número de tallos procesado por una operación en una hora de trabajo	$\text{Rendimiento} = \frac{n \text{ tallos}}{1 \text{ hora}}$

d) Diagrama de Flujo.



CORTE Y TERMINADO DE LA FLOR

1. PROPÓSITO DEL PROCEDIMIENTO

Este documento permite crear un flujo en el proceso de Corte y terminado de la flor, considerando ciertos parámetros esenciales para proporcionar una excelente calidad de flor para la exportación de flor y un nivel de hidratación en la flor durante todo el proceso de postcosecha.

2. ALCANCE.

El documento está dirigido para el personal de postcosecha específicamente para el personal de la zona de corte y terminado de la flor.

3. REFERENCIA.

Manual de proceso para el departamento de postcosecha

4. RESPONSABLES.

- Gerencia de postcosecha
- Supervisor general
- Supervisores de línea
- Personal de corte
- Personal de terminado

5. DEFINICIONES.

- **Bunch.** – Conjunto de tallos en forma de ramo con un número específico de tallos
- **Laminas.** – Hojas de cartón corrugado o normal usados para armar el ramo y agrupar los tallos en niveles.
- **Largo.** Es la longitud con la que se identifica a un conjunto de tallos dentro del ramo.
- **Botón.** – Conjunto de pétalos de la flor esperando abrirse.
- **Fito sanidad.** - Nivel de salud de las plantas, referentes a plagas y enfermedades.

6. METODO DE TRABAJO

a) Políticas y Lineamientos.

- Debe estar completa la información de la cliente ubicada en el ramo
- Debe ser leíble y entendible la información del Bunch.
- Se debe tener una matriz de corte en perfectas condiciones
- Los parámetros de corte en la matriz deben ser claros
- Se debe minimizar golpes o manejo inadecuado de los Bunchs durante el corte y el terminado.

b) Descripción de Actividades.

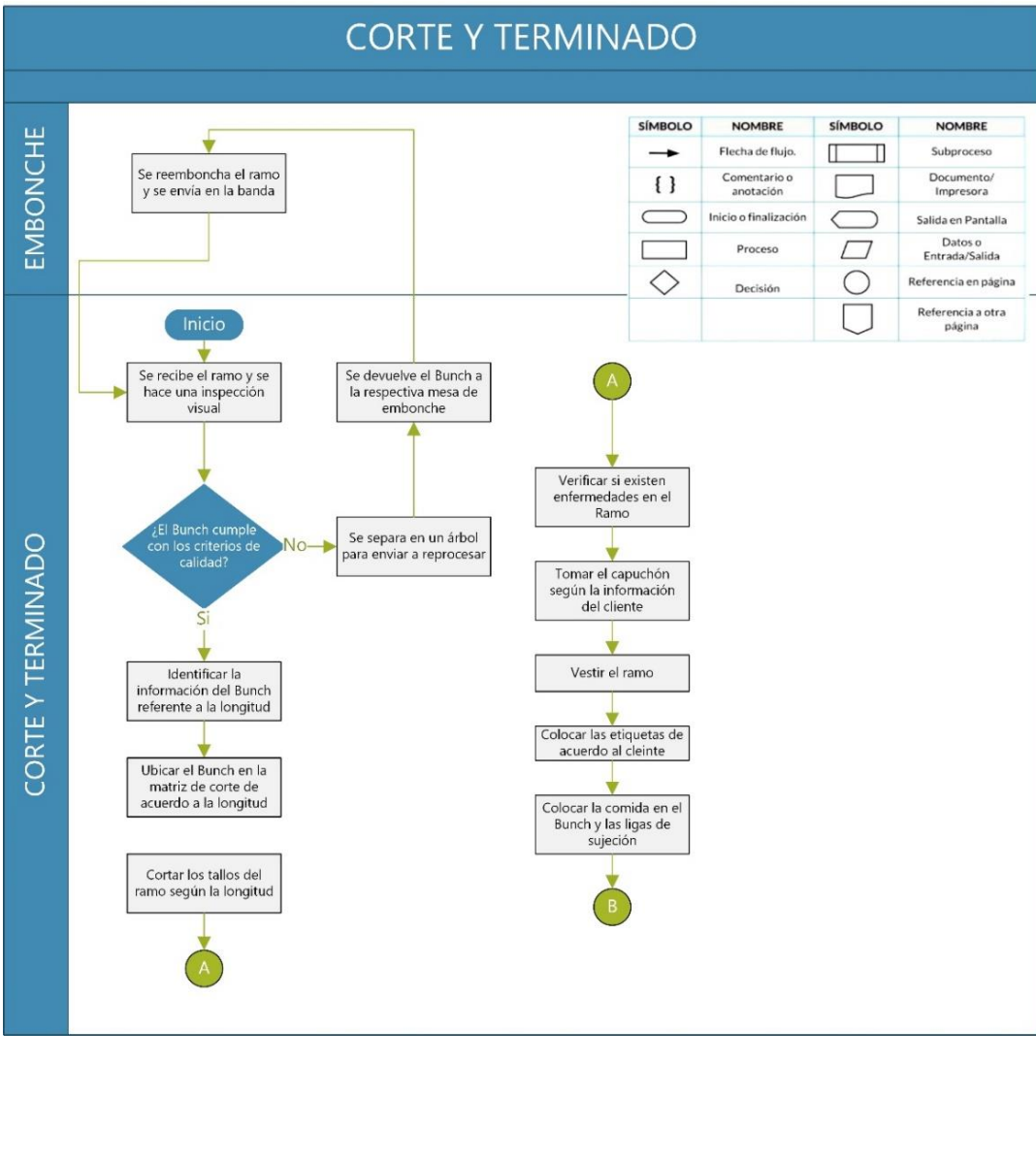
N°	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	ENTREGABLE
1	Recibir el Bunch e identificar la información de pedido	• Personal de corte	
2	Ubicar el Bunch en la matriz de corte de acuerdo a la longitud detallado en el ramo	• Personal de corte	
3	Cortar los tallos	• Personal de corte	
4	Quitar las hojas sobrantes de los tallos y ubicar en la banda	• Personal de corte	
5	Verificar si existen enfermedades en el Bunch	• Personal de terminado	

6	Tomar el capuchón según la información del pedido	• Personal de terminado	
7	Vestir el Bunch	• Personal de terminado	
8	Colocar las etiquetas de acuerdo al cliente	• Personal de terminado	
9	Colocar la comida en el Bunch y sus ligas de sujeción	• Personal de terminado	

c) Indicadores de desempeño

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	FORMULA
Rendimiento	Indica el número de tallos procesado por una operación en una hora de trabajo	$Rendimiento = \frac{n \text{ tallos}}{1 \text{ hora}}$

d) Diagrama de Flujo.



REGISTRO Y ETIQUETADO DE LA FLOR

1. PROPÓSITO DEL PROCEDIMIENTO

Este documento permite crear un flujo en el proceso de Registro y Etiquetado de los ramos de flor, considerando ciertos parámetros esenciales para proporcionar una excelente calidad de flor para la exportación de flor y un nivel de hidratación en la flor durante todo el proceso de postcosecha.

2. ALCANCE.

El documento está dirigido para el personal de postcosecha específicamente para el personal de la zona de Registro y Etiquetado de la flor.

3. REFERENCIA.

Manual de proceso para el departamento de postcosecha

4. RESPONSABLES.

- Gerencia de postcosecha
- Supervisor general
- Supervisores de línea
- Personal de digitación
- Personal de almacenamiento

5. DEFINICIONES.

- **Bunch.** – Conjunto de tallos en forma de ramo con un número específico de tallos
- **Laminas.** – Hojas de cartón corrugado o normal usados para armar el ramo y agrupar los tallos en niveles.
- **Fito sanidad.** - Nivel de salud de las plantas, referentes a plagas y enfermedades.

6. METODO DE TRABAJO

a) Políticas y Lineamientos.

- Los Bunchs deben tener las etiquetas con la información completa del pedido/cliente en sus laminas.
- No se aceptarán Bunchs flojos, sueltos o con los botones desalineados.
- Se debe minimizar golpes o manejo inadecuado de los Bunchs durante el proceso de registro y etiquetado.
- Se deberá registrar y etiquetar toda la flor procesada hasta el final de la jornada.

b) Descripción de Actividades.

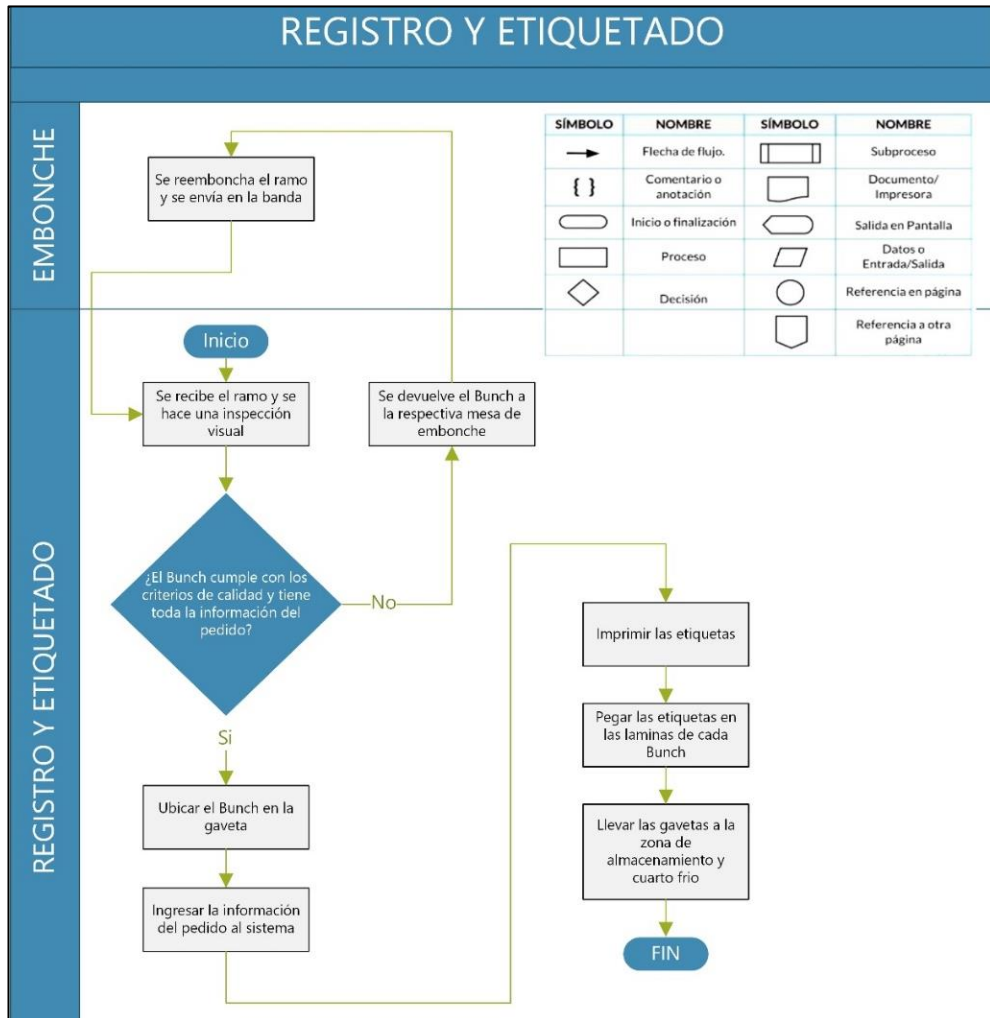
N°	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	ENTREGABLE
1	Recibir el Bunch e identificar la información de pedido	• Personal bajador de ramos punta de banda	
2	Devolver el ramo si este no cumple con los parámetros de calidad	• Personal bajador de ramos punta de banda	
3	Devolver el Bunch si no cuenta con la información completa del pedido.	• Personal bajador de ramos punta de banda	
4	Ubicar el Bunch en la gaveta correspondiente al cliente.	• Personal bajador de ramos punta de banda	
5	Ingresar la información del pedido al sistema (número de ramos, numero de tallos por ramo, etc.)	• Digitador	
6	Imprimir las etiquetas	• Digitador	

7	Pegar las etiquetas en las láminas de cada uno de los Bunchs	• Digitador	
8	Llevar las gavetas a la zona de almacenamiento y cuarto frío.	• Distribuidor de ramos	

c) Indicadores de desempeño

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	FORMULA
Rendimiento	Indica el número de tallos procesado por una operación en una hora de trabajo	$\text{Rendimiento} = \frac{n \text{ tallos}}{1 \text{ hora}}$
% de registro y etiquetado	Indica el porcentaje de registro y etiquetado de los ramos del total ingresados al cuarto frío al final de la banda	$\% \text{ Etiq. y Regist} = \frac{n \text{ bunches etiquetados}}{\text{total de bunches ingresados}}$

d) Diagrama de Flujo.



EMPACADO DE LA FLOR

1. PROPÓSITO DEL PROCEDIMIENTO

Este documento permite crear un flujo en el proceso de Empacado de los ramos de flor, considerando ciertos parámetros esenciales para proporcionar una excelente calidad de flor para la exportación de flor y un nivel de hidratación en la flor durante todo el proceso de postcosecha.

2. ALCANCE.

El documento está dirigido para el personal de postcosecha específicamente para el personal de la zona de empaque.

3. REFERENCIA.

Manual de proceso para el departamento de postcosecha

4. RESPONSABLES.

- Gerencia de postcosecha
- Supervisor general
- Jefe de empaque
- Supervisores de empaque
- Personal de empaque

5. DEFINICIONES.

- **Bunch.** – Conjunto de tallos en forma de ramo con un número específico de tallos
- **Laminas.** – Hojas de cartón corrugado o normal usados para armar el ramo y agrupar los tallos en niveles.
- **Fito sanidad.** - Nivel de salud de las plantas, referentes a plagas y enfermedades.
- **Tabaco.** – caja de cartón de dimensiones a*a*p
- **Cuarto.** – Caja de cartón con las dimensiones a/2 * a * p

6. METODO DE TRABAJO

a) Políticas y Lineamientos.

- Dentro del cuarto frio se debe manejar el tiempo de rotación de la flor
- Las gavetas deberán estar ubicadas en columnas según el día en que se produjeron los Bunchs.
- Si existen productos del mismo cliente que se hayan producido en días diferentes se deberá aplicar el sistema FIFO (First Input – First Oput).
- La flor que haya excedido su tiempo de rotación, se la dará de baja en forma física y del sistema.

b) Descripción de Actividades.

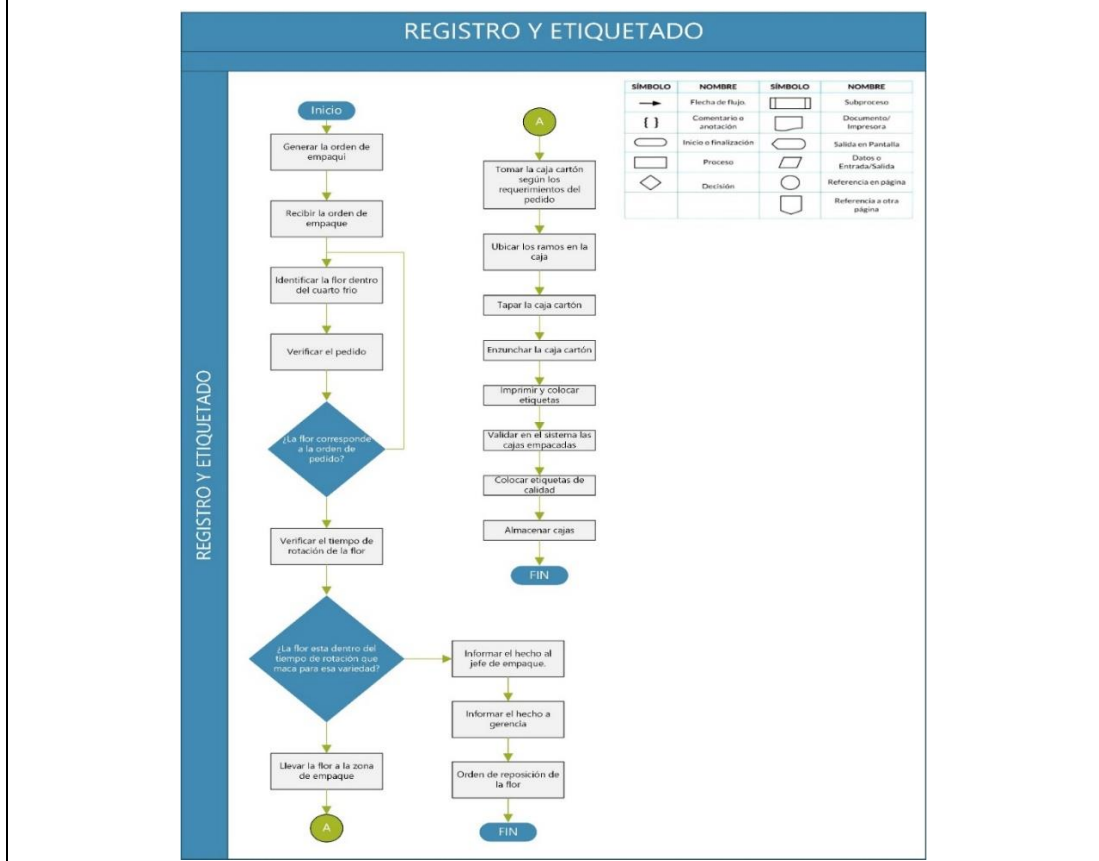
N°	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	ENTREGABLE
1	Generar la orden de empaque	• Jefe de empaque	
2	Recibir la orden de empaque	• Distribuidor de ramos	
3	Identificar la o las gavetas de Bunchs según el pedido y llevar al área de empaque.	• Distribuidor de ramos	
4	Verificar si la flor está dentro del tiempo de rotación de flor	•	
5	Verificar el pedido	• Distribuidor de ramos	

6	Tomar la caja (tabaco/cuarto) según los requerimientos del pedido.	●Empacador	
7	Ubicar los ramos en la caja	●Empacador	
8	Tapar la caja cartón	●Tapador	
9	Enzunchar la caja cartón	●Enzunchador	
10	Imprimir y colocar las etiquetas	●Validador de empaque	
11	Validar las cajas empacadas en el sistema	●Validador de empaque	
12	Colocar restó de etiquetas referentes a calidad en la caja.	●Validador de empaque	
13	Almacenar las cajas en la zona de carga dentro del cuarto frío.	●Distribuidor de cajas	

c) Indicadores de desempeño

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	FORMULA
Rendimiento	Indica el número de tallos procesado por una operación en una hora de trabajo	$Rendimiento = \frac{n \text{ tallos}}{1 \text{ hora}}$
% de registro y etiquetado	Indica el porcentaje de cajas empacadas y pedidos validados del total de pedidos por salir asignados a la jornada,	$\% \text{ Etiq. y Regist} = \frac{n \text{ de pedidos validados}}{\text{total de pedidos}}$

d) Diagrama de Flujo.



CAPITULO IV

4.1. Conclusiones

Mediante el análisis de la situación actual de la empresa florícola se pudo determinar que, la distribución de la sala de proceso (clasificación y embonche) es muy estrecha en comparación al tránsito de los coches que proveen la flor al personal de clasificación; además, de acuerdo al estudio de tiempos, el proceso embonche es aquel que ocupa mayor tiempo para cumplir un ciclo de trabajo con una capacidad de producción calculada de 132019 tallos en la jornada , convirtiéndose en el cuello de botella; es decir, este proceso marca el ritmo de trabajo.

Continuando con los resultados de la situación actual, del análisis de devolución de ramos defectuosos (no cumplen los criterios de calidad), se identificó que, los principales factores son: el desnivel en los botones (37,5% del total de defectos) que se genera en el proceso de embonche; maltrato de la flor (25,36% del total de defectos) que se genera durante todo el proceso desde cultivo, recepción, clasificación y embonche, considerando que clasificación, no ejecuta su trabajo de manera eficiente por lo que pasan tallos en mal estado hasta las mesas de embonche. No obstante, factores como el punto de corte y el desoje según el mercado también afectan en una gran proporción en la devolución de los ramos. Además, las demoras y conflictos en el proceso de empaque son notorios, considerando una desorganización la ubicación de los ramos procesados, afectando a la rotación y a la calidad de la flor en el cuarto frío.

Los desperdicios que se visibilizan, a través de la recolección de datos de la observación y las entrevistas dentro del proceso de postcosecha se evidencian que, la desuniformidad en los procesos, las políticas subutilizadas, los productos con defectos corresponden al 20% de los desperdicios que generan el 80% del impacto en los problemas operacionales que tiene actualmente la empresa florícola. Por tal razón, el desarrollo de la propuesta Lean Manufacturing y la selección de sus herramientas se enfocaron en minimizar y controlar estos desperdicios. Seleccionar las herramientas Lean Manufacturing que se ajusten a los requerimientos de mejora continua y reducción de los desperdicios.

Por tal razón, la evaluación de las herramientas Lean que mejor se ajustaron a la solución de los problemas operativos y logísticos dentro del proceso de postcosecha y que permitirán controlar, reducir y eliminar ciertos desperdicios, arrojaron resultados apegados a la realidad de la organización a través de un sustento teórico-práctico en el que fueron evaluados ciertos factores predominantes, en el cual las 5S, la gestión visual y la estandarización fueron las herramientas con mayor puntuación.

Finalmente, el desarrollo de la Propuesta para optimización de los procesos postcosecha de la florícola se enfocó en crear planes de implementación de las herramientas Lean Manufacturing seleccionadas, a través de acciones de mejora continua, fases y la asignación de roles al líder o líderes que la empresa seleccione para la ejecución de estos programas; es decir, la propuesta fue diseñada de tal forma que, cada una de las herramientas podrán mitigar los desperdicios localizados durante la evaluación de la situación actual de la empresa.

4.2. Recomendaciones

Los procesos operativos no son los únicos que están generando inconvenientes en el flujo de trabajo, a través de la investigación se observó indirectamente que existen falencias en la logística y coordinación de los pedidos, por siguiente, se recomienda ampliar el estudio a los procesos administrativos y logísticos de la organización y adaptarse a un programa de estandarización y actualización de los procedimientos.

Se recomienda que la implementación de cada una de las herramientas de manufactura esbelta debe estar acompañada de la socialización y capacitación permanente a los colaboradores de la empresa florícola puestos que uno de los puntos más difíciles dentro de la implementación de los programas de mejora continua es el miedo al cambio.

El proceso para la adopción de la metodología Lean Manufacturing y la mejora continua implica un alto compromiso de la gerencia y esto se lo podrá lograr a través de un enfoque claro y la fidelidad en la continuidad y seguimientos de los programas. Se recomienda a la alta dirección, la creación de un comité de innovación y desarrollo en el cual participen los representantes y líderes de cada uno de los departamentos.

Se recomienda conformar un equipo de Desarrollo de la gestión de las exportaciones se presenta como un puente directo entre la organización y el cliente, este deberá ofrecer asistencia técnica y especializada para casos específicos de intervención en el desarrollo de las exportaciones, así como el seguimiento a los clientes y su monitoreo en la reservación de cupos en las aerolíneas y transporte marítimo.

BIBLIOGRAFIA

- [1] M. Grau-Sánchez y J. L. Díaz-Barrero, «A Hummel & Seebeck family of iterative methods with improved convergence and efficiency», *Appl. Math. Comput.*, vol. 191, n.º 1, pp. 263-271, 2007, doi: 10.1016/j.amc.2007.02.084.
- [2] V. Gisbert Soler, «Lean Manufacturing. Qué es y qué no es», *3Ciencias*, vol. 4, pp. 42-52, 2015.
- [3] Jeffrey K. Liker, *Las Claves de Exito de toyota*. 2004.
- [4] H. Cuevas, S. Estrada, H. Cortes, L. Ramirez, y M. Ángel, «La gestión por procesos: Un enfoque de gestión eficiente», *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, n.º 9, pp. 11-13, 2013.
- [5] S. A. Tejada, «Mejoras de Lean Manufacturing en los sistemas productivos», *Redalyc*, vol. 35, pp. 276-310, 2011.
- [6] G. León, N. Marulanda, y H. González, «Success key factors on lean manufacturing implementation, at some companies based in Colombia», *Rev. Fac. Cienc. Económicas Adm. Univ. Nariño*, vol. XVIII, n.º 1, pp. 85-100, 2017.
- [7] J. Vargas, G. Muratalla, y M. Jiménez, «Lean Manufacturing ¿una herramienta de mejora de un sistema de producción?», *Ing. Ind. Actual. Nuevas Tend.*, vol. V, n.º 17, pp. 1-23, 2016.
- [8] E. Curillo, R. Saraguro, L. Lorente, E. Ortega, y C. Machado, «Aplicación de herramientas de manufactura esbelta en la empresa textil Anitex, Atuntaqui, Ecuador», *Rev. Obs. Econ. Latinoam.*, vol. marzo 2018, 2018.
- [9] D. R. Quiñones, A. Felix, y S. Rosales, «Competitividad en las exportaciones florícolas del Ecuador.», vol. 2, pp. 320-333, 2018.
- [10] R. Carro Paz y D. Gonzalez Gomez, «Diseño y selección de procesos», 2012.
- [11] A. Tauro, «Aplicación de un modelo de Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing) para la optimización del flujo de producción en las empresas Floricultoras», pp. 1-11, 2019.
- [12] N. Molina, «Estandarización y mejora de los procesos del área de post-cosecha de la empresa florícola Floreloy S.A. en la ciudad de Cayambe», *Univ. Tec. Norte*, 2012.
- [13] S. Castellanos y D. Vega, «Propuesta de indicadores de gestión para las empresas exportadoras florícolas en la provincia de Pichincha», *Univ. Politec. Sales. Sede Quito*, pp. 1-100, 2015, doi: 10.20868/UPM.thesis.39079.
- [14] M. D. Arango Serna, L. F. Campuzano Zapata, y J. A. Zapata Cortes, «Manufacturing process improvement using the Kanban», *Rev. Ing. Univ. Medellín*, vol. 14, n.º 27, pp. 221-233, 2015.

- [15] A. I. Azogue, «El desarrollo organizacional y el desempeño laboral en el personal de la empresa Nevado Roses», 2015.
- [16] E. Cim, «Informe Anual de Exportaciones», Expoflores, pp. 1-22, 2019.
- [17] Roses-Nevado, «Procesos operativos de la empresa Nevado Roses», Nevado Ecuador, 2019. <https://www.nevadoroses.com/nuestras-fincas/>
- [18] UNIR, «¿Qué es la estructura empresarial y qué tipos existen?», Unir Revista, 2021. <https://www.unir.net/empresa/revista/estructura-empresarial/>
- [19] R. Ruiz Vilcarromero, «Gestión de la Producción», Bibl. Virtual Eumed, pp. 1-69, 2017.
- [20] D. Ruiz, R. Almaguer, I. Torres, y A. Hernandez, «La gestión por procesos, su surgimiento y aspectos teóricos / Process management, its emergence and theoretical aspects.», Cienc. Holguin, p. 5, 2014.
- [21] R. Chase, R. Jacobs, y N. Aquiliano, Administración de operaciones: Producción y cadena de suministros. 2009.
- [22] A. Zamudio, «Control de producción», Inst. Politec. Nac. Mex., 2018.
- [23] M. Torres, K. Paz, y F. Salazar, «Métodos de recolección de datos para una investigación», Universidad Rafael Landívar, Guatemala, 2019. [En línea]. Disponible en: <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/handle/123456789/2817>
- [24] I. Gómez, Administración de Operaciones. Guayaquil: Universidad Internacional del Ecuador, Guayaquil, 2020. Accedido: 18 de abril de 2022. [En línea]. Disponible en: <http://public.ebib.com/choice/PublicFullRecord.aspx?p=6775900>
- [25] L. Valenzuela, «Diagrama de Ishikawa», Academia, pp. 1-11, 2017.
- [26] Design Thinking, «Diagrama de Ishikawa», Design Thinking, 2015. <https://designthinkingespaña.com/diagrama-ishikawa-2>
- [27] M. Pacheco, «El diagrama de Pareto rediseñado», Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, 2015. [En línea]. Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/10305/PachecoMejiaMayraAngelica2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [28] E. Bonilla Pastor, B. Díaz Garay, F. Kleeberg Hidalgo, y M. T. Noriega Aranibar, Mejora continua de los procesos: herramientas y técnicas. Lima: Universidad de Lima, Fondo Editorial, 2010.
- [29] M. Afana, «Rediseño de procesos para la gestión de la cadena de suministro de una embotelladora de bebidas mediante la aplicación de los modelos BPM y mapas de flujo de valor», Pregrado, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile, 2014.

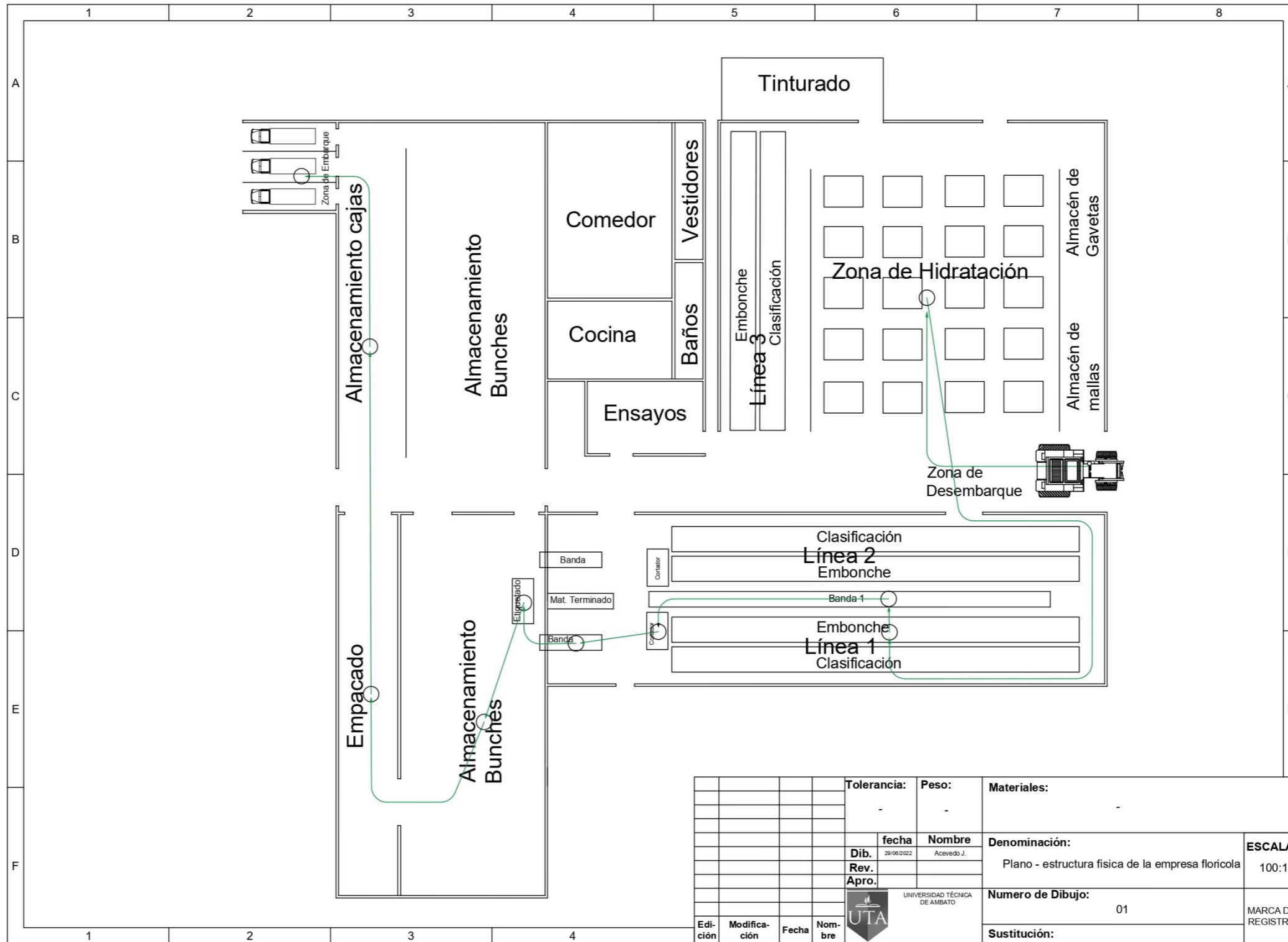
- [30] L. V. Socconini, *Lean Manufacturing: paso a paso*. 2019. Accedido: 19 de abril de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://elibro.net/ereader/elibrodemo/117567>
- [31] A. F. Dutka, *Manual de AMA para la satisfacción del cliente*. Buenos Aires, 2015.
- [32] S. García, N. Sierra, y A. De Diego, «Las claves del éxito de Toyota LEAN más que un conjunto de herramientas y técnicas», *Cuadernos de Gestión*, vol. 9, n.º 2, pp. 111-122, 2015.
- [33] R. B. Chase y F. R. Jacobs, *Operations and supply chain management*, Thirteenth ed. New York: McGraw-Hill Irwin, 2010.
- [34] J. H. Heizer y J. E. Murrieta, *Principios de administración de operaciones*. México: Pearson Educación, 2009.
- [35] J. Sánchez, «Implementación de poka yokes y jidokas en la línea de ensamble y cableado de Schneider Electric - Colombia enfocado a la optimización de tiempos en las actividades de alistamiento», Universidad ECCI, Colombia, 2015. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/2252>
- [36] R. Zaldaña, «Incremento de la productividad del proceso de troquelado de papel y cartón en una empresa litográfica bajo la metodología cero defectos», Maestría, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, 2015. [En línea]. Disponible en: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/3915/1/Roland%20Gabriel%20Zaldaña%20Mejia.pdf>
- [37] M. Gómez, «Cadena de valor», *Revista estrategia*, vol. 19, n.º 1, p. 4, 2014.
- [38] N. Lainez y F. Montoya, «Reducción de porcentaje de productos no conformes en una línea de procesamiento de carnes», Pregrado, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, 2017.
- [39] N. Gonzalez y D. Leiva, «Aplicación de la metodología DMAIC para reducir los productos defectuosos en la empresa de calzado D'Moda king», Pregrado, Universidad César Vallejo, Trujillo, 2018.
- [40] R. Pérez, «Desarrollo de un simulador conductual para la formación en gestión empresarial basada en LEAN», Pregrado, Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, 2014.
- [41] L. Cuatrecasas, J. Olivella, y F. Torrell, «Gestión integrada de procesos en planta. Implantación gestión visual mediante técnicas TPM en un entorno Lean Management», en *3rd International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management*, Barcelona, sep. 2013, pp. 431-438.
- [42] M. Avella, «Importancia de los KPI en la Logística y su impacto en el servicio al cliente», *Especialización en Logística Integral*, Universidad Santiago de Cali, Chile, 2019. [En línea]. Disponible en: <https://repository.usc.edu.co/handle/20.500.12421/1016>

- [43] Z. Chávez y G. Mercado, «Estandarización de procesos y su impacto en la productividad de la empresa de negociaciones minera Chávez SAC», Pregrado, Universidad Privada del Norte, Perú, 2018. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/14117/Chavez%20Chavez%20Zully%20Alexandra%20-%20Quiroz%20Mercado%20Gianluca.pdf?sequence=5&isAllowed=y>
- [44] J. Muñoz, C. Zapata, y P. Medina, *Lean Manufacturing Modelos y herramientas*, Primera. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira, 2022.
- [45] B. Díaz y M. Noriega, *Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicios*, Primera. Lima: Fondo Editorial, 2017.
- [46] M. Gómez, «Determinación de la viabilidad de proyectos turísticos mediante el método cualitativo por puntos», p. 8.
- [47] V. Castaño, *Ingeniería de Manufactura en el siglo XXI. Un enfoque estructural para desarrollo, diseño, y manufactura de productos de consumo*. 2017.
- [48] J. G. Ortiz, «Aplicación del modelo de Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing) para la optimización del flujo de producción en las empresas floricultoras. Universidad de Argentina, Buenos Aires, Argentina.», pp. 1-19, 2010.
- [49] M. García Cantó y A. Amador Gandía, «Cómo aplicar “Value Stream Mapping” (VSM)», *3C Tecnol. Innov. Apl. Pyme*, vol. 8, n.º 2, pp. 68-83, 2019, doi: 10.17993/3ctecno/2019.v8n2e30.68-83.
- [50] M. Rother y J. Shook, *Observar para crear Valor; Cartografía de la cadena de valor para agregar valor y eliminar muda*. 2014.
- [51] E. A. Piñero, F. E. Vivas, y L. K. Flores, «Programa 5S’s para el mejoramiento continuo de la calidad y la productividad en los puestos de trabajo 5S’s program for continuous improvement, quality and productivity in the workplaces», *Redalyc*, vol. 11, n.º 20, pp. 1-13, 2018.
- [52] M. K. I. F. Herrera, M. T. E. Portillo, R. R. López, y J. A. H. Gómez, «Lean manufacturing tools that influence an organization’s productivity: Conceptual model proposed», *Rev. Lasallista Investig.*, vol. 16, n.º 1, pp. 115-133, 2019, doi: 10.22507/rli.v16n1a6.
- [53] M. A. Añaguari y V. Gisbert, «Lean Manufacturing como herramientas de competitividad en las Pymes españolas», vol. 5, n.º Edición 19, pp. 20-29, 2016.
- [54] J. Marín y R. Martínez, «Barreras y facilitadores en la implementación del TPM», *Intang. Cap.*, vol. 9, 2014.
- [55] Á. L. Castillo Flores, L. G. Fernández García, y L. A. Ángeles Reséndiz, «Impacto del TPM en el Desempeño Operativo de las Empresas Industriales del Sur de Tamaulipas», *Rev. Ing. Ind.*, vol. 2, n.º 4, pp. 29-35, 2018.

- [56] J. Luis, G. Alcaraz, J. Romero González, S. Anacleto, y N. Morales, «Administrative factors related to the success of total productive maintenance», *Contad. Adm.*, vol. 57, n.º 4, pp. 173-196, 2010.
- [57] J. Luis, G. Alcaráz, I. Gerardo, I. Olmos, y M. C. M. E. López, «Parámetros de Éxito y Fracaso al Implantar un Sistema Kanban», vol. 4, n.º 1, pp. 350-355, 2012.
- [58] Brandy Worldwide Inc., *Visuales lean para mejorar la productividad y seguridad en su planta*. 2018.
- [59] Brandy Worldwide Inc., «Manual de FÁBRICA VISUAL», 2016, p. 21, 2014.
- [60] Gemba Academy, «Los 7 pasos de la Gestión Visual», pp. 1-3, 2015.
- [61] D. Parmenter, «Key performance indicators», *Manager*, n.º AUTUMN, pp. 34-35, 2015, doi: 10.1007/978-1-84882-751-6_23.
- [62] N. K. Shimbun, «Poka-yoke: Improving Product Quality by Preventing Defects», en 1989, pp. 3-31.
- [63] A. Escalhao, «La Solución Puede Ser El Poka – Yoke», *TQM Manag.*, pp. 1-17, 2018.
- [64] J. P. Womack, *Lean Thinking: Banish waste and create wealth in your corporation*, vol. 18, n.º 1-2. 1987. doi: 10.1007/BF01807056.
- [65] G. G. Arechederra, *Gestión avanzada de la Calidad*.
- [66] J. Beltrán Jaramillo, *Manual indicadores de Gestión*. 2015.
- [67] Instituto Lean Manufacturing, «Ford Production System España», pp. 15-20, 2017.
- [68] F. Muñoz, «Estrategias de la calidad total: La experiencia de Ford - España», *Soc. Econ. Amigos País Valencia*, vol. 4, pp. 315-326, 1993.

ANEXOS

ANEXO 1: Layout de la Empresa Florícola



Tolerancia:		Peso:		Materiales:	
-		-		-	
fecha		Nombre		Denominación:	
28/08/2022		Acevedo J.		Plano - estructura física de la empresa florícola	
Dib.				ESCALA:	
Rev.				100:1	
Apro.				Numero de Dibujo:	
				01	
Edición		Modificación		Fecha	
Nombre		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		MARCA DE REGISTRO	
		Sustitución:			

ANEXO 2: Diagramas de proceso

Tabla 64: Diagrama de actividades del proceso de clasificación


		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL				Empresa Florícola					
DIAGRAMA DE PROCESO											
EMPRESA:	FLORICOLA	MÉTODO ACTUAL <input checked="" type="checkbox"/>		MÉTODO PROPUESTO	HOJA #:	1 de 1					
PRODUCTO ANALIZADO:	ROSAS	CARACTERISTICAS		VARIEDAD:	FECHA:	2021-10-27					
DEPARTAMENTO:	POSTCOSECHA	REALIZADO POR:		JHON ACEVEDO	DIAGRAMA #:	2					
ÁREA:	CLASIFICACIÓN	APROBADO :		Gerente Postcosecha							
ACTIVIDADES											
Identificación de Operaciones		Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolos del Diagrama					Observaciones	
Nº	Descripción de Operaciones				●	■	→	□	D		▽
9	Tomar la flor y revisar su calidad	1 arbol de 150 tallos		1,99	○	■	→	□	D	▽	
10	Despetalar los botones	150 tallos		1,02	●	□	→	□	D	▽	
11	Medir la longitud de tallo y el tamaño del botón	150 tallos		6,01	●	□	→	□	D	▽	
12	Colocar la flor en la lira correspondiente del arbol	1 arbol de 150 tallos		5,73	●	□	→	□	D	▽	
ACTIVIDAD		CANT.	TIEMPO (min)	DISTANCIA (m)	OBSERVACIONES						
OPERACIÓN	●	3	12,76	—	La flor se clasifica según la longitud del tallo, el tamaño del botón y el punto de corte						
OPERACIÓN E INSPECCIÓN	■	1	1,99	—							
TRANSPORTE	→	0	6,01	—							
INSPECCIÓN	□	0	0	—							
DEMORA	D	0	0	—							
ALMACENAJE	▽	0	0	—							
TOTAL		4	20,76	0,00							

Tabla 65: Diagrama de actividades del proceso de embonche


		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL				Empresa Florícola					
DIAGRAMA DE PROCESO											
EMPRESA:	FLORICOLA	MÉTODO ACTUAL <input checked="" type="checkbox"/>		MÉTODO PROPUESTO	HOJA #:	1 de 1					
PRODUCTO ANALIZADO:	ROSAS	CARACTERISTICAS		VARIEDAD:	FECHA:	2021-10-27					
DEPARTAMENTO:	POSTCOSECHA	REALIZADO POR:		JHON ACEVEDO	DIAGRAMA #:	3					
ÁREA:	EMBONCHE	APROBADO :		Gerente Postcosecha							
ACTIVIDADES											
Identificación de Operaciones		Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolos del Diagrama					Observaciones	
Nº	Descripción de Operaciones				●	■	→	□	D		▽
13	Retirar los tallos de los arboles de clasificación y llevar a la mesa de embonche	6 bonches de 25 tallos c/u	15,9	1,13	○	■	→	□	D	▽	
14	Ubicar los tallos en la mesa de embonche	6 bonches de 25 tallos c/u		1,94	●	□	→	□	D	▽	
15	Colocar los tallos en las laminas corrugadas	6 bonches de 25 tallos c/u		5,06	●	□	→	□	D	▽	
16	Asegurar el bonche con grapas	6 bonches de 25 tallos c/u		3,94	●	□	→	□	D	▽	
17	Colocar las pegatinas con la información del pedido	6 bonches de 25 tallos c/u		1,93	●	□	→	□	D	▽	
18	Colocar el bonche en la banda transportadora	6 bonches de 25 tallos c/u		0,98	●	□	→	□	D	▽	
ACTIVIDAD		CANT.	TIEMPO (min)	DISTANCIA (m)	OBSERVACIONES						
OPERACIÓN	●	5	13,85	0	En el proceso de Embonche se definen las características del pedido en cuanto al número de tallos por bunch y se agrega la información del cliente.						
OPERACIÓN E INSPECCIÓN	■	0	0	0							
TRANSPORTE	→	1	1,13	15,9							
INSPECCIÓN	□	0	0	0							
DEMORA	D	0	0	0							
ALMACENAJE	▽	0	0	0							
TOTAL		6	14,99	15,90							

Tabla 66: Diagrama de actividades del proceso de corte y terminado


		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL				Empresa Floricola					
DIAGRAMA DE PROCESO											
EMPRESA:	FLORICOLA	MÉTODO ACTUA	X	MÉTODO PROPUESTO		HOJA #:	1 de 1				
PRODUCTO ANALIZADO:	ROSAS	CARACTERISTICAS		VARIEDAD:		FECHA:	2021-10-27				
DEPARTAMENTO:	POSTCOSECHA	REALIZADO POR:		JHON ACEVEDO		DIAGRAMA #:	4				
ÁREA:	CORTE Y TERMINADO	APROBADO :		Gerente Postcosecha							
ACTIVIDADES											
Identificación de Operaciones		Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolos del Diagrama						Observaciones
Nº	Descripción de Operaciones				●	⊗	⇒	□	D	▽	
19	Recibir el bonche e identificar la información de pedido	6 bonches de 25 tallos c/u		0,22	●	⊗	⇒	□	D	▽	
20	Ubicar el bonche en la matriz de corte y cortar	6 bonches de 25 tallos c/u		0,25	●	⊗	⇒	□	D	▽	
21	Quitar las hojas sobrantes de los tallos y ubicar en la banda	6 bonches de 25 tallos c/u		0,29	●	⊗	⇒	□	D	▽	
22	Verificar si existen trips en el bonche	6 bonches de 25 tallos c/u		0,53	○	⊗	⇒	□	D	▽	
23	Tomar el capuchon según la información del pedido y vestir el bonche	6 bonches de 25 tallos c/u		0,70	●	⊗	⇒	□	D	▽	
24	Colocar la comida en el bonche y sus ligras de sujeción	6 bonches de 25 tallos c/u		1,06	●	⊗	⇒	□	D	▽	
ACTIVIDAD		CANT.	TIEMPO (min)	DISTANCIA (m)	OBSERVACIONES						
OPERACIÓN	●	5	2,53	0	El tiempo en el proceso de terminado es el mismo para cualquier tipo de producto o composición del pedido						
OPERACIÓN E INSPECCIÓN	⊗	0	0	0							
TRANSPORTE	⇒	0	0	0							
INSPECCIÓN	□	1	0,53	0							
DEMORA	D	0	0	0							
ALMACENAJE	▽	0	0	0							
TOTAL		6	3,06	0,00							

Tabla 67: Diagrama de actividades del proceso de registro y etiquetado































































		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL				Empresa Floricola					
DIAGRAMA DE PROCESO											
EMPRESA:	FLORICOLA	MÉTODO ACTUA	X	MÉTODO PROPUESTO		HOJA #:	1 de 1				
PRODUCTO ANALIZADO:	ROSAS	CARACTERISTICAS		VARIEDAD:		FECHA:	2021-10-27				
DEPARTAMENTO:	POSTCOSECHA	REALIZADO POR:		JHON ACEVEDO		DIAGRAMA #:	6				
ÁREA:	REGISTRO Y ETIQUETADO	APROBADO :		Gerente Postcosecha							
ACTIVIDADES											
Identificación de Operaciones		Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolos del Diagrama						Observaciones
Nº	Descripción de Operaciones				●	⊗	⇒	□	D	▽	
25	Recibir el bonche, identificar la información de pedido y ubicar en la gaveta	6 bonches de 25 tallos c/u		0,26	○	⊗	⇒	□	D	▽	
26	Coger la gaveta y llevar a la zona de etiquetado	1 Gaveta de 6 bunches	3	0,35	○	⊗	⇒	□	D	▽	
27	Ingersar la información de los bonches al sistema y generar las etiquetas	1 Gaveta de 6 bunches		0,30	●	⊗	⇒	□	D	▽	
28	Imprimir las etiquetas y pegar en los bonches	1 Gaveta de 6 bunches		0,61	●	⊗	⇒	□	D	▽	
29	Llevar la gaveta a la zona de almacen del cuarto frío	1 Gaveta de 6 bunches	18,3	0,76	○	⊗	⇒	□	D	▽	
ACTIVIDAD		CANT.	TIEMPO (min)	DISTANCIA (m)	OBSERVACIONES						
OPERACIÓN	●	2	0,91	0							
OPERACIÓN E INSPECCIÓN	⊗	1	0,26	0							
TRANSPORTE	⇒	2	1,12	21,3							
INSPECCIÓN	□	0	0	0							
DEMORA	D	0	0	0							
ALMACENAJE	▽	0	0	0							
TOTAL		5	2,28	21,30							

Tabla 68: Diagrama de actividades del proceso de empaque

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL			Empresa Floricola						
DIAGRAMA DE PROCESO											
EMPRESA:	FLORICOLA	MÉTODO ACTUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	MÉTODO PROPUESTO	HOJA #:	1 de 1					
PRODUCTO ANALIZADO:	ROSAS	CARACTERISTICAS		VARIEDAD:	FECHA:	2021-10-27					
DEPARTAMENTO:	POSTCOSECHA	REALIZADO POR:		JHON ACEVEDO	DIAGRAMA #:	7					
ÁREA:	EMPAQUE	APROBADO :		Gerente Postcosecha							
ACTIVIDADES											
Identificación de Operaciones		Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolos del Diagrama						Observaciones
N°	Descripción de Operaciones										
30	Identificar la gaveta según el pedido y llevar al area de empaque	1 Gaveta de 6 bunches	22,06	0,81							
31	Verificar el Pedido	1 Gaveta de 6 bunches		0,73							
32	Tomar la caja de la zona y empacar los bunches en los cartonés	1 Quarto de 6 bunches de 25 tallos c/u		1,44							
33	Tapar la caja (Tabaco o Quarto) cartón	1 Quarto de 6 bunches de 25 tallos c/u		0,26							
34	Enzunchar la caja (Tabaco o Quarto) cartón	1 Quarto de 6 bunches de 25 tallos c/u		0,33							
35	Imprimir y colocar etiquetas	1 Quarto de 6 bunches de 25 tallos c/u		1,19							
36	Colocar las etiquetas en la caja cartón	1 Quarto de 6 bunches de 25 tallos c/u		0,29							
37	Almacenar cajas en la zona de carga	1 Quarto de 6 bunches de 25 tallos c/u		1,04							
ACTIVIDAD		CANT.	TIEMPO (min)	DISTANCIA (m)	OBSERVACIONES						
OPERACIÓN		5	3,50	0	El proceso de empaque empieza con la confirmación de envío; por esta razón, la flor queda almacenada en el cuarto frío en gabetas hasta un máximo de 5 días dependiendo de la variedad de la flor, a esto se le conoce como tiempo de rotación.						
OPERACIÓN E INSPECCIÓN		1	0,73	0							
TRANSPORTE		1	0,81	22,06							
INSPECCIÓN		0	0	0							
DEMORA		0	0	0							
ALMACENAJE		1	0	0							
TOTAL		8	5,04	22,06							

ANEXO 3: Estudio preliminar de tiempos

Tabla 69: Registro de tiempos

PROCESO	ACTIVIDAD	Tiempo de ciclo (seg)	Tiempo de ciclo (min)
RECEPCIÓN	Descargue de mallas de rosas de los coches en las tinas de hidratación	15,00	0,25
	Trasladar mallas hacia el área de hidratación	29,22	0,49
	Descargue de mallas de rosas de los coches en las tinas de hidratación	14,82	0,25
	Hidratación de rosas	1800,00	30,00
	Fumigación	9,54	0,16
	Colocar mallas en carritos patinadores	14,82	0,25
	Patinaje de mallas para ser clasificadas	43,62	0,73
	Desarmado de mallas y colocación en las cunas para la clasificación de rosas.	39,22	0,65
	CLASIFICACIÓN	Tomar la flor y revisar su calidad	119,28
Despetale de los botones		61,38	1,02
Medir la longitud de tallo y el tamaño del botón		360,42	6,01
Colocar la flor en la lira correspondiente del árbol		343,86	5,73
EMBONCHE	Retirar los tallos de los árboles de clasificación y llevar a la mesa de embonche	67,98	1,13
	Ubicar los tallos en la mesa de embonche	116,28	1,94

PROCESO	ACTIVIDAD	Tiempo de ciclo (seg)	Tiempo de ciclo (min)
	Colocar los tallos en las láminas corrugadas	303,78	5,06
	Asegurar el bonche con grapas	236,28	3,94
	Colocar las pegatinas con la información del pedido	115,92	1,93
	Colocar el bonche en la banda transportadora	58,86	0,98
CORTE Y TERMINADO	Recibir el bonche e identificar la información de pedido	13,14	0,22
	Ubicar el bonche en la matriz de corte y cortar	15,06	0,25
	Quitar las hojas sobrantes de los tallos y ubicar en la banda	17,40	0,29
	Verificar si existen enfermedad en el bonche	32,04	0,53
	Tomar el capuchón según la información del pedido y vestir el bonche	42,18	0,70
	Colocar la comida en el bonche y sus ligas de sujeción	63,78	1,06
REGISTRO Y ETIQUETADO	Recibir el bonche, identificar la información de pedido y ubicar en la gaveta	15,42	0,26
	Coger la gaveta y llevar a la zona de etiquetado	21,24	0,35
	Ingresar la información de los bonches al sistema y generar las etiquetas	18,18	0,30

PROCESO	ACTIVIDAD	Tiempo de ciclo (seg)	Tiempo de ciclo (min)
	Imprimir las etiquetas y pegar en los bonches	36,36	0,61
	Llevar la gaveta a la zona de almacén del cuarto frio	45,66	0,76
EMPACADO	Identificar la gaveta según el pedido y llevar al área de empaque	48,72	0,81
	Verificar el Pedido	43,92	0,73
	Tomar la caja de la zona y empacar los ramos en los cartones	86,28	1,44
	Tapar la caja (Tabaco o Quarto) cartón	15,36	0,26
	Enzunchar la caja (Tabaco o Quarto) cartón	19,56	0,33
	Imprimir y colocar etiquetas	71,46	1,19
	Colocar las etiquetas en la caja cartón	17,22	0,29
	Almacenar cajas en la zona de carga	62,28	1,04
	TIEMPO TOTAL POR CICLO (150 tallos)		4435,54 seg/ciclo

ANEXO 4: Cálculo del índice de desempeño (ID) por proceso

Tabla 70: Evaluación del ID del proceso de clasificación

PROCESO DE CLASIFICACIÓN			
FACTOR	TIPO	ESCALA	DESCRIPCIÓN
Habilidad	C2	+0,03	Buena
Esfuerzo	C1	+0,05	Bueno
Condiciones	D	0	Promedio
Consistencia	C	+0,01	Buena

Nota: Al remplazar los valores de cada uno de los factores en la ecuación para el cálculo de los índices de desempeño se obtiene el índice total por proceso; se recalca que el valor que adquiere V es 1. Los valores que se indican en la siguiente operación matemática hacen referencia al proceso de recepción de rosas.

$$Id = v + H + E + C1 + C2$$

$$Id = 1 + 0.03 + 0.05 + 0.0 + 0.01$$

$$Id = 1.09$$

Tabla 71: Evaluación del ID del proceso de embonche

PROCESO DE EMBONCHE			
FACTOR	TIPO	ESCALA	DESCRIPCIÓN
Habilidad	C2	+0,03	Buena
Esfuerzo	C1	+0,05	Bueno
Condiciones	D	0	Promedio
Consistencia	C	+0,01	Buena

Nota: Al remplazar los valores de cada uno de los factores en la ecuación para el cálculo de los índices de desempeño se obtiene el índice total por proceso; se recalca que el valor que adquiere V es 1. Los valores que se indican en la siguiente operación matemática hacen referencia al proceso de recepción de rosas.

$$Id = v + H + E + C1 + C2$$

$$Id = 1 + 0.03 + 0.05 + 0.0 + 0.01$$

$$Id = 1.09$$

Tabla 72: Evaluación del ID del proceso de corte y terminado

PROCESO DE CORTE Y TERMINADO			
FACTOR	TIPO	ESCALA	DESCRIPCIÓN
Habilidad	C2	+0,03	Bueno
Esfuerzo	C1	+0,05	Bueno
Condiciones	D	0	Promedio
Consistencia	C	+0,01	Buena

Nota: Al remplazar los valores de cada uno de los factores en la ecuación para el cálculo de los índices de desempeño se obtiene el índice total por proceso; se recalca que el valor que adquiere V es 1. Los valores que se indican en la siguiente operación matemática hacen referencia al proceso de recepción de rosas.

$$Id = v + H + E + C1 + C2$$

$$Id = 1 + 0.03 + 0.05 + 0.0 + 0.01$$

$$Id = 1.09$$

Tabla 73: Evaluación del ID del proceso de registro y etiquetado

PROCESO DE REGISTRO Y ETIQUETADO			
FACTOR	TIPO	ESCALA	DESCRIPCIÓN
Habilidad	C2	+0,03	Bueno
Esfuerzo	C1	+0,05	Bueno
Condiciones	E	-0,03	Buenas
Consistencia	C	+0,01	Buena

Nota: Al remplazar los valores de cada uno de los factores en la ecuación para el cálculo de los índices de desempeño se obtiene el índice total por proceso; se recalca que el valor que adquiere V es 1. Los valores que se indican en la siguiente operación matemática hacen referencia al proceso de recepción de rosas.

$$Id = v + H + E + C1 + C2$$

$$Id = 1 + 0.03 + 0.05 - 0.03 + 0.01$$

$$Id = 1.09$$

Tabla 74: Evaluación del ID del proceso de empaque

PROCESO DE EMPAQUE			
FACTOR	TIPO	ESCALA	DESCRIPCIÓN
Habilidad	C2	+0,03	Bueno
Esfuerzo	C1	+0,05	Bueno
Condiciones	E	-0,03	Buenas
Consistencia	C	+0,01	Buena

Nota: Al remplazar los valores de cada uno de los factores en la ecuación para el cálculo de los índices de desempeño se obtiene el índice total por proceso; se recalca que el valor que adquiere V es 1. Los valores que se indican en la siguiente operación matemática hacen referencia al proceso de recepción de rosas.

$$Id = v + H + E + C1 + C2$$

$$Id = 1 + 0.03 + 0.05 - 0.03 + 0.01$$

$$Id = 1.09$$

ANEXO 5: Descripción de actividades de los procesos de Postcosecha

Tabla 75: Descripción de actividades para el proceso de clasificación


	ACTIVIDADES EN EL PROCESO DE CLASIFICACIÓN DE FLOR	Florícola
DEPARTAMENTO: Postcosecha	MATERIA PRIMA: árboles de flor	
AREA: Clasificación y Embonche	EQUIPOS: Mallas, árboles, cunas de clasificación	
PROCESO: Clasificación de flor	PERSONAL: Clasificador, pedidos	
PRODUCTO: Flor registrada e hidratada	RESPONSABLE: Supervisor general, supervisor de línea	
CÓD	DESCRIPCIÓN	
C1	Descargue de mallas de rosas de los coches en las tinas de hidratación	
C2	Trasladar mallas hacia el área de hidratación	
C3	Descargue de mallas de rosas de los coches en las tinas de hidratación	
C4	Hidratación de rosas	

Tabla 76: Descripción de actividades para el proceso de embonche


	ACTIVIDADES EN EL PROCESO DE EMBONCHE DE FLOR	Florícola
DEPARTAMENTO: Postcosecha	MATERIA PRIMA: árboles de flor	
AREA: Clasificación y Embonche	EQUIPOS: Mallas, árboles, mesas de embonche	
PROCESO: embonche de flor	PERSONAL: Embuchador, pedidos	
PRODUCTO: Flor clasificada	RESPONSABLE: Supervisor general, supervisor de línea	
CÓD	DESCRIPCIÓN	
E1	Retirar los tallos de los árboles de clasificación y llevar a la mesa de embonche	
E2	Ubicar los tallos en la mesa de embonche	
E3	Colocar los tallos en las láminas corrugadas	
E4	Asegurar el bonche con grapas	
E5	Colocar las pegatinas con la información del pedido	
E6	Colocar el bonche en la banda transportadora	

Tabla 77: Descripción de actividades para el proceso de corte y terminado


		ACTIVIDADES EN EL PROCESO DE CORTE Y TERMINADO DE FLOR	Florícola
DEPARTAMENTO: Postcosecha		MATERIA PRIMA: ramos de flor	
AREA: Clasificación y Embonche		EQUIPOS: Cortador eléctrico, fillers, capuchones, comida, ligas	
PROCESO: Corte y terminado de flor		PERSONAL: Cortadores, personal de terminado	
PRODUCTO: Flor embonchada		RESPONSABLE: Supervisor general, supervisor de línea	
CÓD	DESCRIPCIÓN		
C1	Recibir el bonche e identificar la información de pedido		
C2	Ubicar el bonche en la matriz de corte y cortar		
C3	Quitar las hojas sobrantes de los tallos y ubicar en la banda		
C4	Verificar si existen trips en el bonche		
C5	Tomar el capuchón según la información del pedido y vestir el bonche		
C6	Colocar la comida en el bonche y sus ligas de sujeción		

Tabla 78: Descripción de actividades para el proceso de registro y etiquetado de flor



		ACTIVIDADES EN EL PROCESO DE REGISTRO Y ETIQUETADO DE FLOR	Florícola
DEPARTAMENTO: Postcosecha		MATERIA PRIMA: ramos de flor	
AREA: Almacén y cuarto frio		EQUIPOS: Computador, Etiquetas, impresora	
PROCESO: Registro y etiquetado		PERSONAL: personal de sala y digitadores	
PRODUCTO: Flor embonchada		RESPONSABLE: Supervisor general, supervisor de línea	
CÓD	DESCRIPCIÓN		
R1	Recibir el bonche, identificar la información de pedido y ubicar en la gaveta		
R2	Coger la gaveta y llevar a la zona de etiquetado		
R3	Ingresar la información de los bonches al sistema y generar las etiquetas		
R4	Imprimir las etiquetas y pegar en los bonches		
R5	Llevar la gaveta a la zona de almacén del cuarto frio		

Tabla 79: Descripción de actividades para el proceso de empackado de flor

	ACTIVIDADES EN EL PROCESO DE EMPACADO DE FLOR	Florícola
DEPARTAMENTO: Postcosecha	MATERIA PRIMA: ramos de flor	
AREA: Almacén y cuarto frio	EQUIPOS: Computador, Etiquetas, impresora, cajas, sunchadoras	
PROCESO: Registro y etiquetado	PERSONAL: personal de sala y digitadores	
PRODUCTO: Flor embonchada	RESPONSABLE: Supervisor general, supervisor de línea	
CÓD	DESCRIPCIÓN	
E1	Recibir el bonche, identificar la información de pedido y ubicar en la gaveta	
E2	Coger la gaveta y llevar a la zona de etiquetado	
E3	Ingresar la información de los bonches al sistema y generar las etiquetas	
E4	Imprimir las etiquetas y pegar en los bonches	
E5	Llevar la gaveta a la zona de almacén del cuarto frio	

ANEXO 6: Cálculo del tiempo normal (TN) para los procesos productivos de Postcosecha

Tabla 80: Cálculo del tiempo normal (TN) para el proceso de clasificación


										ACTIVIDADES EN EL PROCESO DE CLASIFICACIÓN		Florícola
DEPARTAMENTO: Postcosecha					MATERIA PRIMA: Árboles de flor en bruto							
AREA: Clasificación y embonche					RECURSOS: Mallas, árboles, Cuna de clasificación							
PROCESO: Clasificación de flor					PERSONAL: Clasificador, pedidos							
PRODUCTO: Flor Clasificada					RESPONSABLE: Supervisores general y de Línea							
CÓDIGO	RECOLECCIÓN DE TIEMPOS (150 tallos/ciclo)								RESUMEN TIEMPO (seg)			
	1	2	3	4	5	6	7	8	TP ciclo (seg)	Id	TN tallo (s)	
C1	106,8	127,8	120,6	113,4	114	124,2	113,4	129,6	118,73	1,09	129,41	
C2	60,6	54	53,4	61,2	71,4	54,6	78	61,8	61,88	1,09	67,44	
C3	365,4	367,8	358,8	347,4	379,2	360,6	369,6	309,6	357,30	1,09	389,46	
C4	347,4	353,4	351,6	346,8	354	318	366	342	347,40	1,09	378,67	
								Tiempo Normal (TN) en Seg.		964,98		
								Tiempo Normal (TN) en Min.		16,08		
TP= Tiempo observado promedio; Id= Índice de desempeño; TN= Tiempo normal												

Tabla 81: Cálculo del tiempo normal (TN) para el proceso de embonche


										ACTIVIDADES EN EL PROCESO DE EMBONCHE		Florícola
DEPARTAMENTO: Postcosecha					MATERIA PRIMA: Árboles de flor clasificada							
AREA: Clasificación y embonche					RECURSOS: Mallas, árboles, mesas de embonche							
PROCESO: Embonche de flor					PERSONAL: Embonchador, pedidos							
PRODUCTO: Flor embonchada					RESPONSABLE: Supervisores general y de Línea							
CÓDIGO	RECOLECCIÓN DE TIEMPOS (150 tallos/ciclo)								RESUMEN TIEMPO (seg)			
	1	2	3	4	5	6	7	8	TP ciclo (seg)	Id	TN tallo (s)	
E1	73,2	66	70,2	64,2	65,4	60,6	67,2	72	67,35	1,09	73,41	
E2	108	111	113,4	113,4	120,6	105,6	121,8	117	113,85	1,09	124,10	
E3	311,4	336	293,4	300,6	307,8	299,4	306	304,2	307,35	1,09	335,01	
E4	235,8	243	244,2	241,8	234	226,8	230,4	228,6	235,58	1,09	256,78	
E5	117	115,8	112,2	121,8	122,4	114	110,4	108	115,20	1,09	125,57	
E6	61,8	59,4	64,2	53,4	58,8	63	60,6	61,8	60,38	1,09	65,81	
								Tiempo Normal (TN) en Seg.		980,67		
								Tiempo Normal (TN) en Min.		16,34		
TP= Tiempo observado promedio; Id= Índice de desempeño; TN= Tiempo normal												

Tabla 82: Cálculo del tiempo normal (TN) para el proceso de corte y terminado

CÓDIGO	RECOLECCIÓN DE TIEMPOS (150 tallos/ciclo)																				RESUMEN TIEMPO (seg)		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	TP ciclo (seg)	Id	TN tallo (s)
C1	12	11,4	13,2	15,6	11,4	12	12	15	13,8	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	14,07	1,09	15,34
C2	15,6	15,6	14,4	16,2	13,2	15	13,8	16,2	15,6	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15,03	1,09	16,38
C3	17,4	18,6	18,6	19,8	18,6	18	16,2	14,4	15	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,40	1,09	18,97
C4	34,8	31,8	33	32,4	28,8	33,6	34,8	30	29,4	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,92	1,09	34,79
C5	43,8	42,6	41,4	40,2	46,8	36	42,6	44,4	43,2	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8	41,49	1,09	45,22
C6	64,2	66	60	66	67,2	66,6	59,4	65,4	69	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	58,89	1,09	64,19
																					Tiempo Normal (TN) en Seg.		194,89
																					Tiempo Normal (TN) en Min.		3,25


TP= Tiempo observado promedio; Id= Índice de desempeño; TN= Tiempo normal

Tabla 83: Cálculo del tiempo normal (TN) para el proceso de registro y etiquetado

CÓDIGO	RECOLECCIÓN DE TIEMPOS (150 tallos/ciclo)																				RESUMEN TIEMPO (seg)		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	TP ciclo (seg)	Id	TN tallo (s)
C1	15	15,6	13,2	17,4	16,8	13,2	15	15,6	18	14,4	15,42	15	18,6	18	17,4	16,2	14,4	17,4	18	12,6	15,86	1,06	16,81
C2	18	19,2	20,4	18,6	24	23,4	21,6	22,8	20,4	24	21,24	18,6	19,8	19,2	24	24,6	23,4	21,6	24	22,8	21,58	1,06	22,88
C3	20,4	19,8	20,4	15	19,2	17,4	18,6	18	16,2	16,8	18,18	19,2	17,4	20,4	16,8	21	16,2	15	17,4	18	18,07	1,06	19,15
C4	34,2	36	36	37,2	33	34,8	37,2	37,2	37,8	40,2	36,36	42	41,4	37,8	40,8	43,2	42	39	48,6	41,4	38,81	1,06	41,14
C5	46,8	46,8	41,4	52,8	49,8	48,6	47,4	45,6	40,8	36,6	45,66	36,6	35,4	39,6	40,8	45	43,8	41,4	37,8	48	43,53	1,06	46,14
																					Tiempo Normal (TN) en Seg.		146,12
																					Tiempo Normal (TN) en Min.		2,44

TP= Tiempo observado promedio; Id= Índice de desempeño; TN= Tiempo normal

Tabla 84: Cálculo del tiempo normal (TN) para el proceso de empaque

 ACTIVIDADES EN EL PROCESO DE EMPAQUE											Florícola		
DEPARTAMENTO: Postcosecha						MATERIA PRIMA: Ramos etiquetados							
AREA: Almacén y cuarto frío						EQUIPOS: Tinajas, sistema, impresora, etiquetas, cajas de cartón							
PROCESO: Empaque de flor						PERSONAL: empacadores, sunchadores, patinadores							
PRODUCTO: Flor registrada e hidratada						RESPONSABLE: Supervisores general y de Línea							
CÓDIGO	RECOLECCIÓN DE TIEMPOS (150 tallos/ciclo)										RESUMEN TIEMPO (seg)		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TP ciclo (seg)	Id	TN tallo (s)
E1	48	52,2	47,4	52,8	48	49,8	45,6	48,6	42	52,8	48,72	1,06	51,64
E2	45,6	43,8	41,4	46,8	40,8	43,2	45	43,2	48	41,4	43,92	1,06	46,56
E3	95,4	82,8	88,8	85,2	77,4	81	80,4	85,2	87	99,6	86,28	1,06	91,46
E4	16,8	15,6	13,8	15	15	17,4	15	12,6	17,4	15	15,36	1,06	16,28
E5	21	23,4	18,6	17,4	20,4	17,4	18,6	16,8	19,2	22,8	19,56	1,06	20,73
E6	66	71,4	74,4	70,2	69,6	70,8	75	75	76,8	65,4	71,46	1,06	75,75
E7	19,8	15	17,4	18,6	19,8	14,4	15,6	19,8	15	16,8	17,22	1,06	18,25
E8	60,6	59,4	58,8	60,6	67,2	61,2	64,2	63	66	61,8	62,28	1,06	66,02
											Tiempo Normal (TN) en Seg.		386,69
											Tiempo Normal (TN) en Min.		6,44
TP= Tiempo observado promedio; Id= Índice de desempeño; TN= Tiempo normal													

ANEXO 7: Suplementos y cálculo del tiempo estándar para los procesos

Tabla 85: Suplementos en el proceso de clasificación de rosas


		ACTIVIDADES EN EL PROCESO DE CLASIFICACIÓN DE FLOR	FLORICOLA
DEPARTAMENTO: Postcosecha		MATERIA PRIMA: Árboles de flor en bruto	
AREA: Clasificación y embonche		RECURSOS: Mallas, árboles cuna de clasificación	
PROCESO: Clasificación de flor		PERSONAL: Clasificador, pedidos	
PRODUCTO: Flor clasificada		RESPONSABLE: Supervisor general, supervisor de Línea	
GENERO:	Femenino		
SUPLEMENTOS CONSTANTES			
Asignación	Descripción		Escala
A	Suplemento por necesidades personales		7
B	Suplementos base por fatiga		4
SUPLEMENTOS VARIABLES			
A	Suplementos por trabajo de pie		4
B	Suplemento por postura anormal: <i>Ligeramente incomodo</i>		1
C	Uso de la fuerza y energía muscular: <i>Peso levantado de 2,5 kg</i>		1
D	Mala iluminación: <i>Ligeramente por debajo de la potencia calculada</i>		0
E	Condiciones atmosféricas:		-
F	Concentración intensa: <i>Trabajo de cierta precisión</i>		2
G	Ruido: <i>Continuo</i>		0
H	Tensión mental: <i>Proceso bastante complejo</i>		1
I	Monotonía: <i>Trabajo bastante monótono</i>		1
J	Tedio: <i>Trabajo bastante aburrido</i>		1
SUPLEMENT %			22%
Suplemento considerado en el proceso de recepción de la flor			0,22

Tabla 86: Suplementos en el proceso de embonche de rosas


		ACTIVIDADES EN EL PROCESO DE EMBONCHE DE FLOR	FLORICOLA
DEPARTAMENTO: Postcosecha		MATERIA PRIMA: Árboles de flor clasificada	
AREA: Clasificación y embonche		RECURSOS: árboles, mesas de embonche, láminas de cartón	
PROCESO: Embonche de flor		PERSONAL: personal de embonche, pedidos	
PRODUCTO: Ramos de flor		RESPONSABLE: Supervisor general, supervisor de línea	
GENERO:	Femenino		
SUPLEMENTOS CONSTANTES			
Asignación	Descripción		Escala
A	Suplemento por necesidades personales		7
B	Suplementos base por fatiga		4
SUPLEMENTOS VARIABLES			
A	Suplementos por trabajo de pie		4
B	Suplemento por postura anormal: <i>Ligeramente incomodo</i>		1
C	Uso de la fuerza y energía muscular: <i>Peso levantado de 2,5 kg</i>		1
D	Mala iluminación: <i>Ligeramente por debajo de la potencia calculada</i>		0
E	Condiciones atmosféricas:		-
F	Concentración intensa: <i>Trabajo de cierta precisión</i>		2
G	Ruido: <i>Continuo</i>		0
H	Tensión mental: <i>Proceso bastante complejo</i>		1
I	Monotonía: <i>Trabajo bastante monótono</i>		1
J	Tedio: <i>Trabajo bastante aburrido</i>		1
SUPLEMENT %			22%
Suplemento considerado en el proceso de recepción de la flor			0,22

Tabla 87: Suplementos en el proceso de corte y terminado de rosas


		ACTIVIDADES EN EL PROCESO DE CORTE Y TERMINADO DE FLOR	FLORICOLA
DEPARTAMENTO: Postcosecha		MATERIA PRIMA: Ramos confeccionados	
AREA: Corte y terminado		RECURSOS: Fillers, capuchones, mesa de corte, ligas	
PROCESO: Corte y terminado de flor		PERSONAL: Cortadores y vestidos	
PRODUCTO: Ramos cortados		RESPONSABLE: Supervisor general, supervisor de área	
GENERO:	Masculino		
SUPLEMENTOS CONSTANTES			
Asignación	Descripción	Escala	
A	Suplemento por necesidades personales	5	
B	Suplementos base por fatiga	4	
SUPLEMENTOS VARIABLES			
A	Suplementos por trabajo de pie	2	
B	Suplemento por postura anormal: <i>Ligeramente incomodo</i>	0	
C	Uso de la fuerza y energía muscular: <i>Peso levantado de 2,5 kg</i>	0	
D	Mala iluminación: <i>Ligeramente por debajo de la potencia calculada</i>	0	
E	Condiciones atmosféricas:	-	
F	Concentración intensa: <i>Trabajo de cierta precisión</i>	0	
G	Ruido: <i>Continuo</i>	0	
H	Tensión mental: <i>Proceso bastante complejo</i>	1	
I	Monotonía: <i>Trabajo bastante monótono</i>	1	
J	Tedio: <i>Trabajo algo aburrido</i>	0	
SUPLEMENT %		13%	
Suplemento considerado en el proceso de recepción de la flor		0,13	

Tabla 88: Suplementos en el proceso de registro y etiquetado de rosas



		ACTIVIDADES EN EL PROCESO DE REGISTRO Y ETIQUETADO DE FLOR	FLORICOLA
DEPARTAMENTO: Postcosecha		MATERIA PRIMA: Ramos vestidos con los tallos cortados	
AREA: Almacén y cuarto frio		RECURSOS: Sistema, impresora, tinas	
PROCESO: Registro y etiquetado		PERSONAL: Registrador y etiquetador, perchador	
PRODUCTO: Flor registrada y etiquetada		RESPONSABLE: Supervisor general, supervisor de área	
GENERO:	Masculino		
SUPLEMENTOS CONSTANTES			
Asignación	Descripción		Escala
A	Suplemento por necesidades personales		5
B	Suplementos base por fatiga		4
SUPLEMENTOS VARIABLES			
A	Suplementos por trabajo de pie		2
B	Suplemento por postura anormal: Ligeramente incomodo		0
C	Uso de la fuerza y energía muscular: Peso levantado de 2,5 kg		0
D	Mala iluminación: Ligeramente por debajo de la potencia calculada		0
E	Condiciones atmosféricas: Índice de enfriamiento kata 16		0
F	Concentración intensa: Trabajo de cierta precisión		0
G	Ruido: Continuo		0
H	Tensión mental: Proceso bastante complejo		1
I	Monotonía: Trabajo algo monótono		1
J	Tedio: Trabajo algo aburrido		0
SUPLEMENT %			13%
Suplemento considerado en el proceso de recepción de la flor			0,13

Tabla 89: Suplementos en el proceso de empaqueo de rosas

 ACTIVIDADES EN EL PROCESO EMPAQUE DE FLOR		FLORICOLA
DEPARTAMENTO: Postcosecha		MATERIA PRIMA: Flor registrada y etiquetada
AREA: Almacenamiento y cuarto frio		RECURSOS: Cajas, sunches, etiquetas, sistema
PROCESO: Empaque de flor		PERSONAL: Registrador, empacador, zunchador
PRODUCTO: Flor empacada		RESPONSABLE: Supervisor general, supervisor de área
GENERO:	Masculino	
SUPLEMENTOS CONSTANTES		
Asignación	Descripción	Escala
A	Suplemento por necesidades personales	5
B	Suplementos base por fatiga	4
SUPLEMENTOS VARIABLES		
A	Suplementos por trabajo de pie	2
B	Suplemento por postura anormal: <i>Ligeramente incomodo</i>	0
C	Uso de la fuerza y energía muscular: <i>Peso levantado de 2,5 kg</i>	0
D	Mala iluminación: <i>Ligeramente por debajo de la potencia calculada</i>	0
E	Condiciones atmosféricas: <i>Índice de enfriamiento kata 16</i>	0
F	Concentración intensa: <i>Trabajo de cierta precisión</i>	0
G	Ruido: <i>Continuo</i>	0
H	Tensión mental: <i>Proceso bastante complejo</i>	1
I	Monotonía: <i>Trabajo algo monótono</i>	1
J	Tedio: <i>Trabajo algo aburrido</i>	0
SUPLEMENT %		13%
Suplemento considerado en el proceso de recepción de la flor		0,13

ANEXO 8: Modelo de entrevistas

Tabla 90: Modelo 1. Entrevista dirigida a gerencia de postcosecha

Logo de la empresa	EMPRESA FLORICOLA		
Entrevista Modelo 1			
Departamento	Postcosecha	Fecha:	
Área:			
Cargo:	Gerencia		
Objetivos:			
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar el tipo de producción, producto e información general del departamento de postcosecha. • Identificar los procesos y actividades para la confección y empaque de ramos de rosas. • Identificar los problemas recurrentes dentro del desarrollo de las actividades en el proceso. • Identificar las posibles soluciones a los problemas observados por los trabajadores. 			
Preguntas:			
1. ¿Qué tipo de rosas se procesan en la sala?			

2. ¿Cuál es el producto estrella (producto con mayor demanda)?			

3. ¿Cuál es la actual ideal con la que se trabaja dentro de la sala?			

4. ¿Cuántos trabajadores operativos pertenecen al departamento de postcosecha?			

5. ¿Cuántos y cuáles son los procesos para la confección de ramos?			

6. ¿Cuál es la jornada laboral en la empresa?			

7. ¿Como se produce, en la empresa (bajo pedido o para inventario)?			

8. ¿Cuáles son los procesos más críticos que se percibe a nivel de la gerencia?			

Elaborado por:		Autorizado por:	
.....		
Jhon Acevedo		Gerencia de DOGTH	

Tabla 91: Modelo 2. Entrevista dirigida al personal operativo de postcosecha

Logo de la empresa	EMPRESA FLORICOLA		
Entrevista Modelo 2			
Departamento	Postcosecha	Fecha:	
Área:			
<p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar las actividades y procedimientos de cada uno de los trabajadores según su puesto de trabajo. • Identificar los problemas frecuentes dentro del desarrollo de las actividades en el proceso según su puesto de trabajo. • Identificar las posibles soluciones a los problemas observados por los trabajadores. 			
<p>Preguntas:</p> <p>1. ¿Cuáles son las funciones principales que usted realiza?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>2. ¿dentro de sus funciones, describa brevemente sus actividades y el cómo las realiza</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>3. Mencione los problemas que ha observado dentro de sus actividades</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>4. ¿Cómo se podría solucionar aquellos problemas que usted ha localizado?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>			
<p>Elaborado por:</p> <p>.....</p> <p style="text-align: center;">Jhon Acevedo</p>		<p>Autorizado por:</p> <p>.....</p> <p style="text-align: center;">Gerencia de DOGTH</p>	

ANEXO 9: Registro de Devolución de Ramos defectuosos



NOMBRE:		EDAD:	Diagnóstico	Motivo de Devolución	Rebrotos (reincidencias)	Control de carga	Laminas limpias	Posición ligas	Tallos sin agujeros	Pinzas iguales	Puntos de corte	Danos foliaje	Desdoblaje según mercado	Exposición de follaje	Tallos chuecos	Sanidad tallos	Bonitas	Tallos Delineados	TOTAL RAMOS	OBSERVACIONES	
1	Geidy Parellis	1																	1		
2	Nancy Quiñato	2																	10		
3	Irma Sandoval	3																	15		
4	Mariana Vanchatán	4																	23		
5	Narcisa Oroco	5																	2		
6	Lina Tapan	6																	16		
7	Gloria Goala	7																	6		
8	Jessica Pichanga	8																	8		
9	Miriam Pareles	9																	11		
10	Marcy Sevilla	10																	2		
11	Bertha Sandoval	11																	3		
12	Eva Villaruel	12																	6		
13	Martica Balareón	13																	3		
14	Ana Guachamín	14																	4		
15	Carmen Strahle	15																	2		
16	Mercedes Chichas	16																	2		
17	Maria Palomo	17																	5		
18	Devilla Oroco	18																	1		
19	Martica Chucho	19																	6		
20	Mayra Basante	20																	3		
21	Teresa Oroco	21																	4		
22	Patricia Cachiaguano	22																	2		
23	Mayra Oña	23																	2		
24	Rebeca Gavilana	24																	5		
25	Susana Coique	25																	1		
26	Eva Luga	26																	6		
27	Bianca Vega	27																	16		
28	Wilma Moposita	28																	1		
29	Eva Saquinga	29																	3		
30	Nancy Tigasi	30																	2		
31	Miriam Chimborazo	31																	10		
32	Narcisa Aucancela	32																	6		
33	Margarita Toapanta	33																	6		
34	Fanny Pareles	34																	3		
35	Jenny Pilapaxi	35																	10		
36	Wilma Mahlonado	36																	6		
37	María Morales	37																	3		
38	Enrique	46																	11		
39	Hidalgo Aguas	44																	14		
40																					
41																					
42																					
43																					
44																					
45																					
46																					
47																					
48																					
49																					
50																					

ANEXO 10: Registro de respuestas sobre el factor predominante “Apoyo de la administración para la implementación de las herramientas Lean Manufacturing”

Selección de las Herramientas Lean Manufacturing para la optimización de los procesos

Empresa: Florícola

Departamento: Postcosecha

Objetivo: Determinar el nivel de apoyo de la dirección para el proceso de implementación de las herramientas Lean Manufacturing para la optimización de los procesos Postcosecha en una empresa florícola.

Instrucciones:

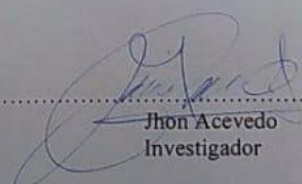
1. Analizar las Herramientas de manufactura esbelta y su aporte a la eliminación de los desperdicios dentro de los procesos de Postcosecha.
2. Marcar con una EQUIS (X) en la casilla según el nivel de aporte que usted considere de las herramientas Lean en los desperdicios.

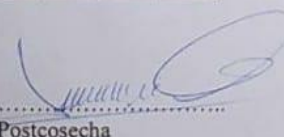
Ponderación y puntuación según

CRITERIO CUALITATIVO	CALIFICACIÓN
Excelente	5
Muy bueno	4
Bueno	3
Regular	2
Insuficiente	1

Calificación de las Herramientas Lean Manufacturing

Herramientas Lean Manufacturing	Escala de calificación				
	1	2	3	4	5
Mapeo de la cadena de valor		X			
Herramienta 5S				X	
Herramienta SMED	X				
Herramienta TPM	X				
Herramienta Kanban					X
Herramienta Fabrica o Gestión Visual					X
Indicadores Clave de Productividad (KPI's)				X	
Estandarización					X
Poka-Yoke					X

.....

 Jhon Acevedo
 Investigador

.....

 Gerente Postcosecha

ANEXO 11: Evaluación inicial programa 5S

LISTA DE CHEQUEO PARA EL PROGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5 "S"								
PROCESO: POSTCOSECHA DE FLORES			VALORACIÓN: 100 PUNTOS					
Coloque una X en cada uno de los criterios a evaluar de acuerdo con las condiciones del departamento evaluado								
LISTA DE CHEQUEO 5 "S" PARA EL DEPARTAMENTO DE POSTCOSECHA			0= Malo 1= Regular 2= Aceptable 3= Bueno 4= Excelente		Calificación Actual: 50%			
			Auditor: Investigador		Calificación anterior:			
			Departamento: Postcosecha		Fecha de Evaluación: 22-05-2022			
			Área: Todas					
S "S"	Nº	ITEM A EVALUAR	CRITERIO DE EVALUACIÓN	CALIFICACIÓN				
				0	1	2	3	4
CLASIFICACIÓN	1	Seguridad	Lugar seguro y productivo				X	
	2	Movilización	Pasillos libres para el movimiento de la flor			X		
	3	Espacio	Acceso a la flor y a los insumos				X	
	4	Materia prima	Flor en exceso en las mesas de trabajo				X	
	5	Maquinas o herramientas	Existencia innecesaria de materiales				X	
ORDEN	6	Material	Indicador de cada material	X				
	7	Lugar	Indicador de las áreas			X		
	8	Cantidad	Indicador de la cantidad exacta que debe producir			X		
	9	Ubicación	Cada bonche listo para usarse				X	
	10	Almacenamiento	Estantes e indicadores de ubicación de la flor			X		
LIMPIEZA	11	Lugar	Metodologías de limpieza				X	
	12	Material	Identificación de material necesario				X	
	13	Pisos	Libres de basura			X		
	14	Responsable de limpieza	Personal responsable de verificar la limpieza			X		
	15	Hábitos de limpieza	Actividades de limpieza como rutina				X	
ESTANDARIZACIÓN	16	Las primeras 3S	Condiciones de trabajo que eviten retroceso de las 3S	X				
	17	Métodos	Implementación de métodos y técnicas			X		
	18	Información	Capacitación del personal de postcosecha sobre las 5s	X				
	19	Ideas de mejora continua	Implementación de ideas para la mejora continua	X				
	20	Procedimientos clave	Escritos y manuales de procedimientos	X				
DISCIPLINA	21	5S	Visibilidad de los resultados de las 5S	X				
	22	Esquemas visuales	Promover las 5S con elementos visuales	X				
	23	Participación	Promover la participación en el cumplimiento de las herramientas	X				
	24	Personal	Promover la cultura 5S con nuevas costumbres y valores	X				
	25	Procedimientos de inventario	Seguimiento y evaluación de las metodologías de inventario				X	
SUBTOTAL (Por cada una de las columnas)			Si realiza el diligenciamiento del formato en medio físico sume las X de cada una de las casillas y multiplíquelo por el valor de cada casilla para obtener un subtotal por casilla, si lo diligencia en medio magnético, automáticamente le sumará todos los subtotales			9	14	27
TOTAL			Si realiza el diligenciamiento del formato en medio físico, sume las casillas del SUBTOTAL y coloque el TOTAL, si diligencia el formato en medio magnético automáticamente le generará el TOTAL, igualmente coloque este valor en la casilla calificación actual o calificación anterior según sea el caso			9 + 14 = 27 50%		

Jhon Acevedo
INVESTIGADOR