



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

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL**

**“ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA OPTIMIZAR EL PROCESO
PRODUCTIVO EN EL ÁREA DE POSTCOSECHA EN EL SECTOR FLORÍCOLA EN
LA PROVINCIA DE PICHINCHA.”**



AUTOR: Jenny Lizbeth De La Cruz Chorlango

DIRECTOR: Ing. Karla Paola Negrete Esparza MSc.

IBARRA- ECUADOR

2025

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.

La Universidad Técnica del Norte dentro de un proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejó sentado a mi voluntad de participar en este proyecto coma para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CEDULA DE IDENTIDAD:	1726579467		
APELLIDOS Y NOMBRES:	De La Cruz Chorlango Jenny Lizbeth		
DIRECCIÓN:	Pichincha, Pedro Moncayo, Tabacundo		
EMAIL:	jldelacruz@utn.edu.ec / jennylde@outlook.com		
TELÉFONO FIJO:	N/A	TELF. MOVIL	0981882348

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA OPTIMIZAR EL PROCESO PRODUCTIVO EN EL ÁREA DE POSTCOSECHA EN EL SECTOR FLORÍCOLA EN LA PROVINCIA DE PICHINCHA.
AUTOR (ES):	De La Cruz Chorlango Jenny Lizbeth
FECHA:	04/02/2025
SÓLO PARA TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	
CARRERA/PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> GRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniero Industrial
DIRECTOR:	Ing. Karla Paola Negrete Esparza, MSc.
ASESOR:	Ing. Ramiro Vicente Saraguro Piarpuezan, MSc.

AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, Jenny Lizbeth De La Cruz Chorlango, con cedula de identidad Nro. 1726579467, en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de integración curricular descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para cumplir la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión, concordancia con la ley de Educación Superior Artículo 144.

Ibarra, a los 4 días del mes de febrero de 2025

EL AUTOR:



.....

Jenny Lizbeth De La Cruz Chorlango

CONSTANCIA

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

Ibarra, a los 4 días del mes de febrero de 2025

EL AUTOR:


.....

Jenny Lizbeth De La Cruz Chorlango

**CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN
CURRICULAR**

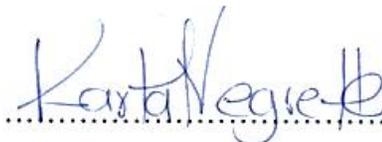
Ibarra, 4 de febrero de 2025

Ing. Karla Paola Negrete Esparza, MSc.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICA:

Haber revisado el presente informe final del trabajo de integración curricular, el mismo que se ajusta a las normas vigentes de la universidad técnica del norte; en consecuencia, autorizó su presentación para los fines legales pertinentes.

A handwritten signature in blue ink, reading "Karla Paola Negrete Esparza", is written over a horizontal dotted line.

Ing. Karla Paola Negrete Esparza, MSc.

C.C:1002997631

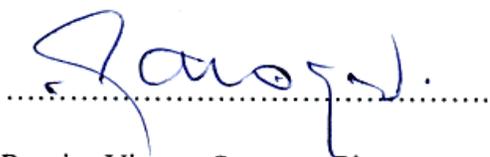
APROBACIÓN DEL COMITÉ CALIFICADOR

El Comité Calificado del trabajo de Integración Curricular “ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA OPTIMIZAR EL PROCESO PRODUCTIVO EN EL ÁREA DE POSTCOSECHA EN EL SECTOR FLORÍCOLA EN LA PROVINCIA DE PICHINCHA.” elaborado por Jenny Lizbeth De La Cruz Chorlango, previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Universidad Técnica del Norte:



Ing. Karla Paola Negrete Esparza, MSc.

C.C :1002997631



Ing. Ramiro Vicente Saraguro Piarpuezan, MSc.

C.C: 1001128857

DEDICATORIA

A mi familia, porque sin ustedes este camino habría sido más difícil y menos significativo. Gracias por su amor, su apoyo inquebrantable y la confianza que me han brindado desde el primer momento. Cada palabra de aliento, cada gesto de ánimo y cada muestra de fe en mí han sido la fuerza que me impulsó a llegar hasta aquí.

A mis padres, por ser mi refugio, mi fuerza y mi guía incondicional. Su amor infinito, su entrega incansable y su confianza absoluta en mí me han dado la valentía para seguir adelante incluso en los momentos más desafiantes. Este logro no es solo mío, sino también suyo, porque en cada paso de este camino han estado conmigo, sosteniéndome con su amor, impulsándome con su ejemplo y recordándome que soy capaz de alcanzar lo que me proponga. Sus sacrificios, sus desvelos y sus sueños han sido la base sobre la que he construido este triunfo. Hoy, con profunda gratitud, les dedico este logro como una muestra de todo lo que su amor ha hecho posible en mi vida.

A mis abuelos, por ser el alma de mi historia, el refugio donde siempre encontré consuelo y la voz que nunca dejó de creer en mí. Sus palabras de aliento, sus consejos llenos de sabiduría y su amor incondicional han sido un faro en mi camino. Este no es solo mi sueño, también es el suyo. Lo anhelaron conmigo, lo imaginaron en su corazón y, con su fe inquebrantable, me enseñaron que los sueños se construyen con esfuerzo, paciencia y determinación. Hoy les entrego este logro como un homenaje a su amor infinito y a la confianza que siempre tuvieron en mí, incluso cuando yo dudaba de mí misma.

A mi niña interior, porque juntas hemos recorrido un camino de lucha, crecimiento y sanación. A la niña que fui, que soñó con este momento, que imaginó con ilusión este logro y que, a pesar de los miedos, nunca dejó de creer en lo que podía alcanzar. Hoy, con gratitud y orgullo, le digo que lo logramos. Que cada esfuerzo valió la pena, que su voz sigue viva en mí y que este sueño, que un día pareció inalcanzable, es ahora una hermosa realidad.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por su guía constante, por darme la fortaleza necesaria para superar cada desafío y por brindarme el coraje para alcanzar este sueño. Su presencia ha sido mi luz en los momentos de duda y dificultad.

A mis padres, por su amor incondicional y su apoyo constante. Gracias por ser mi refugio, por creer en mí y por darme la seguridad de que siempre puedo lograr lo que me proponga. Este logro no es solo mío, sino también suyo, porque sin su apoyo, este sueño no habría sido posible.

A mis abuelos, por ser una fuente constante de inspiración. Su amor, sus consejos sabios y su fe en mí me han impulsado a seguir adelante. Este logro es tanto mío como suyo, porque siempre estuvieron a mi lado, creyendo en mí, incluso cuando yo misma dudaba.

A mis docentes por su dedicación, paciencia y compromiso en mi formación. Su orientación ha sido clave en mi crecimiento académico y personal, y su apoyo constante me ha permitido llegar hasta aquí., en especial a mi tutora, la MSc. Karla Negrete, y al MSc. Ramiro Saraguro, por su valioso tiempo, orientación y apoyo en el desarrollo de este trabajo.

A todas las personas que conocí en este camino, gracias por los momentos compartidos las lecciones aprendidas y el apoyo que hicieron de este trayecto una etapa inolvidable mi Más profundo agradecimiento por ser parte de este capítulo importante en mi vida.

RESUMEN

La industria florícola en Ecuador ocupa el quinto lugar en exportaciones no petroleras. Las florícolas han reemplazado la agricultura de subsistencia por monocultivos. Enfrentan pérdidas económicas y deficiencias como retrasos, fallas técnicas y tiempos muertos, lo que reduce la eficiencia por falta de análisis y métodos de trabajo adecuados. El objetivo de la investigación es realizar un estudio de tiempos y movimientos para optimizar el proceso productivo en el área de postcosecha en el sector florícola en la Provincia de Pichincha. El estudio reveló que la eficiencia general en el proceso de producción es del 68%, y tiempo estándar de 18.53 minutos. Las actividades eficientes son Recepción (97,05%), Boncheo (95,4%) y Desinfección (89,7%), mientras que Corte (19,35%), Hidratación (35,6%) y Clasificación y deshoje (52,3%) muestran baja eficiencia y requieren optimización. Mejoras implementadas en Hidratación, Corte y Empaquetado y Almacenamiento lograron aumentar la eficiencia operativa. Hidratación mejoró 8.8%, pasando de 35.6% a 44.4%, y Corte aumentó 12.95%, de 19.35% a 32.3%. Estas mejoras disminuyeron el tiempo de ejecución a 15.44 minutos y aumentaron la producción diaria: Hidratación de 415 a 518 coches, Corte de 380 a 424 bonches, y Empaquetado y Almacenamiento de 156 a 168 cajas. El plan de implementación de mejoras y seguimiento incluye la formación del personal y definición de indicadores de desempeño que garanticen la sostenibilidad de las mejoras implementadas. Se evidencia que la estandarización de tiempos y optimización de métodos garantizan el incremento considerable en la rentabilidad de las empresas de las organizaciones que adopten estas prácticas.

Palabras claves: Eficiencia, estandarización, optimización, método, medición, análisis

ABSTRATC

Ecuador's flower industry ranks fifth in non-oil exports. Floriculture has replaced subsistence agriculture with monocultures. They face economic losses and deficiencies such as delays, technical failures, and downtime, which reduce efficiency due to lack of analysis and adequate work methods. The objective of the research is to carry out a study of times and movements to optimize the production process in the post-harvest area in the flower sector in the province of Pichincha. The study revealed that the overall efficiency in the production process is 68%, and standard time is 18.53 minutes. The efficient activities are Reception (97.05%), Boncheo (95.4%) and Disinfection (89.7%), while Cutting (19.35%), Hydration (35.6%) and Sorting and leaf removal (52.3%) show low efficiency and require optimization. Improvements implemented in Hydration, Cutting and Packaging and Storage were able to increase operational efficiency. Hydration improved 8.8%, from 35.6% to 44.4%, and Cutting increased 12.95%, from 19.35% to 32.3%. These improvements decreased run time to 15.44 minutes and increased daily production: Hydration from 415 to 518 cars, Cutting from 380 to 424 bonches, and Packaging and Storage from 156 to 168 boxes. The improvement implementation and follow-up plan includes personnel training and the definition of performance indicators that guarantee the sustainability of the improvements implemented. It is evident that the standardization of times and optimization of methods guarantee a considerable increase in the profitability of the companies of the organizations that adopt these practices.

Key words: Efficiency, standardization, optimization, method, measurement, analysis.

LISTA DE SIGLAS

VAB Valor agregado bruto

ASME Sociedad Estadounidense De Ingenieros Mecánicos

Ts Tiempo estándar

To Tiempo observado

Fv Factor de valoración

Supl Suplementos

Tabla de Contenido

1	CAPÍTULO I.....	1
	INTRODUCCIÓN	1
1.1	Problema de investigación	1
1.2	Objetivos	3
1.2.1	Objetivo general	3
1.2.1	Objetivo específico.....	3
1.3	Alcance y delimitación.....	3
1.4	Justificación.....	3
2	CAPÍTULO II	5
	MARCO TEÓRICO	5
2.1	Antecedentes	5
2.2	Bases teóricas	6
2.2.1	Productividad	6
2.2.2	Estudio del trabajo.....	7
2.2.3	Ingeniería en métodos	8
2.2.4	Herramientas para el estudio de métodos.....	9
2.2.5	Medición del trabajo.....	13
2.2.6	Cálculo del tiempo estándar	18
3	CAPÍTULO III	19
	MATERIALES Y MÉTODOS	19
3.1	Enfoque y tipo de investigación	19
3.2	Diseño de la investigación materiales, equipos y software.....	20
3.3	Métodos técnicas e instrumentos.....	22
3.3.1	Técnicas e instrumentos de investigación.	22

3.4	Población y muestra	23
4	CAPÍTULO IV	24
	RESULTADOS Y ANÁLISIS	24
4.1	Antecedentes de la empresa	24
4.1.1	Información general	24
4.1.2	Ubicación de la empresa	24
4.1.3	Misión.....	25
4.1.4	Visión	25
4.1.5	Objetivos	25
4.1.6	Valores	26
4.1.7	Distribución de planta	26
4.1.8	Estructura organizacional.....	26
4.1.9	Mapa de procesos	27
4.1.10	Diagrama SIPOC	28
4.1.11	Maquinaria y herramientas utilizadas proceso postcosecha	29
4.1.12	Flujograma del proceso de postcosecha.....	31
4.2	Descripción de actividades que integran el proceso de postcosecha	32
4.3	Productos de la empresa.....	36
	ETAPA 1: SELECCIONAR	38
4.3.1	Producto de mayor demanda.....	38
4.3.2	Proceso productivo actual del área de postcosecha.....	39
	ETAPA 2: REGISTRAR.....	40
4.3.3	Determinación de elementos del proceso Postcosecha	40
4.4	Toma de tiempos iniciales del proceso productivo postcosecha.....	41
4.5	Diagrama analítico del proceso productivo de postcosecha.....	42

4.5.1	Recepción	43
4.5.2	Desinfección.....	44
4.5.3	Hidratación	46
4.5.4	Clasificación y deshoje.....	47
4.5.5	Boncheo.....	49
4.5.6	Corte	50
4.5.7	Digitado.....	52
4.5.8	Empaque y almacenamiento.....	54
4.5.9	Resumen de la eficiencia y productividad del proceso.	55
4.6	Diagrama de recorrido.....	57
4.7	Tiempo registrado por cronometraje del proceso de postcosecha.....	57
4.7.1	Cálculo de observaciones	57
4.7.2	Tiempo observado (Cronometraje inicial).	58
4.7.3	Valoración del ritmo de trabajo inicial.....	60
4.7.4	Suplementos del trabajo inicial	61
4.7.5	Tiempo estándar	62
ETAPA 3: EXAMINAR		66
4.8	Técnica interrogatorio	66
ETAPA 4: IDEAR O ESTABLECER EL MÉTODO PROPUESTO.....		77
4.9	Propuesta de mejora para el proceso productivo postcosecha.	77
4.9.1	Objetivos de la propuesta	77
4.9.2	Plan acción de mejora	78
4.10	Propuesta de mejora para la actividad de hidratación, corte.	78
4.11	Propuesta de mejora para la actividad de empaque y almacenamiento	78
4.12	Diagrama de recorrido propuesto	79

ETAPA 5: EVALUAR EL MÉTODO PROPUESTO	80
4.13 Diagrama analítico propuesto.....	80
4.13.1 Hidratación.....	80
4.13.2 Corte.....	81
4.13.3 Empaque y almacenamiento	83
4.14 Resumen de la eficiencia y productividad del proceso actual y el propuesto	84
4.15 Resumen de la capacidad de producción actual y el método propuesto	85
4.16 Determinación de los elementos propuestos	86
4.16.1 Estandarización del tiempo con el nuevo método propuesto.....	87
4.16.2 Cálculo de las observaciones propuestas	87
4.16.3 Tiempo observado propuesto (Cronometraje inicial).	88
4.16.4 Valoración del ritmo de trabajo propuesto.....	90
4.16.5 Suplementos del trabajo propuesto	92
4.16.6 Tiempo estándar propuesto	94
4.17 Análisis del tiempo estándar actual y el propuesto	97
4.18 Evaluación económica.....	97
4.19 Resumen de las mejoras propuestas para el proceso de postcosecha.....	100
4.20 Propuesta de implementación del nuevo método.....	101
4.21 Control método propuesto.....	103
4.22 Discusión de resultados	104
5 CONCLUSIONES	106
6 RECOMENDACIONES	107
7 REFERENCIAS	108
8 ANEXOS.....	111

INDICE DE TABLAS

TABLA I.....	10
TABLA II.....	12
TABLA III.....	16
TABLA IV	20
TABLA V.....	21
TABLA VI	29
TABLA VII.....	30
TABLA VIII.....	36
TABLA IX	40
TABLA X.....	55
TABLA XI	60
TABLA XII.....	61
TABLA XIII.....	62
TABLA XIV	66
TABLA XV.....	67
TABLA XVI	68
TABLA XVII.....	69
TABLA XVIII.....	70
TABLA XIX	71
TABLA XX.....	72
TABLA XXI	73
TABLA XXII	74
TABLA XXIII.....	75
TABLA XXIV.....	76
TABLA XXV	77
TABLA XXVI.....	78
TABLA XXVII.....	79
TABLA XXVIII.....	84
TABLA XXIX.....	85
TABLA XXX.....	86

TABLA XXXI.....	90
TABLA XXXII.....	92
TABLA XXXIII.....	94
TABLA XXXIV.....	97
TABLA XXXV.....	97
TABLA XXXVI.....	98
TABLA XXXVII.....	98
TABLA XXXVIII.....	99
TABLA XXXIX.....	100
TABLA XL.....	101
TABLA XLI.....	102
TABLA XLII.....	103

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Gestión de recursos en una empresa [19, p. 8]	7
Fig. 2. Técnicas del estudio del trabajo [20, p. 20]	7
Fig. 3. Etapas del estudio de trabajo [20, p. 22].....	8
Fig. 4. Objetivos del estudio de métodos [22, p. 43].	8
Fig.5. Etapas del estudio de métodos [20, p. 77]	9
Fig. 6. Herramientas ingeniería de métodos [20, p. 84].....	9
Fig. 7. Ejemplo de Cursograma analítico [20, p. 91].....	11
Fig. 8. Ejemplo de diagrama de recorrido [22]	12
Fig.9. Pasos al realizar un análisis de medición del trabajo [21, p. 199]	13
Fig. 10. Técnicas de medición del trabajo [20, p. 256].....	13
Fig. 11. Pasos para realizar un estudio de tiempo [21, p. 200]	14
Fig.12. Ábaco de Lifson [19, p. 207]	15
Fig. 13. Sistema de suplementos por descanso [23].	17
Fig. 14. Localización geográfica Alia Roses	25
Fig.15. Distribución de plata del área de Postcosecha	26
Fig. 16. Estructura organizacional Alia Roses	27
Fig.17. Mapa de procesos de la empresa Alia Roses	28
Fig.18. Diagrama SIPOC de la empresa Alia Roses.....	28
Fig.19. Flujograma del proceso de Postcosecha Alia Roses.....	31
Fig. 20. Recepción de las rosas	32
Fig.21. Inmersión de las mallas	32
Fig. 22. Hidratación de las mallas.....	33
Fig.23. Clasificación y deshoje de las rosas.....	33
Fig.24. Armado de los bonches de rosas.....	34
Fig.25. Corte de los tallos	34
Fig.26. Colocación del capuchón y la liga	35
Fig.27. Colocación de los bonches en el tabaco	35
Fig.28. Cerrado del tabaco	36
Fig.29. Variedades más solicitadas 2024	38
Fig.30. Flujograma del área de postcosecha Alia Roses.....	39

Fig.31. Toma de tiempos iniciales recepción.....	41
Fig.32. Toma de tiempos iniciales desinfección.....	41
Fig. 33. Toma de tiempos iniciales hidratación	41
Fig. 34. Toma de tiempos iniciales clasificación y deshoje.....	41
Fig. 35. Toma de tiempos iniciales boncheo	42
Fig. 36. Toma de tiempos iniciales corte	42
Fig.37. Toma de tiempos iniciales digitado	42
Fig.38. Toma de tiempos iniciales empaque y almacenamiento.....	42
Fig.39. Diagrama Analítico recepción.	43
Fig. 40. Diagrama analítico desinfección.....	44
Fig. 41. Diagrama Analítico de Hidratación	46
Fig.42. Diagrama Analítico de la clasificación y deshoje.....	47
Fig.43. Diagrama Analítico del Boncheo.....	49
Fig. 44. Diagrama analítico de corte	50
Fig.45. Diagrama analítico digitado.....	52
Fig.46. Diagrama Analítico empaque y almacenamiento.	54
Fig. 47. Eficiencia de las actividades que son parte del proceso.	56
Fig.48. Diagrama de recorrido del área de postcosecha.	57
Fig.49. Cálculo de observaciones de Recepción.....	58
Fig.50. Cálculo de tiempo promedio de recepción	59
Fig. 51. Cálculo de tiempo promedio desinfección	59
Fig. 52. Cálculo de tiempo promedio de hidratación.....	59
Fig. 53. Cálculo de tiempo promedio clasificación y deshoje	59
Fig. 54. Valoración del ritmo de trabajo recepción.....	61
Fig.55. Suplementos en el proceso de recepción de mallas	62
Fig.56. Diagrama de Recorrido propuesto	79
Fig.57. Diagrama analítico propuesto hidratación	80
Fig.58. Diagrama analítico propuesto de corte	81
Fig. 59. Diagrama analítico propuesto empaque y etiquetado.....	83
Fig. 60. Cálculo de las observaciones propuestas hidratación	87
Fig.61. Cálculo de las observaciones propuestas corte.....	87

Fig.62. Cálculo de las observaciones propuestas empaque y almacenamiento	88
Fig.63. Cálculo del tiempo promedio propuesto hidratación	89
Fig.64. Cálculo de tiempo promedio propuesto corte	89
Fig.65. Cálculo de tiempo promedio propuesto empaque y almacenamiento	89
Fig.66. Valoración del ritmo de trabajo propuesto hidratación	91
Fig. 67. Valoración del ritmo de trabajo propuesto corte	91
Fig. 68. Valoración del ritmo de trabajo propuesto empaque y almacenamiento	92
Fig.69. Suplementos propuesto hidratación	93
Fig. 70. Suplementos propuesto corte	93
Fig.71. Suplementos propuesto empaque y almacenamiento	93

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Entrevistar realizad al jefe administrador de la finca	111
Anexo 2. Cálculo de observaciones de recepción de mallas.....	111
Anexo 3. Cálculo de observaciones desinfección	112
Anexo 4. Cálculo de observaciones hidratación	112
Anexo 5. Cálculo de observaciones clasificación y deshoje.....	112
Anexo 6. Cálculo de observaciones Boncheo	113
Anexo 7. Cálculo de observaciones corte	113
Anexo 8. Cálculo de observaciones Digitado	113
Anexo 9. Cálculo de observaciones empaque y almacenamiento	114
Anexo 10. Cálculo de observaciones iniciales recepción de mallas	114
Anexo 11. Cálculo de observaciones iniciales desinfección.....	114
Anexo 12. Cálculo de observaciones iniciales hidratación.....	115
Anexo 13. Cálculo de observaciones iniciales clasificación y deshoje	115
Anexo 14. Cálculo de observaciones iniciales boncheo	115
Anexo 15. Cálculo de observaciones iniciales corte.....	115
Anexo 16. Cálculo observaciones iniciales digitado	116
Anexo 17. Cálculo observaciones iniciales empaque y almacenamiento.....	116
Anexo 18. Valoración del ritmo del trabajo recepción de mallas.....	117
Anexo 19. Valoración del ritmo del trabajo desinfección	117
Anexo 20. Valoración del ritmo del trabajo hidratación.....	117
Anexo 21. Valoración del ritmo del trabajo clasificación y deshoje	118
Anexo 22. Valoración del ritmo del trabajo boncheo	118
Anexo 23. Valoración del ritmo del trabajo corte.....	119
Anexo 24. Valoración del ritmo del trabajo digitado.....	119
Anexo 25. Valoración del ritmo del trabajo empaque y almacenamiento	120
Anexo 26. Suplementos recepción de mallas.....	120
Anexo 27. Suplementos desinfección	120
Anexo 28. Suplementos hidratación	120
Anexo 29. Suplementos clasificación y deshoje.....	121
Anexo 30. Suplementos bocheo.....	121

Anexo 31. Suplemento Corte	121
Anexo 32. Suplemento Digitado	121
Anexo 33. Suplemento empaque y almacenamiento	122

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Tema

Estudio de tiempos y movimientos para optimizar el proceso productivo en el área de postcosecha en el sector florícola en la provincia de Pichincha.

1.1 Problema de investigación

A nivel global, las entidades realizan procesos para atender la demanda del mercado con el fin de alcanzar sus objetivos empresariales que les generen ganancias [1]. La globalización requiere que las organizaciones optimicen sus procesos productivos y eleven la calidad, el crecimiento y la competitividad [2]. La mayor parte de las empresas realizan investigaciones y prácticas para mejorar su rendimiento y mantenerse competitivas en el mercado [3].

La industria florícola es altamente valorada a nivel mundial, siendo una industria billonaria en crecimiento. Países como Colombia y Ecuador destacan como principales productores, junto con México, Brasil y Chile. En América Latina, se observa un avance significativo en el desarrollo de cultivos ornamentales, debido a estos recursos naturales excepcionales y una fuerza laboral comprometida. En las últimas décadas la floricultura ha experimentado dificultades económicas debido a la competitividad y la naturaleza frágil y perecible de los productos [4].

En Ecuador, la producción se ha expandido desde 1970, aunque la exportación de flores inicio en los años 80, particularmente Cayambe y Tabacundo y extendiéndose a provincias como, Azuay, Tungurahua, Imbabura, Cañar, Chimborazo, Carchi, Cotopaxi, El Oro, Guayas, y Los Ríos. En este tiempo, el área cultivada creció un 70%, y la cantidad de empresas aumentó diez veces [5].

Desde entonces el proceso de floricultura creció rápidamente por las condiciones de climas favorables, dado que el Ecuador se encuentra sobre la cordillera de los Andes, lo que proporciona una excelente iluminación, permitiendo que los rayos solares incidan perpendicularmente sobre las rosas, por ende los colores de las rosas sean muy saturados y brillantes, los tallos y su tamaño de flor son más grandes y su durabilidades más resistente, con una durabilidad más prolongada que rosas de otras regiones del mundo. Actualmente, Ecuador resalte con un importante porcentaje de empresas florícolas dedicadas al cultivo y exportación de las mismas[6].

Ecuador ocupa el segundo lugar de como exportador mundial de rosas, con una participación del 25 % generando ventas al exterior por un total de USD 2.998 millones[7]. Las Rosas contribuyen con un 6.9 % al Valor Agregado Bruto (VAB) Agropecuario, generando mayores ganancias en el país. Actualmente, se sitúa en el quinto lugar en la exportación de bienes no petroleros con una participación del 4.5 % se exportaron 164.70 toneladas por un monto de ingreso USD 951 millones [8].

Según la Corporación Financiera Nacional [9] en el 2022, existen alrededor de 278 empresas dedicadas al cultivo de flores, la mayoría se encuentra situada en la provincia de Pichincha con un 70%, seguida por Cotopaxi con un 13%, Imbabura con un 5%, Carchi y Guayas con un 4% y otras provincias con un 4%, generando alrededor de 36.974 empleos.

Esto ha llevado al reemplazo de la agricultura de subsistencia por el monocultivo de flores, cubriendo actualmente casi todo el Cantón Pedro Moncayo. Aunque existe un crecimiento rápido gracias a las condiciones climáticas favorables, el sector se enfrenta a pérdidas económicas debido a la exigencia del mercado internacional. Además, se han identificado deficiencias en los procesos provocando retrasos lo que resulta en fallas técnicas y tiempos muertos, en la entrega del producto, reduciendo la calidad y eficiencia por la falta de análisis y métodos de trabajo adecuados, las organizaciones carecen de medidas que les permitan enfrentar el problema y hallar soluciones que les permitan la mejora continua [10]

La deficiencia de la organización se la puede observar el área de postcosecha, que operan empíricamente, ya que no hubo un estudio técnico antes de su instalación; este lugar es crucial, pues aquí se procesa toda la flor del cultivo según las demandas de los diversos mercados. En las instalaciones no se ha llevado a cabo estudio alguno que busque incrementar la capacidad productiva, ni existe un método claro para desarrollar las actividades; estos aspectos afectan directamente la producción y la competitividad en el mercado. Este estudio pretende optimizar la capacidad productiva de la empresa y sugerir mejoras en el proceso laboral para satisfacer las demandas del mercado global.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Realizar un estudio de tiempos y movimientos para optimizar el proceso productivo en el área de post cosecha en el sector florícola en la provincia de Pichincha.

1.2.1 Objetivo específico

- Recopilar bases teóricas para el estudio de tiempos y movimientos.
- Diagnosticar la situación actual de la empresa en el proceso productivo del área de postcosecha.
- Generar una propuesta de optimización para el proceso productivo del área de postcosecha, posterior al estudio de tiempos y movimientos.

1.3 Alcance y delimitación

Este estudio se ejecutó en Alia Roses, una empresa de producción y venta de rosas de alta calidad, situada en la provincia de Pichincha, en el cantón Pedro Moncayo. El estudio se centró en el proceso productivo de postcosecha. La meta es reconocer y optimizar aspectos que pueden influir en la productividad y calidad del proceso.

El estudio de tiempos y movimientos, junto con métodos, técnicas y herramientas pertinentes para el estudio, permitirán optimizar las operaciones del área. Facilitando la gestión y supervisión eficaz de los métodos laborales y fijando estándares de tiempo. Para lograr una producción eficiente, reduciendo tiempos, materiales y recursos económicos[11].

1.4 Justificación

El estudio de tiempos y movimientos es una herramienta que facilita el registro y revisión crítica de actividades para lograr mejoras, simplificar tareas y establecer tiempos estándar de cada operación que integra un proceso [1]. Su meta primordial es eliminar u optimizar factores innecesarios que impacten la productividad, seguridad y calidad de la producción. el análisis de tiempos consiste en establecer la duración necesaria para finalizar un proceso, actividad, tarea o etapa particular [12].

El sector floricultor está sujeto a normativas legales y reglamentarias que deben cumplirse para prevenir sanciones y conflictos legales, asegurando una gestión empresarial responsable. Estas regulaciones incluyen la calidad del producto, la seguridad en el trabajo y la gestión ambiental, protegiendo tanto a las empresas como a los empleados y el entorno. Es necesario crear normas que regulen las relaciones laborales del sector, adapten las actividades a las etapas productivas y establezcan esquemas contractuales que protejan los derechos laborales, impulsando también las actividades productivas en línea con el objetivo estatal de lograr el Buen Vivir [13].

El acuerdo ministerial No. La MDT-2018-0075, emitida por el Ministerio de Trabajo del Ecuador, establece modalidades contractuales específicas para el sector de la floricultura. Presentando dos clases principales de contratos:

1. Contrato de Trabajo Especial Discontinuo a Tiempo Parcial: Diseñado para actividades estacionales o intermitentes, permitiendo adaptar la mano de obra según las exigencias del cultivo y recolección de flores.

2. Contrato Laboral Especial Permanente a Tiempo Completo: Empleos que requieren una jornada completa y continua, garantizando estabilidad laboral con un lapso de prueba de 90 días.

Los contratos laborales deben ser escritos y registrados en el Ministerio del Trabajo. El pago puede ser diario, semanal, quincenal o mensual, y es esencial establecer descansos y medidas de seguridad para proteger la salud de los empleados [14].

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

Al llevar a cabo la investigación se abordaron temas afines bibliográficamente conectados al análisis de tiempos y movimientos de empresas que realicen actividades semejantes, así como la revisión de artículos científicos para destacar los estudios más relevantes para el desarrollo de esta investigación. Se los muestra a continuación:

La investigación realizada en la empresa conocida como “Rosas del Cotopaxi”, la cual se encuentra situada en la ciudad de Latacunga, en Ecuador, estuvo dirigida principalmente a analizar cómo se organiza el trabajo y los métodos de ingeniería implementados, haciendo hincapié en la aplicar el estudio de tiempos para optimizar los procesos. El objetivo primordial a través de este trabajo es obtener un aumento significativo en la productividad dentro del ámbito de la postcosecha. Esto se alcanzará con la eliminación de actividades que resulten ser innecesarias y la reducción de aquellos periodos de tiempo que no contribuyen de manera efectiva a la producción. El proceso comienza con una exhaustiva evaluación del sector florícola, la cual se lleva a cabo mediante la implementación de diagramas de procesos. Estos diagramas son herramientas que facilitan identificar y analizar las actividades que se realizan dentro de este ámbito específico. Después de llevar a cabo las diversas tareas, se realizó el registro de los tiempos asociados a cada actividad. Se utilizó como fundamento el diagnóstico inicial, el cual indicaba que se registraban un total de 946,95 bonches de manera mensual. Se llevaron a cabo diversas mejoras implementando nuevos enfoques y técnicas de trabajo que integraron diferentes actividades de manera efectiva. Gracias a estos cambios, se redujo el tiempo de ciclo de producción, pasando de 10.14 minutos por bonche a solo 8.29 minutos. Como resultado de estas optimizaciones, la capacidad de producción mensual aumentó significativamente, alcanzando un total de 1158.20 bonches, lo que provoca un aumento significativo en la productividad del 22% [15].

Se llevó a cabo un estudio analizando tiempos y movimientos en la producción de Abril Flowers, ubicada en Cotopaxi. En particular, se busca identificar los factores, elementos o componentes que causan demoras en las tareas. Contó con dos fases, para organizar y secuenciar la recolección de datos y establecer el tiempo estándar de cada proceso. En la primera fase del proyecto, se propuso analizar tiempos y movimientos en el proceso actual, encontrando un tiempo

de producción de 71,50 minutos, que abarca todas las variaciones factibles con los cambios pertinentes. En la fase dos del estudio, al proponer una mejora mediante la reestructuración de actividades, se logra reducir el tiempo de producción a 55,33 minutos por actividad, aumentando la capacidad de producción diaria en un 29,16% [16].

El estudio realizado en el sector de postcosecha de FLOR ELOY, floricultura de Cayambe. El análisis determinó que estandarizar procesos ayuda a identificar factores que afectan los procesos y son difíciles visualizar a simple vista. Al homogeneizar los procesos clave de la empresa, se obtiene un rendimiento constante para producir un artículo de calidad uniforme acorde a las demandas del cliente y a costos reducidos. No obstante, a lo largo de la investigación y al comunicarse con otras entidades productoras de rosas, se notó que muchas organizaciones, cuyos intentos de aplicar sistemas de mejora han fallado, tienen reservas serias sobre la eficacia de la estandarización. Temen, principalmente, que burocratice su empresa e invierta excesivos recursos en actividades que no les favorecerán [17].

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Productividad

Implica la habilidad de generar bienes o servicios aprovechando eficientemente los recursos disponibles. Es un signo de la efectividad en el uso de los insumos mostrados en la fig. 1. para producir una cantidad específica [18]. Es la eficacia en el uso de recursos para lograr metas establecidas. Factores internos y externos pueden afectar la productividad en la empresa [19].

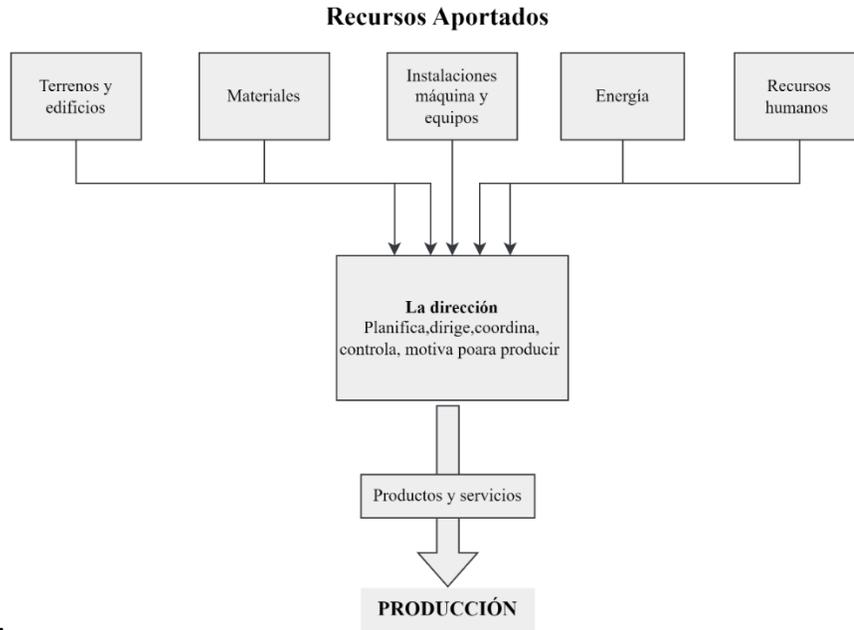


Fig. 1. Gestión de recursos en una empresa [19, p. 8]

2.2.2 Estudio del trabajo

Es un análisis detallado de los métodos para ejecutar tareas, buscando optimizar recursos y establecer estándares de rendimiento. Su propósito es revisar cómo se lleva a cabo la actividad, simplificar o cambiar el método operativo para minimizar esfuerzo innecesario y definir el tiempo estándar para realizar esa tarea [20].

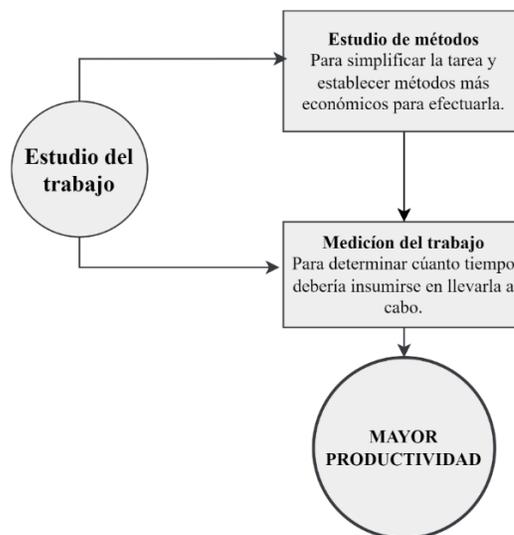


Fig. 2. Técnicas del estudio del trabajo [20, p. 20]

El estudio del trabajo consta de 8 etapas fundamentales:

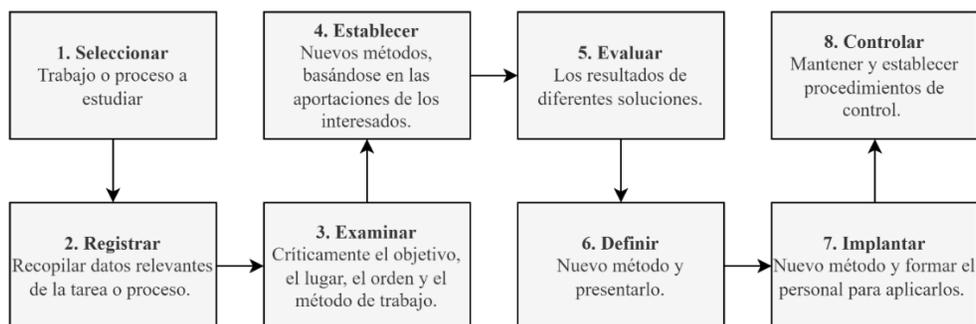


Fig. 3. Etapas del estudio de trabajo [20, p. 22].

2.2.3 Ingeniería en métodos

Se enfoca en analizar cómo se ejecuta un trabajo, considerando las tareas realizadas por uno o varios operarios. Se describe como la documentación y evaluación rigurosa que, valida los métodos de ejecución de tareas, para sugerir mejoras que incrementen la eficiencia del talento humano y la calidad del producto final [21].

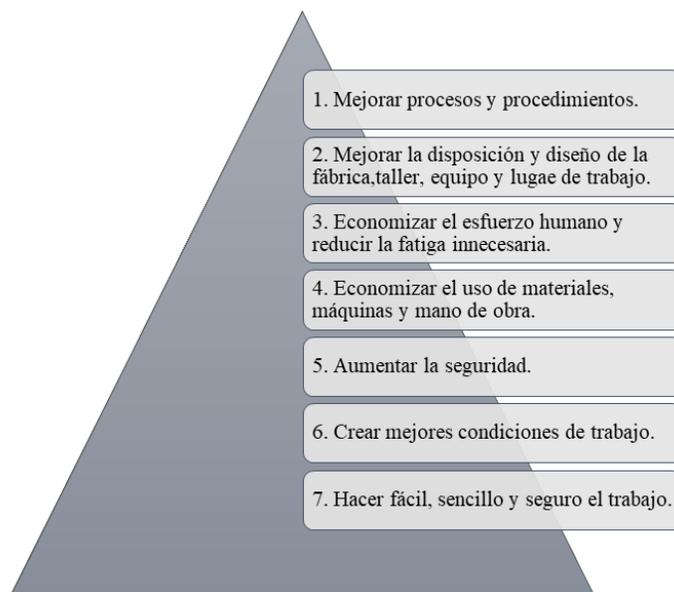


Fig. 4. Objetivos del estudio de métodos [22, p. 43].

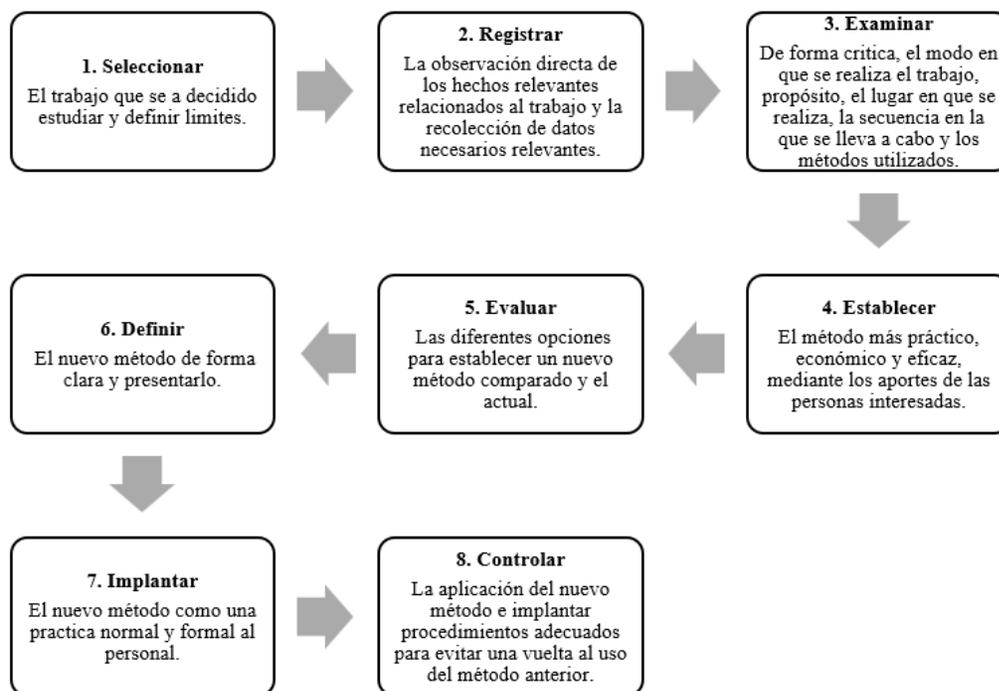


Fig.5. Etapas del estudio de métodos [20, p. 77]

2.2.4 Herramientas para el estudio de métodos

Al analizar el método de trabajo, se emplean distintas herramientas y técnicas para solucionar problemas en los procesos productivos; cada herramienta enumerada tiene usos específicos [20, p. 84].

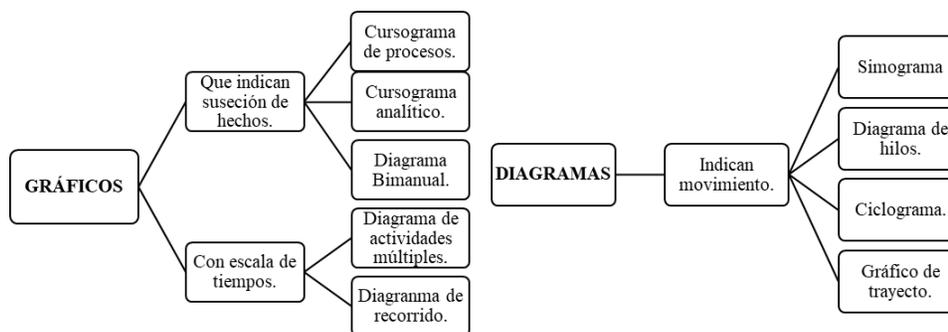


Fig. 6. Herramientas ingeniería de métodos [20, p. 84]

En 1947, la sociedad americana de ingenieros mecánicos ASME sugiere usar diagramas simplificados mediante un lenguaje y símbolos que incorporan diversos conjuntos y estándares de elementos, lo que permite describir de forma rápida y efectivamente la secuencia de una actividad productiva, siendo ampliamente utilizados hasta hoy por su facilidad de comprensión [22, p. 105].

TABLA I
SIMBOLOGÍA DIAGRAMA DE FLUJO

Actividad	Símbolo	Resultado predominante
Operación		Indica una acción en la que genera una alteración en las características del producto o material durante la operación.
Transporte		Indica el movimiento de los trabajadores, materiales y equipo de un lugar a otro.
Inspección		Indica la inspección de la calidad o la verificación de la cantidad.
Demora		Indica el retraso de una actividad.
Almacenamiento		Guardar
Actividad combinada		Indica que el producto se encuentra guardado en un almacén.

2.2.4.1 Cursograma analítico

El diagrama de análisis de proceso (DAP) este gráfico muestra el recorrido del proceso, señalando los elementos a analizar con sus símbolos correspondientes. Detallando las operaciones, transporte, demoras, inspecciones, y almacenamiento que intervienen en un proceso [20, p. 91].

CURSOGRAMA ANALÍTICO				Operario / Material / Equipo					
Diagrama no.1		Hoja: 1 de 1		Resumen					
Producto: ETIQUETAS INDUSTRIALES				Actividad	Actual	Propuesto	Economía		
Actividad: CORTAR, DESENGRASAR, IMPRIMIR, SECAR, PLANCHAR, INSPECCIONAR.				Operación ○	13	11	2		
Método: actual / propuesto				Inspección □	5	5	0		
Lugar: NAVE INDUSTRIAL				Espera □	3	1	2		
Operario (s):				Transporte ⇨	5	2	3		
Compuesto por:				Almacenamiento ▽	1	1	0		
Aprobado por:				Distancia (mts.)	42.55	36.05	6.50		
Fecha no.				Costo					
Fecha: 24/08/98				Mano de obra					
Fecha:				Material					
TOTAL									
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia	Tiempo	Actividad					OBSERVACIONES
EN ALMACÉN ROLLOS DE P.V.C.				○	□	⇨	▽		
TRANS. DE P.V.C. A GUILLOTINA GRANDE		32.2 m							CON CARRETILLA
CORTE PRELIMINAR A 16 x 26 cm.				●					CORTADORA MANUAL.
DESENGRASADO				●					
INSPECCIÓN DE DESENGRASADO				●					SIN BASURA
TRANS. A PROCESO COLOR AZUL		2.85 m		●					MANUAL E INDIVIDUAL.
COLOCACIÓN DE LA IMPRESION EN AZUL				●					
INSPECCION DE LA IMPRESION				●					SIN POLVO Y BASURA
SECADO DE LA IMPRESION EN AZUL				●					DURANTE 12 HRS.
COLOCACIÓN DE LA IMPRESION EN AMARILLO				●					
INSPECCION DE LA IMPRESION.				●					SIN POLVO Y BASURA
SECADO DE LA INSPECCION.				●					DURANTE 12 HRS.
COLOCACIÓN DE LA IMPRESION EN ROJO.				●					
INSPECCION DE LA IMPRESION				●					SIN POLVO Y BASURA
SECADO DE LA INSPECCION				●					DURANTE 12 HRS.
COLOCACIÓN DE LA IMPRESION EN PLATA				●					
INSPECCION DE CALIDAD EN LA IMPRESION.				●					SIN POLVO Y BASURA
COLOCACION PARA SECADO DE LA IMPRESION.				●					DURANTE 12 HRS.
COLOCACION DEL ADHESIVO.				●					2 HOJAS A LA VEZ.
DEMORA POR AGRUPACION DE LOTE.				●					
TOTAL		36.05		11	5	1	2	1	

Fig. 7. Ejemplo de Cursograma analítico [20, p. 91].

2.2.4.2 Diagrama de flujo o recorrido

Este gráfico muestra un esquema del espacio laboral que ilustra el recorrido del objeto o actividad analizada, junto con los símbolos de análisis de procesos de la ASME [20, p. 111].

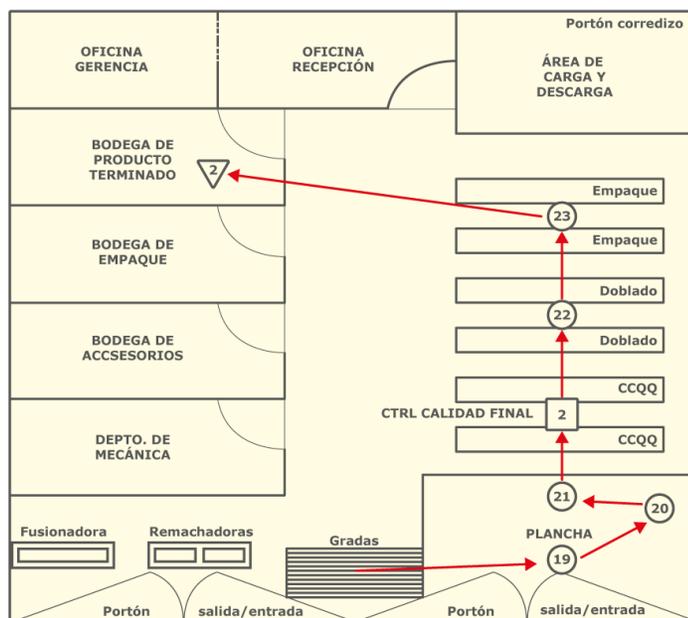


Fig. 8. Ejemplo de diagrama de recorrido [22]

2.2.4.3 Técnica interrogatorio

La técnica de interrogación es el método para realizar un análisis crítico mediante un conjunto sistemático y progresivo de preguntas a cada actividad. Se dividen en 3 categorías: preparación, operaciones activas, y salida [20, p. 97].

TABLA II

PREGUNTAS PRELIMINARES EXAMINAR LAS ACTIVIDADES DEL PROCESO

Propósito	Lugar	Sucesión	Persona	Medio
¿Qué se hace ?	¿Dónde se hace ?	¿Cuándo se hace ?	¿Quién lo hace ?	¿Cómo se hace ?
¿Por qué se hace ?	¿Por qué se hace allí ?	¿Por qué se hace ?	¿Por qué lo hace esa persona?	¿Por qué se hace de ese modo ?
¿Qué otra cosa podría hacerse ?	¿En qué otro lugar podría hacerse ?	¿Cuándo podría hacerse ?	¿Qué otra persona podría hacerlo ?	¿De qué otro modo podría hacerse ?
¿Qué debería hacerse ?	¿Cuándo debería hacerse ?	¿Cuándo debería hacerse ?	¿Quién debería hacerlo ?	¿Cómo debería hacerse ?

2.2.5 Medición del trabajo

Consiste en evaluar el tiempo que un trabajador calificado emplea en realizar una tarea siguiendo una norma establecida. Su propósito es identificar y reducir tiempos improductivos [20, p. 252].

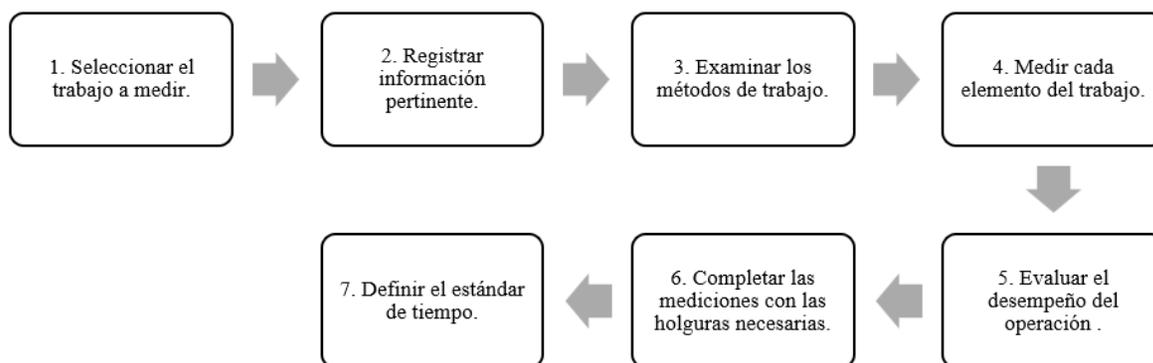


Fig.9. Pasos al realizar un análisis de medición del trabajo [21, p. 199]

2.2.5.1 Técnicas de medición del trabajo.

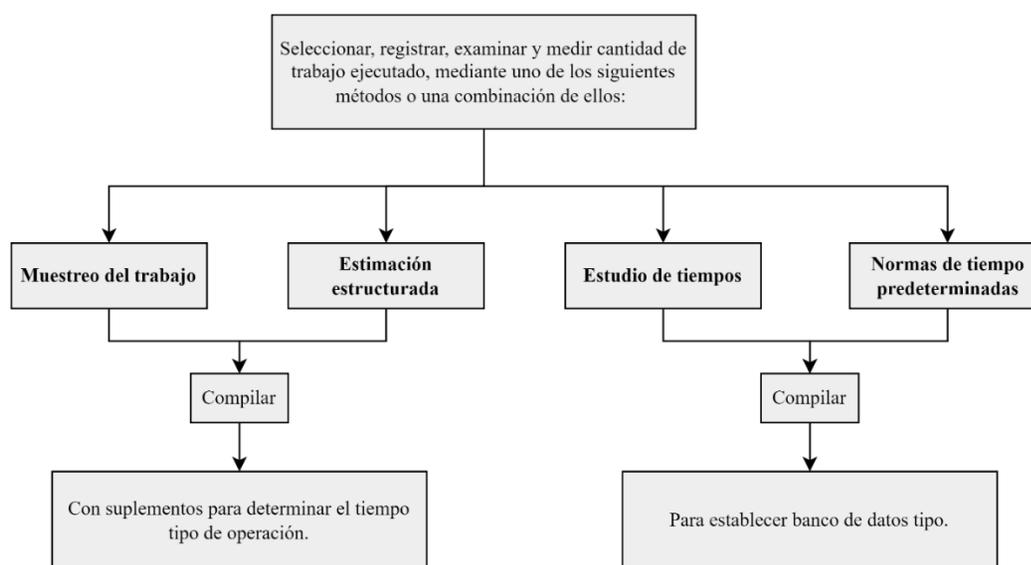


Fig. 10. Técnicas de medición del trabajo [20, p. 256]

2.2.5.2 Estudio de tiempos con cronómetro

Técnica utilizada al medir los tiempos y el ritmo de trabajo en una tarea específica, se realiza bajo condiciones determinadas, para evaluar y analizar el tiempo requerido para finalizar la tarea según una norma definida.[20, p. 273].

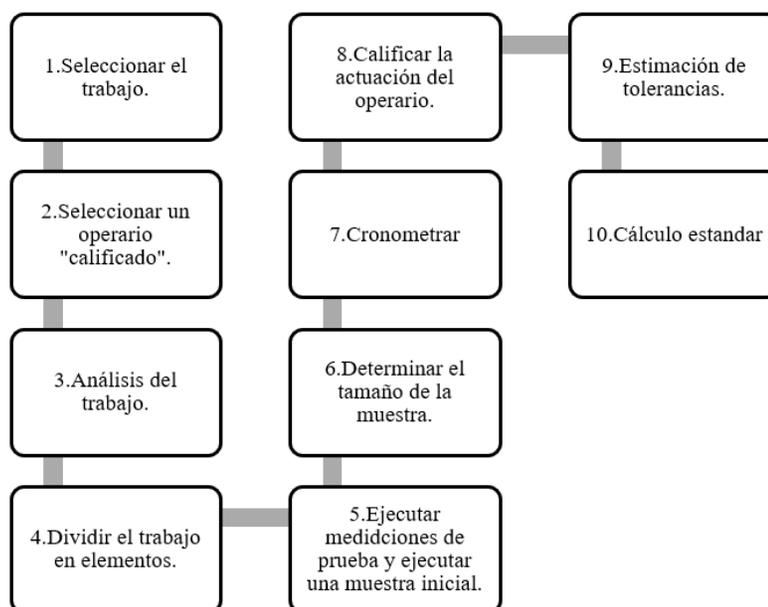


Fig. 11. Pasos para realizar un estudio de tiempo [21, p. 200]

2.2.5.3 Observaciones necesarias para calcular el tiempo normal.

Los siguientes procedimientos determinan cuántos ciclos deben observarse para obtener un tiempo medio representativo de una operación mediante el siguiente procedimiento.

1. Ábaco de Lifson.
2. Tabla Westinghouse.

2.2.5.4 Abaco de Lifson

Para realizar una medición del trabajo precisa, es necesario determinar la cantidad de observaciones requeridas para asegurar la confiabilidad del análisis de tiempos. En este proceso se utiliza el método "Ábaco de Lifson", una herramienta gráfica basada en un enfoque estadístico, que se aplica a un número constante de 10 observaciones. La desviación estándar se reemplaza por el factor B, calculado mediante una fórmula específica [19, p. 207].

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

Donde:

S: Tiempo superior

I: Tiempo inferior

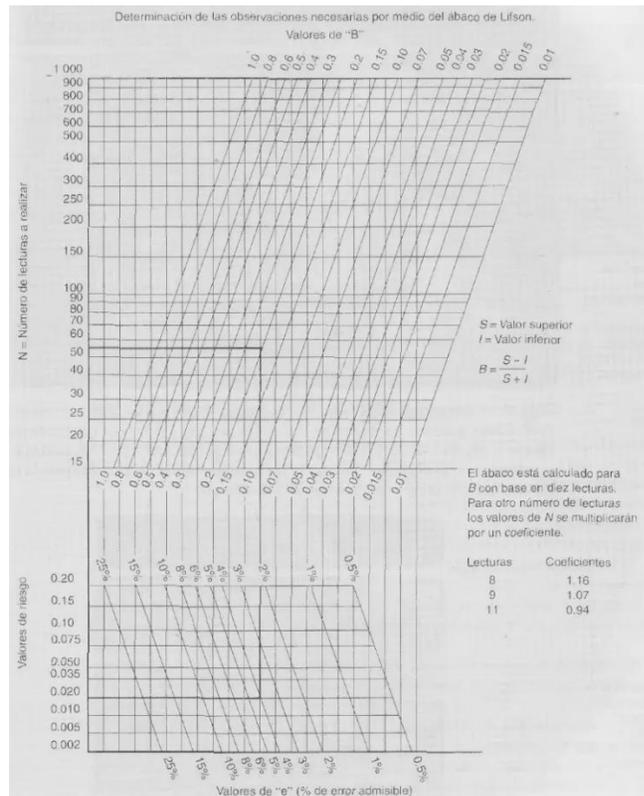


Fig.12. Ábaco de Lifson [19, p. 207]

2.2.5.5 Valoración del ritmo de trabajo.

Consiste en medir la rapidez o efectividad con la que un empleado ejecuta una tarea específica en relación con un estándar previamente establecido. Este estudio ayuda a determinar si el empleado trabaja a un ritmo correcto, inferior o superior al esperado, y establece tiempos de referencia para una ejecución óptima de tareas [19, p. 213].

TABLA III
SISTEMA WESTINGHOUSE, CALIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN.

HABILIDAD			ESFUERZO			<i>Habilidad.</i> Es la eficiencia para seguir un método dado no sujeto a variación por voluntad del operador	
A1		+0.15	A1	Excesivo	+0.13		
A2	Habilísimo	+0.13	A2		+0.12		
B1		+0.11	B1	Excelente	+0.10		
B2	Excelente	+0.08	B2		+0.08		
C1		+0.06	C1	Bueno	+0.05	<i>Esfuerzo.</i> Es la voluntad del trabajar, controlable por el operador dentro de los límites impuestos por la habilidad.	
C2	Bueno	+0.03	C2	Medio	+0.02		
D	Promedio	-0.00	D		+0.00		
E1		-0.05	E1	Regular	-0.04		
E2	Regular	-0.10	E2		-0.08		
F1		-0.15	F1	Malo	-0.12	<i>Condiciones.</i> Son aquellas condiciones (luz, ventilación, calor) que afectan únicamente al operario y no aquellas que afecten la operación.	
F2	Deficiente	-0.22	F2	Deficiente	-0.17		
CONDICIONES			CONSISTENCIA				
A	Ideales	+0.06	A	Perfecto	+0.04		<i>Consistencia.</i> Son los valores de tiempo que realiza el operador que se repiten en forma constante o inconstante.
B	Excelente	+0.04	B	Excelente	+0.03		
C	Buena	+0.02	C	Buena	+0.01		
D	Promedio	+0.00	D	Promedio	+0.00		
E	Regulares	-0.03	E	Regulares	-0.02		
F	Malas	-0.07	F	Deficientes	-0.04		

2.2.5.6 Suplementos

. En un estudio de trabajo, los suplementos son tiempos adicionales al tiempo normal de una tarea, utilizados para calcular el tiempo total real. Se clasifican en tres tipos: fijos (para necesidades personales y fatiga), variables (debido a condiciones de trabajo desfavorables) y especiales (para actividades fuera del ciclo principal). Estos suplementos ayudan a obtener tiempos más precisos y mejorar la planificación [23].

SISTEMA DE SUPLEMENTOS POR DESCANSO EN PORCENTAJE DE LOS TIEMPOS NORMALES			
1. Suplementos constantes			E. Condiciones atmosféricas
Tipo de suplemento	Hombre	Mujer	Calor y humedad
Suplementos por necesidades personales.	5	7	Índice de enfriamiento en el termómetro
Suplementos base por fatiga.	4	4	Húmedo de - Suplemento
2. Suplementos variables			Kata (mili calorías/cm2/segundo)
	Hombre	Mujer	16
A. Suplemento por trabajar de pie	2	4	14
B. Suplemento por postura anormal.			12
Ligeramente incómoda	0	1	10
Incómoda (inclinado)	2	3	8
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7	6
C. Uso de la fuerza o de la energía muscular (levantar, tirar o empujar)			5
Peso levantado por kilogramo	Hombre	Mujer	4
2.5	0	1	3
5	1	2	2
7.5	2	3	10
10	3	4	6
12.5	4	6	5
15	5	8	4
17.5	7	10	3
20	9	13	2
22.5	11	16	
25	13	20 (máx)	
30	17	-	
33.5	22	-	
D. Mala iluminación			F. concentración intensa
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	Trabajos de cierta posición
Bastante por debajo	2	2	Trabajos de precisión o fatigosos
Absolutamente insuficiente	5	5	Trabajos de gran precisión o muy largos
			G. Ruido
			Continuo
			Intermitente y fuerte
			Intermitente y muy fuerte
			Estridente y fuerte
			H. Tensión mental
			Proceso bastante complejo
			Proceso complejo o atención
			Dividida entre muchos objetos
			Muy complejo
			I. Monotonía mental
			Trabajo algo monótono
			Trabajo bastante monótono
			Trabajo muy monótono
			J. Monotonía física
			Trabajo algo aburrido
			Trabajo aburrido
			Trabajo muy aburrido

Fig. 13. Sistema de suplementos por descanso [23].

2.2.6 Cálculo del tiempo estándar

Es el tiempo estimado necesario para realizar una tarea o proceso bajo las condiciones normales utilizando métodos estándar. Se utiliza para evaluar la eficiencia y productividad de un proceso [24].

Tiempo estándar

$$TS = T_o * Fv * (1 + Supl) \quad (2)$$

Ts: Tiempo estándar

To: Tiempo observado

Fv: Factor de valoración

Supl: Suplementos

Tiempo ciclo

$$TC = \sum_n^i TE \text{ (Todas las actividades)} \quad (3)$$

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Enfoque y tipo de investigación

La investigación en el área de postcosecha se basó en un enfoque mixto, para proporcionar una visión integral. El enfoque cualitativo se centró en la observación directa de las actividades y tareas realizadas por los trabajadores, así como la realización de entrevistas para obtener información detallada. A su vez, el enfoque cuantitativo se basó en medir tiempos y movimientos, para recopilar datos numéricos que permitan analizar el proceso.

Tipo de investigación

- **Documental**

Según Ruiz [25], la investigación documental consiste en buscar y recopilar información de materiales bibliográficos, como libros y artículos, en archivos públicos o privados. Esta metodología se usó para fundamentar conceptos clave, apoyándose en libros y artículos, con el fin de fortalecer y ampliar los conocimientos necesarios para el desarrollo del estudio de tiempos y movimientos.

- **Campo**

Se destaca por centrarse en obtener información *in situ* de manera directa, observando los eventos en su contexto y momento específicos [25]. En esta investigación, se realizó una recolección de datos sobre la situación inicial de la empresa y el área de postcosecha, utilizando la observación directa y la medición de tiempos. Esto permitió identificar de manera precisa las tareas que componen el proceso analizado.

- **Descriptiva**

De acuerdo con Grajales [26], este enfoque busca describir y medir el fenómeno en estudio, analizando variables para definir grupos o situaciones investigadas. En esta investigación, se centró en detallar los tiempos y movimientos del proceso sin intervención, registrando las actividades y tareas de postcosecha. Mediante la observación y el estudio de los problemas en esta área, se detectaron actividades innecesarias que impactan la eficiencia del proceso, facilitando la identificación de oportunidades de mejora.

Aplicada

Según [27], [28], mencionan que este enfoque aplica conocimientos de la investigación teórica para resolver problemas. Con los conocimientos adquiridos, se realizó un levantamiento de procesos y un estudio de tiempos para evaluar la situación actual, detectar áreas de mejora y sugerir soluciones para aumentar la eficiencia productiva.

3.2 Diseño de la investigación materiales, equipos y software

TABLA IV
RECURSOS EMPLEADOS EN EL DESARROLLO DEL ESTUDIO

Materiales de campo	Materiales de laboratorio	Equipos	Software
Ficha de recolección de tiempos	Formatos de registros tiempos, diagramas operaciones, diagrama de recorrido.	Teléfono Celular Computador	Word Excel AutoCAD
Entrevistas	Escalas de la valoración del ritmo de trabajo, suplementos de trabajo.	Cinta Métrica Cronometro.	Draw.io

TABLA V
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE

Variable	Definición Conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	
Tiempos y movimientos área postcosecha.	El estudio de tiempos y movimientos es una técnica empleada para analizar, medir y optimizar las actividades dentro de un proceso de producción. Su objetivo principal es eliminar ineficiencias, reducir tiempos no productivos, mejorar la eficiencia operativa y potenciar la productividad.	Se describe como un procedimiento organizado que implica registrar y examinar el tiempo preciso requerido para completar tareas determinadas en el proceso de producción. ,	Tiempos de ejecución	Diagrama de flujo	Nominal	
			Cronometrajes	Diagrama analítico	Razón	
				Número de observaciones		
				Tiempo normal	Tiempo promedio	
Propuesta de optimización	Aplicación del método propuesto	Razón				
Factores que afectan los tiempos y movimientos en el proceso.	Elementos que influyen en la eficiencia de un proceso, trabajo coma capacitación del personal y el uso de herramientas, los cuales pueden generar tiempos improductivos o movimientos innecesarios.	En el proceso se pueden identificar movimientos innecesarios detectados, el cumplimiento de procedimientos y la disponibilidad de herramientas. Esto se medirá mediante cronómetros, diagramas y encuestas para identificar mejoras en el proceso.	Método de trabajo	Capacitación personal	Eficiencia	Razón

3.3 Métodos técnicas e instrumentos

- **Deductivo**

La deducción ayuda a identificar características específicas de una realidad, basándose en leyes científicas generales ya conocidas. Así, se obtienen conclusiones concretas a partir de principios más amplios [29]. En este caso, se usó la deducción para entender cómo se relacionan los tiempos y movimientos en los procesos de producción.

- **Inductivo**

Este enfoque se apoya con la observación y experimentación de sucesos reales para llegar a conclusiones generales o teóricas que se consideren válidas [29]. Al analizar cada actividad y medir el tiempo de cada componente, se pudo evaluar el rendimiento del área de postcosecha y, con esta información, proponer mejoras para optimizar el proceso productivo.

3.3.1 Técnicas e instrumentos de investigación.

Técnicas

Entrevista: Técnica cualitativa que utiliza conversaciones sobre un tema para obtener respuestas verbales a preguntas de investigación [30]. Se usó una entrevista estructurada, con preguntas preparadas, para obtener información relevante. Se realizó la entrevista al Ing. Juan Carlos Sandoval, administrador de la finca.

Observación directa: Consiste en analizar las características, actividades o comportamientos que ocurren en un entorno determinado [31]. En esta investigación, permitió identificar las actividades que conforman el proceso productivo y recopilar datos sobre los tiempos de cada una de ellas en el área estudiada.

Fotografías y video: Las fotografías y los videos fueron herramientas clave en la investigación, ya que facilitaron la documentación y la evaluación de los resultados del estudio. Las fotografías capturaron el estado y la disposición del trabajo, mientras que los videos registraron de manera detallada las tareas específicas realizadas en cada actividad del proceso.

Instrumentos

Cronometro: utilizada para medir con precisión el tiempo que toma realizar actividades específicas en un proceso [32]. Su propósito principal tomar tiempo e identificar ineficiencias, establecer tiempos estándar y sugerir mejoras en el método de trabajo.

Formatos para registro de tiempos: su uso incluye los campos requeridos para registrar cada proceso operativo evaluar el ritmo de trabajo y su rendimiento se utilizaron:

- Diagramas analíticos
- Hoja de registro de tiempos.

3.4 Población y muestra

- **Población.**

Se describe como un grupo de elementos que comparten características similares, sobre el cual se tiene la intención de llevar a cabo un análisis estadístico [33]. La organización dispone de un total de 26 empleados, los cuales se encuentran asignados al área de postcosecha, encargándose del proceso productivo correspondiente a dicha sección.

Para el estudio previo, se seleccionaron 8 trabajadores cada uno encargado de las actividades que forman el proceso de postcosecha. La selección se realizó bajo criterios rigurosos, asegurando que cada operario fuera calificado, con experiencia en su actividad, desempeño eficiente, conocimiento del proceso, cumplimiento de normas de seguridad y disposición para colaborar. Esto garantiza una evaluación precisa y representa tentativa de cada etapa del proceso.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y ANÁLISIS

4.1 Antecedentes de la empresa

Alia Roses empresa ecuatoriana dedica a la producción y exportación de flores ecuatorianas de excepcional calidad a distintos partes del mundo, fundada en el año 2020 cuentan con alrededor de 8 hectáreas de cultivo mediante el cual incorporan tecnología avanzada para el desarrollo de sus procesos productivos. Actualmente, Alia Roses emplea alrededor de 64 trabajadores, incluyendo personal técnico, administrativo, supervisores y trabajadores agrícolas los cuales contribuyen al continuo progreso de la organización.

4.1.1 Información general

- **Nombre de la empresa:** Alia Roses.
- **Dirección:** Panamericana Tabacundo E28B y 18 de septiembre.
- **Provincia:** Pichincha.
- **Ciudad:** Tabacundo – Pedro Moncayo.
- **Comunidad:** Angumba.
- **Teléfono:** 0984823596
- **E-mail:** cisneros@aliarosesgmail.com

4.1.2 Ubicación de la empresa

Alia Roses se encuentra en la provincia de Pichincha en el Cantón Pedro Moncayo en la Parroquia de Tabacundo en la Comunidad de Angumba, ubicada la Panamericana vía Guayllabamba – Tabacundo E28B y 18 de septiembre

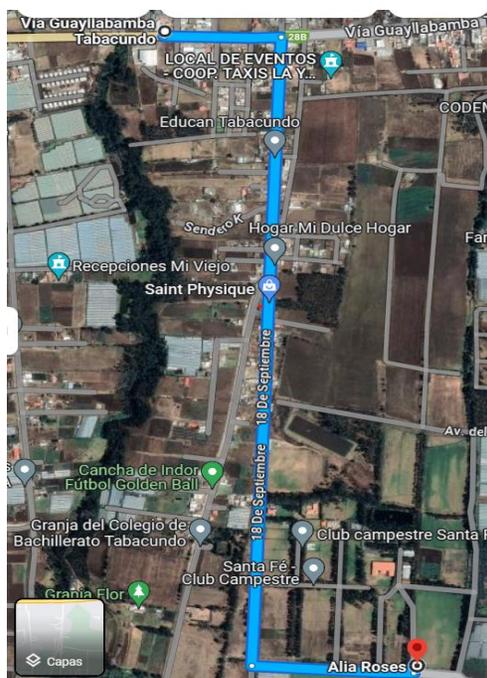


Fig. 14. Localización geográfica Alia Roses

4.1.3 Misión

Ser una empresa líder dedicada a la producción y exportación de flores en el área florícola ubicada en el cantón Pedro Moncayo en la ciudad de Tabacundo, cumpliendo con los altos estándares de calidad para satisfacer las necesidades de nuestros clientes en el mercado internacional, garantizando el respeto, compromiso y bienestar de nuestro talento humano brindándoles un trabajo ideal y un medio ambiente favorable.

4.1.4 Visión

Convertirnos a mediano plazo en una empresa líder en producción, acopio y comercialización de flores. Nuestra idea es producir rosas y adquirir flores de verano para realización de buquets ampliando nuestro producto ofertado que permita el reconocimiento de Alia Roses en el mercado internacional como una empresa seria, responsable y competitiva y obtener la máxima productividad y utilidad en la producción de flores.

4.1.5 Objetivos

- ✓ Producir rosas de calidad de exportación y distribución a nivel internacional.
- ✓ Ser reconocidos dentro del mercado competente y la florícola como una empresa referente en calidad de producción de las mejores rosas del país.

4.1.6 Valores

- Lealtad
- Honestidad
- Respeto
- Disciplina
- Trabajo en equipo
- Perseverancia

4.1.7 Distribución de planta

La distribución de planta del área de postcosecha está conformada por la zona de producción, cuarto frío y almacenamiento de insumos, como se muestra en la figura 15.

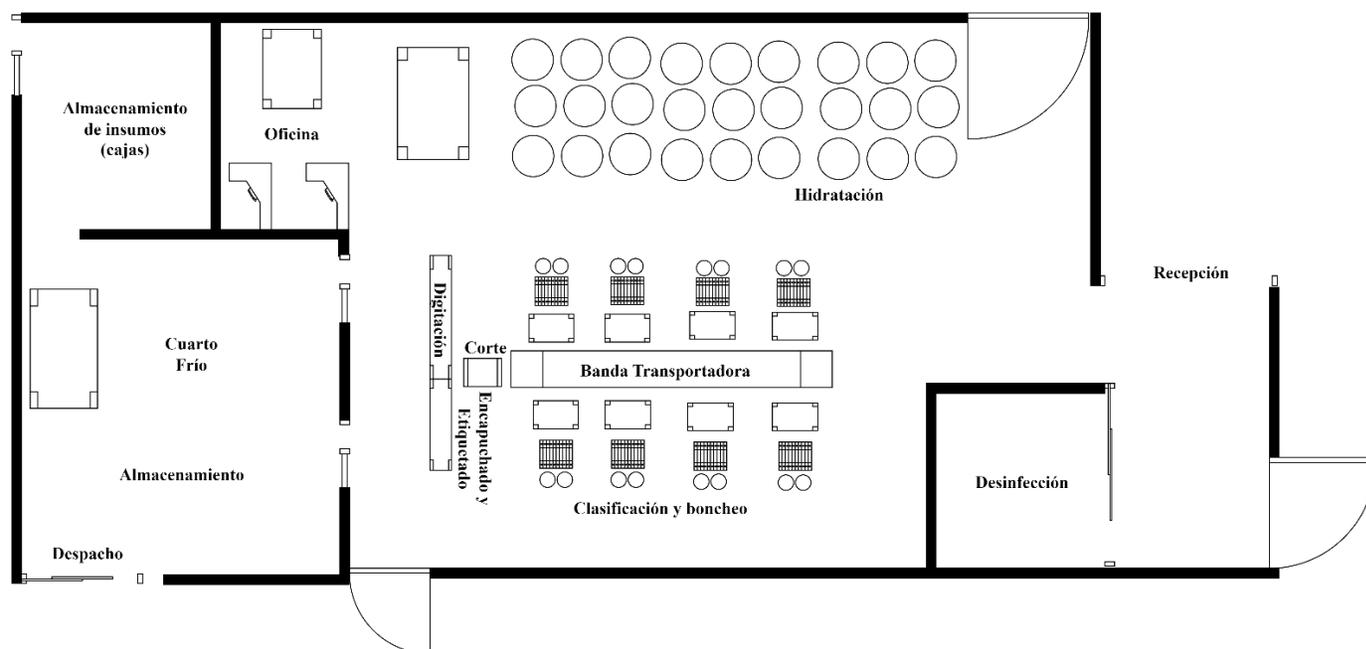


Fig.15. Distribución de planta del área de Postcosecha

4.1.8 Estructura organizacional

Alia Roses no cuenta con una estructura organizacional formal. Por tal motivo, se diseñó una estructura organizacional de acuerdo con las necesidades específicas de la empresa. Este diseño

fue realizado a través de un proceso de levantamiento de información, como se muestra en la figura 16.

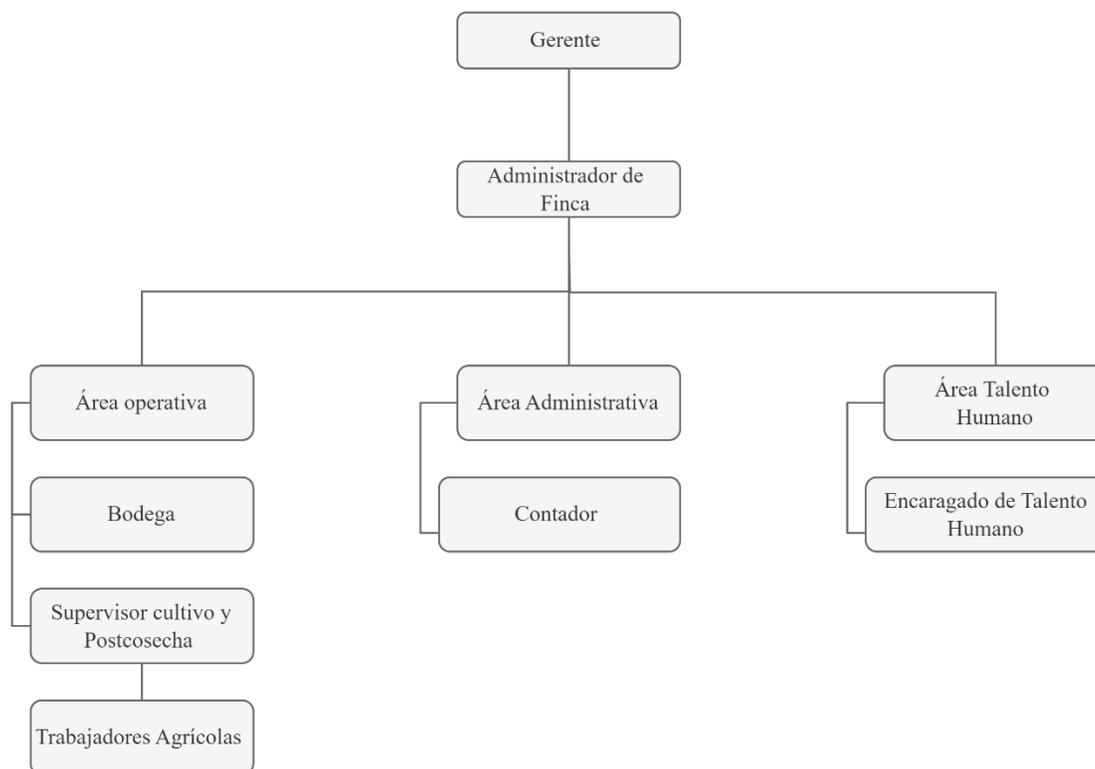


Fig. 16. Estructura organizacional Alia Roses

4.1.9 Mapa de procesos

Alia Roses no disponía de un mapa de procesos, por lo que se creó uno detallado, como se muestra en la figura 17. Este mapa abarca los procesos clave que son fundamentales para el buen funcionamiento de la empresa y muestra cómo se interconectan entre sí. El propósito de este análisis es obtener una visión clara del estado actual de la empresa y entender a fondo los procesos operativos que la componen, facilitando así la toma de decisiones y la mejora continua.

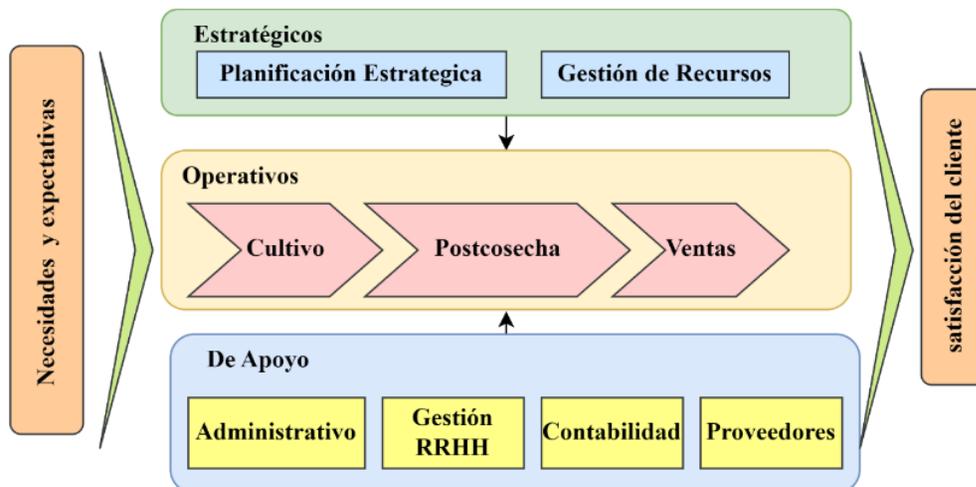


Fig.17. Mapa de procesos de la empresa Alia Roses

4.1.10 Diagrama SIPOC

Alia Roses no cuenta con un diagrama SIPOC, una herramienta clave para mapear un proceso de negocios mediante la documentación de proveedores, entradas, procesos, salidas y clientes. Por este motivo, se elaboró un diagrama SIPOC, que se presenta en la figura. Asegurando que cada etapa del proceso esté alineada con los objetivos de eficiencia y calidad de la empresa.

SIPOC				
PROVEEDORES	ENTRADAS	PROCESO	SALIDAS	CLIENTES
Florícola	Variedad de rosas	inicio	Bouquets	Mercado Americano
	Capuchones	Recepción	Bonche de rosas	
	ligas	Desinfección		
	Etiquetas	Hidrtación		
	Láminas	Procesado		
	Grapas	Digitación		
	Cajas	Almacenamiento		
		empaques		
		Despacho		
		Fin		

Fig.18. Diagrama SIPOC de la empresa Alia Roses

4.1.11 Maquinaria y herramientas utilizadas proceso postcosecha

TABLA VI

MAQUINARIA UTILIZADA EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE POSTCOSECHA

Maquinaria	Función	Imagen
Guillotina	Utilizada para cortar los tallos de los bonches de acuerdo con las especificaciones establecidas.	
Sunchadora	Utilizada para asegurar los ramos dentro de la caja y cerrar y asegurar las cajas	
Banda transportadora	Permite transportar los bonches así el área de trabajo de corte	

TABLA VII
HERRAMIENTAS UTILIZADAS EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE POSTCOSECHA

Herramientas	Función	Imagen
Mesa de Boncheo	Utilizada para armar los ramos de rosas o bouquets solicitados.	
Tachos	Utilizados para hidratar para las flores o rosas que llegan a recepción .	
Gavetas	Utilizadas para colocar los bonches o bouquets.	
Coche	Utilizados para transportar la flor que ingresa a recepción.	
Felco	Utilizada para cortar excedentes de tallos y hojas.	
Grapadora	Utilizada para grapar las cajas armadas que serán utilizadas para empacar los ramos de rosas o bouquets.	
Lira	Utiliza para clasificar las rosas de acuerdo con su tamaño de botón, tallo y variedad.	

4.1.12 Flujograma del proceso de postcosecha

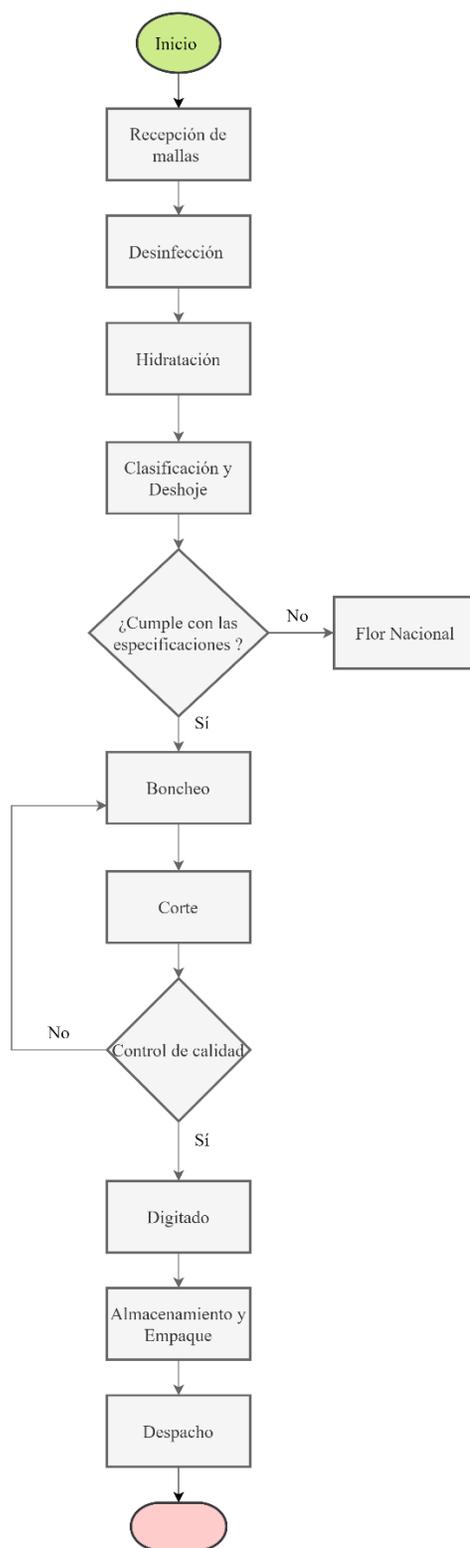


Fig.19. Flujograma del proceso de Postcosecha Alia Roses.

4.2 Descripción de actividades que integran el proceso de postcosecha

1. Recepción.

La persona encargada debe agarrar las rosas que llegan en el teleférico y verifica que las mallas este correctamente envueltas, asegurándose que cada una contenga un máximo de 25 rosas. Posteriormente, se registra las mallas en el sistema, están son colocadas en los coches que se encuentran en el área de recepción. Al finalizar el día, se revisan los datos proporcionados por el cultivo y entregados a postcosecha para confirmar su exactitud.



Fig. 20. Recepción de las rosas

2. Desinfección.

Luego del registro las mallas que llegan y ser colocadas en los coches, estas son transportadas al cuarto de centrifugación donde son colocadas para la inmersión o más conocidas como desinfección, las mallas deben ser centrifugadas correctamente.



Fig.21. Inmersión de las mallas

3. Hidratación.

Las mallas después de su debida desinfección son transportadas hacia el área de hidratación y son colocados en tachos por variedad, los tachos contienen agua y una solución química para su correcta hidratación.



Fig. 22. Hidratación de las mallas

4. Clasificación y deshoje.

Las mallas de los tachos se llevan al área de clasificación, donde el operador la abre la malla. El trabajador inspecciona los botones, separando los que tienen plagas y eliminando espinas y pétalos dañados. Se colocan en el árbol según el tamaño del botón, variedad y altura; al no cumplir con los estándares de calidad, se destinan al mercado nacional o al desecho.



Fig.23. Clasificación y deshoje de las rosas.

5. Armado del bonche.

Después de la selección, el trabajador forma el bonche eligiendo las 25 rosas solicitadas según la demanda. Según la variedad elegida, se elige la lámina, los separadores y el papel

correspondiente. Las rosas se organizan cuidadosamente, y al completar el ramo de 25, se fijan con grapas en la parte superior e inferior para mantenerlas en su lugar. . A continuación, se colocan etiquetas que indican la mesa encargada del armado del bonche. Finalmente, el bonche se coloca sobre la banda transportadora para su posterior proceso.



Fig.24. Armado de los bonches de rosas.

6. Corte

Se retira de la banda transportadora el bonche, inspecciona y se verifica el armado correcto del bonche si este cumpliera se realiza el corte de los tallos y se coloca la liga asegurando los tallos del ramo, dependiendo de las características especificadas.



Fig.25. Corte de los tallos

7. Digitado

Después del corte se encuentran dos personas encargadas de colocar el capuchón y este es fijado con una liga y se coloca las Etiquetas Una vez terminado completamente el bonche este se lo digita en el sistema para luego ser trasladado al cuarto frío para su debido almacenamiento.



Fig.26. Colocación del capuchón y la liga

8. Empaque y almacenamiento

A. Colocación de bonches en la base del tabaco.

Después del digitado el producto es llevado al cuarto frío para almacenar las rosas debe mantener una temperatura de 2°C a 4°C, ayudando a preservar la frescura de las rosas, donde el operador examina el sistema según las necesidades del cliente y se procede a colocar el tabaco en la mesa, usualmente en el tabaco se colocan de 4 a 7 bonches en la caja.



Fig.27. Colocación de los bonches en el tabaco

B. Colocación de tapa y almacenamiento del tabaco.

Una vez colocado los bonches en el tabaco el trabajador asegura los bonches con los zunchos se procede a colocar la tapa del tabaco para asegurar el tabaco con la maquina sunchadora. Para finalizar es almacenado en el cuarto frío para su posterior despacho.



Fig.28. Cerrado del tabaco

4.3 Productos de la empresa

La empresa cuenta con alrededor de 20 variedades de rosas, cada una seleccionada por su calidad y durabilidad. A continuación, en la tabla VIII, se presenta las variedades disponibles:

TABLA VIII
VARIETADES DE ROSAS

Freedom	Brighton	Deep Purple	Exploren
			
Mondial	Sweet Unique	Sunmaster	Christa

			
Pink Floyd	Pink Mundial	Frutteto	Playa Blanca
			
Mia	Goldfinch	Silantoi	Jessika
			
Super Sun	Unforgiven	High Magic	Lola
			

ETAPA 1: SELECCIONAR

4.3.1 Producto de mayor demanda

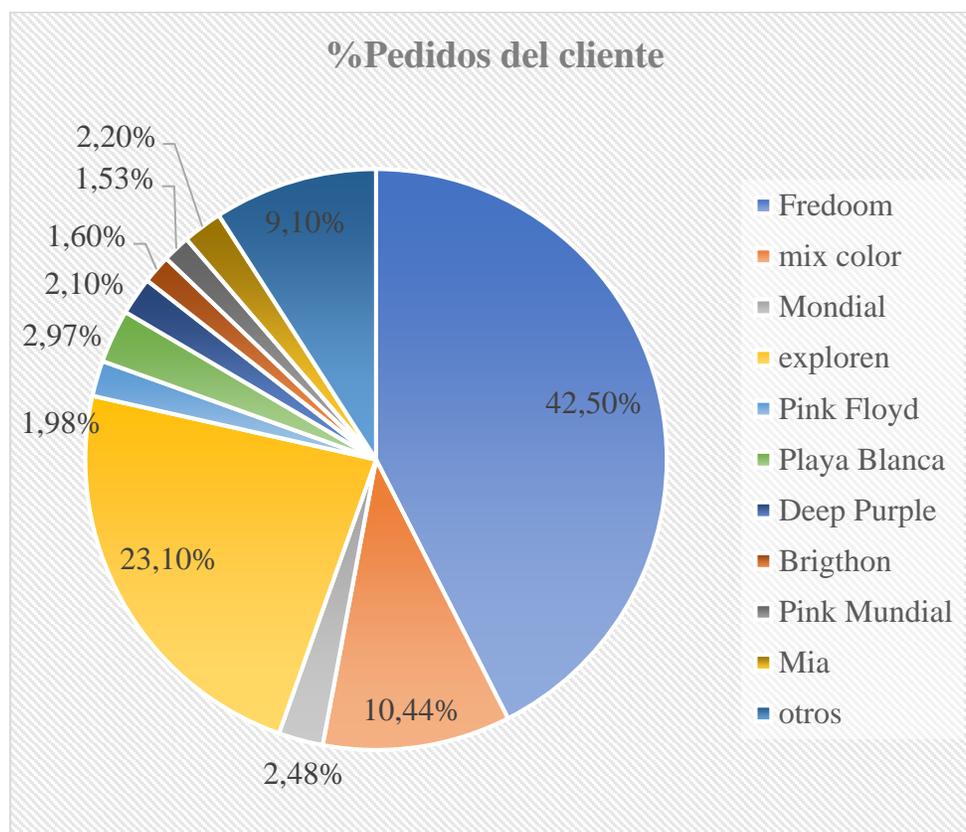


Fig.29. Variedades más solicitadas 2024

La empresa actualmente cuenta con 20 productos bases para la comercialización que son las rosas, La variedad Freedom es la más popular, con un 42.5% de los pedidos, seguida de Exploren con un 23.1%. Mix Color con una demanda, alcanzando el 10.4%. Las demás variedades tienen una participación más baja, Mondial (2.48%) y Deep Purple (2.1%), mientras que opciones como Pink Floyd, Brighton y Pink Mundial tienen porcentajes aún menores. Además, hay un 9.1% de pedidos en la categoría de "otros", que agrupa varias variedades menos específicas. En general, Freedom y Exploren son las preferidas por los clientes, mientras que el resto tiene una demanda más limitada. Su presentación en bonches es de 25 unidades, por lo que podemos considerar al bonche como su producto de mayor demanda

4.3.2 Proceso productivo actual del área de postcosecha

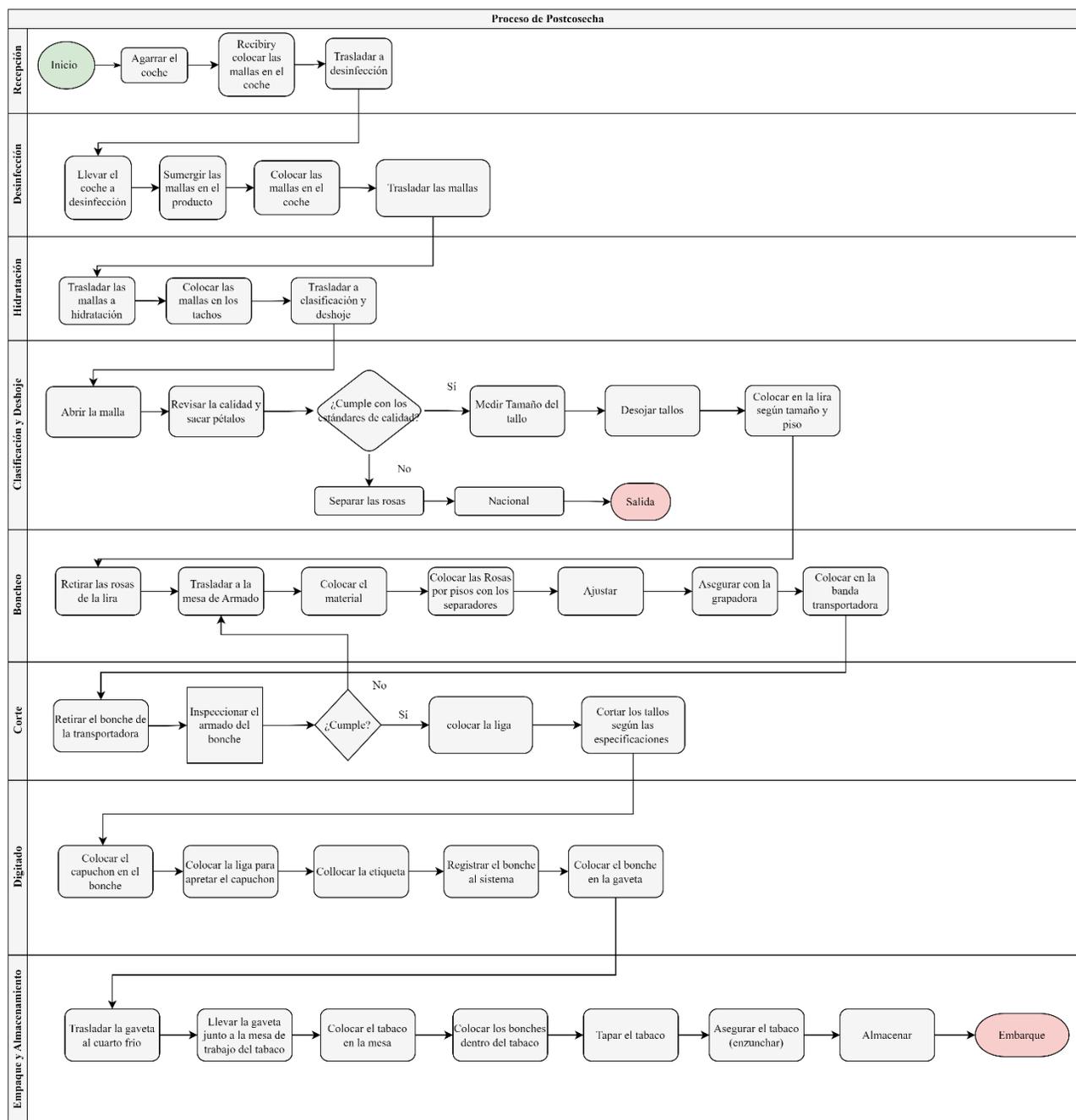


Fig.30. Flujograma del área de postcosecha Alia Roses

ETAPA 2: REGISTRAR

4.3.3 Determinación de elementos del proceso Postcosecha.

TABLA IX

DETERMINACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL PROCESO DE POSTCOSECHA

Actividad	N°	Elemento
Recepción	1	Agarrar el Carro
	2	Recibir y colocar las mallas en el carro
	3	Trasladar a desinfección
Desinfección	4	Llevar al carro al área de desinfección
	5	Sumergir las mallas en el producto
	6	Colocar las mallas en el carro
	7	Trasladar las mallas
Hidratación	8	Trasladar las mallas a hidratación
	9	Colocar las mallas en los tachos
	10	Trasladar las mallas a clasificación y deshoje
Clasificación y deshoje	11	Abrir la malla
	12	Revisar la calidad y sacar pétalos
	13	Medir tamaño de tallo
	14	Desojar
	15	Colocar lira
Boncheo	16	Retirar la rosa de la lira
	17	trasladarla a la mesa de armado
	18	Colocar la lámina corrugada
	19	Colocar las rosas por pisos con separadores
	20	Ajustar
	21	Asegurar con la grapadora
	22	Colocar en la banda transportadora y se trasladara al área de corte
Corte	23	Retirar el bonche de la banda transportadora Inspeccionar el armado del bonche
	24	Cortar según las especificaciones
	25	Colocar la liga en las patas del bonche
Digitado	26	Colocar el capuchón en el bonche
	27	Colocar la liga para apretar el capuchón
	28	Pegar la etiqueta en el bonche
	29	Registrar el bonche en el sistema
	30	Colocar el bonche en la gaveta
	31	Completar la gaveta con los bonches

Empaquetado y almacenado	32	Colocar la gaveta en el cuarto frio
	33	Trasladar la gaveta cerca de la mesa de trabajo
	34	Colocar el tabaco en la mesa
	35	Colocar los bonches dentro del tabaco y fijar con el zuncho
	36	Tapar el tabaco
	37	Enzunchar el tabaco
	38	Almacenar

4.4 Toma de tiempos iniciales del proceso productivo postcosecha

Recepción de mallas		Tiempo observado										Promedio (S)	Promedio min
Nº	Actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10		
1	Agarrar el Carro	2	2,1	1,5	1,8	1,9	2,1	2	2,1	1,5	1,9	1,89	0,032
2	Recibir y colocar las mallas en el carro	93,6	54,70	73,20	78,20	93,60	97,00	73,40	1,56	93,60	54,70	71,36	1,189
3	Trasladar a desinfección	2	2,3	2,1	2,3	2,6	2,9	1,9	2,8	2,6	1,9	2,34	0,039
												75,59	1,26

Fig.31. Toma de tiempos iniciales recepción

Desinfección		Tiempo observado										Promedio (S)	Promedio min
Nº	Actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10		
1	Llevar al carro al área de desinfección	2,01	2,41	2,94	2,89	3,5	2,26	2,76	2,1	2,93	2	2,58	0,04
2	Sumergir las mallas en el producto	42,2	30	30,5	35,2	40,2	30,5	40,2	25,9	30,3	42,2	34,72	0,58
3	Colocar las mallas en el carro	25,5	28,9	25,2	22,1	22	21,3	22,4	22,5	22,8	23,1	23,58	0,39
4	Trasladar las mallas	4	4,1	4,3	3,9	4,2	3,9	4,5	4,5	4,8	3,8	4,20	0,07
												65,08	1,08

Fig.32. Toma de tiempos iniciales desinfección

Hidratación		Tiempo observado										Promedio (S)	Promedio min
Nº	Actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10		
1	Trasladar las mallas a hidratación	22	18,20	17,20	16,00	15,10	18,10	12,00	10,10	11,20	11,00	15,12	0,25
2	Colocar las mallas en los tachos	22	20,10	22,10	20,50	22,40	18,00	19,80	22,80	25,20	21,10	21,43	0,36
												36,55	0,61

Fig. 33. Toma de tiempos iniciales hidratación

Clasificación y Deshoje		Tiempo observado										Promedio (S)	Promedio min
Nº	Actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10		
1	Trasladar las mallas a clasificación y deshoje	18	21	22	22,3	16,5	23,3	22,8	22,8	19,2	20	20,79	0,35
2	Abrir la malla	6	10	9,1	9,4	8,1	11	9	11	11	6,2	9,08	0,15
3	Revisar la calidad y sacar petalos	40	77	52,1	77	22,5	78	60	52,5	77	79	61,51	1,03
4	Medir tamaño de tallo	27,5	27	32,5	30	32,1	22,5	27,5	20	22,5	27,7	26,93	0,45
5	Desojar	17,3	18,3	15,2	16,1	16,2	18,2	19	20	22,5	18	18,08	0,30
6	Colocar lira	7,50	9,50	10,00	15,00	12,00	16,00	12,00	11,00	13,00	9,00	11,50	0,19
												147,89	2,46

Fig. 34. Toma de tiempos iniciales clasificación y deshoje

Boncheo		Tiempo observado										Promedio (S)	Promedio min
N°	Actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10		
1	Retirar la rosa de la lira	19,2	18,85	19,49	19,12	18,83	19,39	19,96	18,8	18,58	18,84	19,11	0,32
2	trasladarla a la mesa de armado	3	3,5	2,1	3,1	2,1	3,2	3	3	2	1,8	2,68	0,04
3	Buscar y Colocar la lámina corrugada	7,9	7,88	9,08	9,06	9,9	9,87	8,09	7,89	7,65	7,14	8,45	0,14
4	Colocar las rosas por pisos con separadores	69	74,13	69,75	72,11	69,84	70,16	71,25	69,11	74,31	69,52	70,92	1,18
5	Ajustar	2,9	2,96	3,67	3,14	3,86	3,07	3,35	2,95	3,57	3,48	3,30	0,05
6	Asegurar con la grapadora	13,78	13,21	13,02	13,49	13,90	13,63	13,73	13,04	13,66	6,67	12,81	0,21
7	Colocar en la banda transportadora y se trasladara al área de corte	3	2,4	3,1	2,8	3	2,8	3,1	3	3,2	3	2,94	0,05
											120,20	2,00	

Fig. 35. Toma de tiempos iniciales boncheo

Corte		Tiempo observado										Promedio (S)	Promedio min
N°	Actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10		
1	Transladar banda transportadora	60	55	53	52	40	60	66	55	61	55	55,70	0,93
2	Retirar el bonche de la banda transportadora Inspeccionar el armado del bonche	4	4,1	5	4,2	4,8	4,8	5,1	5	6,1	6	4,91	0,08
3	Cortar según las especificaciones	6,4	8,1	7,8	9,06	9,9	9,87	8,09	7,89	7,65	7,14	8,19	0,14
4	Colocar la liga en las patas del bonche	6	6,1	8	5,1	6	6,2	7	7,1	8	6,8	6,63	0,11
											75,43	1,26	

Fig. 36. Toma de tiempos iniciales corte

Digitado		Tiempo observado										Promedio (S)	Promedio min
N°	Actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10		
1	Colocar el capuchon en el bonche	5	4	6	6,2	5,2	4	5,4	8	5	3,8	5,26	0,09
2	Colocar la liga para apretar el capuchón	2,8	3,3	3,1	2,7	3,1	1,9	3,4	2,8	3,9	7,14	3,41	0,06
3	Pegar la etiqueta en el bonche	6	6,1	5	5,1	6	6,2	7	7,1	6,1	6,8	6,14	0,10
1	Registrar el bonche en el sistema	5	4	6	6,2	5,2	4	5,4	8	5	3,8	5,26	0,09
3	Colocar el bonche en la gaveta	2,8	3,3	3,1	2,7	3,1	1,9	3,4	2,8	3,9	7,14	3,41	0,06
4	Completar la gaveta con los bonches	10	11	9,8	7,8	9,8	8,1	8,2	8	9	10	9,17	0,15
											32,66	0,54	

Fig.37. Toma de tiempos iniciales digitado

Empaque y Almacenamiento		Tiempo observado										Promedio (S)	Promedio min
N°	Actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10		
1	Trasladar la gaveta al cuarto frio	9,1	9,3	8,7	9	9,55	9,6	9,4	9,18	8,6	8,7	9,11	0,15
2	Trasladar la gaveta cerca de la mesa de trabajo	10	11,00	11,20	12,10	12,10	10,00	11,00	11,30	10,80	10,90	11,04	0,18
3	Colocar el tabaco en la mesa	1,6	3	2,9	3,1	3	2,3	2,1	3	1,9	2,9	2,58	0,04
4	Colocar los bonches dentro del tabaco y fijar con el zuncho	67,8	72,6	72,8	72,6	67,8	67,9	72,8	78,9	67,1	67,8	70,81	1,18
5	Tapar el tabaco	39	40,1	38,9	40,1	40	38,9	37,1	39,1	39,8	40,1	39,31	0,66
6	Enzunchar el tabaco	17	15,8	18,7	18,1	17	17,2	17,1	19,1	18,1	17,1	17,52	0,29
7	Almacenar	10,30	10,57	11,34	11,53	10,85	10,13	11,28	10,28	11,31	11,32	10,89	0,18
											161,26	2,69	

Fig.38. Toma de tiempos iniciales empaque y almacenamiento

4.5 Diagrama analítico del proceso productivo de postcosecha

Tras definir las actividades del proceso de postcosecha, se elaboraron diagramas analíticos para cada una. El objetivo es evaluar con precisión los problemas y demoras, analizando las ineficiencias en cada actividad.

4.5.1 Recepción

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO										
Hoja N° 1 Diagrama N°:1		Operar.		Mater.		Maqui.				
Información		RESUMEN								
Fecha:	15 octubre del 2024	SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	tiempo.					
Área:	Postcosecha		Operación	2	1,32					
Método:	Actual		Transporte	1	0,04					
Actividad:	Recepción de mallas		Inspección	0						
Operario:	Recepcionista		Espera	0						
Elaborado por:	Jenny De La Cruz		Almacenaje	0						
Inicio:	7:00 a. m.	Total de Actividades realizadas		3						
Género:	Masculino	Distancia total en metros		1						
		Tiempo min/hombre		1,36						
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS					
										
1	Agarrar el Carro	1		1,8						
2	Colocar y completar las mallas en el carro	12		77,4						
3	Trasladar a desinfección	12	1,0	2,4						
Tiempo Minut 1,36		<u>m</u>	1,0	81,6	<u>s</u>					

Fig.39. Diagrama Analítico recepción.

El diagrama analítico facilita la visualización de las tareas realizadas en la actividad de recepción. Esta comienza con tomar el coche, colocar las 12 mallas en él y luego trasladarlas a desinfección. El tiempo total para completar la actividad es de 1.36 minutos.

Ratio de operación de la actividad recepción de mallas

$$R_0 = \frac{\text{operaciones}}{\text{operacion} + \text{transporte} + \text{demoras} + \text{almacenaje}} * 100\%$$

$$R_0 = \frac{1,32}{1,36} * 100 \%$$

$$R_0 = 97,05 \%$$

Capacidad de producción

$$c_P = \frac{1}{T_C}$$

$$c_P = \frac{1}{1.36 \text{ min}}$$

$$c_P = 0.73 \text{ min}$$

$$c_{P(\text{día})} = 0.73 \frac{\text{coches}}{\text{min}} * 60 \frac{\text{min}}{1\text{h}} * 7 \frac{\text{h}}{1 \text{turno}}$$

$$c_P = 308 \frac{\text{coches}}{\text{dia}} \approx 92400 \text{ tall6os/dia}$$

4.5.2 Desinfección

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO									
Hoja N° 1 Diagrama N°:2		Operar. <input checked="" type="checkbox"/> Mater. <input type="checkbox"/> Maqui. <input type="checkbox"/>							
Información		RESUMEN							
Fecha:	15 octubre del 2024	SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	tiempo.				
Área:	Postcosecha	●	Operación	2	0,96				
Método:	Actual	→	Transporte	2	0,11				
Actividad:	Desinfección	■	Inspección	0					
Operario:	Desinfección	◐	Espera	0					
Elaborado por:	Jenny De La Cruz	▽	Almacenaje	0					
Inicio:	7:00 a. m.	Total de Actividades realizadas		4					
Género:	Masculino	Distancia total en metros		2					
		Tiempo min/hombre		1,07					
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS				
					●	→	■	◐	▽
1	Llevar al carro al área de desinfección		1,0	2,4	●	→			
2	Sumergir las mallas en el producto			34,2	●				
3	Colocar las mallas en el carro			23,4	●				
4	Trasladar las mallas		1,0	4,2	●	→			
Tiempo Minut 1,07		m	2,0	64,2	s				

Fig. 40. Diagrama analítico desinfección

El diagrama analítico facilita la visualización de las distintas tareas involucradas en la actividad de desinfección de mallas. Primero, se traslada el coche al área de desinfección, seguido de la inmersión de 12 mallas. Luego, se colocan las mallas en el coche y se transportan al área de hidratación. El tiempo total requerido para completar todo el proceso es de 1.07 minutos.

Ratio de operación en la actividad de desinfección

$$R_0 = \frac{\text{operaciones}}{\text{operacion} + \text{transporte} + \text{demoras} + \text{almacenaje}} * 100\%$$

$$R_0 = \frac{0.96}{1.07} * 100\%$$

$$R_0 = 89.7\%$$

Capacidad de producción

$$c_P = \frac{1}{T_C}$$

$$c_P = \frac{1}{1.07 \text{ min}}$$

$$c_P = 0.92 \text{ min}$$

$$c_{P(\text{dia})} = 0.93 \frac{\text{coche}}{\text{min}} * 60 \frac{\text{min}}{1\text{h}} * 7 \frac{\text{h}}{1 \text{turno}}$$

$$c_P = 392 \frac{\text{coche}}{\text{dia}} \approx 117600 \text{ tallos/dia}$$

4.5.3 Hidratación

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO									
Hoja N° 1 Diagrama N°:3		Operar.		Mater.		Maqui.			
Información		RESUMEN							
Fecha:	15 octubre del 2024	SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	tiempo.				
Área:	Postcosecha		Operación	1	0,36				
Método:	Actual		Transporte	2	0,65				
Actividad:	Hidratación		Inspección	0					
Operario:	Patinador		Espera	0					
Elaborado por:	Jenny De La Cruz		Almacenaje	0					
Inicio:	7:00 a. m.	Total de Actividades realizadas			3				
Género:	Masculino	Distancia total en metros			5				
		Tiempo min/hombre			1,01				
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS				
									
1	Trasladar las mallas a hidratación	12	5,0	18,0					
2	Colocar las mallas en los tachos	12		21,6					
3	Trasladar las mallas a clasificación y deshoje	12		21,0					
Tiempo Minut 1,01		<u>m</u>	5,0	60,6	<u>s</u>				

Fig. 41. Diagrama Analítico de Hidratación

El diagrama analítico facilita la visualización de las tareas realizadas en la actividad de hidratación. Esta comienza con el traslado del coche, seguido de colocar las 12 mallas en el tacho, y finalmente trasladarlas al área de clasificación. El tiempo total para completar la actividad es de 1.01 minutos.

Ratio de operación en la actividad de hidratación.

$$R_0 = \frac{\text{operaciones}}{\text{operacion} + \text{transporte} + \text{demoras} + \text{almacenaje}} * 100\%$$

$$R_0 = \frac{0,36}{1,01} * 100\%$$

$$R_0 = 35,64\%$$

Capacidad de producción

$$c_P = \frac{1}{T_C}$$

$$c_p = \frac{1}{1.01 \text{ min}}$$

$$c_p = 0.99 \text{ unidades/min}$$

$$c_p(\text{Día}) = 0.99 \frac{\text{coche}}{\text{min}} * 60 \frac{\text{min}}{1\text{h}} * \frac{7\text{h}}{1 \text{ turno}}$$

$$c_p(\text{Día}) = 415 \frac{\text{coche}}{\text{dia}} \approx 124500 \text{ tallos/dia}$$

4.5.4 Clasificación y deshoje

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO										
Hoja N° 1 Diagrama N°:4		Operar. <input checked="" type="checkbox"/> Mater. <input type="checkbox"/> Maqui. <input type="checkbox"/>								
Información		RESUMEN								
Fecha:	15 octubre del 2024	SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	tiempo.					
Área:	Postcosecha		Operación	4	1,10					
Método:	Actual		Transporte	0						
Actividad:	Clasificación y deshoje		Inspección	1						
Operario:	Clasificadora		Espera	0						
Elaborado por:	Jenny De La Cruz		Almacenaje	0						
Inicio:	7:00 a. m.	Total de Actividades realizadas		5						
Género:	Femenino	Distancia total en metros		0						
		Tiempo min/hombre		2,10						
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS					
										
1	Abrir la malla	1		8,4						
2	Revisar la calidad y sacar petalos	25		60,0						
3	Medir tamaño de tallo	25		27,6						
4	Desojar	25		18,0						
5	Colocar lira	25		12,0						
Tiempo Minut 2,10		<u>m</u>	0,0	126,0	<u>s</u>					

Fig.42. Diagrama Analítico de la clasificación y deshoje

El diagrama analítico permite visualizar las tareas realizadas en la actividad de clasificación y deshoje de las rosas. En primer lugar, se lleva a cabo la revisión de calidad para verificar si las flores cumplen con los parámetros establecidos para exportación. Luego, se procede a limpiar y

quitar los pétalos de la flor, que será colocada en la lira. Si la flor no cumple con los requisitos, se desecha para el mercado nacional. El tiempo total que utiliza el trabajador para completar la actividad es de 2.10 minutos por malla.

Ratio de operación en la actividad de clasificación y deshoje

$$R_0 = \frac{\text{operaciones}}{\text{operacion} + \text{transporte} + \text{demoras} + \text{inspeccion} + \text{almacenaje}} * 100\%$$

$$R_0 = \frac{1.10}{2.10} * 100$$

$$R_0 = 52.3 \%$$

Capacidad de producción

$$c_P = \frac{1}{T_C}$$

$$c_P = \frac{1}{2.10 \text{ min}}$$

$$c_P = 0.47 \text{ unidades/min}$$

$$c_P(\text{Día}) = 0.47 \frac{\text{mallas}}{\text{min}} * 60 \frac{\text{min}}{1\text{h}} * \frac{7\text{h}}{1 \text{turno}}$$

$$c_P(\text{Día}) = 200 \frac{\text{mallas}}{\text{dia}} \approx 5000 \text{ tallos/dia}$$

4.5.5 Boncheo

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO										
Hoja N° 1 Diagrama N°:5		Operar.		Mater.		Maqui.				
Información		RESUMEN								
Fecha:	15 octubre del 2024	SÍMBOLO		ACTIVIDAD	Act.	tiempo.				
Área:	Postcosecha	●		Operación	5	1,91				
Método:	Actual	➔		Transporte	2	0,05				
Actividad:	Boncheo	■		Inspección	0					
Operario:	Encargado armado bonche	◐		Espera	0					
Elaborado por:	Jenny De La Cruz	▼		Almacenaje	0					
Inicio:	7:00 a. m.	Total de Actividades realizadas			7					
Género:	Femenino	Distancia total en metros			2					
		Tiempo min/hombre			2,00					
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS					
					●	➔	■	◐	▼	
1	Retirar la rosa de la lira	25		19,2	●					
2	trasladarla a la mesa de armado	25	0,5	2,4		➔				
3	Buscar y colocar la lámina corrugada	1		8,4	●					
4	Colocar las rosas por pisos con separadores			70,8	●					
5	Ajustar			3,0	●					
6	Asegurar con la grapadora			13,2	●					
7	Colocar en la banda transportadora y se dirija al área de corte	1	1,0	3,0		➔				
Tiempo Minut 2,00		m	1,5	120,0	s					

Fig.43. Diagrama Analítico del Boncheo

El diagrama analítico permite visualizar las tareas realizadas en la actividad de boncheo. Esta inicia con el retiro de las rosas de la lira para armar el bonche. Luego, se traslada a la mesa de armado, se coloca el material y las rosas, las cuales son ajustadas y grapadas. Finalmente, se coloca el bonche en la banda transportadora, y es trasladado al área de corte. El tiempo total que utiliza el trabajador para completar la actividad es de 2. minutos.

Ratio de operación en la actividad de boncheo

$$R_0 = \frac{\text{operaciones}}{\text{operacion} + \text{transporte} + \text{demoras} + \text{inspeccion} + \text{almacenaje}} * 100\%$$

$$R_0 = \frac{1,91}{2} * 100\%$$

$$R_0 = 95.5 \%$$

Capacidad de producción

$$c_p = \frac{1}{T_c}$$

$$c_p = \frac{1}{2.87 \text{ min}}$$

$$c_p = 0.5 \text{ unidades/min}$$

$$c_p(\text{Día}) = 0.5 \frac{\text{bonches}}{\text{min}} * 60 \frac{\text{min}}{1\text{h}} * \frac{7\text{h}}{1 \text{ turno}}$$

$$c_p(\text{Día}) = 210 \frac{\text{bonches}}{\text{dia}} \approx 5250 \text{ tallos/dia}$$

4.5.6 Corte

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO									
Hoja N° 1 Diagrama N°:6		Operar.		Mater.		Maqui.			
Información		RESUMEN							
Fecha:	15 octubre del 2024	SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	tiempo.				
Área:	Postcosecha	●	Operación	2	0,24				
Método:	Actual	→	Transporte	0					
Actividad:	Corte	■	Inspección	1	0,08				
Operario:	Cortador	D	Espera	0					
Elaborado por:	Jenny De La Cruz	▽	Almacenaje	0					
Inicio:	7:00 a. m.	Total de Actividades realizadas			3				
Género:	Masculino	Distancia total en metros			17				
		Tiempo min/hombre			1,24				
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS				
					●	→	■	D	▽
1	Transladar banda transportadora	1	17,0	55,2					
2	Retirar el bonche de la banda transportadora Inspeccionar	1		4,8					
3	Cortar según las especificaciones			7,8					
4	Colocar la liga en las patas del bonche			6,6					
Tiempo Minut 1,24		m	17,0	74,4	s				

Fig. 44. Diagrama analítico de corte

El diagrama analítico permite visualizar las tareas realizadas en la actividad de corte. Después de retirar el bonche de la banda transportadora, se inspecciona el armado para verificar si cumple con los requisitos. Si es adecuado, se cortan los tallos y el bonche pasa a la siguiente actividad. El tiempo total para completar la actividad es de 1.24 minutos.

Ratio de operación de la actividad de corte.

$$R_0 = \frac{\textit{operaciones}}{\textit{operacion} + \textit{transporte} + \textit{demoras} + \textit{inspeccion} + \textit{almacenaje}} * 100\%$$

$$R_0 = \frac{0.24}{1.24} * 100\%$$

$$R_0 = 19.35 \%$$

Capacidad de producción

$$c_P = \frac{1}{T_C}$$

$$c_P = \frac{1}{1.24 \textit{ min}}$$

$$c_P = 0.8 \textit{ unidades/min}$$

$$c_P(\textit{Día}) = 0.8 \frac{\textit{bonches}}{\textit{min}} * 60 \frac{\textit{min}}{1\textit{h}} * \frac{7\textit{h}}{1 \textit{turno}}$$

$$c_P(\textit{Día}) = 338 \frac{\textit{bonches}}{\textit{dia}} \approx 8450 \textit{ tallos/dia}$$

4.5.7 Digitado

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO										
Hoja N° 1 Diagrama N°:7		Operar.		Mater.		Maqui.				
Información		RESUMEN								
Fecha:	15 octubre del 2024	SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	tiempo.					
Área:	Postcosecha	●	Operación	5	0,25					
Método:	Actual	→	Transporte	0						
Actividad:	Encapuchonado y etiquetado	■	Inspección	0						
Operario:		◐	Espera	1	0,10					
Elaborado por:	Jenny De La Cruz	▽	Almacenaje	0						
Inicio:	7:00 a. m.	Total de Actividades realizadas			6					
Género:	Femenino	Distancia total en metros			0					
		Tiempo min/hombre			0,35					
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS					
					●	→	■	◐	▽	
1	Colocar el capuchon en el bonche			5,4	●					
2	Colocar la liga para apretar el capuchón			3,6	●					
3	Pegar la etiqueta en el bonche			6,0	●					
4	Registrar el bonche en el sistema				●					
5	Colocar el bonche en la gaveta				●	→				
6	Completar la gaveta			6,0					▽	
Tiempo Minut 0,35		m	0,0	21,0	s					

Fig.45. Diagrama analítico digitado

El diagrama analítico permite visualizar las tareas realizadas en la actividad de digitado. Después del corte, se coloca el capuchón y se sujeta con una liga. Luego, se procede al etiquetado, siguiendo las especificaciones correspondientes, el producto se digitaliza en el sistema y se coloca en gavetas para su adecuado almacenamiento. El tiempo total para completar la actividad es de 0.35 minutos.

Ratio de operación de la actividad de digitado.

$$R_0 = \frac{\text{operaciones}}{\text{operacion} + \text{transporte} + \text{demoras} + \text{inspeccion} + \text{almacenaje}} * 100\%$$

$$R_0 = \frac{0,25}{0,35} * 100\%$$

$$R_0 = 71.4 \%$$

Capacidad de producción

$$c_P = \frac{1}{T_C}$$

$$c_P = \frac{1}{0.35 \text{ min}}$$

$$c_P = 2.85 \text{ unidades/min}$$

$$c_P(\text{Día}) = 2.85 \frac{\text{bonches}}{\text{min}} * 60 \frac{\text{min}}{1\text{h}} * \frac{7\text{h}}{1 \text{turno}}$$

$$c_P(\text{Día}) = 1200 \frac{\text{bonches}}{\text{dia}} \approx 30000 \text{ tallos/dia}$$

4.5.8 Empaque y almacenamiento

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO									
Hoja N° 1 Diagrama N°:9		Operar.	Mater.	Maqui.					
Información		RESUMEN							
Fecha:	15 octubre del 2024	SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	tiempo.				
Área:	Postcosecha	●	Operación	4	2,17				
Método:	Actual	→	Transporte	2	0,51				
Actividad:	Empaque y almacenamiento	■	Inspección	0					
Operario:	Empaquetador	D	Espera	1					
Elaborado por:	Jenny De La Cruz	▽	Almacenaje	0					
Inicio:	7:00 a. m.	Total de Actividades realizadas		7					
Género:	Masculino	Distancia total en metros		18					
		Tiempo min/hombre		2,68					
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS				
					●	→	■	D	▽
1	Trasladar la gaveta al cuarto frio	1	3,0	9,0					
2	Trasladar la gaveta cerca de la mesa de trabajo	1	15,0	10,8					
3	Colocar el tabaco en la mesa			2,4					
4	Colocar los bonches dentro del tabaco y fijar con el zuncho			70,8					
5	Tapar el tabaco			39,6					
6	Enzunchar el tabaco			17,4					
7	Almacenar			10,8					
Tiempo Minut 2,68		m	18,0	160,8	s				

Fig.46. Diagrama Analítico empaque y almacenamiento.

El diagrama analítico permite visualizar las tareas realizadas en la actividad de empaque y almacenado las gavetas ingresan al almacenamiento y son trasladadas al área de empaque donde los bonches con colocados dentro de la caja y ajustados con los sunchos para luego ser tapados y asegurados para su debido despacho del producto. El tiempo total para completar la actividad es de 2.68 minutos

Ratio de operación de la actividad de empaque y almacenamiento.

$$R_0 = \frac{\text{operaciones}}{\text{operacion} + \text{transporte} + \text{demoras} + \text{inspeccion} + \text{almacenaje}} * 100$$

$$R_0 = \frac{2.17}{2.68} * 100$$

$$R_0 = 80.9 \%$$

Capacidad de producción

$$c_P = \frac{1}{T_C}$$

$$c_P = \frac{1}{2.68 \text{ min}}$$

$$c_P = 0.37 \text{ unidades/min}$$

$$c_P(\text{Día}) = 0.37 \frac{\text{cajas}}{\text{min}} * 60 \frac{\text{min}}{1\text{h}} * \frac{7\text{h}}{1 \text{ turno}}$$

$$c_P(\text{Día}) = 156 \frac{\text{cajas}}{\text{dia}}$$

4.5.9 Resumen de la eficiencia y productividad del proceso.

TABLA X

RESUMEN DE LA EFICIENCIA Y PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO

Actividad	% Eficiencia actual	Capacidad diaria
Recepción	97.05 %	308 coches
Desinfección	89.7 %	392 coches
Hidratación	35.6 %	415 coches
Clasificación y deshoje	52.3 %	200 mallas
Boncheo	95.5 %	210 bonches
Corte	19.35 %	380 bonches
Digitado	71 %	1400 bonches
Empaquetado y almacenado	80.9 %	156 cajas
PROMEDIO	68 %	

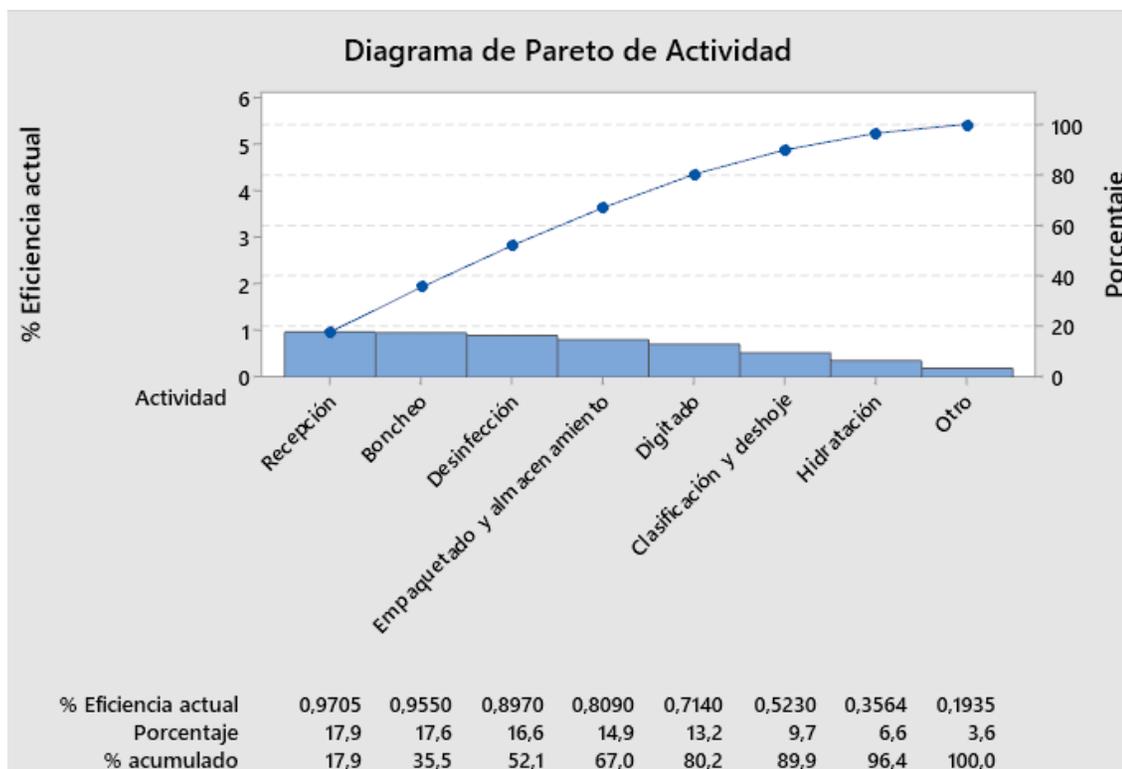


Fig. 47. Eficiencia de las actividades que son parte del proceso.

La eficiencia de las actividades varía significativamente. La recepción 97.05% y el boncheo 95.5% son los procesos más eficientes. La desinfección 89.7% y el empaquetado 80.9% cuentan con buenas eficiencias. el digitado 71% muestra un desempeño aceptable, pero también podría mejorar. La hidratación 35.6%, clasificación y deshoje 52.3% y corte 19.35% presenta bajas eficiencias lo que sugiere la necesidad de optimizar estos procesos. En general, se recomienda enfocar esfuerzos de mejora en las actividades con menor eficiencia para aumentar la productividad.

4.6 Diagrama de recorrido

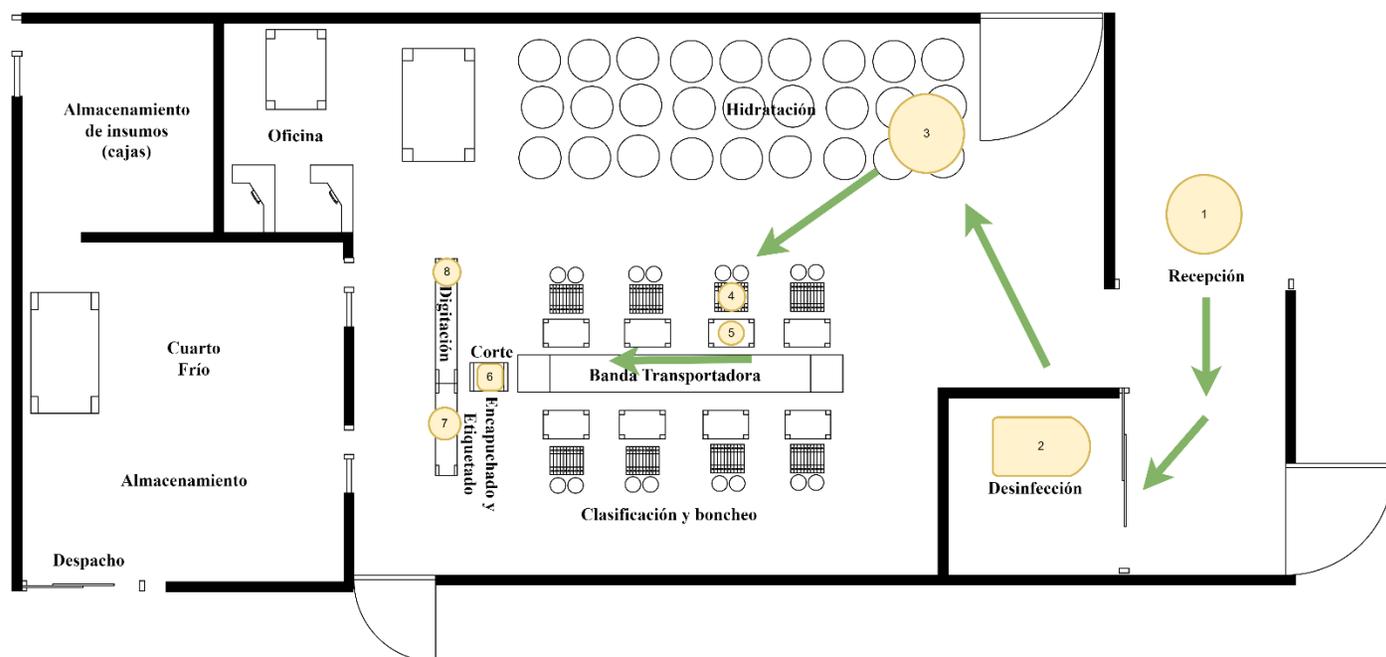


Fig.48. Diagrama de recorrido del área de postcosecha.

4.7 Tiempo registrado por cronometraje del proceso de postcosecha.

La medición del tiempo por cronometraje en cada actividad que conforman el proceso de postcosecha ayuda a detectar tiempos innecesarios, fijar tiempos estándar y aumentar la productividad. Reducir costos operativos, mejorar calidad del proceso y optimizar recursos. Asimismo, facilita la evaluación del rendimiento de los empleados y decisiones que mejoren el flujo de trabajo y la eficiencia en el área.

4.7.1 Cálculo de observaciones

Al determinar el número inicial de observaciones, Se usó el Ábaco de Lifson para realizar 10 lecturas preliminares y determinar el número inicial de observaciones. Se estableció un riesgo del 2% y un margen de error del 5% para calcular el factor B. Aplicar consistentemente este enfoque a las actividades de postcosecha.

(2)

$$B = \frac{S - I}{S + I} = \frac{13.39 - 10}{13.39 + 10} = 0.14$$

Tras calcular B, se traza la línea en el Ábaco de Lifson, resultando en 30 lecturas, como se muestra en la figura 38. Los cálculos de observaciones para cada actividad postcosecha se encuentran en los Anexos 2 a 9.

Recepción de mallas		Tiempo observado										Valor superior	Valor inferior	B	lecturas
Nº	Actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
1	Agarrar el Carro	2	2,1	1,5	1,8	1,9	2,1	2	2,1	1,5	1,9	2,1	1,5	0,17	30
2	Recibir y colocar las mallas en el carro	93,6	54,70	73,20	78,20	93,60	97,00	73,40	1,56	93,60	54,70	97	1,56	0,97	30
3	Trasladar a desinfección	2	2,3	2,1	2,3	2,6	2,9	1,9	2,8	2,6	1,9	2,9	1,9	0,21	30

Fig.49. Cálculo de observaciones de Recepción.

4.7.2 Tiempo observado (Cronometraje inicial).

Para calcular el tiempo observado que un operario tarda en realizar una actividad en el área de postcosecha, se realizó un cronometraje inicial basado en 30 lecturas. Estas mediciones se llevaron a cabo en distintos días y horarios, pero siempre con el mismo personal realizando sus tareas. Este procedimiento es repetido para cada actividad, como se muestra en las figuras 39 a 42, donde se presentan las 30 observaciones y el tiempo promedio por actividad. Los detalles de los cálculos del tiempo promedio para cada actividad del proceso de postcosecha se incluyen en los Anexos 11 a 19.

Recepción de mallas		Tiempo observado																												Promedio	Promedio		
Nº	Actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28	T29	T30	sg	min
1	Agarrar el Carro	2	2,1	1,5	1,8	1,9	2,1	2	2,1	1,5	1,9	1,8	2,9	2,8	3,1	1,8	2,1	2	2,1	1,5	1,8	1,9	2,1	1,8	2,1	2	2,1	1,5	1,9	2,1	1,8	2,0	0,03
2	Recibir y colocar las mallas en el carro	93,6	54,70	73,20	78,20	93,60	97,00	73,40	1,56	93,60	54,70	54,70	73,20	78,20	78,20	93,60	97,00	93,6	54,70	73,20	93,6	54,70	73,20	78,20	78,20	93,60	78,20	78,20	93,60	97,00	93,6	77,4	1,29
3	Trasladar a desinfección	2	2,3	2,1	2,3	2,6	2,9	1,9	2,8	2,6	1,9	2,9	1,9	2,8	2,6	1,9	2,9	2,5	2,8	2,6	1,9	2	2,3	2,1	2,3	2	2,3	2,1	2,3	2,6	2,5	2,4	0,04
Total																														81,8	1,36		

Fig.50. Cálculo de tiempo promedio de recepción

Desinfección		Tiempo observado																												Promedio	Promedio				
Nº	Actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28	T29	T30	sg	min		
1	Llevar al carro al área de desinfección	2,01	2,41	2,94	2,89	3,5	2,26	2,76	2,1	2,93	2	2,03	2,65	2,01	2,41	2,94	2,89	3,5	2,26	2,76	2,1	2,93	2	2,03	2,98	2,72	2,86	2,37	2,03	2,8	2,1	2,5	0,04		
2	Sumergir las mallas en el producto	42,2	30	30,5	35,2	40,2	30,5	40,2	25,9	30,3	42,2	42,2	30	30,5	35,2	40,2	30,5	40,2	42,2	30	30,5	35,2	40,2	42,2	30	30,5	35,2	40,2	22,48	20,50	22,14	33,9	0,57		
3	Colocar las mallas en el carro	25,5	28,9	25,2	22,1	22	21,3	22,4	22,5	22,8	23,1	25,5	28,9	25,2	22,1	22	21,3	22,4	22,5	22,8	23,1	22,4	22,5	22,8	23,1	22,4	22,5	22,8	23,1	22,8	23,1	22,8	23,1	23,3	0,39
4	Trasladar las mallas	4	4,1	4,3	3,9	4,2	3,9	4,5	4,5	4,8	6	4	4,1	5,1	6,1	4,8	4,1	4,3	4,5	4	4,1	4,3	4	4,1	4,3	3,9	4,2	3,9	5	4,5	5,2	4,4	0,07		
Total																														64,2	1,07				

Fig. 51. Cálculo de tiempo promedio desinfección

Hidratación		Tiempo observado																												Promedio	Promedio		
Nº	Actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28	T29	T30	sg	min
1	Trasladar las mallas a hidratación	22	18,20	17,20	16,00	15,10	18,10	12,00	10,10	11,20	11,00	22,5	25,2	23	23,1	22	24,5	24	23	22	18,20	17,20	16,00	22	18,20	17,20	16,00	12,31	12,77	14,78	13,9	18,0	0,30
2	Colocar las mallas en los tachos	22	20,10	22,10	20,50	22,40	18,00	19,80	22,80	25,20	21,10	22	20,10	22,10	20,50	22,40	22	20,10	22	20,10	22,10	22	20,10	22,10	20,50	22,40	18,00	19,80	22,80	25,20	21,10	21,4	0,36
3	Trasladar las mallas a clasificación y deshoje	18	21	22	22,3	16,5	23,3	22,8	22,8	19,2	20	18	21	22	22,3	18	21	22	22,3	16,5	23,3	23,3	22,8	22,8	23,3	22,8	23,3	22,8	22,8	21	19,2	21,3	0,35
Total																														60,7	1,01		

Fig. 52. Cálculo de tiempo promedio de hidratación

Clasificación y Deshoje		Tiempo observado																												Promedio	Promedio		
Nº	Actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28	T29	T30	sg	min
1	Abrir la malla	6	10	9,1	9,4	8,1	11	9	11	11	6,2	6	10	9,1	6	10	9,1	6	7	8	11	11	6,2	11	11	6,2	6	9,1	8,2	11	6	8,6	0,14
2	Revisar la calidad y sacar petalos	40	77	52,1	77	22,5	78	60	52,5	77	79	40	77	52,1	77	22,5	78	40	77	52,1	40	77	52,1	77	22,5	78	60	52,5	77	79	52,2	59,9	1,00
3	Medir tamaño de tallo	27,5	27	32,5	30	32,1	22,5	27,5	20	22,5	27,7	29,66	29,61	27,5	27	32,5	30	32,1	22,5	27,5	27,5	27	32,5	30	32,1	22,5	27,5	20	22,5	27,7	29,61	27,6	0,46
4	Desojar	17,3	18,3	15,2	16,1	16,2	18,2	19	20	22,5	18	17,3	18,3	15,2	16,1	16,2	18,2	17,3	18,3	15,2	16,1	16,2	18,2	19	20	18,1	19,2	20	18	19,1	20	17,9	0,30
5	Colocar lira	7,50	9,50	10,00	15,00	12,00	16,00	12,00	11,00	13,00	9,00	7,50	9,50	10,00	15,00	12,00	16,00	12,00	12,00	9,50	10,00	15,00	12,00	16,00	12,00	11,00	13,00	18,00	15,1	13,1	11	12,2	0,20
Total																														126,2	2,10		

Fig. 53. Cálculo de tiempo promedio clasificación y deshoje

4.7.2.1 Promedio de Tiempo observado inicial

TABLA XI
RESUMEN TIEMPO OBSERVADO INICIAL

Operación	Cantidad (unidades)	Tiempos min
Recepción	12 mallas	1,36
Desinfección	12 mallas	1,07
Hidratación	12 mallas	1,01
Clasificación y deshoje	1 malla	2,10
Boncheo	1 bonche	2,0
Corte	1 bonche	1,24
Digitado	1 bonche	0,55
Empaque y almacenamiento	1 caja	2,68
Total, tiempo observado		12,01

La tabla muestra los tiempos requeridos al realizar diversas actividades del proceso productivo. La recepción de 12 mallas toma 1,36 minutos, la desinfección de estas se realiza en 1,07 minutos, y la hidratación en 1,01 minutos, siendo estas operaciones relativamente rápidas. En cambio, la clasificación y deshoje de 1 malla requiere 2,10 minutos, y el boncheo al elaborar 1 bonche toma 2,00 minutos, lo que hace que estos sean los procesos más lentos. El corte, y digitado son operaciones rápidas, con tiempos que oscilan entre 0,25 y 0,55 minutos por bonche. Finalmente, el empaque y almacenamiento de 1 caja lleva 2,68 minutos. El tiempo total observado para completar todas las operaciones es de 12,01 minutos.

4.7.3 Valoración del ritmo de trabajo inicial

Para evaluar con precisión el ritmo de trabajo de los operarios en sus respectivas tareas, se utilizó la observación detallada de su desempeño en cada actividad específica. A cada tarea se le asignaron calificaciones individuales basadas en los criterios de la valoración Westinghouse, que contempla cuatro aspectos clave: habilidad, esfuerzo, condiciones de trabajo y constancia.

La calificación total del ritmo de trabajo se obtuvo sumando los valores de cada actividad en esa fase. Se sumaron los totales de las columnas para calcular el ritmo global del operario en cada actividad. evaluando y brindando una comprensión precisa del desempeño del operario en el proceso de postcosecha. La figura 37 muestra los resultados de la evaluación de las actividades,

reflejando el ritmo de trabajo de los operarios. Los detalles de esta evaluación están en los Anexos 20 a 28.

Recepción de mallas						
Valoración del ritmo de trabajo						
N°	Elementos	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencias	Total
1	Agarrar el Carro	0,08	0,02	0,02	0,01	1,13
2	Recibir y colocar las mallas en el carro	0,03	0,02	0,02	0,01	1,08
3	Trasladar a desinfección	0,03	0,02	0,02	0,01	1,08
Total del factor de valoración						1,1

Fig. 54. Valoración del ritmo de trabajo recepción

4.7.3.1 Promedio de factor de valoración inicial

TABLA XII

PROMEDIO DE FACTOR DE VALORACIÓN INICIAL

Actividades	Factor de Valorización
Recepción	1,1
Desinfección	1,13
Hidratación	1,13
Clasificación y deshoje	1,08
Boncheo	1,09
Corte	1,13
Digitado	1,19
Empaque y almacenamiento	1,54

4.7.4 Suplementos del trabajo inicial

Los suplementos son tiempos adicionales al estándar para calcular el tiempo total de una tarea. Son clave para tiempos de trabajo más precisos y justos. La calificación se realizó visualmente, evaluando el ambiente y las instalaciones del proceso postcosecha. El análisis cubrió todas las actividades postcosecha; los detalles están en los Anexos 29 a 37.

Suplementos Recepción de mallas																
TR.H/M	Elementos		CONSTANTE		VARIABLES										TOTAL	%
	Nº	Descripción del elemento	NP	F	T.P	P.A	L.P	LL	C.A	T.V	T.A	T.M	M	T		
HOMBRE	1	Agarrar el Carro	5	4	2	0	0	0	0	5	0	4	1	0	21	0,21
	2	Recibir y colocar las mallas en el carro	5	4	2	2	0	0	0	5	0	4	1	0	23	0,23
	3	Trasladar a desinfección	5	4	2	2	1	0	0	5	0	4	1	0	24	0,24
Total del suplemento														68	0,23	

Fig.55. Suplementos en el proceso de recepción de mallas

4.7.4.1 Promedio de suplemento de trabajo inicial

TABLA XIII

RESUMEN PROMEDIO DE SUPLEMENTOS DEL TRABAJO

Actividades	% Suplementos
Recepción	0,23
Desinfección	0,17
Hidratación	0,25
Clasificación y deshoje	0,27
Boncheo	0,38
Corte	0,31
Digitado	0,41
Empaque y almacenamiento	0,26

4.7.5 Tiempo estándar

Tras definir el tiempo observado, el factor de valoración y el suplemento en Postcosecha, se calcula el tiempo estándar por actividad. Este cálculo es clave para estimar el tiempo que un operario requiere para sus tareas, incluyendo actividades personales y fatiga. El tiempo estándar se calcula con el tiempo medio observado y suplementos, facilitando la gestión del trabajo en Postcosecha.

$$TS = To * Fv * (1 + Supl) \quad (2)$$

Ts: Tiempo estándar

To: Tiempo observado

Fv: Factor de valoración

Supl: Suplementos

A continuación, se detalla el cálculo del tiempo estándar de las actividades que componen el proceso productivo del área de postcosecha.

4.7.5.1 Cálculo de tiempo estándar de la actividad de recepción de mallas

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

$$TS = 1.36 * 1.1 * (1 + 0.23)$$

$$TS = 1.83 \text{ min/unidad}$$

El tiempo estándar (TS) calculado para la actividad de recepción de mallas es de 1.83 minutos por unidad.

4.7.5.2 Cálculo de tiempo estándar de la actividad de desinfección.

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

$$TS = 1.07 * 1.3 * (1 + 0.17)$$

$$TS = 1.41 \text{ min/unidad}$$

El tiempo estándar (TS) calculado para la actividad de desinfección de mallas es de 1.41 minutos por unidad.

4.7.5.3 Cálculo de tiempo estándar de la actividad de hidratación.

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

$$TS = 1.01 * 1.13 * (1 + 0.25)$$

$$TS = 1.43 \text{ min/unidad}$$

El tiempo estándar (TS) calculado para la actividad de hidratación de mallas es de 1.43 minutos por unidad.

4.7.5.4 Cálculo de tiempo estándar de la actividad de clasificación y deshoje.

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

$$TS = 2.10 * 1.08 * (1 + 0.27)$$

$$TS = 2.88 \text{ min/malla}$$

El tiempo estándar (TS) calculado para la actividad clasificación y deshoje de mallas es de 2.88 minutos por unidad.

4.7.5.5 Cálculo de tiempo estándar de la actividad de boncheo.

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

$$TS = 1.99 * 1.09 * (1 + 0.38)$$

$$TS = 3 \text{ min/unidad}$$

El tiempo estándar (TS) calculado para la actividad de boncheo es de 3 minutos por unidad.

4.7.5.6 Cálculo de tiempo estándar de la actividad de corte.

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

$$TS = 1.24 * 1.13 * (1 + 0.31)$$

$$TS = 1.84 \text{ min/unidad}$$

El tiempo estándar (TS) calculado para la actividad de corte es de 1.84 minutos por unidad.

4.7.5.7 Cálculo de tiempo estándar de la actividad de digitado.

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

$$TS = 0.55 * 1.19 * (1 + 0.41)$$

$$TS = 0.92 \text{ min/unidad}$$

El tiempo estándar (TS) calculado para la actividad de digitado es de 0.92 minutos por unidad.

4.7.5.8 Cálculo de tiempo estándar de la actividad de empaque y almacenamiento.

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

$$TS = 2.68 * 1.54 * (1 + 0.26)$$

$$TS = 5.22 \text{ min/unidad}$$

El tiempo estándar (TS) calculado para la actividad de empaque y almacenamiento es de 5.22 minutos por unidad.

4.7.5.9 Tiempo estándar en línea de producción de tallos de exportación.

$$T_c = T_s(\text{Recep}) + T_s(\text{Des}) + T_s(\text{hid}) + T_s(\text{clasif}) + T_s(B) + T_s(\text{corte}) + T_s(\text{eti}) + T_s(\text{Dig}) + T_s(\text{Alm})$$

$$T_c = 1.84 \frac{\text{min}}{\text{unidad}} + 1.41 \frac{\text{min}}{\text{unidad}} + 1.43 \frac{\text{min}}{\text{unidad}} + 2.88 \frac{\text{min}}{\text{unidad}} + 3 \frac{\text{min}}{\text{unidad}} + 1.84 \frac{\text{min}}{\text{unidad}} + 0.92 \frac{\text{min}}{\text{unidad}} + 5.22 \frac{\text{min}}{\text{unidad}}$$

$$T_c = \mathbf{18.53} \frac{\text{min}}{\text{unidad}}$$

Cálculo del tiempo estándar para bonches de exportación. El tiempo estándar de 18.53 minutos por unidad proviene de la suma de los tiempos por etapa del proceso productivo.

ETAPA 3: EXAMINAR

4.8 Técnica interrogatorio

En esta fase, se empleó la técnica del interrogatorio, consiste en realizar un análisis detallado de las actividades a través de una serie de preguntas sistemáticas y progresivas. En esta etapa del interrogatorio, las preguntas se formulan en un orden específico para determinar el propósito, el lugar la secuencia, personas involucradas y recursos utilizados. El objetivo es identificar oportunidades eliminar, combinar, reorganizar o simplificar las actividades necesarias del proceso.

TABLA XIV

TÉCNICA DEL INTERROGATORIO- PREGUNTAS BASES DE RECEPCIÓN DE MALLAS.

Técnicas del interrogatorio-Preguntas bases			
Actividad	Aspecto	Pregunta base	Respuestas
Recepción de mallas	Propósito	¿Qué se hace ?	Se recibe las mallas que son enviadas del área de cultivo
		¿Por qué se hace ?	Para llevar un registro diario de del ingreso de mallas y contabilizar la producción diaria del área de cultivo.
	Lugar	¿Dónde se hace ?	En el área de recepción de mallas
		¿Por qué se hace allí ?	Esta cerca del área de cultivo
	Sucesión	¿Cuándo se hace ?	Todo el día hasta que se termine la cosecha de rosas.
		¿Por qué se hace en ese momento ?	Debido a que el cultivo inicia desde la mañana
	Persona	¿Quién lo hace ?	Trabajador designado al puesto
		¿Por qué lo hace esa persona?	Por su experiencia
	Medio	¿Cómo se hace ?	Debe agarrar las rosas que llegan en el teleférico y se debe contabilizar la entrada de cada malla y debe ser colocada en el coche transportador
		¿Por qué se hace de ese modo ?	Para perseverar la calidad de la rosa y llevar un registro de la productividad diaria del área de cultivo

TABLA XV

TÉCNICA DEL INTERROGATORIO- PREGUNTAS BASES DE DESINFECCIÓN.

Técnicas del interrogatorio-Preguntas bases			
Actividad	Aspecto	Pregunta base	Respuestas
Desinfección	Propósito	¿Qué se hace ?	Se realiza el lavado o también denominado inmersión .
		¿Por qué se hace ?	Para desinfectar las rosas
	Lugar	¿Dónde se hace ?	En el área de desinfección es una habitación pequeña donde se realiza esta actividad.
		¿Por qué se hace allí ?	Para una mejor desinfección ya que esta cubre completamente a los carros transportadores
	Sucesión	¿Cuándo se hace ?	Al terminar la actividad de recepción
		¿Por qué se hace en ese momento ?	Es necesario ya que sin la desinfección las mallas no pueden seguir con el proceso de producción de los bonches o ramos.
	Persona	¿Quién lo hace ?	Trabajador designado al puesto.
		¿Por qué lo hace esa persona?	Por su experiencia.
	Medio	¿Cómo se hace ?	Una vez colocadas las mallas en el carrito se transporta al área de desinfección o también denominado inmersión. Se espera que el cuarto de desinfección este lleno y se cierran las puertas y se esparce el líquido correspondiente para la desinfección
		¿Por qué se hace de ese modo ?	Para desinfectar mayor cantidad de mallas en menor tiempo

TABLA XVI

TÉCNICA DEL INTERROGATORIO- PREGUNTAS BASES DE HIDRATACIÓN.

Técnicas del interrogatorio-Preguntas bases			
Actividad	Aspecto	Pregunta base	Respuestas
Hidratación	Propósito	¿Qué se hace ?	Después de la desinfección se llevan las mallas al área de hidratación.
		¿Por qué se hace ?	Mantener hidratados los tallos que llegan del área de cultivo y puedan esperar ser procesados.
	Lugar	¿Dónde se hace ?	Área de hidratación
		¿Por qué se hace allí ?	Es el área designada
	Sucesión	¿Cuándo se hace ?	Al terminar la actividad de lavado
		¿Por qué se hace en ese momento ?	Debido a que si no se hidrata los tallos estos se deshidratan y no se puede seguir con el proceso de producción
	Persona	¿Quién lo hace ?	Trabajador designado al puesto
		¿Por qué lo hace esa persona?	Tiene experiencia
	Medio	¿Cómo se hace ?	Después de la desinfección las mallas son transportadas al área de hidratación y las mallas son colocadas en los tachos que contienen agua y sus debidas soluciones para mantener mayor hidratación
		¿Por qué se hace de ese modo ?	Para preservar la calidad de los tallos y poder seguir con el proceso de producción de los bonches o ramos.

TABLA XVII

TÉCNICA DEL INTERROGATORIO- PREGUNTAS BASES DE CLASIFICACIÓN Y DESHOJE.

Técnicas del interrogatorio-Preguntas bases			
Actividad	Aspecto	Pregunta base	Respuestas
Clasificación y deshoje	Propósito	¿Qué se hace ?	Se clasifica y deshoja cada tallo que llegan en las mallas del área de cultivo
		¿Por qué se hace ?	Para obtener tallos de calidad
	Lugar	¿Dónde se hace ?	Área de clasificación y deshoje
		¿Por qué se hace allí ?	Es el área adecuada y cuenta con las herramientas necesarias para realizar esta actividad
	Sucesión	¿Cuándo se hace ?	Al finalizar la actividad de hidratación
		¿Por qué se hace en ese momento ?	Es fundamental en el proceso de producción
	Persona	¿Quién lo hace ?	Trabajador designado al puesto
		¿Por qué lo hace esa persona?	Por su experiencia
	Medio	¿Cómo se hace ?	Después de la hidratación las mallas son llevadas al área de clasificación donde los tallos son limpiados las hojas y luego son colocados en la lira. Cabe mencionar que la lira está compuesta por segmentos donde se coloca los tallos por medida y si estos son tallos de calidad no deberán caer al suelo.
		¿Por qué se hace de ese modo ?	Para clasificar la flor de exportación y flor nacional.

TABLA XVIII

TÉCNICA DEL INTERROGATORIO- PREGUNTAS BASES DE BONCHEO

Técnicas del interrogatorio-Preguntas bases			
Actividad	Aspecto	Pregunta base	Respuestas
Bonche	Propósito	¿Qué se hace ?	Se organiza y agrupa las rosas o flores esta debe estar compuesta por la cantidad determinada, debido a la demanda o los estándares establecidos por la empresa.
		¿Por qué se hace ?	Para obtener un bonche de calidad para su debida exportación basándose en características similares (tamaño, color, longitud de tallo, demanda)
	Lugar	¿Dónde se hace ?	Área de trabajo de boncheo
		¿Por qué se hace allí ?	Debido a que es el área adecuada para realizar esta actividad ya que se encuentran todos los materiales necesarios como ligas: capuchón, papel corrugado, grapas
	Sucesión	¿Cuándo se hace ?	Al finalizar la actividad de clasificar y deshoje
		¿Por qué se hace en ese momento ?	Para que el bonche este completamente terminado y seguir con la siguiente actividad
	Persona	¿Quién lo hace ?	Trabajador designado al puesto
		¿Por qué lo hace esa persona?	Por su experiencia
	Medio	¿Cómo se hace ?	En el puesto de trabajo se utiliza ya sea cartón corrugados o el capuchón se debe colocar, las rosas o flores dependiendo de las especificaciones establecidas realizado el bonche es grapado
		¿Por qué se hace de ese modo ?	Para asegurar el bonche y llegue en las mejores condiciones al destino de exportación

TABLA XIX

TÉCNICA DEL INTERROGATORIO- PREGUNTAS BASES DE CORTE

Técnicas del interrogatorio-Preguntas bases			
Actividad	Aspecto	Pregunta base	Respuestas
Corte	Propósito	¿Qué se hace ?	Cortar el tallo de los bonches y colocar ligas en las patas del bonche
		¿Por qué se hace ?	Para cumplir con las especificaciones establecidas
	Lugar	¿Dónde se hace ?	En el área de corte
		¿Por qué se hace allí ?	Debido a que es el área adecuada para realizar esta actividad ya que se encuentran después de la banda transportadora.
	Sucesión	¿Cuándo se hace ?	Al finalizar la actividad de boncheo
		¿Por qué se hace en ese momento ?	Para continuar con la actividad siguiente
	Persona	¿Quién lo hace ?	Trabajador designado al puesto
		¿Por qué lo hace esa persona?	Por su experiencia
	Medio	¿Cómo se hace ?	Uso de la guillotina
		¿Por qué se hace de ese modo ?	Precisión en el corte

TABLA XX
TÉCNICA DEL INTERROGATORIO- PREGUNTAS BASES DE DIGITADO

Técnicas del interrogatorio-Preguntas bases			
Actividad	Aspecto	Pregunta base	Respuestas
Digitado	Propósito	¿Qué se hace ?	Se coloca el capuchón ajustado con ligas y se etiqueta y se digita.
		¿Por qué se hace ?	Para llevar un registro al sistema del conteo de bonches diarios entran al cuarto frio
	Lugar	¿Dónde se hace ?	En el área de digitado
		¿Por qué se hace allí ?	Debido a que es el área adecuada para realizar esta actividad ya que se encuentran todos los materiales necesarios como: etiquetas, computadora.
	Sucesión	¿Cuándo se hace ?	Al finalizar la actividad de boncheo
		¿Por qué se hace en ese omento ?	Para llevar un registro diario de los bonches realizados y contabilizar la cantidad diaria ingresa al almacenamiento
	Persona	¿Quién lo hace ?	Trabajador designado al puesto
		¿Por qué lo hace esa persona?	Por su experiencia
	Medio	¿Cómo se hace ?	A través de una inspección visual luego de esta se etiqueta y es colocada en las tinas para luego ser transportada al almacenamiento
		¿Por qué se hace de ese modo ?	Para asegurar el producto final y contabilizar el producto que ingresa al almacenamiento

TABLA XXI

TÉCNICA DEL INTERROGATORIO- PREGUNTAS BASES DE EMPAQUETADO Y ALMACENADO.

Técnicas del interrogatorio-Preguntas bases			
Actividad	Aspecto	Pregunta base	Respuestas
Empaquetado y almacenado	Propósito	¿Qué se hace ?	Al completar la tina con los bonches etiquetados y registrados estos ingresan al almacenamiento para ser empaquetados
		¿Por qué se hace ?	Para mantener el productor hidratado y prolongar la vida útil del producto
	Lugar	¿Dónde se hace ?	En el área de almacenamiento
		¿Por qué se hace allí ?	Para mantener la frescura de los ramos
	Sucesión	¿Cuándo se hace ?	Al finalizar la actividad de etiquetado
		¿Por qué se hace en ese momento?	Para que el producto sea empaquetado y almacenado
	Persona	¿Quién lo hace ?	Trabajador designado al puesto
		¿Por qué lo hace esa persona?	Por su experiencia
	Medio	¿Cómo se hace ?	Se colocan el cartón en la mesa y se colocan los ramos sobre estos se coloca papel para colocar los siguientes niveles de ramos estos son tapados y enzunchados
		¿Por qué se hace de ese modo ?	Para asegurar las cajas y estos lleguen a su destino final

En la segunda fase del interrogatorio, una vez determinado el propósito de las actividades registradas, lo que se hace y lo que no se hace, se procede analizar que más podría hacerse y que se debería hacer. Con el objetivo de mejorar el método actual y generar posibles propuestas para mejorar las actividades del proceso.

TABLA XXII

TÉCNICAS DEL INTERROGATORIO-PREGUNTAS DE FONDO ACTIVIDAD DE HIDRATACIÓN

Técnicas del interrogatorio-Preguntas de fondo			
Actividad	Aspecto	Pregunta base	Respuestas
hidratación	Propósito	¿Qué otra cosa podría hacerse ?	Colocar etiquetas en los tanques. Especificando la variedad que va en cada tanque. Y clasificarlas
		¿Qué debería hacerse?	Seguir la propuesta
	Lugar	¿En qué otro lugar podría hacerse ?	En ningún otro lugar
		¿Dónde debería hacerse	área de hidratación
	Sucesión	¿Cuándo podría hacerse ?	Todos los días
		¿Cuándo debería hacerse ?	Se debería clasificar todos los días
	Persona	¿Qué otra persona podría hacerlo ?	Cualquier persona
		¿Quién debería hacerlo ?	Persona asignada
	Medios	¿De qué otro modo podría hacerse ?	Trasladar los carritos hacia los tachos
		¿Cómo debería hacerse ?	Como se mencionó anteriormente

TABLA XXIII

TÉCNICAS DEL INTERROGATORIO-PREGUNTAS DE FONDO ACTIVIDAD CORTE

Técnicas del interrogatorio-Preguntas de fondo			
Actividad	Aspecto	Pregunta base	Respuestas
Corte	Propósito	¿Qué otra cosa podría hacerse ?	Solo verificaría la elaboración del boche no verificaría la limpieza de las patas para realizar el corte.
		¿Qué debería hacerse?	Solo verificar el armado
	Lugar	¿En qué otro lugar podría hacerse ?	La limpieza de las patas se debería realizar correctamente
		¿Dónde debería hacerse	En el área de boncheo
	Sucesión	¿Cuándo podría hacerse ?	Al momento de armar el bonche se debería limpiar las patas
		¿Cuándo debería hacerse ?	Para continuar con la actividad siguiente
	Persona	¿Qué otra persona podría hacerlo ?	Trabajador designado al puesto
		¿Quién debería hacerlo ?	Por su experiencia
	Medios	¿De qué otro modo podría hacerse ?	Uso de la guillotina
		¿Cómo debería hacerse ?	Precisión en el corte

TABLA XXIV

TÉCNICAS DEL INTERROGATORIO-PREGUNTAS DE FONDO ACTIVIDAD DE EMPAQUE Y ALMACENAMIENTO

Técnicas del interrogatorio-Preguntas de fondo			
Actividad	Aspecto	Pregunta base	Respuestas
Empaque y almacenamiento	Propósito	¿Qué otra cosa podría hacerse ?	Armar las cajas de tabaco alista el material necesario
		¿Qué debería hacerse?	Alista el material para el respectivo empaque
	Lugar	¿En qué otro lugar podría hacerse ?	En ninguno otro lugar
		¿Dónde debería hacerse	área de empaque y almacenamiento
	Sucesión	¿Cuándo podría hacerse ?	La mesa de armado se podría colocar al inicio de la entrada de almacenamiento para reducir la distancia de recorrido de la gaveta. Para el empaque de las cajas
		¿Cuándo debería hacerse ?	Desde que ingresan las gavetas al almacenamiento
	Persona	¿Qué otra persona podría hacerlo ?	Ninguna otra
		¿Quién debería hacerlo ?	Empaquetador
	Medios	¿De qué otro modo podría hacerse ?	Uso de la mesa de empaque y sunchadora
		¿Cómo debería hacerse ?	Como se mociono antes

ETAPA 4: IDEAR O ESTABLECER EL MÉTODO PROPUESTO

4.9 Propuesta de mejora para el proceso productivo postcosecha.

Al realizar el análisis previo de los tiempos y la eficiencia del proceso del área de postcosecha y la técnica interrogatorio, permitió identificar que las actividades del proceso se puedan mejora el proceso. A través de la estandarización de las actividades y la capacitación del talento humano perteneciente al área. La implementación de mejora se basará en los análisis detallados de tiempos y movimientos que permitan aumentar la eficiencia operativa, reducir costos y obtener un producto de calidad que satisfaga al cliente, es fundamental describir los resultados del estudio y las medidas que favorezcan la organización.

Al aplicar la técnica interrogativa a las 8 actividades del proceso de producción estas son hidratación, clasificación, corte y empaque para identificar mejoras que incrementen la eficiencia del proceso productivo de postcosecha, lo que permite generar ideas detalladas y fundamentales a la creación de soluciones prácticas que resuelvan los problemas presentes en el proceso.

4.9.1 Objetivos de la propuesta

TABLA XXV
OBJETIVOS DE LA PROPUESTA

Objetivo General	Objetivos Específicos
Plantear acciones de mejora fundamental en los resultados del análisis de tiempos y movimientos para optimizar las actividades del área de postcosecha y elevar la eficiencia del proceso.	<ul style="list-style-type: none"> • Rediseño del proceso productivo mediante la eliminación de actividades no productivas. • Estudio de tiempos y movimientos del nuevo método propuesto. • Capacitación del personal para el nuevo método y el procedimiento técnico.

4.9.2 Plan acción de mejora

TABLA XXVI

PLAN DE ACCIÓN DE LA MEJORA PROPUESTA PROCESO DE POSTCOSECHA

Estrategia	Actividades	Recursos	Responsable
Rediseño del proceso operativo	Desarrollo del nuevo método de trabajo y estandarización del proceso	Diagrama analítico del proceso	Estudiante UTN
Estudio de tiempos movimientos (cronometraje)	Calcular los tiempos del nuevo método	Formatos recolección de tiempos Cronómetro	
Capacitación del personal del área de postcosecha	Capacitación del talento humano perteneciente al área.	Capacitación y sesiones técnicas	Administrador de la finca

4.10 Propuesta de mejora para la actividad de hidratación, corte.

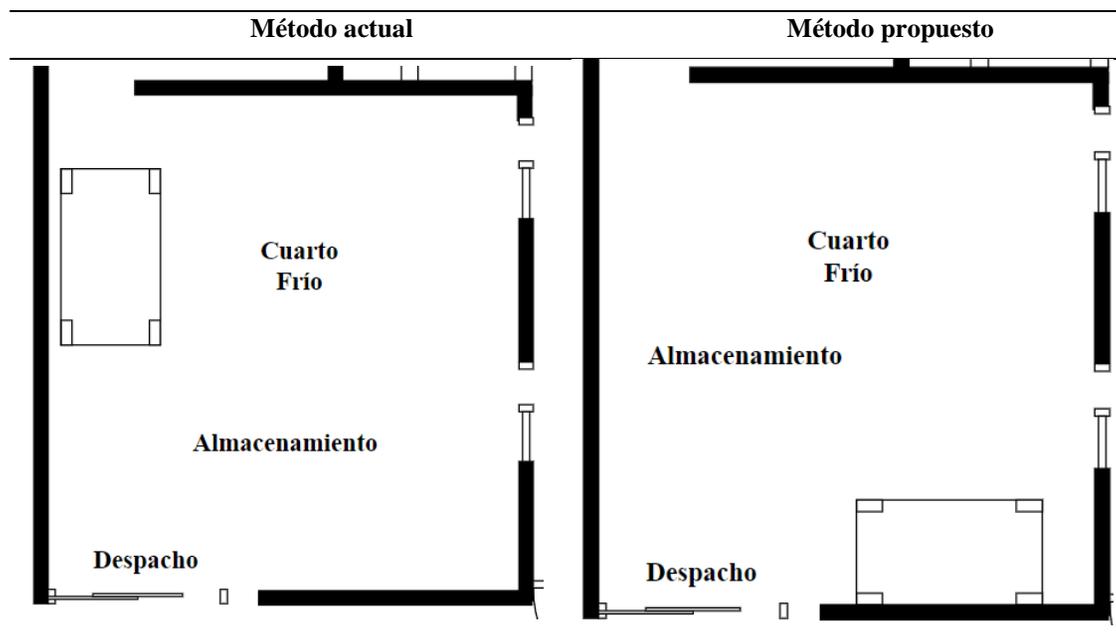
El nuevo método propuesto para la hidratación permite reducir tiempos innecesarios y establece un mejor control en la delimitación de las áreas de trabajo. Además, se optimiza el proceso de corte, eliminando demoras innecesarias, mejorando la eficiencia global del proceso.

4.11 Propuesta de mejora para la actividad de empaque y almacenamiento

El proceso actual es eficiente, aun puede mejorar. Actualmente, la mesa de armado de empaque se encuentra ubicada a una distancia aproximada de 15 metros del cuarto de almacenamiento. Esta disposición requiere que las gavetas sean trasladadas manualmente. Lo que genera un incremento en los tiempos operativos. Mayor desgaste físico del personal y posibles interrupciones en el flujo de trabajo. Se propone reubicar la mesa de armado de Empaque al inicio de entrada del área de almacenamiento. Esta modificación permitirá que las gavetas sean procesadas de forma inmediata y eficiente, reduciendo la distancia recorrida y optimizando el flujo de trabajo.

TABLA XXVII

ACTIVIDAD DE EMPAQUE Y ALMACENAMIENTO PROPUESTO



4.12 Diagrama de recorrido propuesto

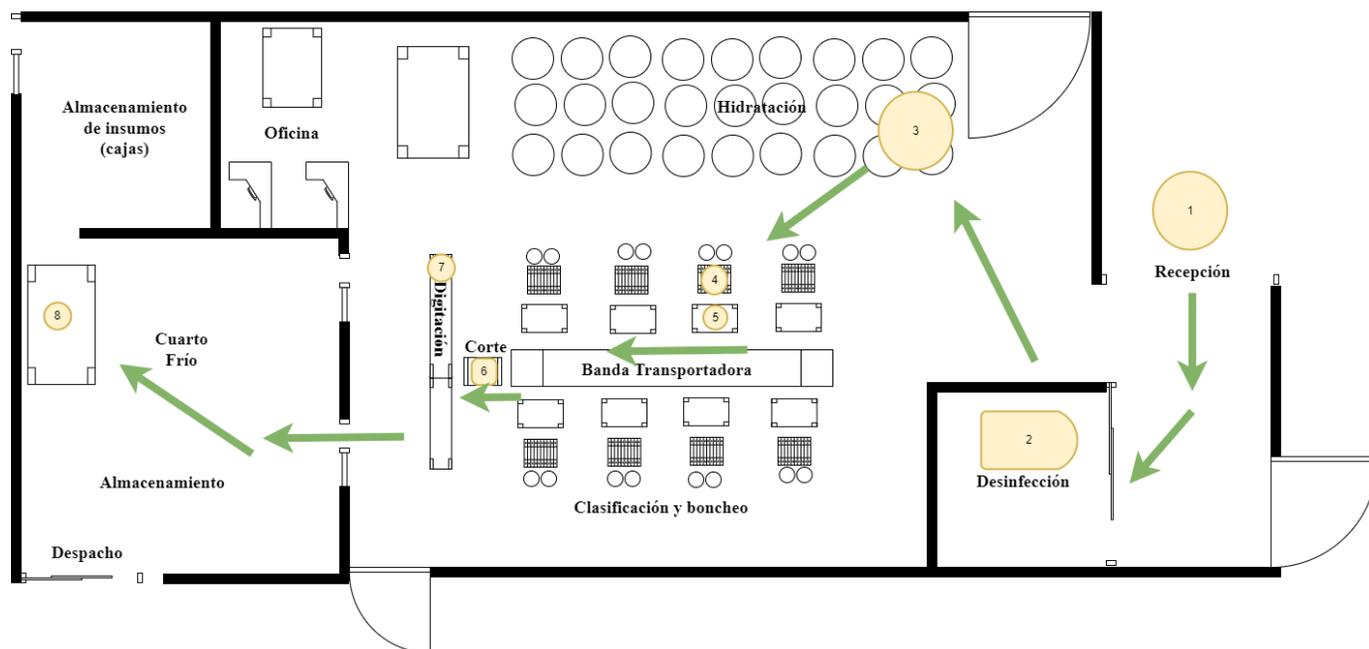


Fig.56. Diagrama de Recorrido propuesto

ETAPA 5: EVALUAR EL MÉTODO PROPUESTO

4.13 Diagrama analítico propuesto

Una vez definida las actividades y tareas del proceso propuesto, se elaboró los diagramas analíticos correspondientes a las actividades hidratación, corte y empaquetado que conforman el proceso

4.13.1 Hidratación

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO									
Hoja N° 1 Diagrama N°:3		Operar.	<input checked="" type="checkbox"/>	Mater.	<input type="checkbox"/>	Maqui.			
Información		RESUMEN							
Fecha:	25 octubre del 2024	SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	tiempo.				
Área:	Postcosecha		Operación	1	0,36				
Método:	Propuesto		Transporte	2	0,45				
Actividad:	Hidratación		Inspección	0					
Operario:	Patinador		Espera	0					
Elaborado por:	Jenny De La Cruz		Almacenaje	0					
Inicio:	7:00 a. m.	Total de Actividades realizadas		3					
Género:	Masculino	Distancia total en metros		5					
		Tiempo min/hombre		0,81					
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS				
									
1	Trasladar las mallas a hidratación	12	5,0	12,0					
2	Colocar las mallas en los tachos	12		21,6					
3	Trasladar las mallas a clasificación y deshoje	12		15,0					
	Tiempo Minut 0,81	m	5,0	48,6	s				

Fig.57. Diagrama analítico propuesto hidratación

El diagrama analítico permite visualizar la reducción de tiempos en las actividades de traslado, se está eliminado ineficiencia. Las tareas realizadas en la actividad de hidratación, que inicia al trasladar el coche, colocar las mallas (12 mallas) en el tacho, y trasladarlas a clasificación, el tiempo total para completar la actividad es de 0.81 minutos.

Ratio de operación en la actividad de hidratación.

$$R_0 = \frac{\text{operaciones}}{\text{operacion} + \text{transporte} + \text{demoras} + \text{almacenaje}} * 100\%$$

$$R_0 = \frac{0.36}{0.81} * 100\%$$

$$R_0 = 44.44 \%$$

Capacidad de producción

$$c_P = \frac{1}{T_C}$$

$$c_P = \frac{1}{0.81 \text{ min}}$$

$$c_P = 1.23 \text{ unidades/min}$$

$$c_P(\text{Día}) = 1.23 \frac{\text{coche}}{\text{min}} * 60 \frac{\text{min}}{1\text{h}} * \frac{7\text{h}}{1 \text{ turno}}$$

$$c_P(\text{Día}) = 518 \frac{\text{coche}}{\text{día}} \approx 155400 \text{ tallos/día}$$

4.13.2 Corte

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO										
Hoja N° 1 Diagrama N°:6		Operar.	Mater.	Maqui.						
Información		RESUMEN								
Fecha:	25 octubre del 2024	SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	tiempo.					
Área:	Postcosecha		Operación	3	0,32					
Método:	Propuesto		Transporte	0						
Actividad:	Corte		Inspección	0	0,08					
Operario:	Cortador		Espera	0						
Elaborado por:	Jenny De La Cruz		Almacenaje	0						
Inicio:	7:00 a. m.	Total de Actividades realizadas		3						
Género:	Masculino	Distancia total en metros		17						
		Tiempo min/hombre		0,99						
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS					
										
1	Transladar banda transportadora	1	17,0	40,0						
2	Retirar el bonche de la banda transportadora Inspeccionar	2		4,8						
3	Cortar según las especificaciones			7,8						
4	Colocar la liga en las patas del bonche			6,6						
Tiempo Minut 0,99		m	17,0	59,2	s					

Fig.58. Diagrama analítico propuesto de corte

El diagrama analítico permite visualizar una disminución del tiempo de la banda transportadora a 44 segundos, las tareas realizadas en la actividad de corte. Después de retirar el bonche de la banda transportadora, se inspecciona el armado para verificar si cumple con los requisitos. Si es adecuado, se cortan los tallos y el bonche pasa a la siguiente actividad. El tiempo total para completar la actividad es de 1.24 minutos.

Ratio de operación de la actividad de corte.

$$R_0 = \frac{\textit{operaciones}}{\textit{operacion} + \textit{transporte} + \textit{demoras} + \textit{inspeccion} + \textit{almacenaje}} * 100\%$$

$$R_0 = \frac{0.32}{0.99} * 100\%$$

$$R_0 = 32.3 \%$$

Capacidad de producción

$$c_P = \frac{1}{T_C}$$

$$c_P = \frac{1}{0.99 \textit{ min}}$$

$$c_P = 1.01 \textit{ unidades/min}$$

$$c_P(\textit{Día}) = 0.8 \frac{\textit{bonches}}{\textit{min}} * 60 \frac{\textit{min}}{1\textit{h}} * \frac{7\textit{h}}{1 \textit{turno}}$$

$$c_P(\textit{Día}) = 424 \frac{\textit{bonches}}{\textit{dia}} \approx 10600 \textit{ tallos/dia}$$

4.13.3 Empaque y almacenamiento

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO									
Hoja N° 1 Diagrama N°:9		Operar.	Mater.	Maqui.					
Información		RESUMEN							
Fecha:	25 octubre del 2024	SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	tiempo.				
Área:	Postcosecha	●	Operación	4	2,17				
Método:	Propuesto	➔	Transporte	2	0,51				
Actividad:	Empaque y almacenamiento	■	Inspección	0					
Operario:	Empaquetador	◐	Espera	1					
Elaborado por:	Jenny De La Cruz	▼	Almacenaje	0					
Inicio:	7:00 a. m.	Total de Actividades realizadas		7					
Género:	Masculino	Distancia total en metros		18					
		Tiempo min/hombre		2,68					
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS				
					●	➔	■	◐	▼
1	Trasladar la gaveta al cuarto frio	1	3,0	9,0					
2	Trasladar la gaveta cerca de la mesa de trabajo	1	15,0	10,8					
3	Colocar el tabaco en la mesa			2,4					
4	Colocar los bonches dentro del tabaco y fijar con el zuncho			70,8					
5	Tapar el tabaco			39,6					
6	Enzunchar el tabaco			17,4					
7	Almacenar			10,8					
	Tiempo Minut 2,68		m 18,0	s 160,8					

Fig. 59. Diagrama analítico propuesto empaque y etiquetado

El diagrama analítico propuesto permite visualizar la eliminación de una tarea debido a la reubicación de la mesa de trabajo. las gavetas ingresan al almacenamiento y es trasladada cerca de la mesa de trabajo donde los bonches con colocados dentro de la caja y ajustados con los sunchos para luego ser tapados y asegurados para su debido despacho del producto. El tiempo total para completar la actividad es de 2.50 minutos

Ratio de operación de la actividad propuesta empaque y almacenamiento

$$R_0 = \frac{\text{operaciones}}{\text{operacion} + \text{transporte} + \text{demoras} + \text{inspeccion} + \text{almacenaje}} * 100$$

$$R_0 = \frac{2.17}{2.50} * 100$$

$$R_0 = 86.8 \%$$

Capacidad de producción

$$c_P = \frac{1}{T_c}$$

$$c_P = \frac{1}{2.50 \text{ min}}$$

$$c_P = 0.4 \text{ unidades/min}$$

$$c_{P(\text{día})} = 0.4 \frac{\text{caja}}{\text{min}} * \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} * \frac{7 \text{ h}}{1 \text{ turno}}$$

$$c_P = 168 \frac{\text{cajas}}{\text{día}}$$

4.14 Resumen de la eficiencia y productividad del proceso actual y el propuesto

TABLA XXVIII

RESUMEN DE LA EFICIENCIA Y PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO ACTUAL Y EL PROPUESTO

Actividad	% Eficiencia actual	% Eficiencia propuesta	Aumento de la eficiencia
Recepción	97,05 %	97,05 %	-
Desinfección	89,7 %	89,7 %	-
Hidratación	35,6 %	44,4 %	8,8%
Clasificación y deshoje	52,3 %	52,3 %	-
Boncheo	95,4 %	95,4 %	-
Corte	19,35 %	32,3 %	12,95%
Digitado	71,4%	71,4 %	-
Empaquetado y almacenado	80,9 %	86,8 %	5,9 %
PROMEDIO	68 %	71 %	3%

En el análisis de eficiencias, se observa que las actividades de Recepción, Desinfección, Clasificación y Deshoje, Boncheo, Digitado se mantienen estables, sin cambios en su eficiencia propuesta. En cambio, las actividades de Hidratación y Corte experimentan mejoras significativas, con incrementos de 8.8% y 12.95%, respectivamente, lo que sugiere una optimización de procesos en estas áreas. También se mejora el Empaquetado y Almacenado con un aumento de 5.9%, se están priorizando mejoras en hidratación y corte.

4.15 Resumen de la capacidad de producción actual y el método propuesto

TABLA XXIX

CUADRO COMPARACIÓN PRODUCCIÓN DIARIA ACTUAL Y EL PROPUESTO

Operación	Producción método actual	Producción método propuesto	Aumento de capacidad	Unidades
Recepción	308	308	0	Coches
Desinfección	392	392	0	Coches
Hidratación	415	518	103	Coches
Clasificación y deshoje	200	200	0	Mallas
Boncheo	210	210	0	Bonches
Corte	380	424	44	Bonches
Digitado	1200	1200	0	Bonches
Empaquetado y almacenado	156	168	12	Cajas

El método propuesto mejora las áreas de Hidratación y Corte tienen incrementos significativos en la capacidad de producción, con aumentos de 103 y 44 unidades, respectivamente. El Empaquetado y Almacenado también muestra una mejora de aumento de 12 cajas. El estudio de la capacidad diaria muestra que el método propuesto supera al actual en producción diaria. Esto sugiere que el nuevo método podría aumentar la productividad

ETAPA 6: DEFINIR EL METODO PROPUESTO

4.16 Determinación de los elementos propuestos

TABLA XXX

DETERMINACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL PROCESO PROPUESTO

Actividad	N°	Elemento
Recepción	1	Agarrar el Carro
	2	Recibir y colocar las mallas en el carro
	3	Trasladar a desinfección
Desinfección	4	Llevar al carro al área de desinfección
	5	Sumergir las mallas en el producto
	6	Colocar las mallas en el carro
	7	Trasladar las mallas
Hidratación	8	Trasladar las mallas a hidratación
	9	Colocar las mallas en los tachos
	10	Trasladar las mallas a clasificación y deshoje
Clasificación y deshoje	11	Abrir la malla
	12	Revisar la calidad y sacar pétalos
	13	Medir tamaño de tallo
	14	Desojar
	15	Colocar lira
Boncheo	16	Retirar la rosa de la lira
	17	trasladarla a la mesa de armado
	18	Colocar la lámina corrugada
	19	Colocar las rosas por pisos con separadores
	20	Ajustar
	21	Asegurar con la grapadora
	22	Colocar en la banda transportadora y se trasladara al área de corte
Corte	23	Retirar el bonche de la banda transportadora Inspeccionar el armado del bonche
	24	Cortar según las especificaciones
	25	Colocar la liga en las patas del bonche
Digitado	26	Colocar el capuchón en el bonche
	27	Colocar la liga para apretar el capuchón
	28	Pegar la etiqueta en el bonche
	29	Registrar el bonche en el sistema
	30	Colocar el bonche en la gaveta
	31	Completar la gaveta con los bonches
Empaquetado y almacenado	32	Colocar la gaveta en el cuarto frio
	33	Colocar el tabaco en la mesa

34	Colocar los bonches dentro del tabaco y fijar con el zuncho
35	Tapar el tabaco
36	Enzunchar el tabaco
37	Almacenar

4.16.1 Estandarización del tiempo con el nuevo método propuesto.

Es esencial estudiar el tiempo del nuevo método con cronometraje para evaluar el tiempo de los trabajadores.

4.16.2 Cálculo de las observaciones propuestas

Al calcular el número de observaciones propuestas iniciales, se usó el Ábaco de lifson. para calcular las observaciones iniciales Este método requiere 10 observaciones preliminares.

. Se fija un riesgo del 2% y un margen de error del 5% para calcular el factor B. Este procedimiento aplica a todas las actividades de la postcosecha. Valor de B obtenido. Resultado de 30 observaciones, ver figuras 60 a 62.

N°	Hidratación Actividades	Tiempo observado										Valor superior	Valor inferior	B	lecturas
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
1	Trasladar las mallas a hidratación	22	18,20	17,20	16,00	15,10	18,10	12,00	10,10	11,20	11,00	22	10,1	0,38	30
2	Colocar las mallas en los tachos	22	20,10	22,10	20,50	22,40	18,00	19,80	22,80	25,20	21,10	25	18	0,17	30
3	Trasladar las mallas a clasificación y deshoje	12	15,1	16	16,1	15,5	14,2	14,8	13,7	14,9	15	16,1	12	0,15	30

Fig. 60. Cálculo de las observaciones propuestas hidratación

N°	Corte Actividades	Tiempo observado										Valor superior	Valor inferior	B	lecturas
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
1	Traslada banda transportadora	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40,00	40	0,00	30
2	Retirar el bonche de la banda transportadora Inspeccionar el armado del bonche	4	4,1	5	4,2	4,8	4,8	5,1	5	6,1	6	6,1	4	0,21	30
3	Cortar según las especificaciones	6,4	8,1	7,8	9,06	9,9	9,87	8,09	7,89	7,65	7,14	9,9	6,4	0,21	30
4	Colocar la liga en las patas del bonche	6	6,1	8	5,1	6	6,2	7	7,1	8	6,8	8	5,1	0,22	30

Fig.61. Cálculo de las observaciones propuestas corte

Empaque y Almacenamiento		Tiempo observado										Valor superior	Valor inferior	B	lecturas
N°	Actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
1	Trasladar la gaveta al cuarto frio cerca de la mesa de trabajo	9,1	9,3	8,7	9	9,55	9,6	9,4	9,18	8,6	8,7	9,6	8,6	0,05	30
2	Colocar el tabaco en la mesa	1,6	3	2,9	3,1	3	2,3	2,1	3	1,9	2,9	3,1	1,6	0,32	30
3	Colocar los bonches dentro del tabaco y fijar con el zuncho	67,8	72,6	72,8	72,6	67,8	67,9	72,8	78,9	67,1	67,8	78,9	67,1	0,08	30
4	Tapar el tabaco	39	40,1	38,9	40,1	40	38,9	37,1	39,1	39,8	40,1	40,1	37,1	0,04	30
5	Enzunchar el tabaco	17	15,8	18,7	18,1	17	17,2	17,1	19,1	18,1	17,1	19,1	15,8	0,09	30
6	Almacenar	10,30	10,57	11,34	11,53	10,85	10,13	11,28	10,28	11,31	11,32	11,53	10,13	0,06	30

Fig.62.Cálculo de las observaciones propuestas empaque y almacenamiento

4.16.3 Tiempo observado propuesto (Cronometraje inicial).

Al determinar el tiempo observado propuesto que tarda el operario en el área de postcosecha, Se cronometró el tiempo propuesto mediante 30 observaciones, como se muestra en las figuras 63, 64 y 65. Se pueden ver las 30 observaciones y su tiempo promedio por actividad.

Hidratación		Tiempo observado																												Promedio	Promedio		
Nº	Actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28	T29	T30	sg	min
1	Trasladar las mallas a hidratación	11	12,00	12,20	13,10	12,00	11,10	11,60	12,50	11,80	11,00	12,00	11,10	11,60	12,50	11,80	12,00	11,10	11,60	12,50	11,80	12,00	11,10	11,60	12,50	11,80	12,00	11,10	11,60	12,50	11,80	11,8	0,20
2	Colocar las mallas en los tachos	22	20,10	22,10	20,50	22,40	18,00	19,80	22,80	25,20	21,10	22	20,10	22,10	20,50	22,40	22	20,10	22	20,10	22,10	22	20,10	22,10	20,50	22,40	18,00	19,80	22,80	25,20	21,10	21,4	0,36
3	Trasladar las mallas a clasificación y deshoje	12	15,1	16	16,1	15,5	14,2	14,8	13,7	14,9	15	15,1	15	13,7	14,1	14,8	14,1	16	16,1	16	14,8	14,1	16	16,1	14,8	14,1	16	15	14,1	16	16,1	15,0	0,25
Total																														48,2	0,80		

Fig.63. Cálculo del tiempo promedio propuesto hidratación

Corte		Tiempo observado																												Promedio	Promedio		
Nº	Actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28	T29	T30	sg	min
	Trasladar banda transportadora	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40,0	0,67	
1	Retirar el bonche de la banda transportadora Inspeccionar el armado del bonche	4	4,1	5	4,2	4,8	4,8	5,1	5	3,1	4,1	5,8	6,8	5,8	6,2	8,2	5	4,2	4,1	5	4,2	4,8	4,8	4,1	5	4,2	4,8	4,8	5,1	5	3,1	4,8	0,08
2	Cortar según las especificaciones	6,4	8,1	7,8	9,06	9,9	9,87	8,09	7,89	7,65	7,14	6,4	8,1	7,8	9,06	9,9	9,87	8,09	7,89	7,65	6,8	5,80	6,70	6,80	6,80	7,80	6,40	7,40	6,80	5,90	5,9	7,7	0,13
3	Colocar la liga en las patas del bonche	6	6,1	8	5,1	6	6,2	7	7,1	7,8	6,8	8,2	6,1	8	5,1	6,8	6,1	8	5,1	6,8	6,1	6,8	6,1	8	5,1	6	6,2	8,1	7,1	8	6,8	6,7	0,11
Total																														59,2	0,99		

Fig.64. Cálculo de tiempo promedio propuesto corte

Empaque y Almacenamiento		Tiempo observado																												Promedio	Promedio		
Nº	Actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28	T29	T30	sg	min
1	Trasladar la gaveta al cuarto frío cerca de la mesa de trabajo	9,1	9,3	8,7	9	9,55	9,6	9,4	9,18	8,6	8,7	8,68	8,22	8,11	8,13	8,6	8,69	8	8,68	8,22	8,99	8,43	8,77	8,56	8,22	8,82	8,6	8,6	8,86	8,85	8,13	8,7	0,15
2	Colocar el tabaco en la mesa	1,6	3	2,9	3,1	3	2,3	2,1	3	1,9	2,9	4,85	5,49	5,41	1,6	3	2,9	3,1	3	2,3	2,1	1,6	3	2,9	3,1	3	2,3	2,1	3	1,9	2,9	2,8	0,05
3	Colocar los bonches dentro del tabaco y fijar con el zuncho	67,8	72,6	72,8	72,6	67,8	67,9	72,8	78,9	67,1	67,8	75,6	75,43	74,78	72,6	72,8	72,6	67,8	67,9	72,6	72,8	72,6	67,8	67,9	72,6	72,8	72,6	67,8	67,9	70,29	77,09	71,4	1,19
4	Tapar el tabaco	39	40,1	38,9	40,1	40	38,9	37,1	39,1	39,8	40,1	39	40,1	38,9	40,1	40	38,9	37,1	39,1	39,8	40,1	40	38,9	37,1	40	38,9	37,1	39,1	40	38	37	39,1	0,65
5	Enzunchar el tabaco	17	15,8	18,7	18,1	17	17,2	17,1	19,1	18,1	17,1	16,34	15,89	16,03	15,62	15,42	15,78	16,5	16,34	17,54	15,81	16,39	16,01	17,99	15,89	16,09	15,91	16,2	15,43	15,37	17,23	16,6	0,28
6	Almacenar	10,30	10,57	11,34	11,53	10,85	10,13	11,28	10,28	11,31	11,32	10,30	10,57	11,34	11,53	10,85	10,13	11,28	10,28	11,31	12,55	11,79	10,30	10,57	11,34	11,53	10,85	10,13	11,28	10,28	11,31	10,9	0,18
Total																														149,6	2,49		

Fig.65. Cálculo de tiempo promedio propuesto empaque y almacenamiento

4.16.3.1 Promedio de Tiempo observado inicial propuesto

TABLA XXXI
RESUMEN TIEMPO OBSERVADO INICIAL PROPUESTO

Operación	Cantidad (unidades)	Tiempos min
Recepción de mallas	12 mallas	1,36
Desinfección	12 mallas	1,07
Hidratación	12 mallas	0,80
Clasificación y deshoje	1 mallas	2,10
Boncheo	1 bonche	1,99
Corte	1 bonche	0,99
Digitado	1 bonche	0,25
Empaque y almacenamiento	1 caja	2,49
Total, tiempo observado		11,06

La tabla muestra los tiempos requeridos para realizar diversas actividades del proceso. La recepción de 12 mallas toma 1,36 minutos, la desinfección de estas se realiza en 1,07 minutos, y la hidratación en 0.80 minutos, siendo estas operaciones relativamente rápidas. En cambio, la clasificación y deshoje de 1 malla requiere 2,10 minutos, y el boncheo al elaborar 1 bonche toma 1.99 minutos, lo que hace que estos sean los procesos más lentos. El corte, y digitado son operaciones rápidas, con tiempos que oscilan entre 0,99 y 0,25 minutos por bonche. Finalmente, el empaque y almacenamiento de 1 caja lleva 2,49 minutos. El tiempo total observado para completar todas las operaciones es de 11.06 minutos. Las operaciones que consumen más tiempo son el boncheo y el empaque, mientras que el digitado y el corte son las más eficientes.

4.16.4 Valoración del ritmo de trabajo propuesto

Se emplea la valoración Westinghouse para medir el ritmo de trabajo en el método propuesto, observando el desempeño de los trabajadores. Los procedimientos se aplicaron en las actividades propuestas, y los resultados están en las figuras 66, 67 y 68.

Hidratación						
Valoración del ritmo de trabajo						
N°	Elementos	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencias	Total
1	Trasladar las mallas a hidratación	0,08	0,05	0,02	0,01	1,16
2	Colocar las mallas en los tachos	0,08	0,02	0,02	0,01	1,13
3	Trasladar las mallas a clasificación y deshoje	0,03	0,02	0,02	0,01	1,08
Total del factor de valoración						1,12

Fig.66. Valoración del ritmo de trabajo propuesto hidratación

Corte						
Valoración del ritmo de trabajo						
N°	Elementos	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencias	Total
1	Trasladar banda transportadora	0,03	0,02	0,02	0,01	1,08
1	Retirar el bonche de la banda transportadora Inspeccionar el armado del bonche	0,08	0,05	0,02	0,01	1,16
1	Cortar según las especificaciones	0,08	0,5	0,02	0,01	1,61
1	Colocar la liga en las patas del bonche	0,08	0,02	0,02	0,01	1,13
Total del factor de valoración						1,3

Fig. 67. Valoración del ritmo de trabajo propuesto corte

Empaque y almacenamiento						
Valoración del ritmo de trabajo						
N°	Elementos	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencias	Total
1	Trasladar la gaveta al cuarto frio cerca de la mesa de trabajo	0,08	0,02	-0,04	0,01	1,07
2	Colocar el tabaco en la mesa	0,08	0,02	-0,04	0,01	1,07
3	Colocar los bonches dentro del tabaco y fijar con el zuncho	0,08	0,02	-0,04	0,01	1,07
4	Tapar el tabaco	0,08	0,02	-0,04	0,01	1,07
5	Enzunchar el tabaco	0,08	0,02	-0,04	0,01	1,07
6	Almacenar	0,08	0,02	-0,04	0,01	1,07
Total del factor de valoración						1,07

Fig. 68. Valoración del ritmo de trabajo propuesto empaque y almacenamiento

4.16.4.1 Promedio de factor de valoración propuesto

TABLA XXXII

PROMEDIO DE FACTOR DE VALORACIÓN PROPUESTO

Actividades	Factor de Valorización
Recepción de mallas	1,1
Desinfección	1,13
Hidratación	1,12
Clasificación y deshoje	1,08
Boncheo	1,09
Corte	1,3
Digitado	1,19
Empaque y almacenamiento	1,07

4.16.5 Suplementos del trabajo propuesto

Los suplementos son tiempos adicionales al requerido para una tarea, usados para calcular el tiempo total necesario, y se detallan en las figuras 69 a 71.

Suplementos Hidratación																
TR.H/M	Elementos		CONSTANTE		VARIABLES										TOTAL	%
	N°	Descripción del elemento	NP	F	T.P	P.A	I.P	I.L	C.A	T.V	T.A	T.M	M	T		
HOMBRE	1	Trasladar las mallas a hidratación	5	4	2	0	0	0	0	2	0	1	1	0	15	0,22
	2	Colocar las mallas en los tachos	5	4	2	0	0	0	0	2	0	1	1	0	15	0,22
	3	Trasladar las mallas a clasificación y deshoje	5	4	2	0	0	0	0	2	0	1	1	0	15	0,22
Total del suplemento														30	0,22	

Fig.69. Suplementos propuesto hidratación

Suplementos Corte																
TR.H/M	Elementos		CONSTANTE		VARIABLES										TOTAL	%
	N°	Descripción del elemento	NP	F	T.P	P.A	I.P	I.L	C.A	T.V	T.A	T.M	M	T		
HOMBRE		Trasladar banda transportadora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
	1	Retirar el bonche de la banda transportadora Inspeccionar el armado del bonche	5	4	2	0	0	0	0	5	0	2	8	2	28	0,41
	2	Cortar según las especificaciones	5	4	2	0	0	0	0	5	0	2	8	2	28	0,41
	3	Colocar la liga en las patas del bonche	5	4	2	0	0	0	0	5	0	2	8	2	28	0,41
Total del suplemento														84	0,31	

Fig. 70. Suplementos propuesto corte

Suplementos Empaque y almacenamiento																
TR.H/M	Elementos		CONSTANTE		VARIABLES										TOTAL	%
	N°	Descripción del elemento	NP	F	T.P	P.A	I.P	I.L	C.A	T.V	T.A	T.M	M	T		
HOMBRE	1	Trasladar la gaveta al cuarto frío cerca de la mesa de trabajo	5	4	2	2	1	0	0	0	0	1	4	0	19	0,28
	2	Colocar el tabaco en la mesa	5	4	2	0	0	0	0	2	0	1	1	0	15	0,22
	3	Colocar los bonches dentro del tabaco y fijar con el zuncho	5	4	2	0	0	0	0	2	0	1	4	0	18	0,26
	4	Tapar el tabaco	5	4	2	0	0	0	0	2	0	1	1	0	15	0,22
	5	Enzunchar el tabaco	5	4	2	0	0	0	0	2	0	1	4	0	18	0,26
	6	Almacenar	5	4	2	0	1	0	0	2	0	1	4	0	19	0,28
Total del suplemento														104	0,25	

Fig.71. Suplementos propuesto empaque y almacenamiento

4.16.5.1 Promedio de suplemento de trabajo propuesto

TABLA XXXIII

PROMEDIO DE SUPLEMENTOS DEL TRABAJO PROPUESTO

Actividades	% Suplementos
Recepción de mallas	0,23
Desinfección	0,17
Hidratación	0,23
Clasificación y deshoje	0,27
Boncheo	0,38
Corte	0,31
Digitado	0,40
Empaque y almacenamiento	0,25

4.16.6 Tiempo estándar propuesto

Una vez definidos el tiempo observado propuesto, el factor de valoración y el suplemento en Postcosecha, se puede calcular del tiempo estándar para cada actividad.

$$TS = To * Fv * (1 + Supl) \quad (2)$$

Ts: Tiempo estándar

To: Tiempo observado

Fv: Factor de valoración

Supl: Suplementos

A continuación, se presenta el cálculo del tiempo estándar para cada una de las actividades del método propuesto para el área de postcosecha.

4.16.6.1 Cálculo de tiempo estándar de la actividad de recepción de mallas

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

$$TS = 1.36 * 1.1 * (1 + 0.23)$$

$$TS = 1.83 \text{ min/unidad}$$

El tiempo estándar (TS) calculado para la actividad de recepción de mallas es de 1.83 minutos por unidad.

4.16.6.2 Cálculo de tiempo estándar de la actividad de desinfección.

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

$$TS = 1.07 * 1.3 * (1 + 0.17)$$

$$TS = 1.41 \text{ min/unidad}$$

El tiempo estándar (TS) calculado para la actividad de desinfección de mallas es de 1.41 minutos por unidad.

4.16.6.3 Cálculo de tiempo estándar de la actividad de hidratación.

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

$$TS = 0.8 * 1.13 * (1 + 0.23)$$

$$TS = 1.11 \text{ min/unidad}$$

El tiempo estándar (TS) calculado para la actividad de hidratación de mallas es de 1.12 minutos por unidad.

4.16.6.4 Cálculo de tiempo estándar de la actividad de clasificación y deshoje.

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

$$TS = 2.10 * 1.08 * (1 + 0.27)$$

$$TS = 2.88 \text{ min/malla}$$

El tiempo estándar (TS) calculado para la actividad clasificación y deshoje de mallas es de 2.88 minutos por unidad.

4.16.6.5 Cálculo de tiempo estándar de la actividad de boncheo.

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

$$TS = 1.99 * 1.09 * (1 + 0.38)$$

$$TS = 3 \text{ min/unidad}$$

El tiempo estándar (TS) calculado para la actividad de boncheo es de 3 minutos por unidad.

4.16.6.6 Cálculo de tiempo estándar de la actividad de corte.

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

$$TS = 0.99 * 1.13 * (1 + 0.31)$$

$$TS = 1.46 \text{ min/unidad}$$

El tiempo estándar (TS) calculado para la actividad de corte es de 1.84 minutos por unidad.

4.16.6.7 Cálculo de tiempo estándar de la actividad de digitado.

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

$$TS = 0.25 * 1.19 * (1 + 0.41)$$

$$TS = 0.39 \text{ min/unidad}$$

El tiempo estándar (TS) calculado para la actividad de digitado es de 0.39 minutos por unidad.

4.16.6.8 Cálculo de tiempo estándar de la actividad de empaque y almacenamiento.

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

$$TS = 2.49 * 1.53 * (1 + 0.25)$$

$$TS = 3.35 \text{ min/unidad}$$

El tiempo estándar (TS) calculado para la actividad de empaque y almacenamiento es de 5.22 minutos por unidad.

4.16.6.9 Tiempo estándar en línea de producción de tallos de exportación.

$$T_c = Ts(Recep) + Ts(Des) + Ts(hid) + Ts(clasif) + Ts(B) + Ts(corte) + Ts(etiq) + Ts(Dig) + Ts(Alm)$$

$$T_c = 1.84 \frac{\text{min}}{\text{unidad}} + 1.41 \frac{\text{min}}{\text{unidad}} + 1.11 \frac{\text{min}}{\text{unidad}} + 2.88 \frac{\text{min}}{\text{unidad}} + 3 \frac{\text{min}}{\text{unidad}} + 1.46 \frac{\text{min}}{\text{unidad}} + 0.39 \frac{\text{min}}{\text{unidad}} + 3.35 \frac{\text{min}}{\text{unidad}}$$

$$T_c = 15.44 \frac{\text{min}}{\text{unidad}}$$

El cálculo del tiempo estándar propuesto para la producción completa de tallos destinados a la exportación es aproximadamente de 15.44 minutos por unidad,

4.17 Análisis del tiempo estándar actual y el propuesto

TABLA XXXIV
COMPARACIÓN DEL TIEMPO ESTÁNDAR ACTUAL Y PROPUESTO

Actividades	Tiempo actual (min)	Tiempo propuesto (min)	Tiempo que se estandariza (min/unidad)
Recepción	1,83	1,83	0
Desinfección	1,41	1,41	0
Hidratación	1,43	1,11	0,31
Clasificación y deshoje	2,88	2,88	0
Boncheo	3,00	3,00	0
Corte	1,84	1,46	0,38
Digitado	0,49	0,39	0
Empaquetado y almacenado	5,22	3,35	0,43
Total	18,53	15,44	2,67

En total, el tiempo propuesto se reduce de 18.53 minutos a 15.44 minutos, lo que representa un ahorro de 2.67 minutos por unidad. Las mayores mejoras se observan en Hidratación, Corte, y Empaquetado y Almacenado.

4.18 Evaluación económica

El análisis de costos y beneficios evalúa la viabilidad del método postcosecha propuesto. Se estima que se generan 2000 bonches diarios, calculando así los costos de producción actuales y propuestos.

TABLA XXXV
COSTO LABORAL

Costo laboral	
Costos por hora	1.92
Costo de hora suplementaria	2.88
Costo extraordinario	3.84

Se detalla el costo por hora regular es de \$1.92, mientras que las horas suplementarias y extraordinarias tienen un costo mayor, de \$2.88 y \$3.84, respectivamente. Estos valores ayudan a calcular el impacto de las horas extras o jornadas extraordinarias en el costo total laboral.

TABLA XXXVI
COSTOS DE PRODUCCIÓN 2000 BONCHES

Costo de materiales (1 bonche)			
Materiales	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Tallo rosa	25	0,25	6,25
Ligas	2	0,01	0,02
Lámina de cartón	1	0,1	0,1
Capuchón	1	0,18	0,18
Etiqueta	1	0,01	0,01
Tapa	1	0,2	0,2
Caja	1	0,25	0,25
Zuncho	2	0,01	0,02
Total			7.03 \$

Se estima el costo de los materiales necesarios para producir un bonche. El costo total de materiales por bonche es de \$7.03, considerando los materiales como el tallo rosa, ligas, capuchón, caja, y otros componentes. Este cálculo es importante para conocer los costos unitarios y, a su vez, determinar el costo total para la producción de 1680 bonches, que sería \$11.810,40.

TABLA XXXVII
COSTO DE MANO DE OBRA EN 1680 BONCHES

Actividad	Tiempo estimado trabajo				Propuesto	
	Actual			Propuesto		
	Horas	Operario	Subtotal	Horas	Operario	Total
Recepción	0,031	1	\$ 0,059	0,031	1	\$0,059
Desinfección	0,024	1	\$ 0,045	0,024	1	\$0,045
Hidratación	0,024	2	\$ 0,092	0,019	2	\$0,072
Clasificación y deshoje	0,048	8	\$ 1,107	0,048	8	\$1,107
Boncheo	0,050	8	\$ 1,152	0,050	8	\$1,152
Corte	0,031	1	\$ 0,059	0,024	1	\$0,047
Digitado	0,015	2	\$ 0,029	0,008	2	\$0,016

Empaquetado y almacenado	0,087	3	\$ 0,501	0,080	3	\$0,460
Total			\$ 2,32	Total		\$ 2,07

Se compara el tiempo y costo de mano de obra para producir 1680 bonches en la situación actual y la propuesta. La propuesta reduce horas de trabajo y costos de mano de obra en hidratación y digitado. El costo de mano de obra actual es \$ 2.32, y en la propuesta es \$2.07, ahorrando \$0.25.

TABLA XXXVIII
INGRESO POR LOS 1680 RAMOS

Costo de mano de obra		
Costos	Situación inicial	Situación propuesta
Costo total de los materiales	\$3.899,21	\$3.485,56
Costo de mano de obra 1680 ramos		
Recepción	0,059	0,059
Desinfección	0,045	0,045
Hidratación	0,092	0,071
Clasificación y deshoje	0,738	0,738
Boncheo	0,768	0,768
Corte	0,059	0,047
Digitado	0,059	0,025
Empaquetado y almacenado	0,501	0,321
Total	\$ 3.901,53	\$ 3.487,63
Ingreso de ventas	\$ 15,00	\$ 15,00
Ingreso total	\$ 25.200,00	\$ 25.200,00
Utilidades	\$ 21.300,79	\$ 21.714,44

Se resume los costos totales de los materiales y la mano de obra para los 1680 ramos en ambas situaciones. El costo de los materiales disminuye de \$3.899,21 en la situación inicial a \$ 3.485,56 en la propuesta, resultando en un ahorro de \$413.65. Así mismo, el costo total de la mano de obra baja de \$3,901.53 a \$3,478.63, lo que representa un ahorro de \$413.90. las utilidades aumentan un \$413,65, La situación propuesta muestra una reducción en los costos tanto de materiales como de mano de obra.

En conjunto, la propuesta genera un ahorro total de \$827.56, lo cual es el resultado de la optimización de los procesos y la reducción de las horas de trabajo en ciertas actividades, a pesar de que algunos costos específicos, como los de clasificación y boncheo, aumentan ligeramente. El aumento de la eficiencia en los procesos disminuye el costo total de producción, incluyendo materiales y mano de obra.

4.19 Resumen de las mejoras propuestas para el proceso de postcosecha

TABLA XXXIX

RESUMEN DE LAS MEJORAS PROPUESTAS

Actividad	Capacidad Inicial	Capacidad Propuesta	Mejoras propuestas	Recursos necesarios
Hidratación	415 coches/día	518 coches/día	Reducción de tiempos Establecer rutas fijas y marcadas	Pintura, planificación del espacio.
Corte	380 bonches/día	424 bonches/día	Reducción de tiempos	N/A
Empaque	156 cajas/día	168 cajas/día	Reubicación de la mesa de trabajo, permitiendo que las gavetas sean procesadas inmediatamente al ingresar al cuarto frío-	N/A

ETAPA 7: IMPLANTAR EL NUEVO MÉTODO PROPUESTO

4.20 Propuesta de implementación del nuevo método

TABLA XL

IMPLEMENTACIÓN DEL DISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO

Propuesta de implementación del nuevo método					
Proceso: postcosecha			Elaborado: Jenny de la cruz		
Objetivo	Mejorar el proceso de postcosecha mediante la implementación de un nuevo método de análisis de tiempo y movimiento con el fin de mejorar la eficiencia				
Fase	Acción	Responsable	Plazo	Recursos necesarios	Indicadores de éxito
1. Preparación inicial	Capacitación del personal sobre el nuevo enfoque de eficiencia en tiempos y movimientos.	Encargado del proyecto	Semana 1	, manuales presentaciones, salones de formación.	Personal capacitado y conocimiento de los nuevos procesos.
2. Estudio y análisis de movimientos	Observación y cronometraje de las actividades del área de postcosecha.	Encargado del proyecto	Semana 2	Cronómetros, hoja de registros.	Datos precisos sobre los tiempos y movimientos actuales.
3. Identificación de inconvenientes y propuesta de mejora	Evaluación de datos y análisis de movimientos innecesarios y propuesta de mejoras.	Encargado del proyecto	Semana 3	Informes de análisis.	Reducción de ineficiencias y propuestas de mejoras claras
4. Prueba piloto	Implementación de mejoras en el área.	Supervisor del área Operarios	Semana 4	Espacio para la prueba piloto.	Mejoras notables en tiempo y calidad en la prueba piloto
5. Evaluación de resultados	Revisión de datos post implementación tiempos antes y después.	Supervisor del área	Semana 5	Datos previos y actuales, feedback de trabajadores.	Comparación de resultados mejora en eficiencia.
6. Monitoreo y seguimiento	Evaluación continua del rendimiento del nuevo método.	Supervisor del área	Permanente	Reportes de rendimiento, feedback de empleados	Optimización constante y reducción de ineficiencias.

TABLA XLI
CAPACITACIÓN DEL PERSONAL DEL ÁREA DE POSTCOSECHA

CAPACITACIÓN DEL PERSONAL DEL ÁREA				
Proceso: Postcosecha			Elaborado: Jenny De La Cruz	
Objetivo	Capacitar al personal en el nuevo método para mejorar la eficiencia.			
Fase	Acción	Duración	Responsable	Indicadores de éxito
1. Introducción	Presentación de nuevo método y objetivos de mejora.	1 hora	Jefe de postcosecha	Personal comprende el propósito del cambio.
2. Capacitación técnica	Entrenamiento en el uso de herramientas y técnicas.	2 horas	Supervisor	Uso adecuado de herramientas y técnica.
3. Estudio de tiempos	Explicación y práctica del análisis de tiempos y movimientos.	2 horas	Supervisor	Personal aplica correctamente las técnicas.
4. Simulación	Prácticas para aplicar el método,	3 horas	Supervisor y operarios	Correcta ejecución del método
5. Evaluación	Examen de retroalimentación sobre el aprendizaje	1 hora	Jefe de postcosecha	Personal demuestra comprensión y habilidades.

FASE8: CONTROL

4.21 Control método propuesto

TABLA XLII
CONTROL DEL MÉTODO PROPUESTO

Evaluación y medición del método propuesto				
Elaborado:	Jenny De La Cruz		Fecha:	18/11/2024
Objetivo:	Mejor la eficiencia en la producción requiere aplicar métodos de trabajo más efectivos. Esto incluye identificar y eliminar los obstáculos que ralentizan el proceso, así como optimizar el orden de las actividades en las etapas cruciales de la producción			
Actividad	Indicadores de desempeño	Fórmulas	Acciones de control	Metas y objetivos
Hidratación	Reducción del tiempo de actividad	$tiempo\ corte = \frac{tiempo\ total}{N^{\circ}\ coches}$	Monitoreo continuo del tiempo y capacitación del personal	Reducir el tiempo de hidratación
Corte	Incremento de capacidad de corte de 380 a 424 bonches	$capacidad = \frac{propuesta - inicial}{capacidad\ inicial} * 100$	Implementación de mantenimiento preventivo.	Aumentar la producción de bonches
Empaque	Incremento de capacidad de empaque y almacenamiento	$capacidad = \frac{propuesta - inicial}{capacidad\ inicial} * 100$	Monitoreo y análisis de tiempos de empaque	Incrementar la capacidad de empaque

Las acciones de control implementadas deben centrarse en reducir tiempos de inactividad, optimizar los flujos de trabajo y asegurar que se mantengan un nivel constante de calidad en las actividades que conforman el proceso. Además, la capacitación continua y la integración son fundamentales para mantener y mejorar los resultados a largo plazo.

4.22 Discusión de resultados

Después de realizar un análisis exhaustivo del estado actual de la empresa, se lograron identificar diversos problemas y desafíos que la organización está enfrentando en su operativa diaria. Con base en esta evaluación, La medición de tiempos y movimientos se convierte en una herramienta clave. Su objetivo es identificar y eliminar ineficiencias, estandarizar prácticas operativas y aumentar la productividad general de la empresa.

En el estudio de investigación de los autores (Espín et al, 2022) titulado “Estudio de tiempos y movimientos de la producción en el área de postcosecha de una florícola” se utilizó un análisis de tiempos para mejorar la productividad. Tras realizar un diagnóstico inicial, se identificaron actividades innecesarias y tiempos improductivos. Al optimizar los métodos de trabajo y combinar algunas actividades, se redujo el tiempo de ciclo de 10.14 a 8.29 minutos por bonche. Esto resultó en un aumento del 22% en la capacidad de producción mensual, pasando de 946.95 bonches a 1,158.20 bonches. La investigación demuestra que la reorganización de procesos puede generar mejoras significativas en la eficiencia operativa [34].

Según los hallazgos de mi investigación, se observa un incremento general en la eficiencia de varias actividades bajo el método propuesto, reflejando un aumento del 3% en la eficiencia promedio de 68% a 71%. Este aumento en la eficiencia es significativo.

Las actividades de recepción, desinfección, clasificación y deshoje, bonche y, digitado permanecen sin cambios en la eficiencia, con valores constantes del 97.05%, 89.7%, 52.3%, 95.4%, 71% respectivamente. En las actividades menos eficientes como hidratación y corte se logró un incremento importante de la eficiencia. Donde hidratación aumenta del 35.6% al 44.4%, lo que representa un 8.8% de mejora, mientras corte muestra una mejora de 12.95%, pasando de 19.35% al 32.3%. estos aumentos de eficiencia se deben a la reducción de tiempos innecesarios y la reubicación del puesto de trabajo del área de empaque y almacenamiento. Las mejoras reflejan una optimización significativa en la productividad un tiempo estándar de 18.53 minutos.

El incremento de la eficiencia afecta directamente la capacidad de producción, hidratación aumento sus unidades producidas de 415 a 518 coches, un incremento de 103 coches al día. En corte la producción de bonches aumenta de 380 a 424, con un incremento de 44 unidades, y

empaquetado y almacenamiento el número de cajas pasa de 156 a 168 cajas, con un incremento de 12 cajas diarias. La situación propuesta genera un ahorro total de \$827. 56. En cuanto a la mano de obra, se logran ahorros en actividades como hidratación, corte, digitado y empaquetado, con una reducción total de \$0.25 (de \$2.32 a \$2.07). Estos ahorros provienen de una optimización de tiempos y recursos en varias tareas, lo que mejora la eficiencia general del proceso.

CONCLUSIONES

Resulta indiscutible, la ingeniería mediante la medición del trabajo medición del trabajo y el análisis de tiempos y movimientos, es una de las herramientas para mejorar la eficiencia operativa. Su implementación permite a las organizaciones optimizar sus procesos, reducir desperdicios y maximizar el valor, convirtiéndose en un recurso fundamental para aquella empresa que buscan mantenerse competitivas y aumentar su productividad.

Al realizar el estudio previo de tiempos y movimientos del proceso actual de la organización se pudo identificar, la eficiencia general de las actividades en el proceso de producción es del 68%, un tiempo estándar de 18.53 minutos. Las actividades que tienen una mayor eficiencia son Recepción (97,05%), Boncheo (95,4%) y Desinfección (89,7%), lo que sugiere que estas áreas están funcionando de manera efectiva. Sin embargo, también se identifican actividades con una baja eficiencia, como Corte (19,35%), Hidratación (35,6%) y Clasificación y deshoje (52,3%), lo que indica que estas tareas necesitan ser revisadas y optimizadas para reducir tiempos de espera y mejorar su rendimiento.

Las mejoras implementadas en las actividades de hidratación, corte y empaquetado y almacenamiento lograron aumentos importantes en la eficiencia operativa. En hidratación, la eficiencia subió en 8.8% (de 35.6% a 44.4%) y en corte, la eficiencia mejoró en 12.95% (de 19.35% a 32.3%). Estas mejoras se alcanzaron mediante la reducción de tiempos innecesarios y la reubicación de puestos de trabajo, lo que permitió reducir el tiempo de ejecución a 15.44 minutos, un valor más eficiente. El incremento de la eficiencia tuvo un impacto directo sobre la capacidad de producción, ya que en hidratación la producción diaria aumentó de 415 a 518 coches, en corte se incrementaron los bonches producidos de 380 a 424, y en empaquetado y almacenamiento se aumentaron las cajas producidas de 156 a 168.

RECOMENDACIONES

Se recomienda evaluar periódicamente los procesos de trabajo para detectar ineficiencias y buscar mejoras. Involucrar a los empleados y usar herramientas adecuadas ayuda a medir con precisión y a mejorar continuamente la eficiencia, productividad y calidad.

Tras el análisis minucioso de la propuesta, se sugiere mejorar las actividades críticas, acortar el tiempo no productivo, reducir el contenido adicional y eliminar el tiempo sin valor. Estas acciones pueden aumentar notablemente la eficiencia del proceso, elevar la productividad y optimizar la distribución de recursos, lo que llevará a una operación más eficaz y rentable.

Se recomienda a la empresa implementar programas de capacitación para fortalecer habilidades del talento humano, analizar y optimizar procesos, plantear metas claras y hacer seguimiento monitorear de forma continua. Es fomentar la comunicación y el feedback para generar ideas de mejora y evaluar su impacto. Estas estrategias ayudarán a mejorar la eficacia, aumentar la producción y lograr mejores resultados comerciales, beneficiando al talento humano y a los clientes.

Se recomienda crear un manual de procesos para el área de postcosecha que documente de manera detallada de accesible todos los procedimientos optimizados, tiempo estándar y buenas prácticas, servirá como una guía clara para el personal del área asegurando las mejoras implementadas en aplicadas de manera consciente y eficiente.

REFERENCIAS

- [1] T. Fontalvo, E. De La Hoz, y J. Morelos, «LA PRODUCTIVIDAD Y SUS FACTORES: INCIDENCIA EN EL MEJORAMIENTO ORGANIZACIONAL». Accedido: 24 de mayo de 2023. [En línea]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-85632018000100047
- [2] G. G. Ramírez Méndez, D. E. Magaña Medina, R. N. Ojeda López, G. G. Ramírez Méndez, D. E. Magaña Medina, y R. N. Ojeda López, «Productividad, aspectos que benefician a la organización. Revisión sistemática de la producción científica», *Trascender Contab. Gest.*, vol. 7, n.º 20, pp. 189-208, ago. 2022, doi: 10.36791/tcg.v8i20.166.
- [3] B. Weydert *et al.*, «- INGENIERÍA DE MÉTODOS I -», 2021, [En línea]. Disponible en: <https://www.unheval.edu.pe/portal/wp-content/uploads/2021/09/LIBRO-INGENIERIA-DE-METODOS-I.pdf>
- [4] O. Tejeda-Sartorius, Y. Ríos-Barreto, L. I. Trejo-Téllez, y H. Vaquera-Huerta, «Caracterización de la producción y comercialización de flor de corte en Texcoco, México», *Rev. Mex. Cienc. Agríc.*, vol. 6, n.º 5, pp. 1105-1118, ago. 2015.
- [5] admin, «El origen de las florícolas en Ecuador», Fincas de rosas. Accedido: 19 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://fincasderosas.com/el-origen-de-las-floricolas-en-ecuador/>
- [6] J. O. Manotoa-Mejía, M. J. Auz-Carvajal, y A. A. Ayala-Cadena, «Investigación del sector floricultor y su impacto en el desarrollo económico del Ecuador», *ISTE Sci.*, vol. 1, n.º 02, Art. n.º 02, dic. 2022.
- [7] «Trade Map - Lista de los exportadores para el producto seleccionado (Flores y capullos, cortados para ramos o adornos, frescos, secos, blanqueados, teñidos, impregnados ...)». Accedido: 19 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: https://www.trademap.org/Country_SelProduct_TS.aspx?nvpm=3%7c%7c%7c%7c%7c0603%7c%7c%7c4%7c1%7c1%7c2%7c2%7c1%7c2%7c1%7c1%7c1
- [8] «Informe-gestión-MPCEIP-2022.pdf». Accedido: 19 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/2023/05/Informe-gestio%CC%81n-MPCEIP-2022.pdf>
- [9] CFN, «Biblioteca», CFN. Accedido: 19 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.cfn.fin.ec/bibliotecainfo/>
- [10] N. Vallejo y G. Tenesaca, «Especialización, proletarización y transformaciones territoriales: Un acercamiento al sector florícola en el cantón Pedro Moncayo | FlacsoAndes». Accedido: 19 de junio de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.flacsoandes.edu.ec/node/63170>
- [11] «Estudio de Tiempos y Movimientos», Ingeniia. Accedido: 4 de febrero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://ingeniia.com/newsletter-estudiodetiemposymovimientos/>
- [12] «01CA2020-01.pdf». Accedido: 4 de febrero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.uv.mx/iiesca/files/2020/09/01CA2020-01.pdf>
- [13] «ACUERDO-MINISTERIAL-MDT-2018-0075.pdf». Accedido: 19 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/ACUERDO-MINISTERIAL-MDT-2018-0075.pdf?x42051>
- [14] «legalecuador-flash-legal-000627.pdf». Accedido: 21 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.legalecuador.com/wp-content/uploads/2018/08/legalecuador-flash-legal-000627.pdf>

- [15] C. Espín, C. Naranjo, y C. Eugenio, «Estudio de tiempos para la optimización de la producción en el área de postcosecha de una florícola», *Rev. Ing.*, vol. 6, n.º 15, Art. n.º 15, may 2022, doi: 10.33996/revistaingenieria.v6i15.97.
- [16] L. B. Armijos Toapanta y J. J. Sandoval Ponce, «Análisis de optimización de tiempos y movimientos del trabajador en los procesos florícolas de la empresa Abril Flowers», mar. 2022, Accedido: 19 de enero de 2025. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/9255>
- [17] N. A. Molina Chaucanes, «Estandarización y mejora de los procesos del área de postcosecha de la empresa florícola FLORELOY S.A. en la ciudad de Cayambe», bachelorThesis, 2012. Accedido: 11 de mayo de 2023. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/1068>
- [18] T. Fontalvo Herrera, E. De La Hoz Granadillo, J. Morelos Gómez, T. Fontalvo Herrera, E. De La Hoz Granadillo, y J. Morelos Gómez, «LA PRODUCTIVIDAD Y SUS FACTORES: INCIDENCIA EN EL MEJORAMIENTO ORGANIZACIONAL», *Dimens. Empres.*, vol. 16, n.º 1, pp. 47-60, jun. 2018, doi: 10.15665/dem.v16i1.1375.
- [19] Roberto García Criollo, «ESTUDIO DEL TRABAJO - ROBERTO GARCIA CRIOLLO», n.º 2, p. 45/, 2005.
- [20] George Kanawaty, (PDF) *Introducción al estudio del trabajo, 4ta Edición George Kanawaty FREELIBROS.ORG / Dinora Hdz - Academia.edu*, 4, reimpresión ed. 1998. Accedido: 19 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: https://www.academia.edu/37437864/Introducci%C3%B3n_al_estudio_del_trabajo_4ta_Edici%C3%B3n_George_Kanawaty_FREELIBROS_ORG
- [21] G. Baca Urbina, *Introducción a la ingeniería industrial*, 2.^a ed. Grupo Editorial Patria, 2014. Accedido: 19 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/utnorte/39448?page=189>
- [22] L. C. Palacios, *Ingeniería de métodos: movimientos y tiempos (2a. ed.)*. Ecoe Ediciones, 2016. Accedido: 24 de mayo de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/utnorte/114350>
- [23] B. S. López, «Suplementos del Estudio de tiempos » Medición del trabajo», *Ingeniería Industrial Online*. Accedido: 22 de enero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/suplementos-del-estudio-de-tiempos/>
- [24] B. S. López, «Cálculo del tiempo estándar o tiempo tipo » Medición del trabajo», *Ingeniería Industrial Online*. Accedido: 15 de enero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/calculo-del-tiempo-estandar-o-tiempo-tipo/>
- [25] H. Martínez Ruiz, *Metodología de la investigación*. Cengage Learning, 2012. Accedido: 25 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/utnorte/39957>
- [26] T. Grajales, «TIPOS DE INVESTIGACION», vol. 33, n.º 1, 2009, [En línea]. Disponible en: <https://cmappublic2.ihmc.us/rid=1RM1F0L42-VZ46F4-319H/871.pdf>
- [27] W. J. Murillo Hernandez, «La investigación científica», *Monografias.com*. Accedido: 26 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.monografias.com/trabajos15/invest-cientifica/invest-cientifica>
- [28] Z. R. Vargas Cordero, «La Investigación aplicada: Una forma de conocer las realidades con evidencia científica», *Rev. Educ.*, vol. 33, n.º 1, p. 155, jul. 2009, doi: 10.15517/revedu.v33i1.538.

- [29] J. L. Abreu, «El Método de la Investigación», . *ISSN*, 2014, [En línea]. Disponible en: [http://www.spentamexico.org/v9-n3/A17.9\(3\)195-204.pdf](http://www.spentamexico.org/v9-n3/A17.9(3)195-204.pdf)
- [30] L. Díaz-Bravo, U. Torruco-García, M. Martínez-Hernández, y M. Varela- Ruiz, «La entrevista, recurso flexible y dinámico», *Investig. En Educ. Médica*, vol. 2, n.º 7, pp. 162-167, jul. 2013, doi: 10.1016/S2007-5057(13)72706-6.
- [31] A. A. Sánchez Molina y A. Murillo Garza, «Enfoques metodológicos en la investigación histórica: cuantitativa, cualitativa y comparativa», *Debates Por Hist.*, vol. 9, n.º 2, pp. 147-181, jul. 2021, doi: 10.54167/debates-por-la-historia.v9i2.792.
- [32] «¿Qué Es Un Cronómetro Y Cómo Funciona?. - Electropreguntas». Accedido: 15 de enero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://electropreguntas.com/que-es-un-cronometro-y-como-funciona/>
- [33] P. y Estadística, «▷ Población y muestra», Probabilidad y Estadística. Accedido: 14 de enero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.probabilidadyestadistica.net/poblacion-y-muestra/>
- [34] C. Espín, C. Naranjo, y C. Eugenio, «Estudio de tiempos para la optimización de la producción en el área de postcosecha de una florícola», *Rev. Ing.*, vol. 6, n.º 15, pp. 162-168, may 2022, doi: 10.33996/revistaingenieria.v6i15.97.

ANEXOS

Anexo 1. Entrevistar realizada al jefe administrador de la finca

ENTREVISTA

Pregunta 1

a. ¿Cómo es la jornada laboral en la postcosecha?

Pregunta 2

b. ¿Cuántas personas trabajan en el área de postcosecha?

Pregunta 3

c. ¿Qué procesos están involucrados en elaboración del producto?

Pregunta 4

d. ¿Cuál es el producto con mayor demanda?

Pregunta 5

¿Se conoce el tiempo de realización del trabajo?

Pregunta 6

e. ¿El proceso está estandarizado en lo que se refiere a los productos y el tiempo?

Anexo 2. Cálculo de observaciones de recepción de mallas.

Recepción de mallas	Tiempo observado										Valor superior	Valor inferior	B	lecturas
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
Agarrar el Carro	2	2,1	1,5	1,8	1,9	2,1	2	2,1	1,5	1,9	2,1	1,5	0,17	30
Recibir y colocar las mallas en el carro	93,6	54,70	73,20	78,20	93,60	97,00	73,40	1,56	93,60	54,70	97	1,56	0,97	30
Trasladar a desinfección	2	2,3	2,1	2,3	2,6	2,9	1,9	2,8	2,6	1,9	2,9	1,9	0,21	30

Anexo 3. Cálculo de observaciones desinfección

N°	Desinfección Actividades	Tiempo observado										Valor superior	Valor inferior	B	lecturas
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
1	Llevar al carro al área de desinfección	2,01	2,41	2,94	2,89	3,5	2,26	2,76	2,1	2,93	2	3,5	2	0,27	30
2	Sumergir las mallas en el producto	42,2	30	30,5	35,2	40,2	30,5	40,2	25,9	30,3	42,2	42,2	25,9	0,24	30
3	Colocar las mallas en el carro	25,5	28,9	25,2	22,1	22	21,3	22,4	22,5	22,8	23,1	28,9	21,3	0,15	30
4	Trasladar las mallas	4	4,1	4,3	3,9	4,2	3,9	4,5	4,5	4,8	3,8	4,8	3,8	0,12	30

Anexo 4. Cálculo de observaciones hidratación

N°	Hidratación Actividades	Tiempo observado										Valor superior	Valor inferior	B	lecturas
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
1	Trasladar las mallas a hidratación	22	18,20	17,20	16,00	15,10	18,10	12,00	10,10	11,20	11,00	22	10,1	0,38	30
2	Colocar las mallas en los tachos	22	20,10	22,10	20,50	22,40	18,00	19,80	22,80	25,20	21,10	25	18	0,17	30
3	Trasladar las mallas a clasificación y deshoje	18	21	22	22,3	16,5	23,3	22,8	22,8	19,2	20	23,3	16,5	0,17	30

Anexo 5. Cálculo de observaciones clasificación y deshoje

N°	Clasificación y Deshoje Actividades	Tiempo observado										Valor superior	Valor inferior	B	lecturas
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
1	Abrir la malla	6	10	9,1	9,4	8,1	11	9	11	11	6,2	11	6	0,29	30
2	Revisar la calidad y sacar petalos	40	77	52,1	77	22,5	78	60	52,5	77	79	79	22,5	0,56	30
3	Medir tamaño de tallo	27,5	27	32,5	30	32,1	22,5	27,5	20	22,5	27,7	32,5	20	0,24	30
4	Desojar	17,3	18,3	15,2	16,1	16,2	18,2	19	20	22,5	18	22,5	15,2	0,19	30
5	Colocar lira	7,50	9,50	10,00	15,00	12,00	16,00	12,00	11,00	13,00	9,00	16	7,5	0,36	30

Anexo 6. Cálculo de observaciones Boncheo

N°	Boncheo	Tiempo observado										Valor superior	Valor inferior	B	lecturas
	Actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
1	Retirar la rosa de la lira	19,2	18,85	19,49	19,12	18,83	19,39	19,96	18,8	18,58	18,84	19,96	18,58	0,04	30
2	trasladarla a la mesa de armado	3	3,5	2,1	3,1	2,1	3,2	3	3	2	1,8	3,5	1,8	0,32	30
3	Buscar y Colocar la lámina corrugada	7,9	7,88	9,08	9,06	9,9	9,87	8,09	7,89	7,65	7,14	9,9	7,14	0,16	30
4	Colocar las rosas por pisos con separadore	69	74,13	69,75	72,11	69,84	70,16	71,25	69,11	74,31	69,52	74,31	69	0,04	30
5	Ajustar	2,9	2,96	3,67	3,14	3,86	3,07	3,35	2,95	3,57	3,48	3,86	2,9	0,14	30
6	Asegurar con la grapadora	13,78	13,21	13,02	13,49	13,90	13,63	13,73	13,04	13,66	6,67	13,9	6,67	0,35	30
7	Colocar en la banda transportadora y se trasladara al área de corte	3	2,4	3,1	2,8	3	2,8	3,1	3	3,2	3	3,20	2,4	0,14	30

Anexo 7. Cálculo de observaciones corte

N°	Corte	Tiempo observado										Valor superior	Valor inferior	B	lecturas
	Actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
1	Traslada banda transportadora	60	55	53	52	40	60	66	55	61	55	66,00	40	0,25	30
2	Retirar el bonche de la banda transportadora Inspeccionar el armado del bonche	4	4,1	5	4,2	4,8	4,8	5,1	5	6,1	6	6,1	4	0,21	30
3	Cortar según las especificaciones	6,4	8,1	7,8	9,06	9,9	9,87	8,09	7,89	7,65	7,14	9,9	6,4	0,21	30
4	Colocar la liga en las patas del bonche	6	6,1	8	5,1	6	6,2	7	7,1	8	6,8	8	5,1	0,22	30

Anexo 8. Cálculo de observaciones Digitado

N°	Digitado	Tiempo observado										Valor superior	Valor inferior	B	lecturas
	Actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
1	Colocar el capuchon en el bonche	5	4	6	6,2	5,2	4	5,4	8	5	3,8	8	3,8	0,36	30
2	Colocar la liga para apretar el capuchón	2,8	3,3	3,1	2,7	3,1	1,9	3,4	2,8	3,9	7,14	7,14	1,9	0,58	30
3	Pegar la etiqueta en el bonche	6	6,1	5	5,1	6	6,2	7	7,1	6,1	6,8	7,1	5	0,17	30
4	Registrar el bonche en el sistema	5	4	6	6,2	5,2	4	5,4	8	5	3,8	8	3,8	0,36	30
5	Colocar el bonche en la gaveta	2,8	3,3	3,1	2,7	3,1	1,9	3,4	2,8	3,9	7,14	7,14	1,9	0,58	30
6	Completar la gaveta con los bonches	10	11	9,8	7,8	9,8	8,1	8,2	8	9	10	11	7,8	0,17	30

Anexo 9. Cálculo de observaciones empaque y almacenamiento

N°	Empaque y Almacenamiento Actividades	Tiempo observado										Valor superior	Valor inferior	B	lecturas
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
1	Trasladar la gaveta al cuarto frio	9,1	9,3	8,7	9	9,55	9,6	9,4	9,18	8,6	8,7	9,6	8,6	0,05	30
2	Trasladar la gaveta cerca de la mesa de trabajo	10	11,00	11,20	12,10	12,10	10,00	11,00	11,30	10,80	10,90	12,1	10	0,10	30
3	Colocar el tabaco en la mesa	1,6	3	2,9	3,1	3	2,3	2,1	3	1,9	2,9	3,1	1,6	0,32	30
4	Colocar los bonches dentro del tabaco y fijar con el zuncho	67,8	72,6	72,8	72,6	67,8	67,9	72,8	78,9	67,1	67,8	78,9	67,1	0,08	30
5	Tapar el tabaco	39	40,1	38,9	40,1	40	38,9	37,1	39,1	39,8	40,1	40,1	37,1	0,04	30
6	Enzunchar el tabaco	17	15,8	18,7	18,1	17	17,2	17,1	19,1	18,1	17,1	19,1	15,8	0,09	30
7	Almacenar	10,30	10,57	11,34	11,53	10,85	10,13	11,28	10,28	11,31	11,32	11,53	10,13	0,06	30

Anexo 10. Cálculo de observaciones iniciales recepción de mallas

N°	Recepción de mallas Actividades	Tiempo observado																							Promedio sg	Promedio min							
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23			T24	T25	T26	T27	T28	T29	T30
1	Agarrar el Carro	2	2,1	1,5	1,8	1,9	2,1	2	2,1	1,5	1,9	1,8	2,9	2,8	3,1	1,8	2,1	2	2,1	1,5	1,8	1,9	2,1	1,8	2,1	2	2,1	1,5	1,9	2,1	1,8	2,0	0,03
2	Recibir y colocar las mallas en el carro	93,6	54,70	73,20	78,20	93,60	97,00	73,40	1,56	93,60	54,70	54,70	73,20	78,20	78,20	93,60	97,00	93,6	54,70	73,20	93,6	54,70	73,20	78,20	78,20	93,60	78,20	78,20	93,60	97,00	93,6	77,4	1,29
3	Trasladar a desinfección	2	2,3	2,1	2,3	2,6	2,9	1,9	2,8	2,6	1,9	2,9	1,9	2,8	2,6	1,9	2,9	2,5	2,8	2,6	1,9	2	2,3	2,1	2,3	2	2,3	2,1	2,3	2,6	2,5	2,4	0,04
		Total																							81,8	1,36							

Anexo 11. Cálculo de observaciones iniciales desinfección

N°	Desinfección Actividades	Tiempo observado																							Promedio sg	Promedio min							
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23			T24	T25	T26	T27	T28	T29	T30
1	Llevar al carro al área de desinfección	2,01	2,41	2,94	2,89	3,5	2,26	2,76	2,1	2,93	2	2,03	2,65	2,01	2,41	2,94	2,89	3,5	2,26	2,76	2,1	2,93	2	2,03	2,98	2,72	2,86	2,37	2,03	2,8	2,1	2,5	0,04
2	Sumergir las mallas en el producto	42,2	30	30,5	35,2	40,2	30,5	40,2	25,9	30,3	42,2	42,2	30	30,5	35,2	40,2	30,5	40,2	42,2	30	30,5	35,2	40,2	42,2	30	30,5	35,2	40,2	22,48	20,50	22,14	33,9	0,57
3	Colocar las mallas en el carro	25,5	28,9	25,2	22,1	22	21,3	22,4	22,5	22,8	23,1	25,5	28,9	25,2	22,1	22	21,3	22,4	22,5	22,8	23,1	22,4	22,5	22,8	23,1	22,4	22,5	22,8	23,1	22,8	23,1	23,3	0,39
4	Trasladar las mallas	4	4,1	4,3	3,9	4,2	3,9	4,5	4,5	4,8	6	4	4,1	5,1	6,1	4,8	4,1	4,3	4,5	4	4,1	4,3	4	4,1	4,3	3,9	4,2	3,9	5	4,5	5,2	4,4	0,07
		Total																							64,2	1,07							

Anexo 12. Cálculo de observaciones iniciales hidratación

Nº	Hidratación Actividades	Tiempo observado																														Promedio sg	Promedio min
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28	T29	T30		
1	Trasladar las mallas a hidratación	22	18,20	17,20	16,00	15,10	18,10	12,00	10,10	11,20	11,00	22,5	25,2	23	23,1	22	24,5	24	23	22	18,20	17,20	16,00	22	18,20	17,20	16,00	12,51	12,77	14,78	13,9	18,0	0,30
2	Colocar las mallas en los tachos	22	20,10	22,10	20,50	22,40	18,00	19,80	22,80	25,20	21,10	22	20,10	22,10	20,50	22,40	22	20,10	22	20,10	22,10	22	20,10	22,10	20,50	22,40	18,00	19,80	22,80	25,20	21,10	21,4	0,36
3	Trasladar las mallas a clasificación y deshoje	18	21	22	22,3	16,5	23,3	22,8	22,8	19,2	20	18	21	22	22,3	18	21	22	22,3	16,5	23,3	23,3	22,8	22,8	23,3	22,8	23,3	22,8	21	19,2	21,3	0,35	
Total																																60,7	1,01

Anexo 13. Cálculo de observaciones iniciales clasificación y deshoje

Nº	Clasificación y Deshoje Actividades	Tiempo observado																														Promedio sg	Promedio min
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28	T29	T30		
1	Abrir la malla	6	10	9,1	9,4	8,1	11	9	11	11	6,2	6	10	9,1	6	10	9,1	6	7	8	11	11	6,2	11	11	6,2	6	9,1	8,2	11	6	8,6	0,14
2	Revisar la calidad y sacar petalos	40	77	52,1	77	22,5	78	60	52,5	77	79	40	77	52,1	77	22,5	78	40	77	52,1	40	77	52,1	77	22,5	78	60	52,5	77	79	52,2	59,9	1,00
3	Medir tamaño de tallo	27,5	27	32,5	30	32,1	22,5	27,5	20	22,5	27,7	29,66	29,61	27,5	27	32,5	30	32,1	22,5	27,5	27,5	27	32,5	30	32,1	22,5	27,5	20	22,5	27,7	29,61	27,6	0,46
4	Deshojar	17,3	18,3	15,2	16,1	16,2	18,2	19	20	22,5	18	17,3	18,3	15,2	16,1	16,2	18,2	17,3	18,3	15,2	16,1	16,2	18,2	19	20	18,1	19,2	20	18	19,1	20	17,9	0,30
5	Colocar lira	7,50	9,50	10,00	15,00	12,00	16,00	12,00	11,00	13,00	9,00	7,50	9,50	10,00	15,00	12,00	16,00	12,00	12,00	9,50	10,00	15,00	12,00	16,00	12,00	11,00	13,00	18,00	15,1	13,1	11	12,2	0,20
Total																																126,2	2,10

Anexo 14. Cálculo de observaciones iniciales boncheo

Nº	Boncheo Actividades	Tiempo observado																														Promedio sg	Promedio min
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28	T29	T30		
1	Retirar la rosa de la lira	19,2	18,85	19,49	19,12	18,83	19,39	19,96	18,8	18,58	18,84	19,96	18,83	19,39	19,96	18,8	18,58	18,84	19	19,2	18,85	19,49	19,12	18,83	18,83	19,39	19,96	18,8	18,85	19,49	19,12	19,1	0,32
2	trasladarla a la mesa de armado	3	3,5	2,1	3,1	2,1	3,2	3	3	2	1,8	1	1,2	1,8	1,2	2	1,8	1	1,2	1,8	1,2	2	1,8	1	1,2	1,8	1,2	2,1	3,1	2,1	2,1	2,0	0,03
3	Buscar y Colocar la lámina corrugada	7,9	7,88	9,08	9,06	9,9	9,87	8,09	7,89	7,65	7,14	9,84	9,15	9,44	7,9	7,88	9,08	7,9	7,88	9,08	7,9	7,88	9,08	7,9	7,88	9,08	7,9	7,88	9,08	7,1	5,1	8,3	0,14
4	Colocar las rosas por pisos con separadores	69	74,13	69,75	72,11	69,84	70,16	71,25	69,11	74,31	69,52	69	74,13	69,75	72,11	69,84	70,16	69	74,13	69,75	72,11	69,84	70,16	69	74,13	69,75	72,11	69,84	70,16	71,25	69,11	70,8	1,18
5	Ajustar	2,9	2,96	3,67	3,14	3,86	3,07	3,35	2,95	3,57	3,48	2,9	2,96	3,67	3,14	3,86	3,07	2,9	2,96	3,67	3,14	3,86	3,07	3,35	2,95	3,57	3,48	2,95	3,57	3,48	2,1	3,3	0,05
6	Asegurar con la grapadora	13,78	13,21	13,02	13,49	13,90	13,63	13,73	13,04	13,66	6,67	13,78	13,21	13,02	13,78	13,21	13,02	13,49	13,90	13,63	13,73	13,04	13,78	13,21	13,02	13,49	13,90	13,63	13,73	13,04	13,66	13,2	0,22
7	Colocar en la banda transportadora y se trasladara al área de corte	3	2,4	3,1	2,8	3	2,8	3,1	3	3,2	3,1	2,1	2,5	2,9	3,1	3	2,8	3,8	3	3,2	2,1	3	2,4	3,1	2,8	3	2,8	3,1	3	3,2	3	2,9	0,05
Total																																119,7	2,0

Anexo 15. Cálculo de observaciones iniciales corte

Nº	Corte Actividades	Tiempo observado																														Promedio sg	Promedio min
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28	T29	T30		
	Transladar banda transportadora	60	55	53	52	40	60	66	55	61	55	60	55	53	52	40	60	66	55	61	55	53	52	53	52	40	60	66	55	61	55	55,4	0,92
1	Retirar el bonche de la banda transportadora Inspeccionar el armado del bonche	4	4,1	5	4,2	4,8	4,8	5,1	5	3,1	4,1	5,8	6,8	5,8	6,2	8,2	5	4,2	4,1	5	4,2	4,8	4,8	4,1	5	4,2	4,8	4,8	5,1	5	3,1	4,8	0,08
2	Cortar según las especificaciones	6,4	8,1	7,8	9,06	9,9	9,87	8,09	7,89	7,65	7,14	6,4	8,1	7,8	9,06	9,9	9,87	8,09	7,89	7,65	6,8	5,80	6,70	6,80	6,80	7,80	6,40	7,40	6,80	5,90	5,9	7,7	0,13
3	Colocar la liga en las patas del bonche	6	6,1	8	5,1	6	6,2	7	7,1	7,8	6,8	8,2	6,1	8	5,1	6,8	6,1	8	5,1	6,8	6,1	8	5,1	6	6,2	8,1	7,1	8	8	6,8	6,7	0,11	
Total																																74,6	1,24

Anexo 16. Cálculo observaciones iniciales digitado

Nº	Digitado Actividades	Tiempo observado																														Promedio sg	Promedio min
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28	T29	T30		
1	Colocar el capuchon en el bonche	5	4	6	6,2	5,2	4	5,4	8	5	3,8	5	4	6	6,2	5,2	4	5,4	8	5	3,8	5	4	6	6,2	5,2	4	5,4	8	5	3,8	5,3	0,09
2	Colocar la liga para apretar el capuchón	2,8	3,3	3,1	2,7	3,1	1,9	3,4	2,8	3,9	7,14	2,8	3,3	3,1	2,7	3,1	1,9	3,4	2,8	3,9	7,14	2,8	3,3	3,1	2,7	3,1	1,9	3,4	2,8	3,9	7,14	3,4	0,06
3	Pegar la etiqueta en el bonche	6	6,1	5	5,1	6	6,2	7	7,1	6,1	6,8	6	6,1	5	5,1	6	6,2	7	7,1	6,1	6,8	6	6,1	5	5,1	6	6,2	7	7,1	6,1	6,8	6,1	0,10
4	Registrar el bonche en el sistema	5	4	6	6,2	5,2	4	5,4	8	5	3,8	5,8	6,8	5,8	6,2	8,2	5	4,2	4,1	5	4,2	4,8	4,8	4,1	5	4,2	4,8	4,8	5,1	5	3,1	5,1	0,09
5	Colocar el bonche en la gaveta	2,8	3,3	3,1	2,7	3,1	1,9	3,4	2,8	3,9	7,14	3,3	3,1	2,7	3,1	1,9	2,8	3,3	3,1	2,7	3,1	1,9	3,4	2,8	3,9	7,80	6,40	7,40	6,80	5,90	5,9	3,8	0,06
6	Completar la gaveta con los bonches	10	11	9,8	7,8	9,8	8,1	8,2	8	9	10	10	11	9,8	7,8	9,8	8,1	9,8	7,8	9,8	8,1	9,8	7,8	9,8	8,1	9,8	7,8	9,8	8,1	9,8	9,0	0,15	
Total																																32,8	0,55

Anexo 17. Cálculo observaciones iniciales empaque y almacenamiento

Nº	Empaque y Almacenamiento Actividades	Tiempo observado																														Promedio sg	Promedio min
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28	T29	T30		
1	Trasladar la gaveta al cuarto frío	9,1	9,3	8,7	9	9,55	9,6	9,4	9,18	8,6	8,7	8,68	8,22	8,11	8,13	8,6	8,69	8	8,68	8,22	8,99	8,43	8,77	8,56	8,22	8,82	8,6	8,6	8,86	8,85	8,13	8,7	0,15
2	Trasladar la gaveta cerca de la mesa de trabajo	10	11,00	11,20	12,10	12,10	10,00	11,00	11,30	10,80	10,90	11,20	12,10	12,10	10,00	11,00	11,30	10,80	10,90	11,20	12,10	12,10	10,00	11,00	11,30	10,80	12,10	12,10	10,00	11,00	11,2	11,2	0,19
3	Colocar el tabaco en la mesa	1,6	3	2,9	3,1	3	2,3	2,1	3	1,9	2,9	4,85	5,49	5,41	1,6	3	2,9	3,1	3	2,3	2,1	1,6	3	2,9	3,1	3	2,3	2,1	3	1,9	2,9	2,8	0,05
4	Colocar los bonches dentro del tabaco y fijar con el zuncho	67,8	72,6	72,8	72,6	67,8	67,9	72,8	78,9	67,1	67,8	75,6	75,43	74,78	72,6	72,8	72,6	67,8	67,9	72,6	72,8	72,6	67,8	67,9	72,6	72,8	72,6	67,8	67,9	70,29	77,09	71,4	1,19
5	Tapar el tabaco	39	40,1	38,9	40,1	40	38,9	37,1	39,1	39,8	40,1	39	40,1	38,9	40,1	40	38,9	37,1	39,1	39,8	40,1	40	38,9	37,1	40	38,9	37,1	40	38	37	39,1	0,65	
6	Enzunchar el tabaco	17	15,8	18,7	18,1	17	17,2	17,1	19,1	18,1	17,1	16,34	15,89	16,03	15,62	15,42	15,78	16,5	16,34	17,54	15,81	16,39	16,01	17,99	15,89	16,09	15,91	16,2	15,43	15,37	17,23	16,6	0,28
7	Almacenar	10,30	10,57	11,34	11,53	10,85	10,13	11,28	10,28	11,31	11,32	10,30	10,57	11,34	11,53	10,85	10,13	11,28	10,28	11,31	12,55	11,79	10,30	10,57	11,34	11,53	10,85	10,13	11,28	10,28	11,31	10,9	0,18
Total																																160,8	2,68

Anexo 18. Valoración del ritmo del trabajo recepción de mallas

Recepción de mallas						
Valoración del ritmo de trabajo						
Nº	Elementos	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencias	Total
1	Agarrar el Carro	0,08	0,02	0,02	0,01	1,13
2	Recibir y colocar las mallas en el carro	0,03	0,02	0,02	0,01	1,08
3	Trasladar a desinfección	0,03	0,02	0,02	0,01	1,08
Total del factor de valoración						1,1

Anexo 19. Valoración del ritmo del trabajo desinfección

Desinfección						
Valoración del ritmo de trabajo						
Nº	Elementos	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencias	Total
1	Llevar al carro al área de desinfección	0,03	0,02	0,02	0,01	1,08
2	Sumergir las mallas en el producto	0,06	0,2	0,02	0,01	1,29
3	Colocar las mallas en el carro	0,03	0,02	0,02	0,01	1,08
4	Trasladar las mallas	0,03	0,02	0,02	0,01	1,08
Total del factor de valoración						1,13

Anexo 20. Valoración del ritmo del trabajo hidratación

Hidratación						
Valoración del ritmo de trabajo						
Nº	Elementos	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencias	Total
1	Trasladar las mallas a hidratación	0,08	0,05	0,02	0,01	1,16
2	Colocar las mallas en los tachos	0,08	0,05	0,02	0,01	1,16
3	Trasladar las mallas a clasificación y deshoje	0,03	0,02	0,02	0,01	1,08
Total del factor de valoración						1,13

Anexo 21. Valoración del ritmo del trabajo clasificación y deshoje

Clasificación y Deshoje						
Valoración del ritmo de trabajo						
N°	Elementos	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencias	Total
1	Abrir la malla	0,03	0,02	0,02	0,01	1,08
2	Revisar la calidad y sacar petalos	0,03	0,02	0,02	0,01	1,08
3	Medir tamaño de tallo	0,03	0,02	0,02	0,01	1,08
4	Desojar	0,03	0,02	0,02	0,01	1,08
5	Colocar lira	0,03	0,02	0,02	0,01	1,08
Total del factor de valoración						1,08

Anexo 22. Valoración del ritmo del trabajo boncheo

Boncheo						
Valoración del ritmo de trabajo						
N°	Elementos	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencias	Total
1	Retirar la rosa de la lira	0,03	0,02	0,02	0,01	1,08
2	trasladarla a la mesa de armado	0,03	0,02	0,02	0,01	1,08
3	Buscar y Colocar la lámina corrugada	0,03	0,05	0,02	0,01	1,11
4	Colocar las rosas por pisos con separadores	0,03	0,05	0,02	0,01	1,11
5	Ajustar	0,03	0,02	0,02	0,01	1,08
6	Asegurar con la grapadora	0,03	0,02	0,02	0,01	1,08
7	Colocar en la banda transportadora y se trasladara al área de corte	0,03	0,02	0,02	0,01	1,08
Total del factor de valoración						1,09

Anexo 23. Valoración del ritmo del trabajo corte

Corte						
Valoración del ritmo de trabajo						
N°	Elementos	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencias	Total
1	Retirar el bonche de la banda transportadora Inspeccionar el armado del bonche	0,08	0,02	0,02	0,01	1,13
2	Cortar según las especificaciones	0,08	0,02	0,02	0,01	1,13
3	Colocar la liga en las patas del bonche	0,08	0,02	0,02	0,01	1,13
Total del factor de valoración						1,1

Anexo 24. Valoración del ritmo del trabajo digitado

Digitado						
Valoración del ritmo de trabajo						
N°	Elementos	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencias	Total
1	Colocar el capuchon en el bonche	0,08	0,08	0,02	0,01	1,19
2	Colocar la liga para apretar el capuchón	0,08	0,08	0,02	0,01	1,19
3	Pegar la etiqueta en el bonche	0,08	0,08	0,02	0,01	1,19
4	Registrar el bonche en el sistema	0,08	0,08	0,02	0,01	1,19
5	Colocar el bonche en la gaveta	0,08	0,08	0,02	0,01	1,19
6	Completar la gaveta con los bonches	0,08	0,08	0,02	0,01	1,19
Total del factor de valoración						1,19

Anexo 25. Valoración del ritmo del trabajo empaque y almacenamiento

Empaque y almacenamiento						
Valoración del ritmo de trabajo						
N°	Elementos	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencias	Total
1	Trasladar la gaveta al cuarto frio	0,06	0,05	-0,04	0,01	1,08
2	Trasladar la gaveta cerca de la mesa de trabajo	0,6	0,05	-0,04	0,01	1,62
3	Colocar el tabaco en la mesa	0,6	0,05	-0,04	0,01	1,62
4	Colocar los bonches dentro del tabaco y fijar con el zuncho	0,6	0,05	-0,04	0,01	1,62
5	Tapar el tabaco	0,6	0,05	-0,04	0,01	1,62
6	Enzunchar el tabaco	0,6	0,05	-0,04	0,01	1,62
7	Almacenar	0,6	0,05	-0,04	0,01	1,62
Total del factor de valoración						1,54

Anexo 26. Suplementos recepción de mallas

Suplementos Recepción de mallas																
TR.H/M	Elementos		CONSTANTE		VARIABLES										TOTAL	%
	N°	Descripción del elemento	NP	F	T.P	P.A	L.P	I.L	C.A	T.V	T.A	T.M	M	T		
HOMBRE	1	Agarrar el Carro	5	4	2	0	0	0	0	5	0	4	1	0	21	0,21
	2	Recibir y colocar las mallas en el carro	5	4	2	2	0	0	0	5	0	4	1	0	23	0,23
	3	Trasladar a desinfección	5	4	2	2	1	0	0	5	0	4	1	0	24	0,24
Total del suplemento														68	0,23	

Anexo 27. Suplementos desinfección

Suplementos Desinfección																
TR.H/M	Elementos		CONSTANTE		VARIABLES										TOTAL	%
	N°	Descripción del elemento	NP	F	T.P	P.A	L.P	I.L	C.A	T.V	T.A	T.M	M	T		
HOMBRE	1	Llevar al carro al área de desinfección	5	4	2	0	0	0	0	2	0	1	1	0	15	0,15
	2	Sumergir las mallas en el producto	5	4	2	0	0	0	0	2	0	4	1	0	18	0,18
	3	Colocar las mallas en el carro	5	4	2	0	0	0	0	2	0	4	1	0	18	0,18
	4	Trasladar las mallas	5	4	2	0	1	0	0	2	0	1	1	0	16	0,16
Total del suplemento														67	0,17	

Anexo 28. Suplementos hidratación

Suplementos Hidratación																
TR.H/M	Elementos		CONSTANTE		VARIABLES										TOTAL	%
	N°	Descripción del elemento	NP	F	T.P	P.A	L.P	I.L	C.A	T.V	T.A	T.M	M	T		
HOMBRE	1	Trasladar las mallas a hidratación	5	4	2	0	0	0	0	2	0	1	1	2	17	0,25
	2	Colocar las mallas en los tachos	5	4	2	0	0	0	0	2	0	1	1	2	17	0,25
	3	Trasladar las mallas a clasificación y deshoje	5	4	2	0	0	0	0	2	0	1	1	2	17	0,25
Total del suplemento														34	0,25	

Anexo 29. Suplementos clasificación y deshoje

Suplementos Clasificación y deshoje															TOTAL	%
TR.H/M	Elementos		CONSTANTE		VARIABLES											
	Nº	Descripción del elemento	NP	F	T.P	P.A	IP	LL	C.A	T.V	T.A	T.M	M	T		
MUJER	1	Abrir la malla	7	4	4	1	1	0	0	5	0	4	1	0	27	0,27
	1	Revisar la calidad y sacar petalos	7	4	4	1	1	0	0	5	0	4	1	0	27	0,27
	1	Medir tamaño de tallo	7	4	4	1	1	0	0	5	0	4	1	0	27	0,27
	1	Desojar	7	4	4	1	1	0	0	5	0	4	1	0	27	0,27
	1	Colocar lira	7	4	4	1	1	0	0	5	0	4	1	0	27	0,27
Total del suplemento														135	0,27	

Anexo 30. Suplementos bocheo.

Suplementos Bocheo															TOTAL	%
TR.H/M	Elementos		CONSTANTE		VARIABLES											
	Nº	Descripción del elemento	NP	F	T.P	P.A	IP	LL	C.A	T.V	T.A	T.M	M	T		
MUJER	1	Retirar la rosa de la lira	7	4	4	3	1	0	0	2	0	4	1	0	26	0,38
	2	trasladarla a la mesa de armado	7	4	4	3	1	0	0	2	0	4	1	0	26	0,38
	3	Buscar y Colocar la lámina corrugada	7	4	4	3	1	0	0	2	0	4	1	0	26	0,38
	4	Colocar las rosas por pisos con separadores	7	4	4	3	1	0	0	2	0	4	1	0	26	0,38
	5	Ajustar	7	4	4	3	1	0	0	2	0	4	1	0	26	0,38
	6	Asegurar con la grapadora	7	4	4	3	1	0	0	2	0	4	1	0	26	0,38
	7	Colocar en la banda transportadora y se trasladara al área de corte	7	4	4	3	1	0	0	2	0	4	1	0	26	0,38
Total del suplemento														182	0,38	

Anexo 31. Suplemento Corte

Suplementos Corte															TOTAL	%
TR.H/M	Elementos		CONSTANTE		VARIABLES											
	Nº	Descripción del elemento	NP	F	T.P	P.A	IP	LL	C.A	T.V	T.A	T.M	M	T		
HOMBRE		Transladar banda transportadora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
	1	Retirar el bonche de la banda transportadora Inspeccionar el armado del bonche	5	4	2	0	0	0	0	5	0	2	8	2	28	0,41
	2	Cortar según las especificaciones	5	4	2	0	0	0	0	5	0	2	8	2	28	0,41
	3	Colocar la liga en las patas del bonche	5	4	2	0	0	0	0	5	0	2	8	2	28	0,41
Total del suplemento														84	0,31	

Anexo 32. Suplemento Digitado

Suplementos Digitado															TOTAL	%
TR.H/M	Elementos		CONSTANTE		VARIABLES											
	Nº	Descripción del elemento	NP	F	T.P	P.A	IP	LL	C.A	T.V	T.A	T.M	M	T		
MUJER	1	Colocar el capuchon en el bonche	7	4	4	1	1	0	0	2	2	4	1	2	28	0,41
	2	Colocar la liga para apretar el capuchón	7	4	4	1	1	0	0	2	2	4	1	2	28	0,41
	3	Pegar la etiqueta en el bonche	7	4	4	1	1	0	0	2	2	4	1	2	28	0,41
		Registrar el bonche en el sistema	7	4	4	1	1	0	0	2	2	4	1	2	28	0,41
		Colocar el bonche en la gaveta	7	4	4	1	1	0	0	2	2	4	1	2	28	0,41
		Completar la gaveta con los bonches	7	4	4	1	1	0	0	2	2	4	1	2	28	0,41
Total del suplemento														168	0,41	

Anexo 33. Suplemento empaque y almacenamiento

Suplementos Empaque y almacenamiento																
TR.H/M	Elementos		CONSTANTE		VARIABLES										TOTAL	%
	Nº	Descripción del elemento	NP	F	T.P	P.A	I.P	I.L	C.A	T.V	T.A	T.M	M	T		
HOMBRE	1	Trasladar la gaveta al cuarto frío	5	4	2	2	1	0	0	0	0	1	4	0	19	0,28
	2	Trasladar la gaveta cerca de la mesa de trabajo	5	4	2	2	1	0	0	2	0	1	4	0	21	0,31
	3	Colocar el tabaco en la mesa	5	4	2	0	0	0	0	2	0	1	1	0	15	0,22
	4	Colocar los bonches dentro del tabaco y fijar con el zuncho	5	4	2	0	0	0	0	2	0	1	4	0	18	0,26
	5	Tapar el tabaco	5	4	2	0	0	0	0	2	0	1	1	0	15	0,22
	6	Enzunchar el tabaco	5	4	2	0	0	0	0	2	0	1	4	0	18	0,26
	7	Almacenar	5	4	2	0	1	0	0	2	0	1	4	0	19	0,28
Total del suplemento															125	0,26

Presupuesto

Presupuesto			
Especificación	Costo unitario	Cantidad (unidad)	Valor
Logística			
Alimentación	\$ 2,50	40	\$ 100,00
Transporte	\$ 0,50	40	\$ 20,00
Total			\$ 120,00
Investigación			
Cuaderno	\$ 1,00	1	\$ 1,00
Carpeta	\$ 0,50	5	\$ 2,50
Hojas	\$ 0,50	50	\$ 25,00
Tablero A4	\$ 3,00	1	\$ 3,00
Cronometro	\$ 17,00	1	\$ 17,00
Cuaderno	\$ 1,00	2	\$ 2,00
Cinta métrica	\$ 5,00	1	\$ 5,00
Total			\$ 55,50
Software			
AutoCAD	\$ 780,00	1	\$ 780,00
Total			\$ 780,00
Gastos varios			
Gastos imprevistos		55	\$ 55,00
Total			\$ 55,00
Valor total			\$ 1.010,50