

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR-MATRIZ

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MAGÍSTER EN ADMINISTRACIÓN DE
EMPRESAS CON MENCIÓN EN GERENCIA DE LA CALIDAD
Y PRODUCTIVIDAD**

**MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE CORTE DE ROSAS EN
LA FINCA FLORES DE LA MONTAÑA CON LEAN SEIS
SIGMA**

ING. LUIS ALEJANDRO ABARCA GARCÍA

DIRECTOR: ING. PAÚL IDROBO DÁVALOS, MBA.

QUITO, DICIEMBRE 2019

Director de Disertación:
Ing. Paúl Idrobo

Informantes:
Ing. Roberto Ordóñez
Ing. Paulina Cadena

DEDICATORIA

A mis hijas, Sofía e Isabella, que son mi fuerza, mi inspiración, mi alegría, la razón por la que lucho a diario. A mi esposa Johanna, por abrir su corazón y apoyarme. No pudiera hacer realidad este sueño sin el apoyo incondicional de mi familia.

AGRADECIMIENTO

A Dios por permitirme culminar esta fase de vida.

A mi esposa por darme aliento y fuerza para seguir adelante y poder terminar mis estudios.

A mi Madre por su ejemplo y por incentivar me siempre a superarme.

A la Empresa Falcon Farms de Ecuador y en especial a la Unidad de Producción Flores de la Montaña por permitirme realizar este trabajo, por facultarme el acceso a toda la información necesaria para el trabajo de tesis.

A mi tutor de Tesis Ing. MBA Paúl Idrobo por su guía en la elaboración de este proyecto de tesis.

A mi profesor y amigo Ing. Francisco Vargas, por compartir conversaciones, consejos y apoyo en la ejecución de este trabajo de tesis.

ÍNDICE

INTRODUCCION.....	1
1. ANALISIS SITUACIONAL.....	3
1.1 Análisis externo de flores de la montaña.....	3
1.1.1 Aspecto político-legal.....	3
1.1.2 Aspecto económico.....	4
1.1.3 Aspecto social cultural.....	7
1.1.4 Aspecto tecnológico.....	9
1.1.5 Aspecto ambiental.....	10
1.2 Análisis interno de flores de la montaña.....	11
1.2.1 Datos generales de la Empresa Flores de la Montaña.....	11
1.2.2 Planificación estratégica.....	19
1.2.3 Estructura organizacional.....	20
1.2.4 Descripción del proceso de corte.....	22
1.2.5 Desempeño de la empresa en el proceso de corte de rosas.....	23
1.3 Foda.....	24
1.3.1 Fortalezas.....	25
1.3.2 Oportunidades.....	25
1.3.3 Debilidades.....	26
1.3.4 Amenazas.....	27
2. MARCO TEORICO.....	29
2.1 Proceso de corte de tallos de rosa.....	29
2.1.1 Cosecha de tallos de rosa.....	29
2.1.2 Elementos y herramientas para el proceso de corte.....	29
2.1.3 Descripción del proceso de corte de rosas.....	30
2.1.4 Puntos de corte para cosecha de Rosas.....	31
2.1.5 Tiempo de vida en florero.....	32
2.2 Certificaciones que acreditan un mejor entorno Socio - Medio ambiental y Comercio seguro.....	33
2.2.1 Rainforest.....	33
2.2.2 Smeta.....	34
2.2.3 Basc.....	38
2.3 Metodologías de Mejora.....	39
2.3.1 Metodología 1: Seis Sigma.....	39
2.3.2 Metodología 2: Lean Manufacturing	42
2.3.3 Metodología 3: Lean Seis Sigma.....	44
3. FASE DE DEFINICION.....	46
3.1 Descripción general del problema.....	46
3.2 Descripción general del proceso.....	48
3.3 Definición de las características críticas para la calidad de los tallos de rosas y sus especificaciones.....	50
3.4 Definición del equipo que participará en el proyecto, así como sus funciones y responsabilidades.....	52

3.5	Descripción de la información del cliente interno.....	53
3.6	Alcance y límites del proyecto.....	55
3.7	Identificación de factores críticos de calidad en el mejoramiento del proceso.....	55
3.8	Definición del Marco del Proyecto Lean Seis sigma.....	58
4.	FASE DE MEDICION.....	61
4.1	Indicador de Rendimiento.....	61
4.1.1	Diagrama de Medias de Rendimiento en temporada alta de producción....	61
4.1.2	Diagrama de Medias de Rendimiento en temporada normal de producción.....	62
4.1.3	Índices de capacidad del indicador Rendimiento en temporada alta.....	63
4.1.4	Índices de capacidad del indicador Rendimiento en temporada normal...64	
4.2	Indicador de Horas extras generadas.....	65
4.2.1	Diagrama de medias de Horas extras generadas en temporada alta de producción.....	65
4.2.2	Diagrama de medias de Horas extras generadas en temporada normal de producción.....	66
4.2.3	Índices de capacidad del indicador Horas extras en temporada alta de producción.....	67
4.2.4	Índices de capacidad del indicador Horas extras en temporada normal de producción.....	68
4.3	Indicador de Producto No conforme.....	69
4.3.1	Diagrama de proporciones de Producto no conforme.....	69
4.3.3	Índices de capacidad del indicador Producto no conforme.....	70
4.4	Productividad Inicial.....	71
4.4.1	Productividad multifactorial antes de la mejora.....	71
5.	FASE DE ANALISIS.....	74
5.1	Análisis de los procesos.....	74
5.2	Análisis de datos.....	75
5.2.1	Análisis Indicador de Rendimiento de corte.....	75
5.2.1.1	Histograma de Frecuencias: Rendimiento.....	75
5.2.1.2	Diagrama de Pareto: Rendimiento.....	76
5.2.1.3	Diagrama de Ishikawa o de Causa-efecto: Rendimiento.....	76
5.2.2	Análisis Indicador de Horas Extras.....	77
5.2.2.1	Diagrama de Pareto: Horas Extras.....	77
5.2.2.2	Diagrama de Ishikawa o de Causa-efecto Pareto: Horas Extras.....	78
5.2.3	Análisis Indicador de Producto no Conforme.....	79
5.2.3.1	Diagrama de Pareto: Producto no conforme.....	79
5.2.3.2	Diagrama de Ishikawa o de Causa-efecto Pareto: Producto no conforme.80	
5.2.4	Análisis modal de efectos y fallas (AMEF).....	82
6.	FASE DE MEJORA.....	86
6.1	Identificación de soluciones: Diagrama de árbol.....	86
6.1.1	Planes de mejora.....	87
6.2	Descripción de mejoras.....	88

6.2.1	Corregir tijeras de corte en mal estado (Estrategia 1).....	88
6.2.1.1	Cronograma de mantenimiento y renovación de tijeras de corte.....	89
6.2.2	Arreglo de los coches de cosecha (Estrategia 2).....	91
6.2.2.1	Cronograma de mantenimiento y fabricación de coches de cosecha.....	92
6.2.3	Mejorar la calidad de las cajas termoformadas (Estrategia 3).....	94
6.2.3.1	Cronograma de mantenimiento y renovación de cajas termoformadas...	95
6.2.4	Reducir el ausentismo del personal de corte (Estrategia 4).....	97
6.2.4.1	Cronograma de acciones para reducir el ausentismo.....	98
7.	FASE DE CONTROL.....	100
7.1	Análisis de Mejoras.....	100
7.1.1.	Indicador de Rendimiento después de la mejora.....	100
7.1.1.1	Diagrama de Medias de Rendimiento.....	100
7.1.1.2	Índices de capacidad del indicador Rendimiento	101
7.1.2	Indicador de Horas extras generadas después de la mejora.....	102
7.1.2.1	Diagrama de Medias de las horas extras generadas.....	102
7.1.2.2	Índices de capacidad del indicador Horas extras.....	104
7.1.3	Indicador de Producto No conforme después de la mejora.....	105
7.1.3.1	Diagrama de proporciones de Producto no conforme.....	105
7.1.3.2	Índices de capacidad del indicado Producto no conforme.....	105
7.2	Productividad final.....	106
7.2.1	Productividad multifactorial después de la mejora.....	106
7.3	Estandarización y monitoreo del proceso de corte.....	108
7.3.1	Estandarización y documentación del proceso de corte.....	108
7.3.2	Monitoreo del proceso de corte.....	109
7.3.3	Gráficas de control.....	109
7.3.3.1	Gráfica de control Rendimiento de corte.....	109
7.3.3.2	Gráfica de control Producto no conforme.....	110
7.4	Evaluación del impacto.....	110
7.4.1	Indicador de Rendimiento.....	111
7.4.2	Indicador de Horas extras generadas.....	111
7.4.3	Indicador de Producto No conforme.....	112
7.4.4	Indicador de productividad multifactorial antes y después de la implementación de mejoras.....	113
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	115
	Conclusiones.....	115
	Recomendaciones.....	116
	BIBLIOGRAFIA.....	118
	ANEXOS.....	121

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Exportaciones totales de Flores en el 3er trimestre 2018.....	6
Tabla 2. Diferentes tipos de ramos elaborados.....	16
Tabla 3. Variedades de Rosas por Grupo y Color.....	16
Tabla 4. Comparativo entre las Tres Metodologías de Mejora de Procesos.....	45
Tabla 5. Características de los tallos Rosa. Producto Final Rosas.....	51
Tabla 6. Funciones y Responsabilidades del personal del proyecto Seis Sigma...52	
Tabla 7. Descripción de la Información del cliente interno (Poscosecha).....	54
Tabla 8. Definición del Marco del Proyecto Seis Sigma.....	59
Tabla 9. Índices de capacidad de Indicador Rendimiento en temporada alta.....	64
Tabla 10. Índices de capacidad de Indicador Rendimiento en temporada normal.....	65
Tabla 11. Índices de capacidad de Indicador Horas Extras en temporada alta.....	68
Tabla 12. Índices de capacidad de Indicador Horas Extras en temporada normal.....	69
Tabla 13. Índices de capacidad de Indicador Producto No conforme.....	71
Tabla 14. Datos de producción y costos antes de la implementación de mejoras.....	72
Tabla 15. Datos de producción para el análisis de pérdidas económicas.....	73
Tabla 16. Codificación y frecuencia de defectos presentes en las cajas de corte.....	80
Tabla 17. Nivel de Prioridad de Riesgo.....	83
Tabla 18. Análisis de Modo y Efecto de las Fallas.....	81
Tabla 19. Estrategias para la propuesta de mejoras.....	88
Tabla 20. Cronograma de actividades de mantenimiento preventivo – Tijeras de corte.90	
Tabla 21. Presupuesto año para mantenimiento preventivo – Tijeras de corte.....	91
Tabla 22. Cronograma de actividades de mantenimiento – Coches de cosecha.....	93
Tabla 23. Presupuesto año para mantenimiento y fabricación de coches de cosecha.....	93
Tabla 24. Cronograma de actividades de mantenimiento – Cajas termoformadas.....	96
Tabla 25. Presupuesto año para mantenimiento preventivo – Cajas termoformadas.....	96
Tabla 26. Cronograma de actividades para reducir el ausentismo en el personal de corte.98	
Tabla 27. Presupuesto año para reducir ausentismo en el personal de corte.....	99
Tabla 28. Índices de capacidad de Indicador Rendimiento después de la mejora.....	102
Tabla 29. Índices de capacidad de Indicador Horas Extras	105
Tabla 30. Índices de capacidad de Indicador Producto No conforme.....	107

Tabla 31. Datos de producción y costos después de la implementación de mejoras.....	107
Tabla 32. Datos de producción después de mejoras para análisis de pérdidas económicas.....	108
Tabla 33. Cuadro comparativo de indicadores con relación al rendimiento, antes y después de la implementación de las mejoras, en temporada normal de producción.....	111
Tabla 34. Cuadro comparativo de indicadores en relación con las horas extras, antes y después de la implementación de las mejoras, en temporada normal de producción.....	112
Tabla 35. Cuadro comparativo de indicadores en relación con el producto no conforme, antes y después de la implementación de las mejoras.....	113
Tabla 36. Cuadro comparativo antes y después de la implementación de mejoras del índice de productividad multifactorial y margen de pérdidas económicas.....	113

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Exportaciones totales de flores en Ecuador.....	5
Figura 2. Participación del Mercado por país 2017 vs 2018.....	7
Figura 3. Concentración de Florícolas por provincia.....	7
Figura 4. Porcentaje de empleo por área en Empresa Florícola.....	8
Figura 5. Mapa de Ubicación de la Empresa	14
Figura 6. Levantamiento Topográfico finca.....	15
Figura 7. Variedad de Rosas.....	18
Figura 8. Organigrama estructural de la Empresa Flores de la Montaña.....	21
Figura 9. Dimensiones de la caja termoformada.....	24
Figura 10. Porcentaje de costo por labor cultural.....	46
Figura 11. Porcentaje de Flor Nacional por mes en el año 2018.....	47
Figura 12. Porcentaje de Flor nacional por grupos hasta junio 2018.....	47
Figura 13. Proceso de corte de rosa.....	48
Figura 14. Corte a 3- 5 yemas.....	48
Figura 15. Tallo cosechado.....	49
Figura 16. Coche de corte y punto de cosecha.....	49
Figura 17. Refresque de las cajas.....	50
Figura 18. Cajas en la estiba.....	50
Figura 19. Despliegue de la voz del cliente desde el Diseño del proceso de corte, Atributo Rendimiento.....	56
Figura 20. Despliegue de la voz del cliente desde el Diseño del proceso de corte, Atributo Horas Extras.....	57
Figura 21. Despliegue de la voz del cliente desde el Diseño del proceso de corte, Atributo Producto no conforme.....	58
Figura 22. Diagrama de medias en Rendimiento de corte en temporada alta.....	61
Figura 23. Diagrama de desviación estándar de Rendimiento de corte en temporada alta.....	62
Figura 24. Diagrama de medias en Rendimiento de corte semanal 2018-2019.....	62
Figura 25. Diagrama de desviación estándar de Rendimiento en temporada normal....	63
Figura 26. Capacidad del Distribución del Rendimiento de corte semanal 2018-2019 en temporada alta.....	63

Figura 27. Capacidad del Distribución del Rendimiento de corte semanal 2018-2019 en temporada normal.....	64
Figura 28. Diagrama de medias en Horas extras generadas para el proceso de corte semanal 2018-2019 en temporada alta.....	66
Figura 29. Diagrama de desviación estándar de Rendimiento en temporada alta.....	66
Figura 30. Diagrama de medias en Horas extras generadas para el proceso de corte semanal 2018-2019 en temporada normal.....	67
Figura 31. Diagrama de desviación estándar de Rendimiento en temporada normal.....	67
Figura 32. Capacidad del Distribución de Horas extras generadas en temporada alta.....	68
Figura 33. Capacidad del Distribución de Horas extras generadas en temporada.....	69
Figura 34. Diagrama p en producto no conforme generado por el proceso de corte semanal 2018-2019.....	70
Figura 35. Capacidad del Distribución de Producto no conforme generadas en el corte de rosas semanal 2018-2019.....	71
Figura 36. Diagrama SIPOC, del proceso de corte de rosas.....	74
Figura 37. Histograma de Frecuencias: Rendimiento de corte.....	75
Figura 38. Diagrama de Pareto: Rendimiento de corte.....	76
Figura 39. Diagrama de Ishikawa del indicador Rendimiento de corte.....	77
Figura 40. Diagrama de Pareto: Horas extras generadas en el proceso de corte.....	78
Figura 41 Diagrama de Ishikawa del indicador Horas extras.....	79
Figura 42. Diagrama de Pareto: Producto no conforme.....	80
Figura 43. Diagrama de Ishikawa del indicador Producto no conforme-Tallo corto.....	81
Figura 44. Diagrama de Ishikawa del indicador Producto no conforme-Tallo torcido...	82
Figura 45. Diagrama de árbol de objetivos.....	86
Figura 46. Tijeras de cosecha en mal estado, antes de realizar el mantenimiento.....	89
Figura 47. Tijeras de cosecha después de mantenimiento realizado.....	91
Figura 48. Coches de cosecha en mal estado, antes de realizar el mantenimiento.....	92
Figura 49. Coches de cosecha después de mantenimiento realizado.....	94
Figura 50. Caja termoformadas rotas.....	95
Figura 51: Diagrama de medias en Rendimiento de corte después de la mejora.....	100
Figura 52: Diagrama de desviación estándar de rendimiento después de la mejora.....	101

Figura 53. Capacidad del Distribución del Rendimiento de corte después de la mejora.....	102
Figura 54. Diagrama de medias en Horas extras generadas en después de las mejoras.....	103
Figura 55. Diagrama de desviación estándar de rendimiento después de la mejora.....	103
Figura 56. Capacidad del Distribución de Horas extras generadas después de la mejora.....	104
Figura 57. Diagrama p en producto no conforme generado por el proceso de corte semanal después de la mejora.....	105
Figura 58. Capacidad del Distribución de Producto no conforme después de la mejora.....	106

RESUMEN EJECUTIVO

En el proceso de producción de rosas en la empresa Flores de la Montaña, la cosecha de rosas es el proceso crítico dentro de las labores culturales que posee el cultivo de rosas, por lo que la aplicación de una metodología seis sigma para la reducción de la variabilidad de la misma es necesaria.

Para la realización de este proyecto de mejoramiento con el uso de la metodología seis sigma se siguieron las fases de esta herramienta las cuales son; Definir, Medir, Analizar, Controlar y Mejorar, por lo cual desde el tercer capítulo de esta tesis tiene el nombre de las fases y que se describen a continuación:

En el primer apartado se realiza un análisis situacional de la empresa Flores de la Montaña, para el análisis externo se usa el análisis PESTEL, en el análisis interno se describe la historia de la empresa, su ubicación geográfica, actividad principal, instalaciones, los productos que elabora, las variedades de rosa que cultiva la empresa, sus clientes, además de su planificación estratégica, su estructura organizacional, así como una descripción del proceso de corte. Finalmente se utiliza la herramienta FODA para conocer la situación de la empresa florícola.

En la segunda sección se habla del proceso de corte de rosas, las definiciones y normas de calidad en la cosecha, las certificaciones que acreditan un mejor entorno socio medio ambiental y comercio seguro como son: Rainforest, Basc, Smeta. Además, se conoce de manera conceptual las metodologías de mejora, seis sigma, Lean Manufacturing, y Lean Seis Sigma así, como los casos de éxito de cada una de ellas.

En el *Definir*, se proporciona una breve descripción del problema, y del proceso real de la cosecha de rosas, se define las características críticas para la calidad de los tallos de rosas y el equipo que participa en el proyecto seis sigma, se describe a la postcosecha como cliente interno, se define el alcance y límites del proyecto, los factores críticos del corte de rosas con un enfoque al cliente, el marco del proyecto donde se realiza la declaración del problema, los objetivos, responsables, recursos y las métricas a utilizar.

En el *Medir*, se detalla la medición de cada uno de los objetivos establecidos en el proyecto seis sigma entre los que se encuentran: Indicador de Rendimiento de corte en temporada alta y temporada normal de producción. Indicador de horas extras generadas en temporada alta y temporada normal de producción, Indicador de producto no conforme, los niveles sigma de cada indicador y la productividad multifactorial del proceso de corte.

En el *Analizar*, se detalla un análisis de procesos mediante el diagrama SIPOC, se analiza la causa efecto de cada uno de los objetivos usando diagramas de Ishikawa y Pareto. Además, se desarrolla la herramienta AMEF (Análisis modal de efectos y fallas en el corte de rosas).

En el *Mejorar*, se usa el diagrama de árbol para identificar las soluciones a los problemas, se describen las acciones correctivas, acciones preventivas, presupuestos y las mejoras que se implementaron para cumplir con cada uno de los objetivos trazados a lo largo del proyecto seis sigma.

Y, finalmente, en el *Controlar* se analiza las mejoras de cada uno de los indicadores, aplicando la metodología seis sigma, se verifica la productividad final, se estandariza y monitorea el proceso de corte, se implementan gráficas de control para el seguimiento, control de los procesos, se evalúa el impacto del mejoramiento. Además, se obtiene el nivel de productividad multifactorial en la implementación de las mejoras, es decir la relación porcentual obtenida entre la productividad inicial antes de las soluciones planteadas y la productividad final después de la implementación de las mejoras con el propósito de conocer el progreso del indicador.

Las soluciones empleadas en el proceso de corte de rosas fueron eficaces y eficientes, en el proyecto Seis Sigma se incrementaron los mantenimientos preventivos de tijeras de cosecha, en las cajas termoformadas, capacitaciones internas para la reducción del ausentismo de los colaboradores de corte y revisiones periódicas para los coches de corte de rosas. Los ahorros y beneficios económicos que se obtuvieron fueron: mejora del rendimiento, disminución de las horas extras, reducción de producto no conforme, además, progreso en la calidad seis sigma.

INTRODUCCIÓN

Flores de la Montaña es una empresa dedicada a la exportación de rosas, está enfocada a producir rosas de alta calidad para que sean competitivas a nivel internacional. Una de las principales oportunidades de mejora que presenta la empresa es optimizar sus procesos y uno de ellos es el corte de tallos de rosa, donde más recursos en mano de obra de cultivo se invierte.

La calidad, la mejora en el rendimiento, reducción de costos, optimización del tiempo, reducir el producto no conforme se ha convertido en la meta de Flores de la Montaña. Con la finalidad de perfeccionar los procesos continuamente y satisfacer las necesidades del cliente interno, la metodología Seis Sigma constituye una herramienta fundamental a ser aplicada en la empresa, ya que no solamente se enfoca hacia el control de la calidad a través de la identificación de las variables críticas del proceso, sino que permite identificar las causas reales de los problemas dentro del corte de rosas para la aplicación de acciones correctivas oportunas, todo esto a través del uso de herramientas y técnicas de control estadístico que permiten enfocar los recursos a los problemas más significativos.

En el proceso de cosecha, el aumento del rendimiento de corte, disminución de las horas extras, reducción del producto no conforme y la mejora de la calidad del producto, generará un impacto en las siguientes etapas de la cadena productiva, también representará grandes ahorros para la finca al optimizar el recurso humano, puesto que este proceso es crítico.

Por estos aspectos la metodología seis sigma es una herramienta poderosa que mediante un manejo estadístico permiten evaluar el estado de los procesos internos y proponer proyectos de mejora continua para la optimización de los mismos y de esta forma ser más eficientes y productivos.

Por todo esto, el objetivo de la presente investigación es mejorar el proceso de corte de tallos de rosa en la Finca Flores de la Montaña para que sea eficaz y eficiente con el uso de Lean Seis Sigma.

El presente proyecto seis sigma estará orientado al proceso de corte de rosas, que es una área fundamental en el cultivo debido a que la cantidad de mano de obra que se utiliza es alto y cualquier mejora en el proceso generará enormes beneficios y ahorros económicos importantes.

Como valor agregado, la posibilidad que esta investigación sea una fuente de información para la industria florícola y en especial para todas las unidades de producción de la Empresa Falcon Farms de Ecuador.

1. ANÁLISIS SITUACIONAL

1.1 Análisis externo de Flores de la Montaña

1.1.1 Aspecto político-legal

Dentro de los factores considerados políticos podemos encontrar toda fuerza gubernamental que pueda afectar el desarrollo de la floricultura. Es así como se debe tener en cuenta las tendencias tanto económicas, legales y de política exterior que influyen en el manejo de los aspectos determinados para el sector exportador.

El gobierno nacional juega un rol importante en la ventaja competitiva del sector, mediante regulación, política, fiscal e incentivos a la producción, dentro de la gestión del gobierno se encuentra la generación de recursos, infraestructura y servicios para fomentar el desarrollo del sector productivo. Pese a que el gobierno no ha prestado mayor atención al sector floricultor, ya que sus políticas no han sido duraderas o beneficiosas para incentivar la producción de flores.

La política comercial ecuatoriana está basada en la Constitución de la República (2008), en la séptima sección se abarca el tema, donde se establece en el Artículo 304.-La política comercial tiene por objetivos:

- A partir del objetivo estratégico establecido debemos desarrollar, fortalecer y dinamizar los mercados internos en el Plan Nacional de Desarrollo.
- Acciones correspondientes para regular, promover, ejecutar e impulsar la inserción estratégica del país en la economía mundial.
- Fortalecimiento el aparato productivo y la producción nacional.
- Garantizar la soberanía alimentaria y energética, y se reducir las desigualdades internas de la población.
- Impulsar el desarrollo de las economías de escala y del comercio justo.
- Evitar las prácticas monopólicas u oligopólicas, particularmente en el sector privado, y otras que afecten el funcionamiento de los mercados.

En la actualidad el sector floricultor acata con toda la normativa que establece las

leyes laborales, evitando el trabajo infantil e informal del personal que labora en la finca, el ministerio de Relaciones laborales expidió tres acuerdos laborales en el 2014 para el sector agrícola ganadero y floricultor.

En el art.1 del reglamento menciona que el trabajo en florícolas su objetivo es reglamentar la relación y establecer que los contratos laborales deben contener: nombres, apellidos, número de cédula de las partes contratantes, el objetivo del contrato, se especifica el cargo, la duración del contrato y la remuneración, y como etapa final todos los colaboradores del sector floricultor deben estar afiliados al seguro social. En el sector floricultor el reglamento señala que se debe trabajar 40 horas a la semana, 7 horas de trabajo diario de lunes a viernes y los sábados 5 horas con un recargo del 25% (Expoflores, 2018).

Las florícolas, que cuente con un número mínimo de veinticinco trabajadores, por obligación deben contratar, al menos, a una persona con discapacidad, en labores permanentes que se consideren alineadas en relación con sus conocimientos, condición física y aptitudes individuales, en observación a los principios de equidad de género y diversidad de la discapacidad, el 4% es actualmente la contratación del total de los trabajadores.

1.1.2 Aspecto económico

El Sector floricultor en el país, es uno de los principales sectores no petroleros que más se exportan en Ecuador, después del banano, atún, camarón, las flores son el cuarto producto de exportación; de acuerdo con CFN (2017), la floricultura contribuye con el 0,71% del PIB y representa el 4,8% de las exportaciones totales del país.

Las exportaciones de flores han crecido de forma sostenida, desde los años 90, con algunos descensos recientes en 2008 y 2014-2016. Las exportaciones de los 10 últimos años muestran el crecimiento: el país paso de exportar 27.895 tm en el primer trimestre de 2007 a 46352 tm en el primer trimestre de 2017. (CFN, 2017)

El sector florícola está enfocado casi en su totalidad a las exportaciones, mientras que en 2016 las ventas domésticas de flores fueron solo USD \$43 millones, se exportaron USD \$852 millones en el mismo año, es decir las ventas internas fueron solo el 5,3% del total. (Expoflores, 2018).

Según el BCE (2018), y como lo muestra la Figura 1, hasta el tercer trimestre del 2018, las exportaciones han experimentado un decrecimiento del 3,4% en valor FOB, cayendo de USD690 millones exportados de enero a septiembre del 2017 a USD\$666 millones en el mismo periodo de del 2018.

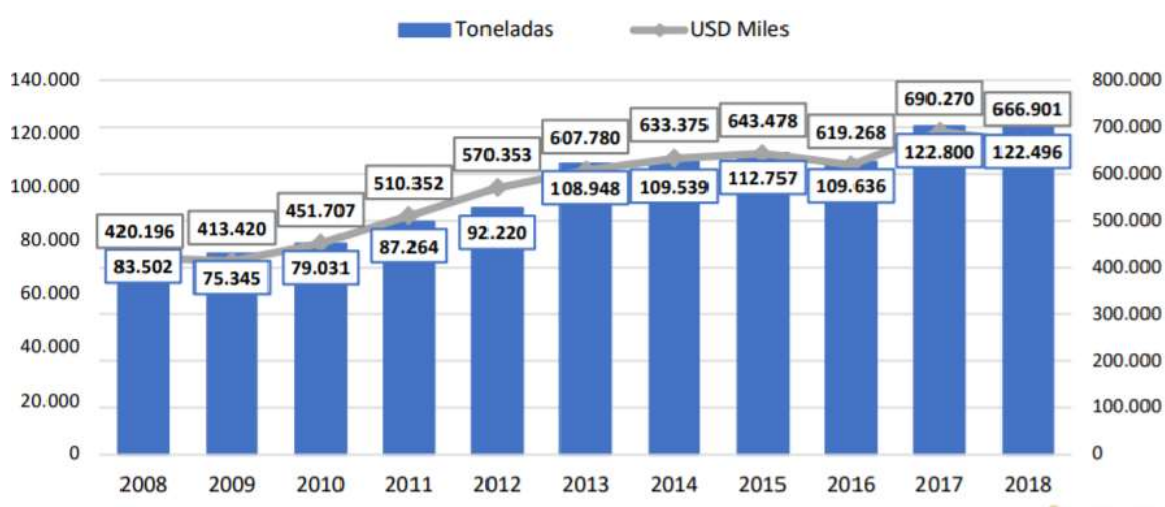


Figura 1. Exportaciones totales de flores en Ecuador

Fuente: BCE. (2018)

En la Tabla 1 podemos observar el incremento en los precios en dólares por kilo desde el 2008 (\$5,03), alcanzando su mayor valor en el 2012 con \$ 6,18 el kilo, cayendo progresivamente hasta el año 2018 cuyo precio se encuentra en \$5,44 el kilo.

Tabla 1. Exportaciones totales de Flores en el 3er trimestre 2018.

Año	Toneladas	USD Miles	Precio USD/Kilo	Trimestral Tons ↑ ↓	Trimestral USD Miles ↑ ↓
2008	83,502	420,196	5.03		
2009	75,345	413,42	5.49	-9.8%	-1.6%
2010	79,031	451,707	5.72	4.9%	9.3%
2011	87,264	510,352	5.85	10.4%	13.0%
2012	92,22	570,353	6.18	5.7%	11.8%
2013	108,948	607,78	5.58	18.1%	6.6%
2014	109,539	633,375	5.78	0.5%	4.2%
2015	112,757	643,478	5.71	2.9%	1.6%
2016	109,636	619,268	5.65	-2.8%	-3.8%
2017	122,8	690,27	5.62	12.0%	11.5%
2018	122,496	666,901	5.44	-0.2%	-3.4%

Fuente: BCE. (2018)

De acuerdo con Expoflores (2018), Estados Unidos es el principal destino con el 45% de las exportaciones de flores de Ecuador, según datos del tercer trimestre de 2018, su participación este mercado registra una caída de 1 punto porcentual con respecto al 2017 en el mismo periodo.

Como se aprecia en la Figura 2, el mercado europeo incremento su participación con el 19% de las exportaciones en el tercer trimestre del 2017, en el mismo periodo del 2018 a 21%, mantiene su tercer lugar Rusia durante este periodo con el 15% de las ventas.

Los otros mercados registran un decrecimiento de 1 punto porcentual en su participación, en el 2017 pasando de 20% de enero a septiembre a 19% en el mismo periodo del 2018.

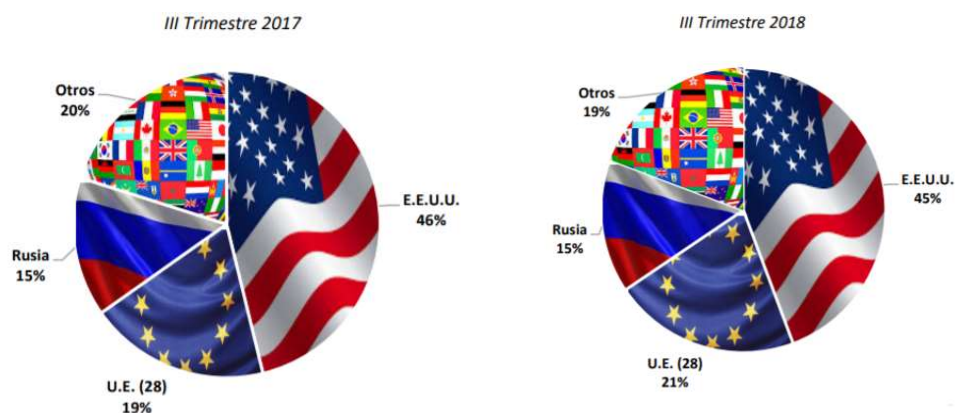


Figura 2. Participación del Mercado por país 2017 vs 2018

Fuente: BCE. (2018)

1.1.3 Aspecto social cultural

El sector florícola ecuatoriano a lo largo de los años, ha generado bastantes plazas de trabajo directo e indirecto a poblaciones de pequeñas ciudades o cantones alrededor de las zonas donde concentra las fincas de producción.

Como muestra la Figura 3, el 77% de las fincas de producción están ubicadas en la provincia de Pichincha, le sigue la Provincia de Cotopaxi con el 12%.

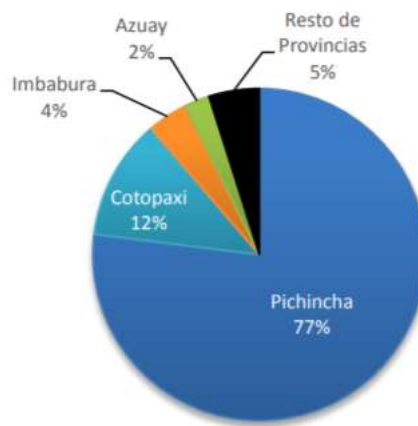


Figura 3. Concentración de Florícolas por provincia

Fuente: SRI. (2016)

Se ha demostrado la gran capacidad del sector florícola para captar mano de obra, y mucha inclusión femenina en estos tiempos. Según la Agenda Florícola de Pichincha (2014), esta actividad genera 50 mil plazas de trabajo directo a nivel nacional, siendo 60% mujeres, de las cuales más de 32 mil personas pertenecen a la provincia de Pichincha.

La proporción de trabajadores contratados depende del área de los invernaderos y superficie cultivada. Según Expoflores (2018) menciona que el promedio de trabajadores por hectárea cultivada es de 11,8, en la provincia de Pichincha lidera el proceso de contratación de mano de obra, llegando a emplear 13 personas por área cultivada.

Dentro de las dinámicas productivas, la migración es factor importante en nuestro país, por ejemplo, en la zona de Cayambe los desplazamientos de gente hacia otras partes del Ecuador y del Mundo es mínima, solo el 1,8% de las personas ha migrado al

exterior cuando otras regiones superan el 15% (Inec, 2018). La movilidad de los trabajadores es una característica del sector, con una migración laboral de las poblaciones aledañas hacia los centros de producción florícola, la población transeúnte por temas laborales es alto, el traslado del personal es mediante buses contratados por la finca que cubren las rutas desde las ciudades cercanas hasta la finca de producción.

En la figura 4, se muestra el número de trabajadores por área de trabajo, según la información recopilada del Censo nacional del sector florícola (2012), el 66% de los trabajadores se dedican al cultivo, desde la siembra hasta la cosecha de rosas, mientras que el 24% se encuentra en el área de poscosecha, dentro del sector la mano de obra está relacionada con las habilidades y destrezas para la agricultura. El equipo administrativo posee el 8%.

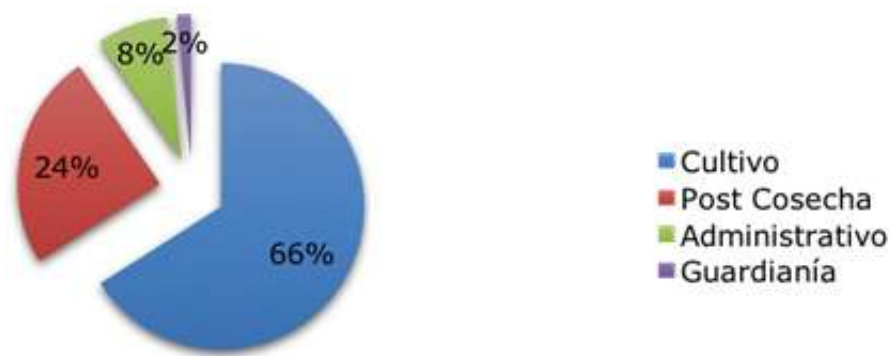


Figura 4. Porcentaje de empleo por área en Empresa Florícola

Fuente: Inec. (2018)

La mano de obra se encuentra especializada, las actividades de producción se encuentran distribuidas por el género. Es decir, las actividades de fumigación, riego, mantenimiento de invernaderos, taller mecánico, empaque de cajas, lo realizan los hombres mientras que las mujeres están en labores de cultivo y poscosecha.

1.1.4 Aspecto tecnológico

La industria florícola en el país, ha evolucionado mucho a la par con la tecnología, de acuerdo a Expoflores (2018), la mano de obra representa el 60% de los costos

variables de producción y con el aumento de estos costos progresivamente cada año, obliga la identificación de las tecnologías que puedan ayudar a reducir los costos laborales, esto evidentemente no supondrá eliminar la mano de obra actual que es muy valiosa, sino lo que se pretende con la tecnología es automatizar la producción facilitando el trabajo al equipo.

Dentro de los mejores avances tecnológicos podemos detallar los más importantes:

Invernaderos inteligentes, para Fanstein (1997), los invernaderos están fabricados de estructura metálica, madera o mixta (madera más metal), cuyo techo y paredes son de polietileno ideal para el crecimiento del cultivo de rosas, este tipo de plástico posee en sus componentes ciertos aditivos que evitan la quemadura de los pétalos de rosa por los rayos solares, al estar en la zona ecuatorial, se tiene 12 horas netas de luz y los rayos descienden a la superficie de forma perpendicular, ayudando a fijar mejor el color de las variedades de rosa. Los invernaderos tienen sensores de temperatura y humedad que controlan la apertura y cierre de sus cortinas de acuerdo a las necesidades del cultivo y que son programadas y verificadas por el ingeniero de cultivo, Flores de la Montaña (2017).

Monitoreo satelital, usando una aplicación de datos rápida, con el uso de un GPS, las personas monitorean a diario el estado del cultivo, se puede saber el recorrido de los monitores, paradas y la exacta ubicación de plagas y enfermedades para su pronta erradicación y control físico, cultural o químico. Los mapas digitales del invernadero de rosas muestran exactamente donde se encuentran las plagas y enfermedades y permiten orientar sus intervenciones, pueden obtenerse tablas y gráficas que permiten realizar el seguimiento de la evolución de los problemas fitosanitarios, los informes van dirigidos a diferentes personas del equipo técnico, Scarab (2019).

Riego por goteo, computarizado, el riego por goteo es un sistema que se utiliza para regar las plantas con el agua gota por gota, este sistema de goteo permite la optimización del agua, que se conduce y distribuye por manguera que requieren presión, este tipo de riego es de alta frecuencia, lo que permite controlarlo por computadora y se puede regar a diario una o varias veces, dependiendo del tipo del suelo y las necesidades del cultivo. El riego es controlado por el técnico del área

Mirfe (Manejo Integrado de Riego y fertilización), se puede programar para que automáticamente se abran y cierran válvulas de riego entregando el volumen de agua planificado por el Ingeniero encargado del riego, Flores de la Montaña (2018).

1.1.5 Aspecto ambiental

Conforme la constitución política, las personas tienen derecho a vivir en un ambiente libre de contaminación, para lo cual el estado regula este derecho y que no sea afectado preservando la naturaleza de manera consistente.

Las empresas florícolas, cuya finalidad es mejorar su competitividad, ahorro de costos, y con una política de responsabilidad empresarial, están ejecutando los códigos internacionales de comportamiento social, laboral y ambiental. Es decir, cumplir con certificaciones ambientales que acrediten que sus procesos de producción sean respetuosos con el medio ambiente, acatando la normativa vigente. Lograr una certificación ambiental garantiza que la empresa cumpla con estándares nacionales e internacionales, que ha realizado una evaluación integral de sus procesos y el impacto con la naturaleza de la zona.

De acuerdo con Expoflores (2018), el 50% del área total de producción florícola posee una certificación socio-ambiental y logran un mejor posicionamiento en el mercado de consumo en aquellos países donde se valora mucho el cuidado ambiental y el menor impacto posible.

Dentro de los planes de manejo ambiental de la empresa Flores de la Montaña (2018), los puntos más importantes de control son:

- Manejo adecuado de los desechos orgánicos, que son procesados para su transformación como producto final el compost (material descompuesto utilizado como enmienda nutricional), para su uso en el suelo como abono orgánico.
- Consumo de agua eficiente, a pesar de que el cultivo de rosas requiere agua para su crecimiento, el sistema de riego por goteo garantiza la entrega necesaria de fertilizantes y agua de forma óptima para las plantas.

- Aguas residuales, resultado de los procesos productivos, reciben tratamiento para evitar la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas. Una vez que las aguas residuales han sido tratadas se usan para el riego en el cultivo.
- Uso de agroquímicos de categorías toxicológicas verdes (IV), en mínimas cantidades de categoría III y II, están prohibidos los plaguicidas altamente tóxicos de categoría I (Franja Roja),

Debido a la gran demanda de agroquímicos que requiere la actividad florícola, el Registro Oficial N°623, vigente desde enero de 1995, establece la existencia del Reglamento de Uso y Aplicación de plaguicidas en las empresas dedicadas al cultivo de flores, como parte de la ley para la formulación, fabricación, comercialización, y empleo de plaguicidas y productos afines para uso agrícola, además se describen las medidas de protección para los trabajadores y el ambiente, adicional se realizan recomendaciones para el almacenamiento, uso y manejo de agroquímicos, el Ministerio de Agricultura y Ganadería MAG es el organismo gubernamental que se encarga del cumplimiento y regulación del reglamento.

1.2 Análisis Interno de Flores de la Montaña

1.2.1 Datos Generales de la Empresa Flores de la Montaña

1.2.1.1 Historia de Flores de la Montaña

La floricultura en el Ecuador se remonta a principios de los años 80 en el que se empezó a realizar los primeros pasos acerca de la producción de rosas bajo invernaderos. Existe información que la primera finca florícola se constituyó en el año de 1982, para lo cual actualmente hay más de doscientas de las mismas que están repartidas por varios puntos de la geografía nacional pero principalmente se concentran en Pichincha y Cotopaxi.

La floricultura desde ese entonces fue consolidándose de manera progresiva y experimentando con nuevos tipos de variedades sembradas, invernaderos, métodos que han ido afianzando la actividad dentro del sector. No fue hasta finales de los 90 en que esta actividad tuvo una aceleración en su desarrollo llevando al sector a ser la primera

actividad de exportaciones no tradicionales de nuestro país, en términos generales cuenta con el tercer puesto que únicamente superado por dos productos tradicionales como el petróleo y el banano. Durante los primeros 10 años en los que las flores fueron ganando mercado y dentro de los productos exportables del Ecuador podemos ver que las exportaciones fueron creciendo de una manera sostenida.

Falcon Farms Flores de la Montaña, se fundó en 1987 como una empresa de distribución en Miami, Estados Unidos para productores de flores colombianos y ecuatorianos. En 1989, Falcon Farms comenzó su implementación en una estrategia para convertirse en una compañía florícola totalmente integrada para crear su primera finca en Colombia.

En la década de 1990 Falcon Farms, comenzó su primera finca de producción en Ecuador. Esto permitió a Falcon Farms producir, comercializar y distribuir sus flores en todos los mercados de Norteamérica, desde el cultivo hasta el comercio mayorista y minorista. Las adquisiciones adicionales de fincas en Ecuador y Colombia, así como la construcción de nuevas fincas de producción fueron clave para mantener una ventaja competitiva y para sostener y hacer crecer el negocio.

En 2001, Falcon Farms adquirió Petals Distributing (Cumming, GA) para mejorar aún más la capacidad de distribución a los clientes. En 2003, Falcon Farms abrió una Operación de en Costa Oeste bajo el nombre de Pacifica Farms para dar servicio a dicha zona.

Durante mediados y finales de los 2000, la estrategia de Falcon Farms se concentró en aumentar el área de las fincas para lograr economías de escala. Desde finales de 2000 hasta la fecha, la estrategia de Falcon Farms se reiventó para maximizar la productividad y la coherencia general en sus operaciones en USA.

Todas las fincas de Falcon Farms han sido certificadas Rainforest, BASC y C-TPAT Certified, posicionando a la empresa en un modelo productivo sostenible a largo plazo.

1.2.1.2 Actividad Principal

La principal actividad de Flores de la Montaña es la siembra, crecimiento y producción de rosas para exportación hacia los Estados Unidos de Norteamérica. Las ventas de la empresa en el año 2018, fueron de 9.942.900 USD, con una producción exportada en el mismo año, al mercado norteamericano de 36.039.950 tallos de rosas. Flores de la

Montaña (2019)

La Empresa Flores de la Montaña, según el Ministerio de Industria y Productividad (Mipro) está calificada como mediana industria para el año 2017, en base a valores reportados por el SRI y el IESS.

Dentro de la estructura productiva del Ecuador, según Expoflores (2017), la empresa se encuentra entre las 10 principales florícolas que lideran la exportación de flores, siendo su principal producto de exportación las rosas.

En este momento la empresa se encuentra enfocada en el incremento de su productividad y en la reducción de costos, por ende, al ser la cosecha la labor que más tiempo demanda en el cultivo, el presente estudio estará dirigido a mejorar los procesos de corte de rosa con lean seis sigma. De este estudio se espera identificar las variables críticas del proceso, reducir la variabilidad e implementar mejoras en el proceso de corte y así lograr una gestión de la calidad efectiva para la producción.

1.2.1.3 Ubicación

La empresa Flores de la Montaña se encuentra ubicada en el cantón Cayambe, con una Latitud: 0 ° 1' 33", Longitud: 78° 9' 18", en la Panamericana Norte, kilómetro 1, en la figura 5 se detalla la ubicación de la misma en el mapa:



Figura 5. Mapa de Ubicación de la Empresa

Fuente: Google Maps. (2019)

La ubicación de la finca es estratégica, al estar a 2.810 msnm (metros sobre el nivel del mar), 12 horas de luz solar y estar cerca de la línea ecuatorial, le conceden condiciones ideales para la producción de rosas, además por tener una excelente localización, tiene acceso directo a la carretera Panamericana, le permite conectarse hacia el norte con la ciudad de Cayambe, hacia el sur con el aeropuerto y la ciudad de Quito.

1.2.1.4 Instalaciones

La distribución de la Empresa Flores de la Montaña, fue planeada estratégicamente para producción agrícola, como se puede observar en la Figura 6, el objetivo de la finca es facilitar la logística de la producción, es decir se buscó una distribución que aumente el valor tiempo centralizando en el proceso final que se realiza en la poscosecha, con el fin que todas las cajas llenas de flor lleguen desde los invernaderos de producción sin ninguna interrupción hasta la admisión de flor. El personal de poscosecha tengan toda la flor para la clasificación, armado de ramos, y empaque en cajas y sea de la mejor calidad.

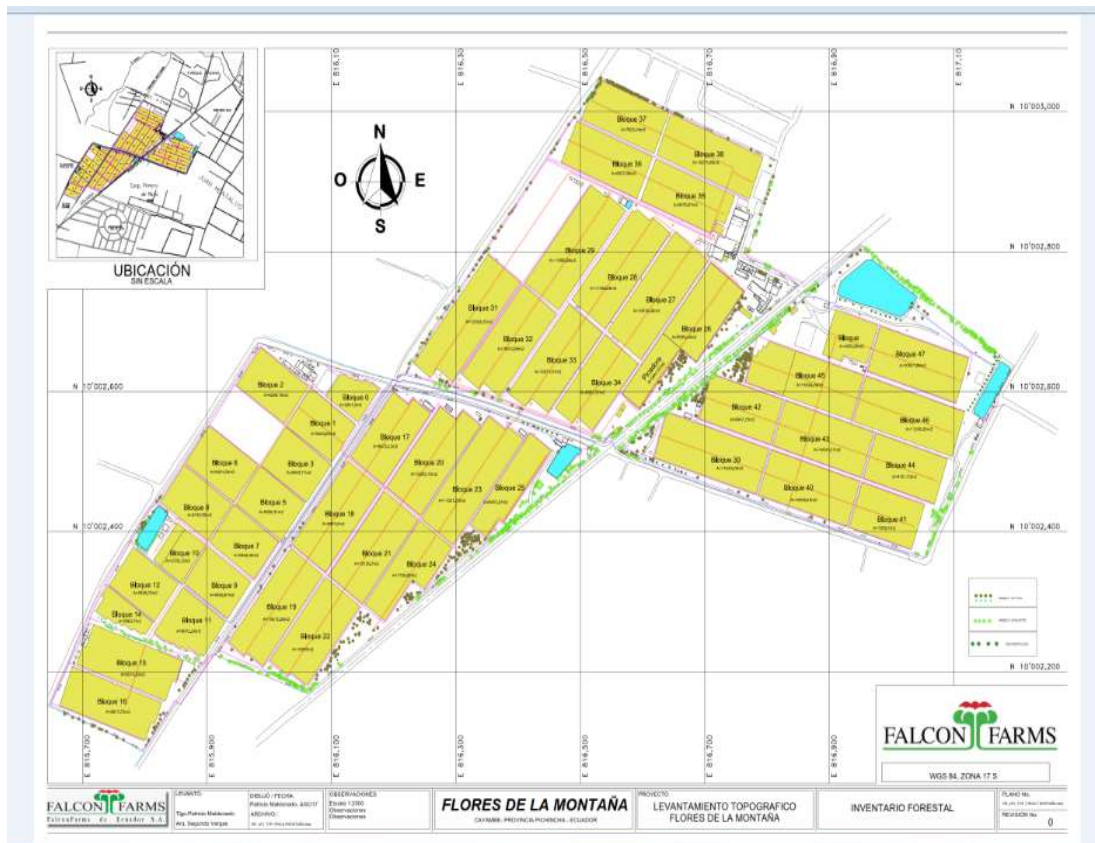


Figura 6. Levantamiento Topográfico finca

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

1.2.1.5 Productos Elaborados y Variedades de Rosa

La empresa confecciona diferentes tipos de ramos elaborados, de acuerdo con las especificaciones del cliente, estos ramos también conocidos como bonches de rosas, pueden ser solo de rosas o pueden incluir un filler (tallo de ruscus que se incluye en el ramo) más un tallo de Gypsophilla que acompaña a la rosa en el bonche.

Los bonches de rosa que se requieren para el mercado norteamericano va desde los 40 cm de longitud, hasta los ramos de 60 cm. Cada ramo elaborado incluye capuchón plástico, etiqueta de identificación, y un sobre de preservante, que es un producto que contiene polvo soluble; el preservante es una solución nutritiva que se disuelve en el agua donde va a ser ubicado el ramo de rosas.

En la Tabla 2, se muestran los diferentes tipos de ramos elaborados:

Tabla 2. Diferentes tipos de ramos elaborados

PRODUCTO	DESCRIPCIÓN
Docenas	12 tallos de rosa
Dobles docenas	2 docenas de tallos
Trios	3 tallos de rosa+ 1 filler + gypso
Singles	1 tallo de rosa+ 1 filler + gypso
Medias docenas	6 tallos de rosa
10 tallos	10 tallos de rosa
Docenas rojo	12 tallos de rosa roja
Docenas color	12 tallos de rosa de color

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

La finca posee 53 variedades de rosa que son utilizadas para surtir las cajas que son requeridas por los clientes, se puede apreciar en la Tabla 3 las variedades de rosa que están agrupadas por el tipo de color que las caracterizan. En los anexos se detallan las variedades de una forma más gráfica.

Tabla 3. Variedades de Rosas por Grupo y Color

GRUPO	COLOR	VARIEDAD
I	Yellow	Golda
I	Yellow	Sonrisa
I	Yellow	Idole
I	Yellow	Concorde
I	Yellow	Latina
I	Yellow	Alsmer Gold
I	Yellow	Lindey
I	Yellow	Skyline
II	Bicolor	Okie Dokie
II	Bicolor	Tabasco
II	Bicolor	Ambiance
II	Bicolor	Leonidas
II	Bicolor	Circus
II	Bicolor	High Lander
II	Bicolor	Farfalla
II	Bicolor	Friendship
III	White-Crema	Virginia
III	White-Crema	Vendela
III	White-Crema	Escimo
III	White-Crema	Tibet
III	White-Crema	High n Peace
III	White-Crema	Polo

GRUPO	COLOR	VARIEDAD
III	White-Crema	Amelia
IV	Orange	Wow
IV	Orange	Donna
IV	Orange	Corvette
IV	Orange	Sary
IV	Orange	Voodoo
IV	Orange	High n Booming
IV	Orange	Miracle
IV	Orange	Movie Star
V	Ligh Pink	Charming Unique
V	Ligh Pink	Titanic
V	Ligh Pink	Anna
V	Ligh Pink	Priceless
V	Ligh Pink	Sweet Unique
V	Ligh Pink	Engagement
V	Ligh Pink	Pavarotti
V	Ligh Pink	Peckoubo
V	Hot Pink	Purple Cezanne
V	Hot Pink	Ballet
V	Hot Pink	Ravel
V	Hot Pink	Hot Lady
V	Hot Pink	Orlando
V	Hot Pink	Attache
VI	Lavander	Cool Water
VI	Lavander	Blue Curiosa
VII	Novedades	Versilia
VII	Novedades	Alejandra
VII	Novedades	Terracota
VII	Novedades	Limona
VIII	Red	Nigh Fever
VIII	Red	Freedom

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

1.2.1.6 Clientes

La empresa Falcon Farms, Flores de la Montaña, ha comercializado sus productos a través de dos grandes clientes con los que la empresa tiene una relación de mutua “confianza”, los cuales se ubican en las ciudades de Miami y Los Ángeles, los mismos que le permiten a la empresa realizar ventas en todos los Estados Unidos. A continuación, se segmentan a cada uno de los clientes:

- Los Mayoristas

- Los Supermercados
- Comercio Electrónico

Los primeros son los Mayoristas son los intermediarios entre el productor y el minorista, que requieren volúmenes altos de flor, reciben el producto desde la finca y lo procesa para poder abastecer a floristerías, coordinadores de eventos que hacen arreglos florales para matrimonios, graduaciones, bautizos, o supermercados que no tengan su cadena propia de distribución especialmente para días festivos como San Valentín o Día de las Madres.

Los Supermercados son grandes cadenas de almacenes en los Estados Unidos como Walmart, WinDixie, Costco, Publix, que venden gran variedad de productos de consumo masivo, que tienen sus propios canales de distribución hacia sus propios locales, uno o varios stands, donde se exhiben y muestran los bunches de rosas para el cliente final.

Con los avances tecnológicos la compra de flores también se lo hace por comercio electrónico, rosas y arreglos florales se compran a través de redes sociales y páginas web, la promesa al cliente de entregas a tiempo y sin sustituciones es una realidad. Las ventas por medio de Amazon, Proflowers, 1-800 Flowers ha crecido en un 15% (Falcon Farms, 2018). En la figura 7, se muestra la oferta de rosas a los clientes. El cumplimiento de la longitud y requisitos solicitados por el cliente son muy importantes.

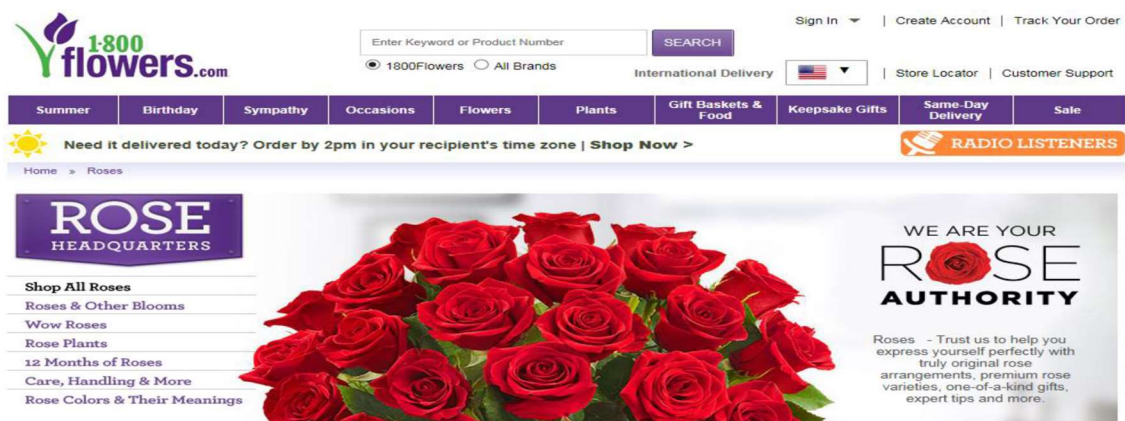


Figura 7. Variedad de Rosas
Fuente: 1-800 Flowers. (2019)

Existen tres formas de venta a los clientes, la primera es la orden fija, que es la cantidad de cajas que se despachan de forma permanente a cada cliente en todo el año, sin importar la temporada de mayor venta ni las estaciones del año. La segunda forma de vender es la preventa, que se reserva la flor antes de ser despachada hacia el cliente, es más recurrente en las épocas de San Valentín y día de las Madres, Navidad. Y la tercera forma de venta es la de mercado abierto que se ofrece libremente a cualquier cliente que en su momento requiera de flor para una ocasión en particular.

1.2.2 Planificación estratégica

El modelo de negocio en la floricultura ha permitido que la empresa Flores de la Montaña tome en cuenta la misión, visión y valores, como inicio para desarrollar su estrategia y ubicar a la compañía en una sólida posición, presencia y participación, diferenciarse del alto número de competidores locales evitando la rivalidad dentro de la industria y favoreciendo el uso de tácticas competitivas que atentan contra la rentabilidad del sector. En este sentido, el modelo de negocio de la finca, se apalancará y centrará en su misión: “Producir y comercializar flores frescas cortadas de exportación dentro de unos costos de producción y distribución competitivos, asegurando una calidad consistente de nuestros productos y un servicio superior a nuestros clientes; enmarcados en una filosofía de trabajo centrada en el desarrollo integral de nuestra gente y la responsabilidad social y ambiental, garantizando el desarrollo sostenible.”

Por otro lado, la empresa se enfoca en su visión del 2019 en la que Flores de la Montaña es reconocida por:

1. Sus altos niveles de productividad rentables logrados.
2. Ser el mejor aliado de clientes y proveedores.
3. Ser una buena opción laboral en el sector.
4. Su responsabilidad social y ambiental

Los principios, creencias que la empresa posee orientan la toma de decisiones, acciones y conductas de todos los miembros de la misma, pero además de ello, sirven como fuente de inspiración y motivación, le dan identidad, los valores seleccionados en la compañía

son: Calidad, consistencia, oportunidad, permanencia, responsabilidad, honestidad, respeto.

La empresa dentro de su Sistema Integrado de Gestión posee certificaciones que mantienen y mejoran el aspecto social, ambiental y comercio seguro, garantizando una agricultura sostenible a través del tiempo, estas certificaciones son las siguientes:

- Rainforest,
- Smeta
- Basc,

1.2.3 Estructura organizacional

La empresa Flores de la Montaña al momento labora 515 colaboradores en nómina: un gerente de finca, el equipo primario con dos Directores de Producción, Director de Post cosecha, Director de Gestión Humana, equipo administrativo, el área de contabilidad, finanzas, exportaciones está concentrada en oficinas Quito; las ventas y comercialización, se realiza directamente desde Colombia y Estados Unidos.

Cada área de producción cuenta con: un Director de Producción, Jefe de Cultivo, Jefe MIPE (Manejo integrado de plagas y enfermedades), Jefe MIRFE (Manejo integrado de riego y fertilización), Jefe SIG (Sistemas Integrados de Gestión), 4 supervisores de cultivo, 1 supervisor Mirfe, 2 supervisores Mipe, supervisor de mantenimiento, supervisor eléctrico,

en la Figura N° 17 se encuentra el organigrama estructural en donde se detallan los cargos de los colaboradores:

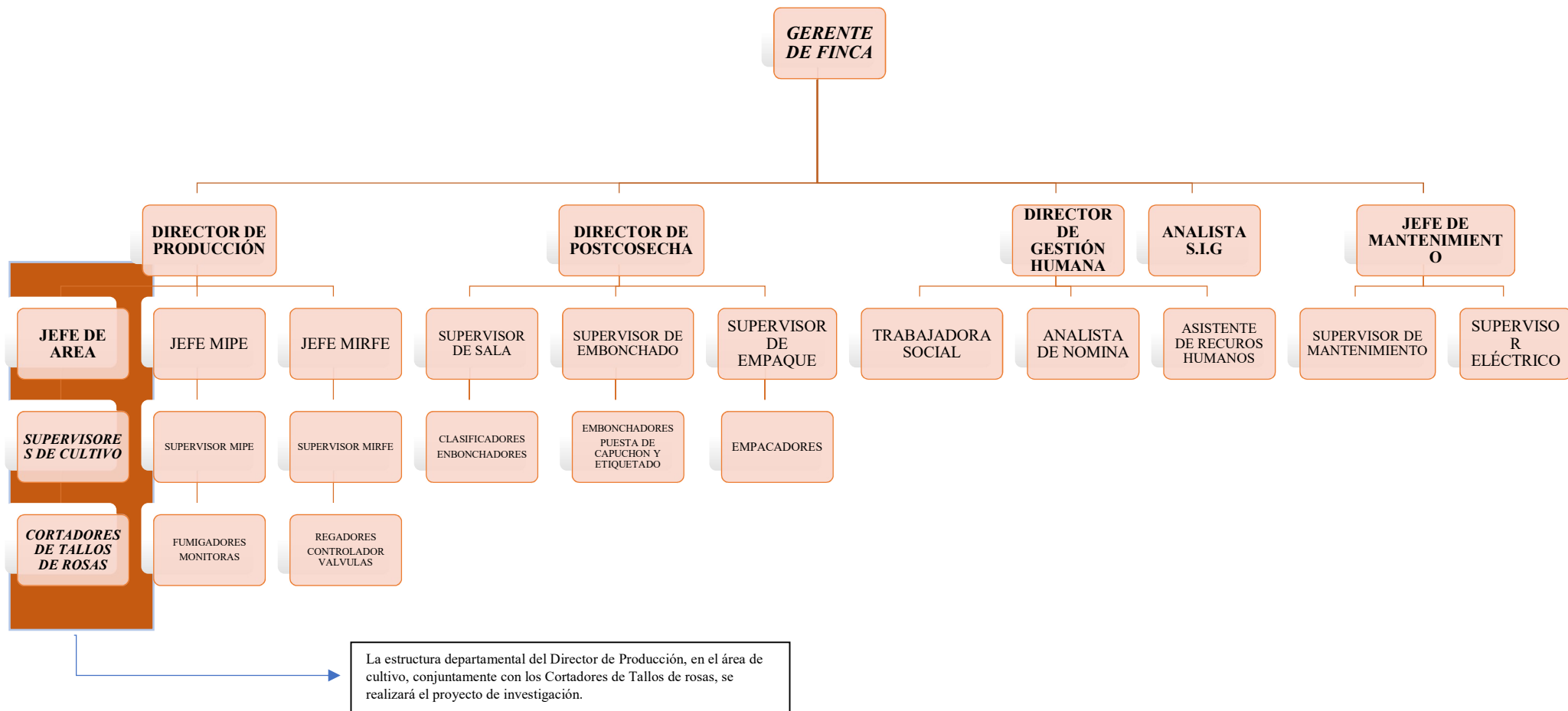


Figura 8. Organigrama estructural de la Empresa Flores de la Montaña.

Fuente: Flores de la Montaña. (2018)

1.2.4 Descripción del proceso de corte

Para obtener un ramo de rosas para exportación, se tiene que cumplir con dos macro procesos que son Cultivo y Postcosecha:

El Proceso Cultivo contiene los siguientes procesos:

- a. Preparación de suelo
- b. Siembra
- c. Instalación de sistema de Riego
- d. Control de plagas y enfermedades
- e. Formación de plantas
- f. Desyeme
- g. Encanastado de tallos
- h. Activación de tallos descabezados.
- i. **Corte o cosecha de tallos de rosa**
- h. Transporte de flor

El proceso de la Postcosecha posee los siguientes procesos.

- a. Recepción de flor
- b. Clasificación de tallos
- c. Embonchado de tallos
- d. Empaque de ramos en cajas.

El cuidado máximo de la rosa inicia desde la cosecha, con el fin de evitar daños mecánicos, desde el corte realizado en la yema adecuada, en el momento adecuado, la manipulación de la flor y el armado de las cajas o mallas, permite evitar la pérdida de tallos y los procesos se vuelven más eficientes, es de mucha importancia porque es el paso final de toda la cadena cultural de producción, todas las prácticas que se realiza iniciado por un pinch o corte en la planta, cuidados fitosanitarios, encanaste, peinado, desyeme, limpiezas, labores ejecutadas por los colaboradores encargados del cultivo puede perderse si no culminamos bien la cosecha de la flor como último paso en el cultivo para su posterior manejo en la sala de postcosecha.

Al ingresar a las camas de cosecha, la recolección de tallos en su punto adecuado de corte, necesita de un cuidado especial, deben estar protegidas para que sean trasladadas hacia la postcosecha, por ello las fincas en general usan dos tipos de envolturas para la transportación hacia la recepción de flor.

La primera opción y que usa la mayoría de fincas es la malla plástica de corte, cubierta a un lado de la malla con polietileno para la protección de la flor, puede contener 20 tallos, sus ventajas son: bajo costo, fácil manipulación, rápida limpieza, fácil transportación; como desventajas están el maltrato de la flor y tallos, descabece de los tallos, poca durabilidad.

Existe otro tipo de envoltura para los tallos de rosa cosechados que son las cajas de cosecha, construidas de dos tipos de materiales, las cajas de carton plast, y las cajas termoformadas de uso y diseño exclusivo para el grupo Falcon Farms de Ecuador, las cajas de carton plast protegen la flor, contienen 40 tallos en su interior, reducen el maltrato, mayor durabilidad, son más costosas y ocupan espacio.

En todo el proceso de cosecha, el punto de corte adecuado de cada botón, de cada variedad, debe determinarse cumpliendo los parámetros de apertura que solicita el cliente, una vez en la postcosecha continua el proceso de clasificación de la flor, armado de ramos, empaque, transporte hacia el aeropuerto y posterior exportación, hasta su destino final que es la satisfacción del cliente.

1.2.5 Desempeño de la empresa en el proceso de corte de rosas.

La empresa Flores de la Montaña ha invertido recursos en el proceso de corte o cosecha de los tallos, cambiando el uso de mallas plásticas de cosecha, cuyo valor unitario oscila por los \$3 USD (Flores de la Montaña, 2018), pero por su manipulación generaba maltrato de los tallos, bajos rendimientos de corte, excesivo consumo y desperdicio de agua en los invernaderos, incremento de mermas de producción, dificultades en la identificación de la flor en la postcosecha, a un modelo de cajas termoformadas de uso exclusivo del grupo Falcon Farms de Ecuador, cuyo costo unitario por cada caja es de \$10 USD (Flores de la Montaña, 2018), entre los beneficios que la caja ofrece son: mejora en el rendimiento de corte, permite alojar flores de hasta 100 cm de longitud,

reduce al mínimo el maltrato de la flor en el cultivo, óptimos consumos de agua, decrecimiento de las mermas de producción, practicidad en la manipulación de las cajas y tallos de cosecha.

En la figura 9, se puede observar las dimensiones que posee la caja que alberga los tallos de cosecha.

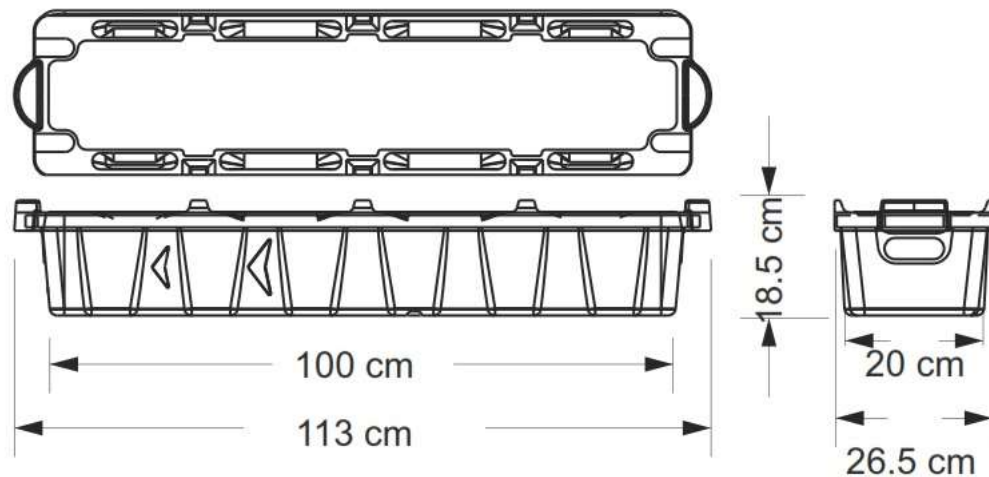


Figura 9. Dimensiones de la caja termoformada

Fuente: A&P de Colombia. (2016)

Las etiquetas que se coloca cada cortador en las cajas termoformadas contienen toda la información de la persona que cosecha, número de invernadero, fecha de corte, variedad que tiene la caja, lo que permite una fácil transportación hasta la admisión de postcosecha y su amigable manipulación en el proceso de clasificación y embochado de la rosa de acuerdo al requerimiento del cliente.

A pesar del buen desempeño en el corte de rosas de la empresa, se tiene oportunidad de mejora en dicho proceso para volverlo más eficiente y eficaz, aplicando las herramientas de lean seis sigma.

1.3 Foda

Realizado el análisis de los entornos externos y de los ámbitos internos que rodean a la empresa, se pudo obtener ideas de las fortalezas que tiene la empresa en el mercado y en si como establecimiento, las oportunidades que puede aprovechar, las debilidades que tiene y las amenazas que sufre. A continuación, se observa el análisis FODA de la finca

Flores de la Montaña, el mismo que se realizó con el objetivo de estudiar la situación actual en la que se encuentra la empresa:

1.3.1 Fortalezas.

- **Producción de rosas de excelente calidad.** Las variedades de rosas producidas en la finca son de excelente calidad, el equipo técnico controla todos los procesos desde la siembra, formación de planta, producción de los tallos, cosecha, postcosecha y empaque hasta que llegue en óptimas condiciones hasta el cliente final en los Estados Unidos.
- **Infraestructura moderna.** Para la producción de rosas se cuenta con invernaderos de buena calidad, casetas de riego y fumigación, sistemas de fertiriego computarizado, sala de capacitaciones, vestidores para el personal, comedores adecuados, enfermería, oficinas administrativas, sala de postcosecha, cuartos fríos, canchas deportivas, taller mecánico, carpintería. Todo este equipamiento permite que el proceso productivo fluya sin inconvenientes.
- **Personal capacitado.** Todo el personal técnico y administrativo recibe capacitaciones permanentes para ejercer las labores encomendadas. Todos nuestros colaboradores están especializados para cumplir con sus trabajos en el horario así establecido en el reglamento interno de la compañía.
- **Proyectos de Mejora.** Cada año la empresa plantea proyectos de mejora, con una visión a cinco años, que permite mantener y actualizar las herramientas de trabajo, infraestructura y mejoras tecnológicas para estar en la vanguardia de la industria florícola.

1.3.2 Oportunidades.

- **Oferta y demanda de productos.** Dentro de los mercados internacionales y en especial en el mercado estadounidense, refleja la relación entre la demanda que existe de la rosa ecuatoriana en el mercado y la cantidad del mismo que es

ofrecido en base al precio que se establezca.

- **Entrada a nuevos mercados de exportación.** Por la calidad y reconocimientos que posee la flor ecuatoriana, se puede abrir nuevos mercados de exportación, no solo en otros estados de los Estados Unidos, sino también en Europa.
- **Ubicación estratégica de la finca.** La finca de producción esta estratégicamente ubicada cerca de la ciudad de Cayambe, a 0° 1' 33" de latitud con respecto a la línea ecuatorial, es decir a 3 kilómetros del paralelo 0°, concediéndole grandes condiciones de luz y temperatura adecuado al cultivo de flores.
- **Mínima tasa migratoria en la zona de Cayambe.** Los desplazamientos de gente hacia otras partes del Ecuador y del mundo es mínima, debido a la demanda de mano de obra que existe, para la producción de rosas.
- **Mano de obra disponible.** La zona posee suficiente mano de obra que se encuentra en Cayambe y los poblados cercanos, este recurso humano está cubriendo las necesidades de la industria florícola.

1.3.3 Debilidades.

- **Rendimientos de cosecha.** A pesar de que el rendimiento de cosecha está dentro del promedio del sector florícola, existe la coyuntura para optimizar el proceso, generando reducción de tiempo, volviendo eficiente la mano de obra en el cultivo de rosas.
- **Reducción del desperdicio.** Optimizando la producción nos permite bajar la cantidad de tallos que no cumplen los parámetros mínimos de calidad, en épocas de producción baja de acuerdo con las mejoras en los procesos productivos y elaboración de ramos y especificaciones del cliente.
- **Falta de trabajo en equipo en el área.** La falta de comunicación entre los diferentes actores del proceso productivo suele pasar que cada área puede trabajar de forma independiente y puede provocar retrasos o deficiencias en las

cadenas de producción.

- **Falta de incentivos al colaborador.** Al cumplir las metas volantes, cumplir las proyecciones de la temporada de San Valentín o fiesta de Madres de cada año, los objetivos de rápido cumplimiento, el personal requiere de motivación personal, a menudo suele confundirse con bonos económicos por cumplimientos, pero esa idea se está cambiando por incentivos intangibles como días libres, agasajos.
- **Tareas repetitivas en toda la cadena de producción.** Las labores de producción se repiten a diario, usando los mismos grupos musculares, un ejemplo es el uso permanente de la tijera de podar que puede generar en un futuro fatiga muscular, sobrecarga, dolor y por último lesión en el túnel carpiano.

1.3.4 Amenazas.

- **Alta competencia en el mercado exportador de rosas,** el mercado norteamericano esta abastecido con flores que provienen de diferentes países, pero los mayores productores de flores son Colombia y Ecuador, que satisfacen las necesidades de los consumidores, si la finca no se mantiene competitivo en precio, costo de mano de obra, oportunidad de mercado, variedades de moda, está en riesgo de perder participación de mercado que puede ser rápidamente ocupado por otro productor nacional o extranjero.
- **Costos elevados para cumplir con la normativa legal.** En la actualidad el cumplimiento de todos los requerimientos de las entidades reguladoras conlleva un costo, además de las certificaciones socio-medioambientales, se considera elevado debido a que son varios los requerimientos legales, ambientales, infraestructura, entre otros, que se debe cumplir para poder exportar.
- **Incumplimientos de la normativa de Salud y Seguridad Ocupacional.** A pesar de los esfuerzos para actualizar, comunicar y mantener en vigencia la normativa de salud y seguridad en el trabajo, existen momentos en el diario convivir que se evaden los procedimientos, no se usan los equipos de protección,

un ejemplo en el cultivo es el incumplimiento del horario de reingreso a un bloque fumigado, poniendo en riesgo la salud de los trabajadores y generando un probable caso de intoxicación química.

- **Cambio climático.** Ocasiona inestabilidad en las épocas del año, con presencia de lluvias más intensas y en verano con sequías prolongadas, esto genera problemas como: incremento de plagas y enfermedades que afectan a la rosa, disminución de la calidad de la flor por deficiencia de agua o poco aporte alimenticio por exceso de agua en época lluviosa, los ciclos de producción se alteran por los deltas extremos de temperatura.
- **Inestabilidad política.** La inestabilidad política provoca la reducción de capital para nuevos proyectos de inversión, genera inseguridad a la empresa y su accionar interno, el gobierno no ha prestado mayor atención al sector floricultor, ya que sus políticas no han sido duraderas o beneficiosas para incentivar la producción de flores.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Proceso de corte de tallos de rosa

2.1.1 Cosecha de tallos de rosa

La cosecha es la recolección de los tallos de rosas que han llegado al punto de corte, después de cosechar 20 tallos; por último, se envuelve los 20 tallos en una malla y los deja reposando en una tina de hidratación para el posterior traslado a postcosecha (Banda, 2014).

Para, Fanstein, (1997) para cosechar existen dos formas: por la mañana, temprano, para evitar el exceso de calor, o por la tarde, después que la flor ha hecho fotosíntesis durante todo el día y está llena de azúcares que le permitirán conservarse en punto más tiempo. Lo ideal es cosechar en un solo punto de corte para que sea más rápida y fácil la clasificación.

El punto de corte de las rosas debe ser tal, que permita que las flores sean capaces de desarrollar completamente sus características internas como la apertura y el color de los pétalos y mantener una longevidad alta en florero, lo que puede ser variable de acuerdo con la variedad y el destino del mercado (Fischer, 1997).

2.1.2 Elementos y herramientas para el proceso de corte

Fanstein, (1997), indica que a cosecha de rosas que es una labor que se realiza diariamente, y es el punto de partida para mantener la calidad de los tallos cortados hasta el cliente final, necesita tener todos los materiales y herramientas para iniciar el proceso de corte, por tal motivo se requiere de:

- Overol, que es una prenda de vestir de una sola pieza, que suele ponerse sobre la ropa corriente para protegerla, la dotación de overol al personal de cultivo es de una vez por año.

- Guantes de carnaza, son guantes de cuero que se utiliza para proteger las manos del contacto de las espinas que posee las rosas. Se entrega un par mensualmente a cada colaborador.
- Estuche porta tijera, es un recipiente plástico destinada a guardar la tijera de corte, en su interior contiene una esponja con líquido desinfectante para usarlo en cada corte, evitando la contaminación por hongos.
- Tijera de podar, es una tijera de cosecha de marca Felco, número 2, diseñada para cosecha de tallos de rosa y realizar cortes en las zona productiva y vegetativa de las camas con plantas de rosas.
- Coche de transporte de cajas, es un carrito de corte fabricado en varilla de hierro, dotado de ruedas para su movilización en los caminos entre camas de rosas. Tiene la capacidad de transportar dos cajas termo formadas, una en la parte superior y otra caja en la parte inferior. Cada cortador debe usar un coche para la labor de corte.
- Cajas plásticas termo formadas, son contenedores especialmente diseñadas para optimizar las actividades de cosecha y poscosecha de flores, desde el momento del corte, pasando por el transporte, refresque, y almacenamiento. Permite alojar flores de hasta 100 cm de longitud. Sus dimensiones son 113cm de largo x 20cm de ancho x 18,5 cm de alto.
- Etiquetas de identificación de corte, son etiquetas adhesivas que se colocan en cada caja llena de rosas, listas para enviar a la poscosecha, cada etiqueta posee la identificación del cortador, fecha, variedad cortada, y bloque respectivo.

2.1.3 Descripción del proceso de corte de rosas

Para García, (2010) cada cliente tiene un criterio diferente en cuanto a la medida de los tallos y aperturas de la flor, por tal motivo se debe tener en cuenta los requerimientos del corte y la calidad. Se ubica frente a la planta, se observan los tallos identificando cuál de ellos se encuentra en el punto de apertura requerido.

Al tallo que cumple las especificaciones de apertura, se toma con una mano, se sujeta con las tijeras de corte con la otra mano y corte el tallo dejando de 3 a 5 yemas.

El corte debe ser recto y cerca de la yema máximo 1 cm; se retira el tallo sacándolo por encima de la cama. Cuando corte un tallo grueso, desnuque la segunda hoja de arriba hacia abajo; el corte debe realizarse flor por flor, no sostenga más de una flor en la mano ya que se maltrata. Colocar el tallo dentro del tabaco del carro de corte para evitar maltrato.

Alinear por la cabeza, para no maltratar la flor ni el follaje al colocar un tallo sobre otro. Corte el tallo sobrante o tocón con las tijeras y deposítelo en el dispositivo para basura que lleva el carro. La diferencia entre patas no debe ser mayor a 15 cm.

Segun Fainstein, (1997) existen dos formas de corte de rosas. Corte en bajada: Se cosecha debajo de la conexión entre la flor y la rama sobre la cual está, sobre una yema de 5 o más foliolos. Con este sistema bajamos la altura del cultivo y estimulamos la aparición de basales, al mismo tiempo que permitimos la entrada de luz a zonas inferiores. Corte en subida: Al cortar subiendo la flor se cosecha sobre una hoja completa (cinco o más foliolos), generalmente la segunda contando de abajo. Este sistema de corte nos da ramas más cortas. La ventaja de este sistema es la conservación de vegetación en la parte alta de la planta.

2.1.4. Puntos de corte para cosecha de Rosas

De acuerdo con Fainstein, (1997), la cosecha debe cortarse en un solo punto de corte, para hacer la clasificación más rápida y fácil, Una flor madura se distingue por la separación de los sépalos de la flor y liberación de los pétalos externos, las flores que se cortan cerradas, (inmaduras) cabecearán, no se abrirán, su vida en florero será muy corta.

Normalmente el factor que más limita en el momento de corte es el estado de hidratación de la flor y el punto de corte adecuado, por esta razón se recomienda cortar temprano por la mañana, para manipular la flor durante el transcurso del día sin problema.

Los puntos de corte de las rosas están identificados por numeraciones, siendo el punto 1 el corte más cerrado, hasta punto 4 que el más abierto y prácticamente no sirve para exportación; el punto 2 y 3 son los rangos promedio de corte y se los

cortara de acuerdo con la variedad de rosas a cosechar.

2.1.4.1 Definiciones y normas de calidad en la cosecha

Para Fainstein, (1997) se debe considerar los siguientes puntos:

- La flor: se valora el diámetro y el largo del botón
- Tipo y modo de apertura. Duración en el florero= vida en florero
- El tallo: se valora la longitud, la rigidez, el calibre y el follaje.
- Es importante considerar las condiciones de sanidad, sin plagas y enfermedades, sin residuos fitosanitarios, la proporción entre botón y tallo, la longevidad y la presentación.

Las rosas como todas las flores, son productos valorados por su belleza, y cualquier factor que dañe esta cualidad o acorte su vida en el florero reducirá su apreciación y valor.

2.1.5 Tiempo de vida en florero

Es uno de los criterios más importantes para fijar la calidad. Cada variedad tiene un tiempo definido de vida en florero y esto se debe a una cualidad genética, pero hay factores que influyen en el tiempo de vida en florero de la rosa, cualquier factor que acelera el envejecimiento acortará la vida de la flor en florero y lo contrario, cualquier factor que impida el envejecimiento alargará la vida en florero. El tratamiento que le demos a la flor después del corte influirá en el largo de vida en el florero. Generalmente hablamos de 8 a 12 días en el florero del comprador final. Si la flor no cumple estas condiciones se considera de mala calidad. Fainstein, (1997).

Las rosas de buena calidad se tienen que abrir en el florero hasta llegar al 100% de apertura. Si la flor no se abre completamente es un signo de mala calidad.

2.2 Certificaciones que acreditan un mejor entorno socio - medio ambiental y comercio seguro

2.2.1 Rainforest

Rainforest Alliance trabaja para conservar la biodiversidad y asegurar los medios de vida sostenibles transformando las prácticas de uso de suelo, las prácticas empresariales y el comportamiento de los consumidores. Norma para la Agricultura Sostenible, (2017).

La Norma Rainforest Alliance para Agricultura Sostenible, (2017) reconoce los retos que representa el cambio climático y busca abordarlos promoviendo de forma activa la Agricultura Climáticamente Inteligente y desarrollando la resiliencia de las fincas y las comunidades agropecuarias. Esto se logra protegiendo los ecosistemas nativos y la biodiversidad de la finca, evitando la deforestación, manteniendo suelos saludables, protegiendo las fuentes de agua y guiando a los productores en la selección y adopción de material de siembra y prácticas agrícolas inteligentes.

De acuerdo con la norma para la Agricultura Sostenible (2017), posee 4 principios que son:

Principio 1. Sistema eficaz de planeamiento y gestión

Este sistema de planeación y gestión apoya el incremento en la productividad y la eficiencia de la finca, la disminución del impacto ambiental y el aumento en la capacidad de adaptación al cambio climático. Un incremento en la eficiencia del uso de la tierra, el agua, fertilizantes y plaguicidas también ayuda a la adaptación y mitigación del cambio climático (Agricultura Climáticamente Inteligente).

Principio 2. Conservación de la Biodiversidad

Este principio contribuye a la protección de la biodiversidad, los ecosistemas naturales y su valor para la conservación en y alrededor de las fincas certificadas. Las fincas protegen los ecosistemas naturales dentro de su propiedad y no contribuyen a la deforestación.

Principio 3. Conservación de los Recursos Naturales

Las fincas conservan los recursos naturales como la base para la agricultura sostenible, a la vez que minimizan la contaminación ambiental. Las prácticas agrícolas reducen la

erosión y mantienen o mejoran la salud del suelo y las reservas de materia orgánica en él. La fertilidad del suelo se maneja de manera que se promueve la salud del cultivo y del suelo. Las prácticas que mejoran el contenido de materia orgánica y la salud del suelo, así como el manejo de aguas y plagas, aumentan la resiliencia de la finca al cambio climático. La contaminación de las aguas relacionadas con la finca es minimizada al reducir el uso de plaguicidas y la deriva de fertilizantes por escorrentía hacia los cuerpos de agua naturales.

Se optimiza el consumo de agua para la producción y procesamiento de los cultivos, y para evitar impactos negativos para las comunidades y ecosistemas locales. Se manejan las aguas grises con el fin de evitar riesgos sanitarios e impactos negativos en los ecosistemas acuáticos. Se reducen, reutilizan y reciclan los desechos de la finca para evitar la contaminación ambiental. Los plaguicidas peligrosos están prohibidos; y los riesgos de los otros plaguicidas sobre las personas, la vida silvestre, los ecosistemas acuáticos y los polinizadores son minimizados por medio de prácticas dirigidas a la mitigación del riesgo.

Principio 4. Mejores medios de vida y Bienestar Humano

Las fincas protegen los derechos de los trabajadores, según se define en los convenios fundamentales de la Organización Internacional del Trabajo; tampoco se utiliza mano de obra forzada, ni se ejercen prácticas de discriminación laboral; se protege la salud y el bienestar de los trabajadores (en particular de los trabajadores jóvenes), y ninguna persona menor de 15 años es contratada para trabajar en una finca. Las fincas pagan al menos los montos de salario mínimo y de horas extras establecidos por cada país, de manera que se les otorgue un salario decente que supla las necesidades esenciales de los trabajadores y sus familias.

2.2.2 Smeta

Smeta, que en inglés significa: Sedex Members Ethical Trade Audit, significa Auditoría de comercio ético de los socios de Sedex, es uno de los formatos de auditoría o estándares de evaluación para la realización de auditorías de comercio ética más utilizados en el mundo.

Aceptado por múltiples minoristas, marcas y fabricantes. Al utilizar SMETA, un proveedor puede someterse a una auditoría y compartirla con múltiples clientes, en lugar

de que se realice una auditoría diferente para cada cliente.

SEDEX es una organización global de afiliados que se enorgullece de facilitar la creación de negocios buenos para todo el mundo. Alberga la mayor plataforma colaborativa para compartir datos responsablemente sobre cadenas de suministro, usada por más de 50.000 afiliados en más de 150 países. Miles de empresas utilizan Sedex para gestionar sus actividades sobre derechos laborales, salud y seguridad, entorno y ética comercial, como Hallmark, Del Monte, KFC, Ansell, Louis Vuitton Malletier, Marc Jacobs, McLaren Automotive, Nestle, PepsiCo, Parfums Givenchy, The Hershey Company, etc. Sedex, Auditoria de Comercio Ético de Miembros de Sedex (SMETA), (2017).

La Auditoria Smeta se basa en cuatro pilares que son

- Salud y seguridad, en un ambiente laboral, seguro e higiénico. Se deben prevenir los accidentes y riesgos a la salud. Los trabajadores deben recibir capacitaciones sobre salud y seguridad ocupacional, acceso a instalaciones sanitarias limpias y agua potable.
- Estándares de trabajo. Sin trabajo infantil, los salarios, horas extras y beneficios deben cumplir con las normas legales nacionales. Se debe cumplir por empleado un contrato de trabajo, excluyendo las horas extras, y estas no deben superar las 48 horas laborables.
- Medio ambiente (opcional), Smeta no hace una evaluación ambiental completa, sino una revisión de los sistemas básicos y el enfoque administrativo, cumpliendo las leyes, se lleva registro y uso de recursos naturales como el agua, energía, desechos, emisiones, midiendo el impacto generado al ambiente.
- Ética empresarial (opcional), en busca de las prácticas del negocio que van más allá de los requerimientos legales, operando el negocio de forma ética sin sobornos, corrupción.

Smeta se basa Cuestionario de Evaluación (SAQ) está basado en:

ISO 14001:2015, según nueva-iso (2019), La norma ISO 14001, proporciona a las organizaciones un marco con el que proteger el medio ambiente y responder a las

condiciones ambientales cambiantes, siempre guardando el equilibrio con las necesidades socioeconómicas. Se especifican todos los requisitos para establecer un Sistema de Gestión Ambiental eficiente, que permite a la empresa conseguir los resultados deseados. Establecer un enfoque sistémico para gestionar el medio ambiente puede generar que la gerencia de la organización tenga información suficiente para construirlo a largo plazo con éxito.

Existen diferentes opciones que contribuyen con el desarrollo mediante:

- Protección del medio ambiente utilizando la prevención
- Mitigación de los impactos ambientales
- Mitigarlos efectos secundarios según las condiciones ambientales de la empresa • Ayuda a la empresa a cumplir con la legislación
- Controla la forma en la que se diseñan los productos y servicios que ofrece la organización
- Consigue beneficios financieros y operaciones que pueden resultar de aplicar alternativas ambientales relacionadas que fortalecen el posicionamiento del mercado
- Comunica la información ambiental a las partes interesadas. OHSAS 18001, reemplazada ISO 45001:2018.

De acuerdo con Irqa (2019), ISO 45001 es la nueva norma de Sistemas de Gestión de la Seguridad y la Salud en el Trabajo. Disponer de un Sistema de Gestión de la Seguridad y la Salud en el Trabajo robusto y eficiente le aporta un enfoque más holístico en la gestión de los riesgos de Seguridad y Salud y le permite una mayor previsión de cara a sus trabajadores y a su organización.

- **Protección de los trabajadores** - un enfoque estructurado para la identificación de peligros y la gestión de riesgos contribuye a mantener un ambiente de trabajo más saludable y seguro, así como a reducir el número de accidentes y los problemas de salud producidos en el lugar de trabajo. Este enfoque debería ayudar a reducir las lesiones y las bajas por enfermedad de los empleados.
- **Reducción de los riesgos** - el enfoque global ayuda a traducir los resultados de riesgo en planes de acción adecuados para la evaluación, verificación, inspección, revisión

legal e investigación de accidentes, con el objetivo de reducir los riesgos, proteger a los trabajadores y controlar las amenazas en infraestructura que causan accidentes.

- **Cumplimiento legal** - proporciona un mecanismo para la identificación de la legislación vigente y la implementación de los requisitos aplicables. Mantenerse conforme a la ley puede ayudar a reducir las quejas, pagar primas de seguro más bajas, evitar consecuencias financieras, y paliar el estigma de la publicidad negativa.
- **Base del Sistema de Gestión** - gracias a la estructura básica del Anexo S.L, la norma se alinearán con otras normas ISO de Sistemas de Gestión. Por ejemplo, las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 ya han sido revisadas e incluyen dicha estructura común.
- **Responsabilidad** – la certificación es una manera de demostrar a sus partes interesadas su responsabilidad y compromiso en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.

El Código Básico, Iniciativa de Comercio Ético ó Ethical Trading Initiative (ETI): es una alianza de compañías, organizaciones no gubernamentales (ONGs) y sindicatos comprometidos a trabajar conjuntamente para identificar y promover buenas prácticas en la ejecución de los códigos de conducta laborales, incluyendo el monitoreo y la verificación independiente de la observancia de las disposiciones del código. Los miembros de la ETI creen que este enfoque de colaboración proporciona la oportunidad de lograr avances significativos en la promoción del cumplimiento de las normas laborales reconocidas internacionalmente. En particular derechos humanos fundamentales a lo largo de la cadena global de proveedores.

SAB 800 (Social Accountability International): Es una norma voluntaria auditable para verificación de una tercera parte, que establece los requerimientos a ser cumplidos por las organizaciones, incluyendo el establecimiento o la mejora de los derechos de los trabajadores, las condiciones en el lugar de trabajo y un sistema de gestión efectivo. Su alcance es de aplicación universal para cualquier tipo de organización

2.2.3 Basc

BASC organization, es una sociedad sin fines de lucro, cuyo líder es el sector empresarial, exportador y apoyada por entidades gubernamentales, aduanas de cada país y organismos

internacionales, cuya misión es permitirles una operación segura fomentando una cultura de seguridad a través de la cadena de suministro, con la implementación de sistemas de gestión y políticas aplicadas al comercio seguro (Norma Internacional Basc, 2017)

Según la Norma Internacional Basc (2017), los requisitos del sistema de gestión en control y seguridad son los siguientes:

2.2.3.1 Contexto de la empresa

Comprensión de la empresa florícola y de su entorno

Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas

Determinación del alcance del negocio

Enfoque a procesos productivos

2.2.3.2 Liderazgo

Liderazgo y compromiso de la empresa

Política clara en gestión en control y seguridad

- Establecimiento
- Comunicación de la Política

Objetivos del SGCS BASC

Responsabilidad liderada por la autoridad.

2.2.3.3 Planificación

Gestión de riesgos

- Identificación de riesgos
- Análisis y evaluación de riesgos
- Establecer controles operacionales
- Respuesta a eventos suscitados
- Seguimiento
- Revisiones documentales
- Comunicación

Requisitos legales

2.2.3.4 Apoyo

Recursos necesarios

- Provisiones de seguridad
- Personal operativo

- Infraestructura operacional

Información Documentada

- Generalidades
- Control de documentos de la empresa
- Control de registros existentes.

2.2.3.5 Evaluación del desempeño

Seguimiento, medición, análisis, y evaluación

Auditoria Interna

- Generalidades
- Programa de auditoria interna
- Selección del equipo auditor
- Plan de auditoria y valoracion
- Resultados de la auditoria

2.2.3.6 Mejora

Generalidades

Corrección

Acción correctiva

Acciones de mejora

Revisión por la dirección

2.3 Metodologías de Mejora

2.3.1 Metodología 1: Seis Sigma

2.3.1.1 Historia de Seis Sigma

En la década de 1970, Philip Crosby, difundió el concepto de cero defectos, con el propósito de hacer evidente que, si no se establece como meta la eliminación total de los defectos, se alentará el proceso de generar productos defectuosos. No fue sino hasta la década de 1990 cuando tuvieron su mayor difusión surgieron los programas Seis Sigma como una metodología apropiada para lograr niveles de calidad prácticamente de cero defectos. (Cantu, 2011)

Según Gutierrez Pulido (2004) Seis Sigma fue introducida por primera vez en 1987 en Motorola por un equipo de directivos encabezados por Bob Galvin, presidente de la compañía, con el propósito de reducir los defectos de productos electrónicos. Desde ese entonces Seis Sigma ha sido adoptada, enriquecida y generalizada por un gran número de compañías.

Como lo Indica Evans, (2009) Six Sigma busca reducir los niveles de defectos a unas cuantas partes por millón para los productos y procesos clave de una organización. El logro de esta tarea tan compleja requiere de la implementación eficaz de principios estadísticos y diversas herramientas para diagnosticar los problemas de calidad y facilitar mejoras.

2.3.1.2 Definición

Seis Sigma es un enfoque disciplinado que se basa en el uso de la estadística para mejorar el desempeño de los negocios, al eliminar defectos en los productos, procesos y transacciones de una organización, al disminuir el costo de operación y el de los productos vendidos, y al incrementar la satisfacción al cliente. (Cantu, 2011)

De lo expuesto por Gutierrez Pulido, (2004) Seis Sigma es una estrategia de mejora continua del negocio que busca encontrar y eliminar las causa de los errores, defectos y retrasos en los procesos del negocio, enfocándose hacia aquellos aspectos que son críticos para el cliente. La estrategia Seis Sigma se apoya en una metodología altamente sistémica y cuantitativa orientada a la mejora en la calidad del producto o del proceso; tiene tres áreas prioritarias de acción: satisfacción del cliente, reducción del tiempo de ciclo y disminución de los defectos.

Por otra parte, Evans, (2011) argumenta que Six Sigma se puede describir como un enfoque de mejora del negocio que busca encontrar y eliminar las causas de los defectos y errores en los procesos de manufactura y servicios, concentrándose en los resultados que son decisivos para los clientes y una clara recuperación financiera para la organización.

2.3.1.3 Estructura

Seis sigma se apoya en una metodología robusta, los datos por si solos no resuelven los problemas del negocio, por ello es necesaria una metodología. Se desarrollan en forma rigurosa con la metodología de cinco fases (DMAMC): Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar.

- (D) Definir el proyecto. En esta fase se debe tener una visión y definición clara del problema que se pretende resolver mediante un proyecto SS. Por ello será fundamental identificar las variables críticas para la calidad (VCC), esbozar metas, definir el avance del proyecto, precisar el impacto que sobre el cliente tiene el problema y los beneficios potenciales que se espera del proyecto.
- (M) Medir la situación actual. En esta segunda etapa se miden las VCC del producto o el servicio (variables de salida, las Y's). En particular se verifica que pueden medirse en forma consistente; se mide la situación actual en cuanto al desempeño o rendimiento del proceso y se establecen metas para las VCC.
- (A) Analizar las causas raíz. La meta de esta fase es identificar las causas raíz del problema o situación (identificar las X's vitales), entender cómo es que éstas generan el problema y confirmar las causas con datos.
- (M) Mejorar las VCC. En esta cuarta etapa se tiene que evaluar e implementar soluciones que atiendan las causa raíz, asegurándose que se reducen los defectos (la variabilidad).
- (C) Controlar para mantener mejora. Una vez que las mejoras deseadas han sido alcanzadas, en esta etapa se diseña un sistema que mantenga las mejoras logradas (controlar las X's vitales) y se cierra el proyecto. Evans, (2011).

2.3.1.4 Casos de aplicación de Seis Sigma

En 10 hectáreas de caña de azúcar ubicada en el municipio de Amatlán de los Reyes, Veracruz, México, se utilizó la herramienta seis sigma como instrumento de gestión

en función de parámetros que permitan tener una referencia de uso y manejo óptimo de recursos. El desempeño fue de 0,24 sigma, es decir en un proceso productivo para que el desempeño sea significativo en función de costo, este debe ser menor al gasto ejercido en 0,24 desviaciones estándar o mayor. García, (2007).

En esta investigación, en el caso del ingreso por concepto de producción por hectárea, este presenta el mismo nivel de eficiencia en 0,24 sigma, por lo tanto, cualquier mejora o tecnología incluida en el proceso productivo, esta debe mejorar el ingreso en 0,24 veces su desviación estándar.

2.3.2 Metodología 2: Lean Manufacturing

2.3.2.1 Definición

La producción ajustada (Lean) o llamada también “esbelta” proporciona al consumidor exactamente lo que este quiere en el momento que lo quiere, sin desperdicios, mediante mejora continua. JIT (just in time) es un ingrediente clave para la producción ajustada. Cuando se pone en práctica como una estrategia de fabricación integral, JIT y la producción ajustada sostienen la ventaja competitiva y tienen como resultado mayores rendimientos totales. Cuando las unidades correctas no llegan justo cuando son necesarias, se ha identificado un “problema”. Esto convierte al JIT en una excelente herramienta para ayudar a los administradores de operaciones a añadir valor eliminando desperdicios y variabilidades indeseadas. Como en un sistema JIT no hay inventario ni tiempo sobrante, los costos asociados al inventario innecesario se eliminan, y se mejora el rendimiento total de la producción. Por consiguiente, los beneficios del JIT son especialmente eficaces en respaldar estrategias de respuesta rápida y de bajo costo. (Heizer,2007).

De acuerdo a Cleveland, (2014), el concepto de “producción ajustada” o la “empresa lean” fue popularizado por Jim Womack en sus dos libros, La máquina que cambió el mundo (1989) y Lean Thinking (1996). Womack extrae los elementos centrales de su filosofía de la evaluación comparativa de las instalaciones de producción de automóviles. Si bien la idea de la eficiencia en la fabricación ha ganado popularidad en las tres últimas décadas, el núcleo del enfoque se basa en las prácticas de la Toyota Corporation, y su

Toyota Producción System (TPS), una filosofía de empresa que ha estado en desarrollo durante más de 40 años. La esencia de TPS ha sido descrita por dos ejecutivos de Toyota:

El libro de Shigeo Shingo clásica, es un estudio del Sistema de Producción Toyota desde el punto de vista de Ingeniería Industrial (1981). Un consultor de fama internacional, el Dr. Shingo se le atribuye ser el creador del SMED concepto (desarrollado por primera vez en 1969) y el sistema de prevención de defectos del Poka-yoke.

Sistema de Producción Toyota Taiichi Ohno (1978). El Sr. Ohno fue vicepresidente de producción de Toyota, donde se desarrollaron los sistemas operativos básicos para la fabricación de “magro”. El Sr. Ohno rastrea los orígenes de TPS de nuevo a los esfuerzos iniciales en la década de 1940.

2.3.2.2 Casos de éxito de Lean Manufacturing

La empresa florícola Andes Express Flowers, ubicada en la parroquia San Miguel de Nono, en la provincia de Pichincha, utilizó la herramienta Lean Production, cuyo objetivo fue la optimización del proceso de postcosecha, clasifica las actividades que agregan valor y la que no agregan valor en el flujo, en este proceso se analiza las características de la rosa requerida para el cliente. Se realiza una medición de trabajo en proceso.

En esta investigación se usa instrumentos como análisis de Pareto, análisis de causa efecto (Ishikawa), además realiza un manual de proceso en postcosecha donde se encuentra detallado el manejo de las actividades que deben realizar los trabajadores con el fin de llegar a la mejora continua en cada proceso. Velez (2009).

2.3.3 Metodología 3: Lean Seis Sigma

2.3.3.1 Definición

Lean Seis sigma se trata de un enfoque impulsado por los datos y la metodología para analizar las causas fundamentales de los problemas de fabricación y de negocios/procesos mediante la eliminación de defectos y mejorar drásticamente el producto.

Seis sigma no es solo las técnicas de mejora de procesos, sino una estrategia de gestión de los proyectos a los objetivos financieros. Lean está asociada con la velocidad, eficiencia, y la aceleración del proceso.

Lean Seis sigma combina el diseño robusto de la filosofía de ingeniería y técnicas en bajo riesgo (herramientas seis sigma: medir, analizar, desarrollar y verificar), con los elementos de metodología Lean, la respuesta será más rápida de lo previsto. Esta conexión entre las dos permitirá un gran alcance, eficiencia en la fabricación y la estrategia seis sigma, dará lugar a la reducción de la variación del proceso y ganancias finales.

Para la arquitectura de la empresa, la filosofía seis sigma está en su infraestructura, la velocidad de Lean manufacturing puede acelerar la implementación y beneficios de los procesos de fabricación. Taghizadegan, (2010)

2.3.3.2 Técnicas y principios básico de Lean Seis Sigma

1. 5 S

Seiri (mantener las cosas que son esenciales). Seiton (organización de las cosas). Seiso (limpieza). Seiketsu (Higiene y visualización) Shitkuse (disciplina y compromiso).

2. Mapa de flujo de valor. Es una herramienta visual para la identificación de todos los pasos de las operaciones en el proceso de fabricación con resultados rentables.

3. Eventos Kaisen. Mejora continua

4. Prueba de error. Análisis y aplicación de la ingeniería de proceso robusto

para construir calidad en un proceso de montaje o de fabricación con rentables resultados

5. Reducción del tiempo del ciclo
6. Reducción del inventario
7. Reducción del tiempo de instalación
8. Identificación y eliminación de residuos

Como un comparativo de las tres metodologías expuestas anteriormente, podemos observar en la tabla 4, cada método de mejora de procesos, tiene características propias, permitiendo la implementación de técnicas de trabajo, pero Lean Seis Sigma combina lo mejor de las otras metodologías, proporciona las herramientas eficaces para resolver problemas y crear una rápida mejoría de transformación a un menor costo, por tal motivo, justifico el uso de esta herramienta para la mejora en el proceso de corte de rosas.

Tabla 4. Comparativo entre las Tres Metodologías de Mejora de Procesos

<i>CARACTERÍSTICAS</i>	<i>SEIS SIGMA</i>	<i>LEAN MANUFACTURING</i>	<i>LEAN SEIS SIGMA</i>
Reducción de defectos	✓	✓	✓
Reduce la variabilidad de los procesos	✓		✓
Reducción del desperdicio		✓	✓
Mejora en el rendimiento del proceso	✓		✓
Mejora en los flujos del proceso		✓	✓
Reducen errores de logística	✓	✓	✓
Implementación de técnica y herramientas de mejora	✓	✓	✓
Optimizar el tiempo	✓		✓
Mejora en flujo de materiales		✓	✓

3. FASE DE DEFINICIÓN

3.1 Descripción general del problema

El proceso de corte por ser una labor que se realiza a diario, el corte o cosecha de tallos de rosa, es la tarea donde más recursos en mano de obra de cultivo se invierte, el 45% de los gastos están en esta labor. En la figura 10, se puede observar con facilidad las diferencias existentes en costo entre la cosecha y otras labores culturales como el desyeme, el encanaste de tallos, escarificación, limpieza de camas y activación.

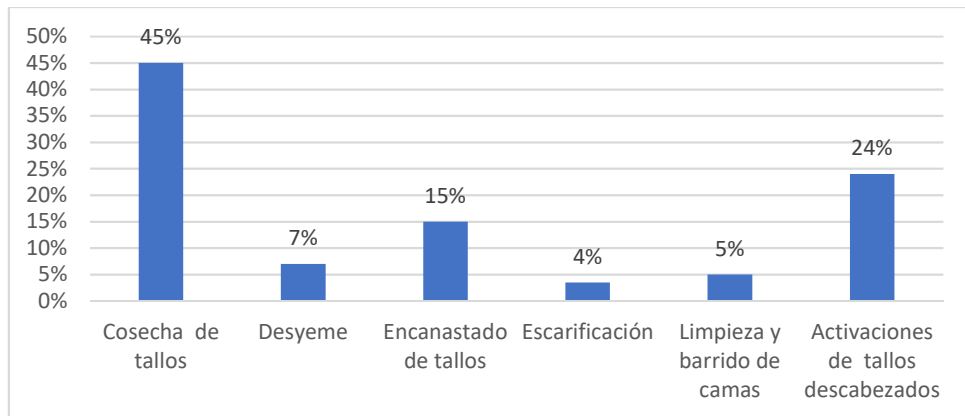


Figura 10. Porcentaje de costo por labor cultural.

Fuente: Flores de la Montaña. (2018)

Al cortar los tallos en mayor tiempo durante el día laboral, se provocan retrasos en el cumplimiento de las demás labores culturales, como el desyeme, encanaste de tallos, activación de tallos descabezados, las consecuencias de este retraso generan horas extras de trabajo con el personal de cultivo para cumplir con las actividades programadas en la semana.

El incumplimiento de los pasos de corte de tallos de rosa puede incidir en el incremento de las mermas de producción. Las mermas de producción o flor nacional son los tallos de rosas que no cumple las especificaciones del cliente. Como se observa en la figura N° 8, cada mes se genera un porcentaje de flor nacional, aumentándose en los meses de febrero y mayo por los altos volúmenes de producción en la finca. El estándar que tiene la empresa es no sobrepasar el 11% de flor nacional, (Flores de la Montaña,2016).

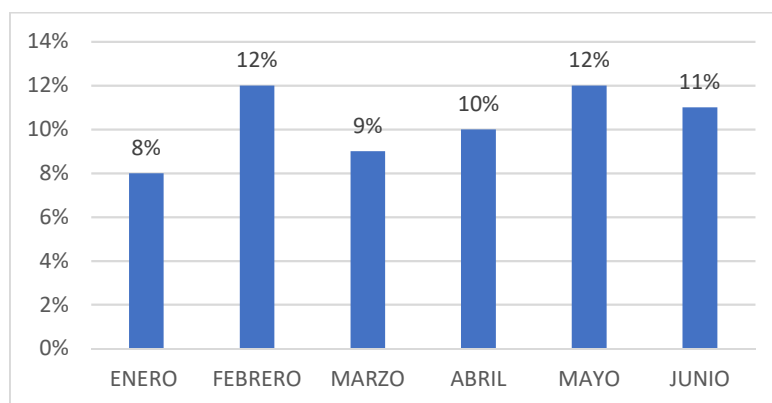


Figura 11. Porcentaje de Flor Nacional por mes en el año 2018.

Fuente: Flores de la Montaña. (2018)

Los retrasos en el corte aumentan la probabilidad que la flor se pase del punto de corte permitido para exportación, en la Figura 11 se puede evidenciar que, en el año 2018, las pérdidas por flor abierta están en el 3%, un valor muy alto para este ítem en la postcosecha. En el medio florícola se maneja valores por debajo del 2%, (Expoflores.2015).

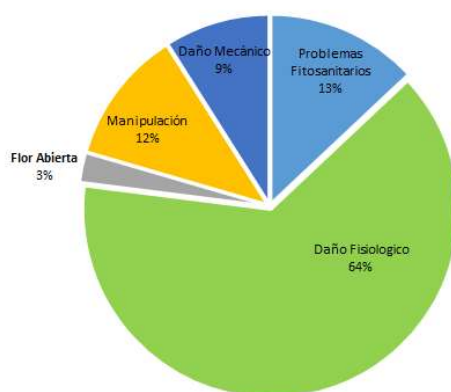


Figura 12. Porcentaje de Flor nacional por grupos hasta junio 2018.

Fuente: Flores de la Montaña. (2018)

En la actualidad en la finca, el rendimiento de corte de rosas es de 240 tallos/hora por persona, este rendimiento es muy limitado cuando la producción se incrementa como en temporadas de san Valentín y día de las Madres. En la zona de Cayambe, la finca vecina Flor Eloy al ser consultada, posee un rendimiento de cosecha de 250 tallos/hora, (Flor Eloy, 2018).

Las demoras en la cosecha generan retraso en la recepción de la flor en la postcosecha, el personal de admisión debe esperar para recibir las cajas de cultivo, ocasionando tiempos muertos en el proceso de clasificación y el estancamiento en el flujo normal de armado de ramos.

3.2 Descripción general del proceso

El corte de flor es la labor que se realiza todos los días empezando a primera hora en la mañana, el personal de cultivo ingresa al invernadero de rosas para iniciar el corte, recogen el coche de transporte de cajas, colocan dos cajas plásticas termoformadas vacías en el coche e ingresan a las camas de rosas para seleccionar los tallos a cortar de acuerdo al punto adecuado para ser cosechado, la flor que cumple las especificaciones de apertura, como se detalla en la Figura 13, se toma el tallo con una mano, sumergimos la tijera en el líquido desinfectante que se encuentra en el estuche y sujetamos con la tijera de corte el tallo con la otra mano, corta el tallo dejando de 3 a 5 yemas, observado en la Figura 14.

Como se puede observar en la Figura 15, el corte debe ser recto y cerca de la yema máximo 1 cm. Se retira el tallo por encima de la cama, cuando corte un tallo grueso, desnude la segunda hoja de arriba hacia abajo, realizamos el corte uno por uno y lo colocan tallo por tallo en la caja termoformada alineándolos por la cabeza para no maltratar la flor ni el follaje, hasta completar 40 unidades, (Ver Figura 16). Se corta el tocón sobrante con las tijeras y se lo deposita en el canguro, la diferencia entre patas no debe ser mayor a 15 cm.



Figura 13. Proceso de corte de rosa
Fuente: Flores de la Montaña. (2018)



Figura 14. Corte a 3- 5 yemas
Fuente: Flores de la Montaña. (2018)



Figura 15. Tallo cosechado
Fuente: Flores de la Montaña. (2019)



Figura 16. Coche de corte y punto de cosecha
Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

Una vez completa la caja, como se muestra en la Figura 17, se procede a sumergir la caja en un recipiente plástico redondo que contiene agua limpia para realizar el refresque, posterior en la parte superior de la caja se coloca una etiqueta adhesiva que contiene la información del cortador, bloque, variedad, fecha de cosecha.

Como se evidencia en la Figura 18, la caja permanece bajo sombra en los paraderos de corte y se los coloca en la estiba porta cajas que esperan para ser transportadas hacia la postcosecha, este proceso se debe realizar en todas las camas de rosas que posee el invernadero.



Figura 17. Refresque de las cajas
Fuente: Flores de la Montaña. (2019)



Figura 18. Cajas en la estiba
Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

Las cajas llenas de flor son colocadas en el coche de transporte de flor, con capacidad para 60 cajas termoformadas, El supervisor de cultivo registra la cantidad de cajas por variedad y son transportadas por otra persona con destino a la recepción de flor que es el inicio del proceso de postcosecha.

En el Anexo 2, se muestra la representación gráfica funcional del proceso de corte, además del flujo del proceso, contiene los responsables funcionales de cada actividad.

3.3 Definición de las características críticas para la calidad de los tallos de rosas y sus especificaciones

En la tabla 5 a continuación, presentamos las características críticas para la calidad del corte de rosas con las especificaciones técnicas respectivas. (Especificaciones de Producto Final Rosas. Flores de la Montaña). Estas características son las más importantes para determinar la calidad de los tallos de rosa, así como su tamaño de cabeza, largo de tallos, producto no conforme.

Tabla 5. Características de los tallos Rosa. Producto Final Rosas.

LONGITUD DEL TALLO (cm)	TAMAÑO MÍNIMO DE CABEZA (cm)	CALIBRE MÍNIMO DE TALLOS(mm)	PUNTO DE CORTE (grado)	PRODUCTO NO CONFORME (%)	ROSA LIBRE DE PLAGAS Y ENFERMADES
40	4,5	0,57	2	< 10%	SI
50	4,7	0,57	2	< 10%	SI
60	5,0	0,71	2	< 10%	SI
70	5,2	0,71	2	< 10%	SI

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

De acuerdo con la longitud de tallos se clasifican en 4 longitudes, cada largo de tallos tiene un mínimo de cabeza y calibre de tallos, el punto de corte, las desviaciones y la sanidad de los tallos para exportar deben cumplir las especificaciones de Producto final de rosas (Flores de la Montaña).

En el corte de rosas se maneja tamaños mínimos de cabeza desde los 4,5 hasta los 5,2 cm. El tamaño del botón floral tiene una relación directa con el largo de los tallos para obtener un ramo de rosas de forma proporcional, no podemos tener un tallo de gran dimensión, pero de cabeza muy pequeña.

En cuanto al calibre de los tallos, el mínimo es desde los 0,57 (calibre 2) hasta los 0,71mm (calibre 3), el grosor del tallo debe ser acorde con la longitud del tallo y tamaño de cabeza, que sea un tallo fuerte y consistente. (Ver anexo 3)

El punto de corte de rosas es una característica muy importante en la cosecha de rosas, se debe mantener el punto de corte 2 todos los días de la jornada laboral. La flor por debajo de este punto, se considera flor cerrada y genera problemas de calidad al cliente interno y externo, por la poca o nula apertura y reducida vida en florero. Lo contrario, por encima del punto de corte 2, se tiene flor abierta, también provoca problemas de calidad al cliente interno y externo, por la excesiva apertura y la rápida vida en florero.

Una característica importante de los tallos es que cumplan las especificaciones del cliente, el cliente desea tallos de buenas características, el producto no conforme es el tallo que no cumple con las necesidades del cliente, si el porcentaje de tallos no conforme es mayor al 10%, genera pérdida de producción, reducción en la oportunidad de exportación, incumplimiento de órdenes de flor a los clientes, de tal manera es importante mantener controlado el producto no conforme en el proceso.

Los tallos de rosa deben estar libre de plagas y enfermedades, es una característica importante, sin ella genera pérdidas de producción, los tallos deben estar libre de plagas (ácaros, trips, áfidos) como enfermedades (mildeo polvoso, mildew veloso o botrytis), la planta para estar fitosanitariamente sana debe tener un completo manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE).

3.4 Definición del equipo que participará en el proyecto, así como sus funciones y responsabilidades

En la tabla 6 se describe las funciones y responsabilidades del personal que participará en el proyecto de mejora utilizando la metodología Seis Sigma:

Tabla 6. Funciones y Responsabilidades del personal del proyecto Seis Sigma

Nombre	Función	Características	Capacitación a Recibir / Formación
Líder de Implementación (Gerente de Flores de la Montaña-Falcon Farms)	Dirección y Supervisión del Proyecto seis sigma.	Profesional con experiencia en la mejora empresarial en calidad y productividad, producción, respetado en la estructura directiva.	Liderazgo, calidad, entendimiento del proyecto lean seis sigma y de su metodología (DMAMC).
Patrocinadores	Gerente General Falcon Farms Ecuador / Gerente Técnico de Falcon Farms Ecuador -Colombia, son los dueños de los problemas. Responsable de garantizar el éxito de la implementación de 6 sigma.	Dedicación, entrega, confianza, entusiasmo, fe en sus proyectos, capacidad para administrar las Empresas.	Liderazgo, calidad, entendimiento del programa lean seis sigma y de su metodología (DMAMC).
Director de Producción de Flores de la Montaña	Dedicados 100% al proyecto lean seis sigma, brindan asesoría y son los responsables de mantener una cultura de calidad dentro de la organización	Habilidades y conocimientos técnicos, estadísticos, agronómicos y liderazgos de proyectos	Requiere formación en lean seis sigma y en los métodos seis sigma (de preferencia maestría en estadística o calidad)
Jefe de Área/ Asistente Técnico	Ingenieros, analizan y solucionan problemas del área y de mejora continua	Trabajo en equipo, motivación, aplicación de métodos (DMAMC), capacidad para dar Seguimiento a labores	Formación técnica y herramientas de solución de problemas.
Colaboradores de Cultivo de Rosa	Cortadores de tallos de Rosa	Conocimiento de los problemas, motivación y voluntad de cambio	Alto conocimiento en cosecha de tallos de rosa.

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

3.5 Descripción de la información del cliente interno

La postcosecha al ser el cliente interno del corte de rosas posee procesos que se los describe en la tabla 7 a continuación:

Tabla 7. Descripción de la Información del cliente interno (Poscosecha)

Cliente Interno (proceso)	Productos entregados	Característica Principal a controlar	Utilización del Producto	Control de calidad en el proceso
Proceso de Admisión de flor en Pos cosechá	Cajas termo formadas de cosecha con 40 tallos de rosa	<ul style="list-style-type: none"> • Punto de corte uniforme • Libre de plagas y enfermedades • 40 tallos de Rosa • Cada caja contenga ticket de identificación de cortador/ bloque / variedad 	Almacenamiento de cajas termo formadas en cuarto frío, para posterior uso en clasificación de flor	<ul style="list-style-type: none"> • Timbrado de flor en recepción de flor
Clasificación de tallos de rosa	Tallos de rosas clasificados de acuerdo a largo de tallo y tamaño de botón	<ul style="list-style-type: none"> • Longitud de tallos desde (40cm hasta los 70 cm) • Tamaño de cabeza mínimo de 4,5 cm • Follaje sin plagas ni enfermedades • Flor sin botrytis • Flor sin trips • Maltrato, daño mecánico • Grosor del tallo de acuerdo con la longitud del tallo y tamaño de cabeza. 	Tallos clasificados y separados para ser usados en el armado de ramos.	<ul style="list-style-type: none"> • Tallo cumple las especificaciones del cliente • Tallo libre de plagas • Tallo libre de enfermedades • Sin daño mecánico • Sin maltrato • Tallo fuerte y consistente con el tamaño de botón
Armado de ramos	Ramo elaborado que cumpla con las especificaciones del producto final.	<ul style="list-style-type: none"> • Forma del ramo ovalado • Punto de corte 2 • Homogeneidad en el punto de corte en el ramo. • Homogeneidad en el tamaño de cabezas. • Número de tallos por ramo • Armado de ramos usando lámina pet. • Código de barras de identificación del embonchador • Colocación de liga en la base del ramo 	Ramo elaborado para para posterior igualar la base del ramo.	<ul style="list-style-type: none"> • Forma del ramo • Punto de corte homogéneo • Tamaño de botón homogéneo • Firmeza de la lámina pet • Ubicación del código de barras • Adecuada ubicación de la liga en la base del ramo
Despate de tallos	<ul style="list-style-type: none"> • Base de los tallos cortados de acuerdo al largo del ramo 	<ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones del ramo (cm) • Uso de guillotina para igualar las patas de los tallos 	Ramo listo para el paso final en la banda de embonchado	<ul style="list-style-type: none"> • Corte limpio de la guillotina • Ramo con la dimensión acorde a largo de tallos y tamaño de botón
Colocación de capuchón y preservantes florales	<ul style="list-style-type: none"> • Ramo listo con capuchón y preservante floral de acuerdo a la especificación del cliente 	<ul style="list-style-type: none"> • Capuchón adecuado a las especificaciones del cliente • Preservante floral adecuado a la especificación del cliente • Etiqueta de finca 	Ramo con dirección a la hidratación de flor, lista para el empaque	<ul style="list-style-type: none"> • Capuchón utilizado de acuerdo a especificación del cliente • Preservante floral utilizado de acuerdo a especificación del cliente. • Correcta Etiqueta de finca y ubicación en el capuchón.

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

3.6 Alcance y límites del proyecto

El presente plan es una propuesta de Mejoramiento de Procesos de corte de rosas aplicando la metodología lean Seis Sigma para la reducción de desperdicios, disminución de producto no conforme, reducción de costos, aumento del rendimiento de corte y eficiencia de los procesos en la cosecha de rosas.

Para la implementación de las mejoras identificadas se seleccionarán aquellas que no constituyan proyectos de largo plazo, ya que éstas se dejarán para una nueva fase.

3.7 Identificación de factores críticos de calidad en el mejoramiento del proceso.

Para la determinación de los factores críticos de la calidad del proceso de corte de rosas se realizó una reunión con la Gerencia de Finca, la Dirección de Producción, la Dirección de Poscosecha para determinar los atributos más importantes de la cosecha de rosas: rendimiento de corte, horas extras, producto no conforme, costo de oportunidad. Para ello utilizamos la metodología DFC (Despliegue de la función de calidad). A continuación, se aplica el DFC a atributos

El enfoque DFC se muestra como una necesidad específica del cliente y se traduce a lo largo de las diferentes partes el proceso. A continuación, se describe el atributo rendimiento de corte de rosas que es una necesidad del cliente interno, en la Figura 19 se describe las diferentes partes del proceso, desde el inicio del corte hasta el cumplimiento de las especificaciones concretas de la cosecha.

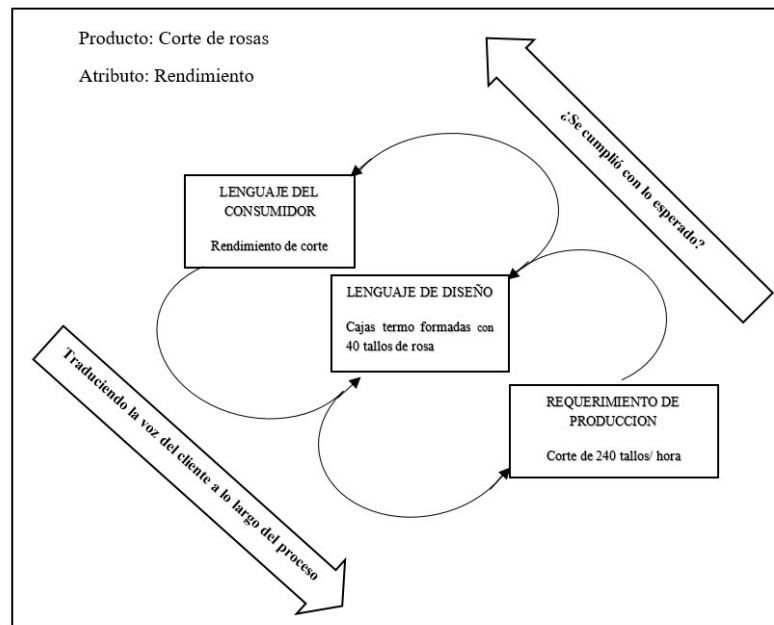


Figura 19. Despliegue de la voz del cliente desde el Diseño del proceso de corte, Atributo Rendimiento

Para el cliente interno una variable importante es el rendimiento de corte de rosas y se traduce en la agilidad que los cortadores arman cajas llenas de tallos de rosa y llegan rápidamente a la recepción de la pos cosecha, el DFC traduce la voz del cliente primero en atributo de diseño como es la preparación de las cajas termo formadas con 40 tallos en su interior y para satisfacer este requerimiento finalmente se lleva a especificaciones de producción como son el cumplimiento del rendimiento mínimo que es 240 tallos cosechados por hora.

Otra variable importante son Horas extras generadas por bajos rendimientos en la cosecha de flor, en la Figura 20 muestra que la generación de horas extras está muy ligada al anterior atributo (rendimiento de corte), si no existe agilidad en la cosecha, el proceso se puede alargar más allá del horario establecido provocando retraso en las demás labores culturales y por ello sobrecosto, la metodología DFC traduce la voz del cliente a lo largo del proceso:

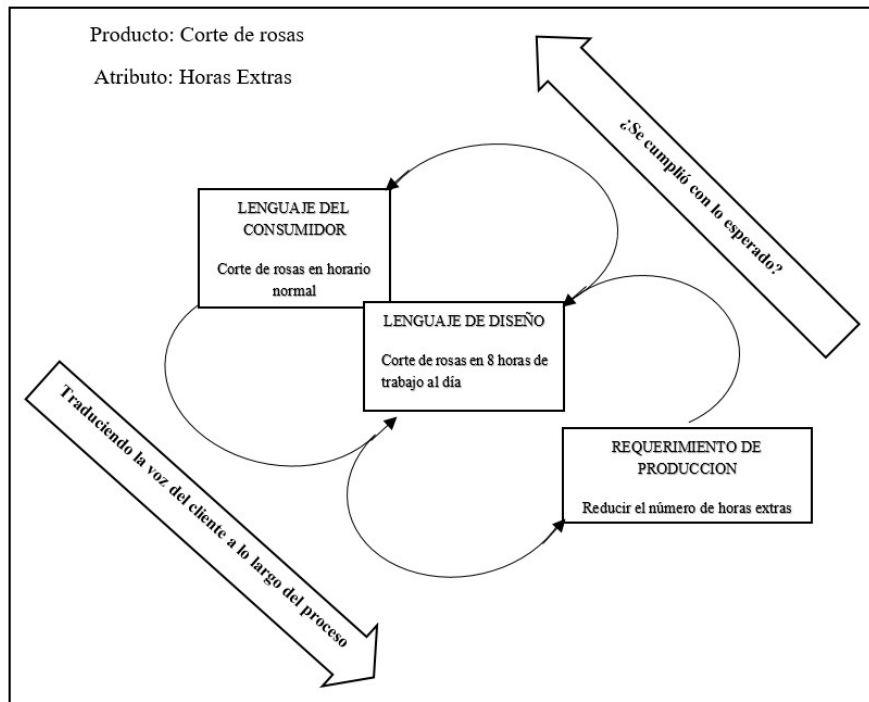


Figura 20. Despliegue de la voz del cliente desde el Diseño del proceso de corte, Atributo Horas Extras

La falta de habilidades, conocimientos o cansancio en la cosecha de rosas por parte de los colaboradores puede generar impedimento en el desarrollo de su trabajo en horario normal, la aplicación del DFC a las horas extras, permite que el cliente interno (poscosecha) reciba la flor en un día normal de trabajo, evitando que su proceso genere horario extendido y por ende costos altos de mano de obra para la empresa.

Como se observa en la Figura 21, otra variable importante es el producto no conforme que el cliente interno y externo la considera como atributo importante, si se incrementa el desperdicio se genera más costo operativo, incumplimiento de pedidos de flor, reducción de la exportación de rosas, la metodología DFC traduce la voz del cliente a lo largo del proceso:

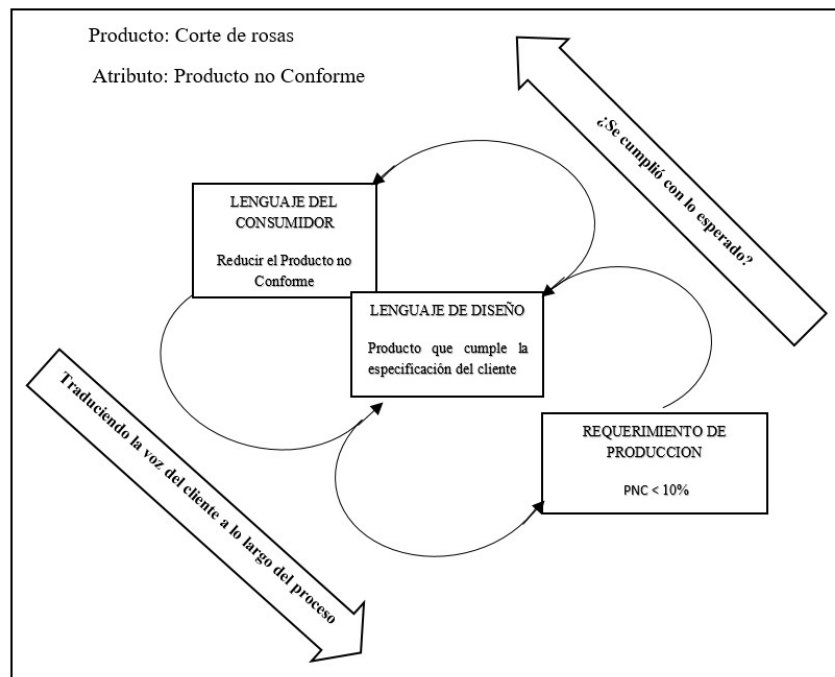


Figura 21. Despliegue de la voz del cliente desde el Diseño del proceso de corte, Atributo Producto no conforme

Las principales causas generadas para el incremento del producto no conforme son: punto de corte abierto, corte cerrado, tallo corto (< 40cm), tallo torcido, tallo deforme, maltrato de flor, si enviamos productos con estas características, pueden generar inconsistencias en el surtido de los ramos, reclamos y hasta créditos de flor.

Al aplicar un DFC al producto no conforme, el cliente va a recibir una rosa con las características que necesita su mercado, la validación y reducción del punto de corte de acuerdo con las especificaciones del cliente y la variedad.

3.8 Definición del Marco del Proyecto Lean Seis sigma

En la tabla 8, se describe el Marco de Proyecto seis sigma que se basa en la mejora del aspecto más importante que es **Rendimiento de corte**, por su alto impacto y de factibilidad de la empresa Flores de la Montaña 1

Tabla 8. Definición del Marco del Proyecto Seis Sigma

MARCO DEL PROYECTO SEIS SIGMA PROCESO DE CORTE DE ROSAS FECHA: Junio 2019
<p>Necesidades del negocio a ser atendidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • (Rendimiento de Corte): Actualmente se mide el rendimiento de corte por hora de los colaboradores. La productividad del proceso de corte de rosas está en valores cercanos a la meta, es importante reducir el tiempo empleado en la cosecha optimizando el proceso de haciéndolo más eficiente. • (Horas Extras): Las horas adicionales que se generan posterior a las ocho horas de trabajo puede incurrir en gastos adicionales y encarecer la mano de obra de cultivo. • (Producto no conforme): Mejorar el proceso de corte para evitar maltrato de tallos, reducir tallos torcidos, enfermos y disminuir el porcentaje de producto no conforme.
<p>Declaración del problema:</p> <ul style="list-style-type: none"> • (Rendimiento de corte): El rendimiento de corte estimado en el proceso de cosecha es de 240 tallos por hora, se espera cumplir con esta productividad por hora para lograr los objetivos de la empresa de crecer un 3% respecto al año 2018. • (Horas Extras): Las horas extras que se generaron para completar el proceso de cosecha de rosas posterior a las 8 horas de trabajo diario fueron de 2,8 horas por semana. • (Producto no conforme): El porcentaje de producto no conforme de cultivo en el año 2018 fue del 4,6%, hasta la semana 21 del 2019 el porcentaje de producto no conforme se encuentra en el 4,3 %.
<p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • (Rendimiento de corte): Aumentar los valores del rendimiento de 240 tallos de rosa por hora. • (Horas Extras): Reducir las horas generadas en un 5% de las horas producidas actualmente. • (Producto no conforme): Obtener valores inferiores a 4,3 % de producto no conforme en el proceso de corte de rosas, permitiendo la mayor cantidad de tallos que cumplan las especificaciones del cliente para exportación.
<p>Alcance:</p> <ul style="list-style-type: none"> • (Rendimiento de corte): Medición de la productividad diaria, semanal del proceso de corte de rosas del año 2019 en un grupo de cortadores de la finca. • (Horas Extras): Medición de la generación de horas extras diarias, semanal en un grupo de personas que trabajan en el cultivo de rosas en el año 2019. • (Producto no conforme): Medición del porcentaje de tallos no conformes del proceso de corte de rosas en el año 2019.
<p>Roles y responsabilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • (Rendimiento de corte): Rol: Monitorear y analizar los resultados diarios y semanal del rendimiento del proceso corte de rosas (responsable: Jefe de Cultivo). Rol: Tomar acciones correctivas si no se cumplen los resultados esperados (responsable: Director de Producción), Rol: seguimiento y medición de los resultados diarios y semanales de la productividad del proceso de corte de rosas (responsable: Supervisor de cultivo). • (Horas Extras): Rol: Monitorear y analizar los resultados diarios y semanales de las horas extras generadas (responsable: Jefe de Cultivo). Rol: Analizar y realizar mejoras para reducir las horas extras en el proceso de corte de rosas (responsable: Director de Producción). Rol: Tomar acciones correctivas si no se cumplen los horarios establecidos de trabajo (responsable: Jefe de Cultivo, Supervisor de cultivo). • (Producto no conforme): Rol: Monitorear y analizar los resultados diarios y semanales del producto no conforme generado por el corte de rosas (responsable: Jefe de Cultivo). Rol: Análisis de causa del producto no conforme y las acciones correctivas implementadas en el proceso (responsable: Director de Producción), Rol: Tomar acciones correctivas si no se cumplen los resultados esperados (responsable: Director de Producción), Rol: seguimiento y medición de los resultados diarios y semanales de los productos no conformes en el proceso de corte de rosas (responsable: Supervisor de cultivo).

<p>Clientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • (Rendimiento de corte): Proceso de corte de rosas. • (Horas Extras): Proceso de corte de rosas • (Producto no conforme): Proceso de Poscosecha de rosas.
<p>Patrocinador: Gerente General, Gerente de Finca.</p>
<p>Equipo: Director de producción (líder), Jefe de Área (Seguimiento y medición); Asistente Meteoro (calidad); Supervisor de cultivo (control), Personal operativo (Cortadores)</p>
<p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • (Rendimiento de corte): Notificación de las cajas de rosas producidas (cada caja contiene 40 tallos de rosa), registro de la producción diaria, indicadores del proceso productivo de corte de rosas, tiempos de paras (tiempos muertos). • (Horas Extras): Indicadores de las horas extras generadas. • (Producto no conforme): Indicadores del proceso productivo, formato de producto no conforme, indicadores de reducción de producto no conforme semana.
<p>Métricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • (Rendimiento de corte): Tallos cortados por hora por persona. Sigma del proceso, Índices de capacidad • (Horas Extras): Cantidad de horas extras generadas. Sigma del proceso, Índices de capacidad • (Producto no conforme): Tallos no conformes (diario). Sigma del proceso, Índices de capacidad
<p>Fecha de inicio del proyecto: Abril 2019</p>
<p>Fecha planeada para finalizar el proyecto: Octubre 2019</p>

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

4. FASE DE MEDICIÓN

En este capítulo se detalla la medición de cada uno de los objetivos establecidos en el proyecto Seis Sigma entre los que se encuentran: Rendimiento del proceso de corte de rosas, Horas extras generadas y Producto no conforme.

En la floricultura existe dos temporadas marcadas en el año, en la primera se encuentran las épocas de alta producción como San Valentín (semanas 2,3,4,5) y día de la Madre (semanas 14,15,16,17), la otra temporada son las semanas de producción normal para cumplir las órdenes fijas de despachos a los clientes en el exterior.

En el caso del indicador rendimiento y horas extras se estratifico por 2 temporadas, temporada alta y temporada normal de producción.

4.1 Indicador de Rendimiento

4.1.1 Diagrama de Medias de Rendimiento en temporada alta de producción.

Con este indicador se muestra el rendimiento de corte de rosas en temporada alta, en la Figura 22 se muestra el rendimiento promedio (254 tallos/hora) de los cortadores en pico de producción (semana 2 a la 6 y de la semana 14 a la 17), no superan los límites de control, y nos indica que es un proceso estable, mostrando ciclos recurrentes.

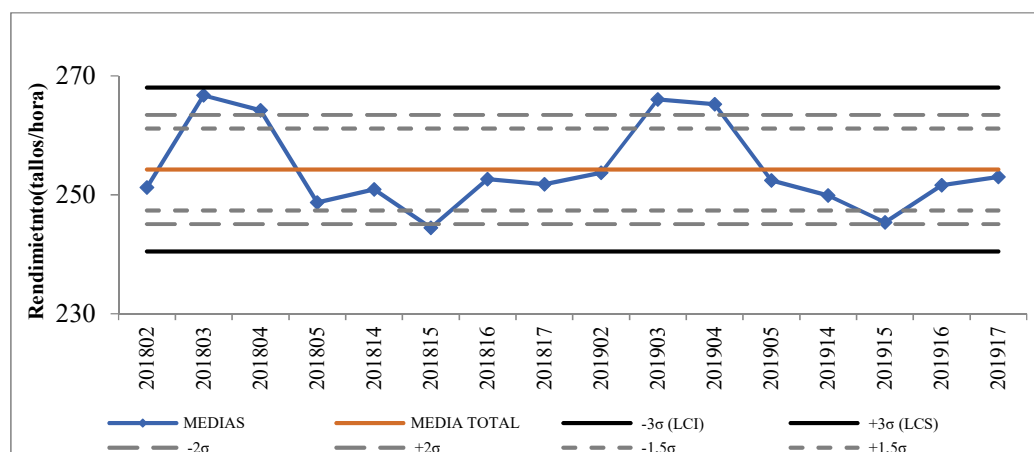


Figura 22. Diagrama de medias en Rendimiento de corte en temporada alta.

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

En la figura 23, se muestra la desviación estándar del rendimiento en temporada alta, en la que la media es 17,47s, es decir existen semanas con rendimientos dispersos con respecto a la media, los valores de las muestras no salen de los límites de control.

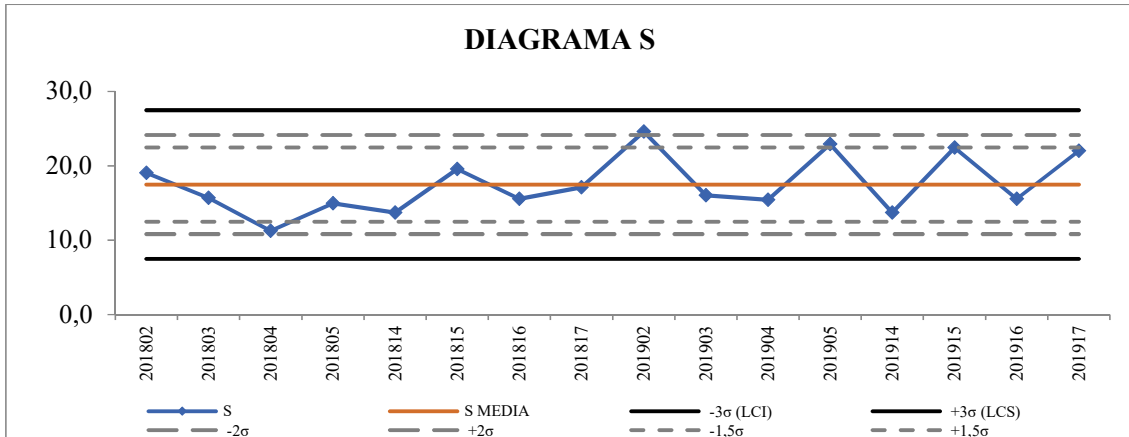


Figura 23. Diagrama de desviación estándar de Rendimiento de corte en temporada alta.

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

4.1.2 Diagrama de Medias de Rendimiento en temporada normal de producción.

Con este indicador se mide el rendimiento de corte de rosas por persona en épocas de producción normal. En la Figura 24 se muestra el rendimiento promedio de los cortadores por semana en época ordinaria, en esta temporada la media del rendimiento es 233 tallos/hora, hubo 4 semanas que los rendimientos se salen del LCI, donde probablemente hubo variación atribuible a cambios de trabajadores o capacitación de personal. históricamente el mes de marzo y junio son los meses más bajos de todo el año.

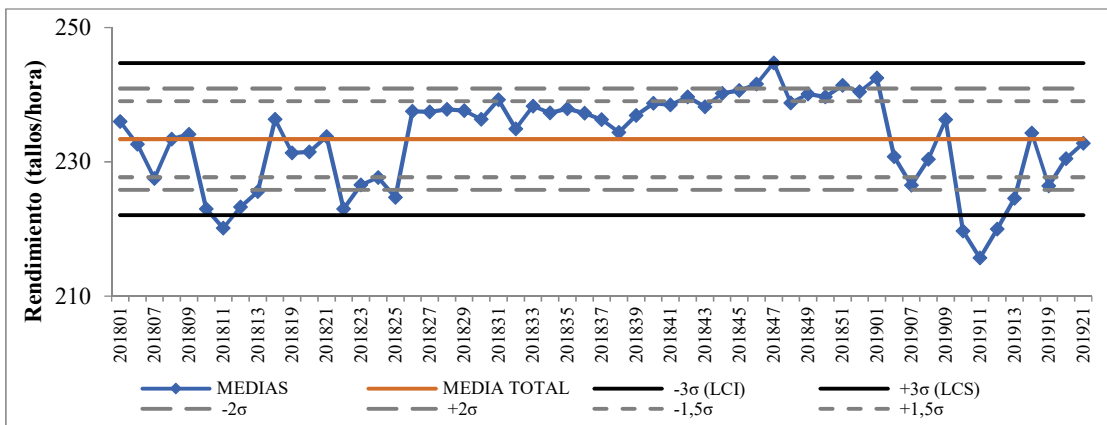


Figura 24. Diagrama de medias en Rendimiento de corte semanal 2018-2019

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

En la figura 25, se muestra la desviación estándar del rendimiento en época normal de producción, la media de S es 14,36, podemos indicar que existen 4 semanas que salen los límites de control provocando inestabilidad.

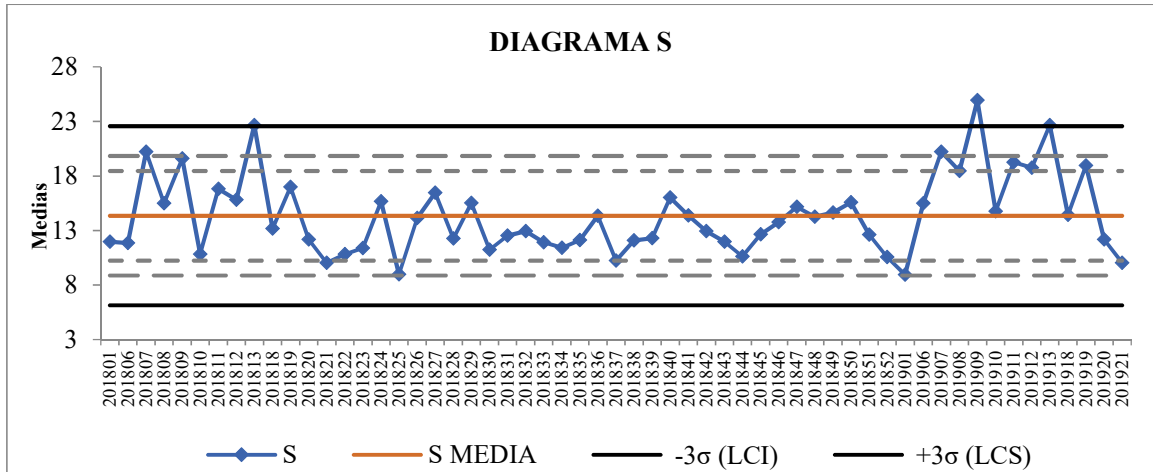


Figura 25. Diagrama de desviación estándar de Rendimiento en temporada normal
Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

4.1.3 Índices de capacidad del indicador Rendimiento en temporada alta

El índice de capacidad potencial compara el proceso con la amplitud de la variación real, en la Figura 26, se muestra que la distribución en la temporada alta es mayor al objetivo determinado en los 240 tallos por hora de rendimiento, con una tolerancia del 5%.

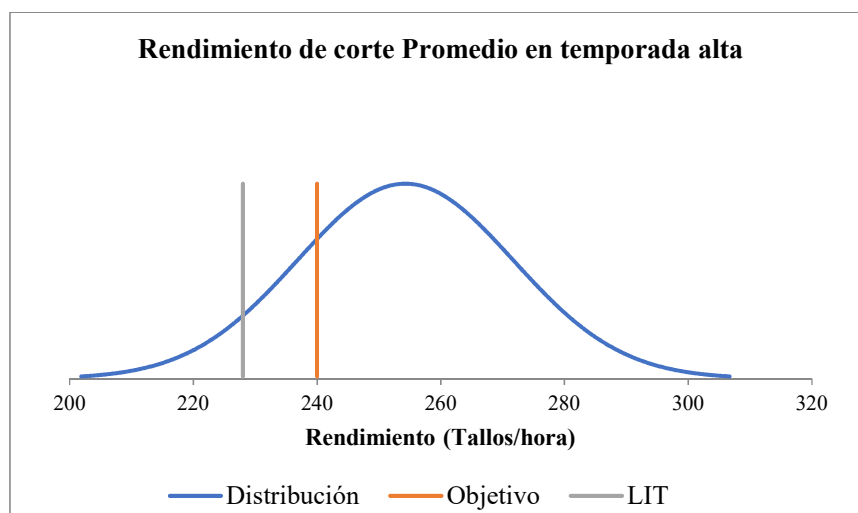


Figura 26. Capacidad del Distribución del Rendimiento de corte semanal 2018-2019 en temporada alta

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

En la tabla 9, se muestra el índice C_{pi} , cuyo valor es 0,50 que es un valor que nos indica que el proceso no es capaz de cumplir la especificación inferior, el porcentaje de personas que tienen ese rendimiento esta entre el 6,68%. En este análisis podemos indicar que el rendimiento está en nivel 1,50 sigmas.

Tabla 9. Índices de capacidad de Indicador Rendimiento en temporada alta

Objetivo	240
Tolerancia	12
Límite inferior de tolerancia (EI)	228
Media μ	254,27
Desviación estándar σ	17,47
C_{pi}	0,50
Z	1,50

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

4.1.4 Índices de capacidad del indicador Rendimiento en temporada normal

En la Figura 27, se muestra que la distribución del rendimiento en la temporada normal es menor al objetivo determinado en los 240 tallos por hora, con una tolerancia del 5% se supera el límite inferior de tolerancia.

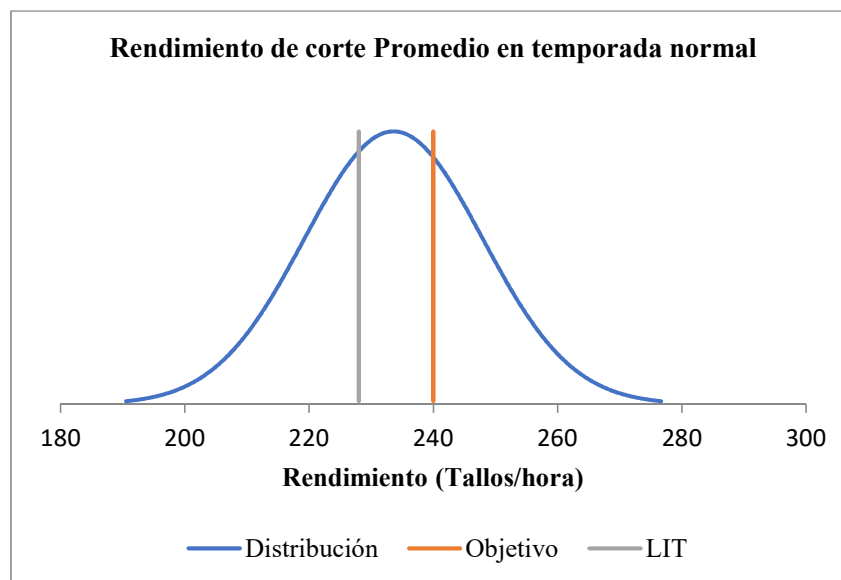


Figura 27. Capacidad del Distribución del Rendimiento de corte semanal 2018-2019 en temporada normal.

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

En la tabla 10, se muestra el índice C_{pi} , cuyo valor es 0,39 que es un valor que demuestra que el proceso es incapaz de cumplir la especificación inferior y el objetivo, por lo que es necesario hacer esfuerzos serios para mejorar este proceso y el rendimiento. En este análisis podemos indicar que el rendimiento está en nivel 0,38 sigmas.

Tabla 10. Índices de capacidad de Indicador Rendimiento en temporada normal

Objetivo	240
Tolerancia	12
Límite inferior de tolerancia (EI)	228
Media μ	233,4
Desviación estándar σ	14,36
C_{pi}	0,13
Z	0,38

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

4.2 Indicador de Horas extras generadas

4.2.1 Diagrama de medias de Horas extras generadas en temporada alta de producción

En la Figura 28 se muestra la cantidad de horas extras generadas por semana en la cosecha de rosas en épocas de alta producción, desde la semana 3 a la semana 6 del 2018-2019 y desde la semana 15 hasta la semana 18 de los mismos años, con una media de 16,32 horas extras generadas a la semana. Se puede observar que en las semanas de alta producción existe inestabilidad en la generación de horas, se salen de los límites de control y nos demuestra que presenta mucha variación atribuible a los picos de cosecha de rosas para exportación.

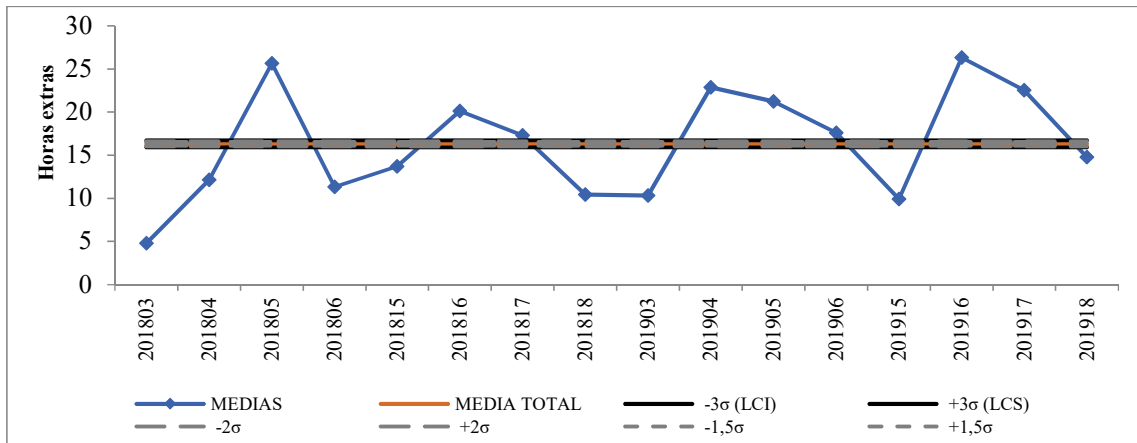


Figura 28. Diagrama de medias en Horas extras generadas para el proceso de corte semanal 2018-2019 en temporada alta

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

En la figura 29, se muestra la desviación estándar del rendimiento en época de alta producción, en la que se muestra que la media de S es 0,52, hay semanas que se salen de los límites de control y los datos están muy dispersos con respecto a la media.

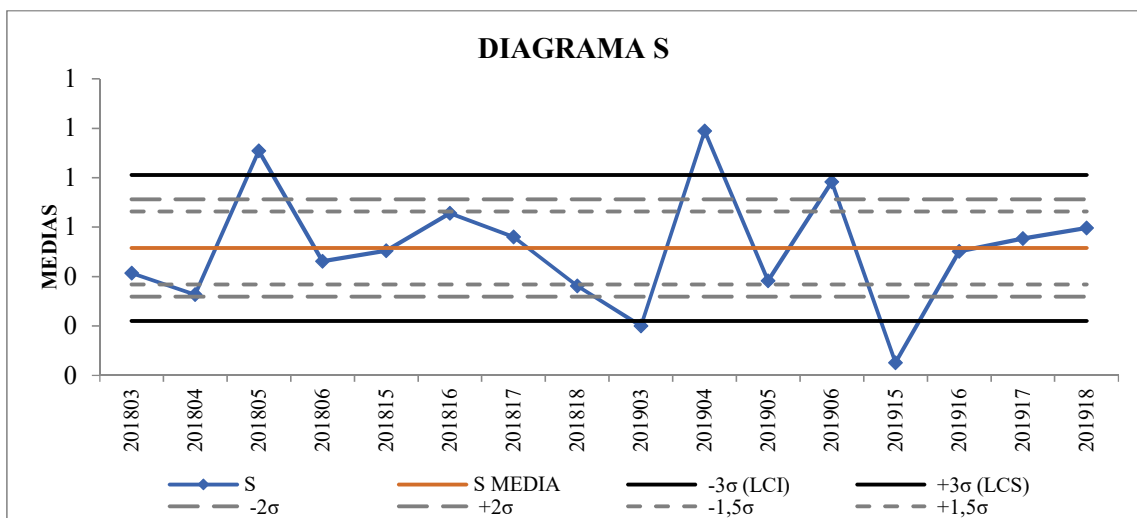


Figura 29. Diagrama de desviación estándar de Rendimiento en temporada alta

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

4.2.2 Diagrama de medias de Horas extras generadas en temporada normal de producción

En la Figura 30 se muestra la cantidad de horas extras generadas en la cosecha de rosas en temporadas normales de producción, la media es de 2,67 horas extras adicionales, cada

semana las horas generadas son inestables y demuestran poca estandarización.

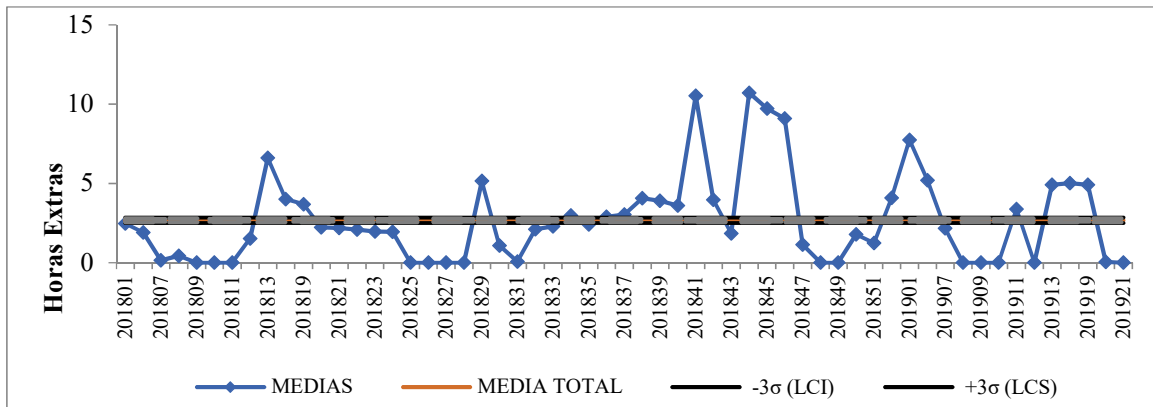


Figura 30: Diagrama de medias en Horas extras generadas para el proceso de corte semanal 2018-2019 en temporada normal

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

En la figura 31, la desviación estándar del rendimiento en época de producción normal es inestable, los datos están muy dispersos con respecto a la media de S que es 0,22.

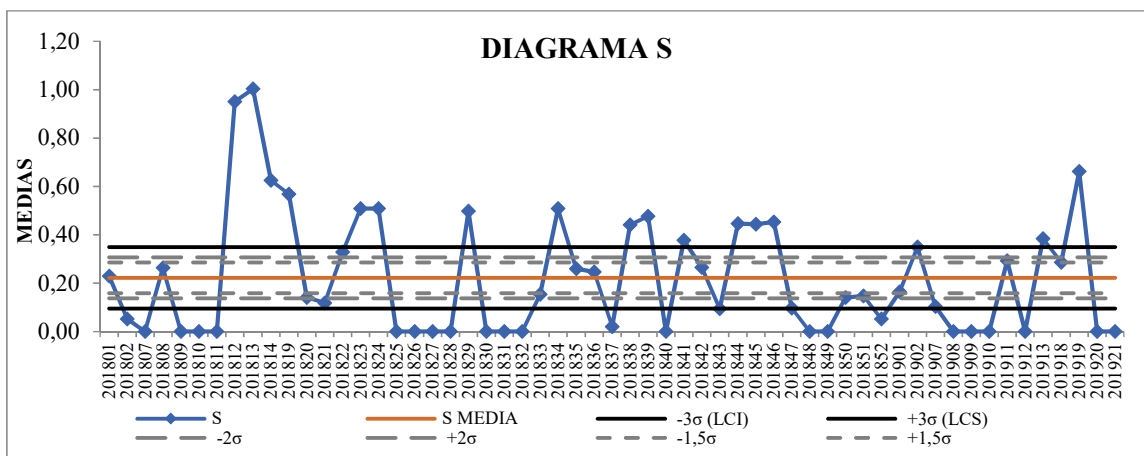


Figura 31. Diagrama de desviación estándar de Rendimiento en temporada normal

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

4.2.3 Índices de capacidad del indicador Horas extras en temporada alta de producción.

El índice de capacidad potencial compara el proceso con la amplitud de la variación real del proceso, en la Figura 32, se muestra que la distribución en temporada alta no está centrada del objetivo que son las 4 horas extras por semana en promedio año, con una

tolerancia del 25%.

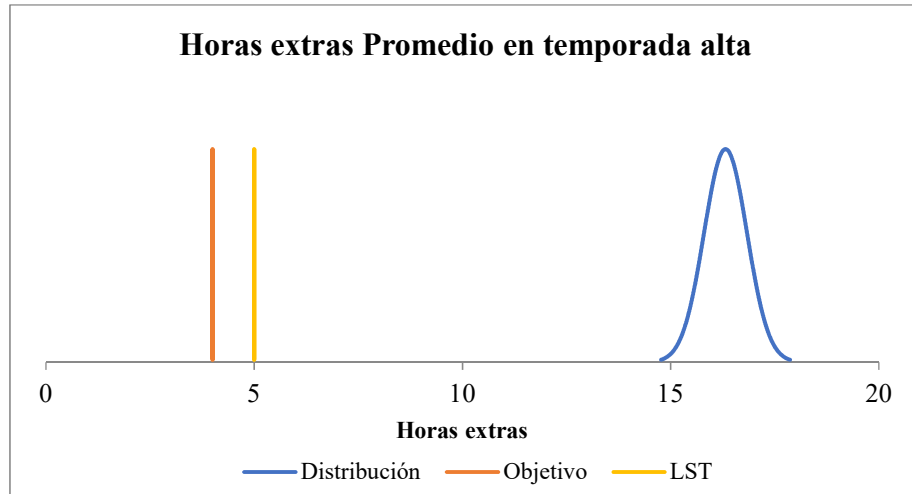


Figura 32. Capacidad del Distribución de Horas extras generadas en temporada alta

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

En la tabla 11, se muestra el índice C_{ps} , cuyo valor es -7,31 no es considerado como un proceso capaz, debido a que en temporadas de alta producción se generan horas extras e incluso el trabajo ininterrumpido en los fines de semana, el valor sigma es -21,93

Tabla 11. Índices de capacidad de Indicador Horas Extras en temporada alta

Objetivo	4
Tolerancia	1
Límite superior de tolerancia (EI)	5,0
Media μ	16,32
Desviación estándar σ	0,52
C_{ps}	-7,31
Z	-21,93

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

4.2.4 Índices de capacidad del indicador Horas extras en temporada normal de producción.

En la Figura 33, se muestra que la distribución de las horas extras en la temporada normal es menor al objetivo determinado en las 4 horas extras, con una tolerancia del 25% no supera el límite superior de tolerancia

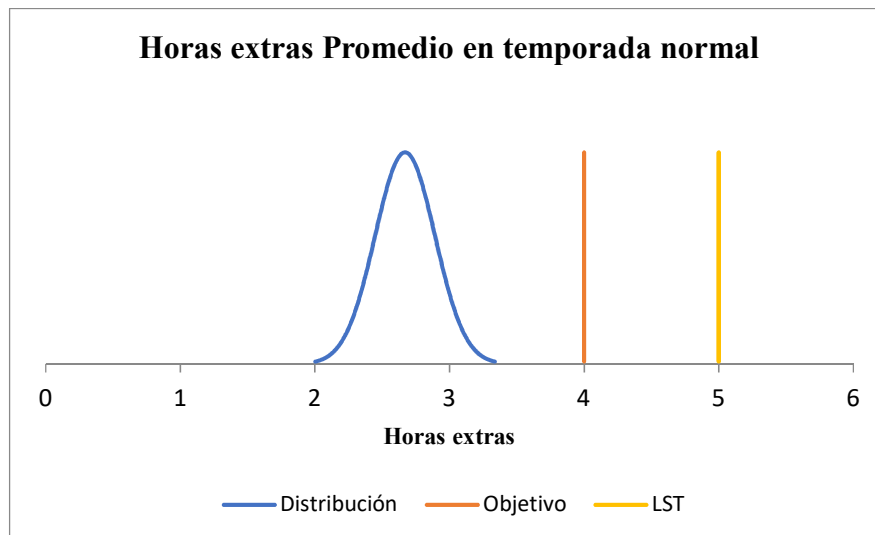


Figura 33. Capacidad del Distribución de Horas extras generadas en temporada normal

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

En la tabla 12, se muestra el índice C_{ps} , cuyo valor es 3,50 que es un valor mayor a uno y lo vuelve capaz para cumplir la especificación, por lo que no es necesario hacer esfuerzos para mejorar el proceso. En este análisis podemos decir que este indicador está en nivel 10,49 sigma.

Tabla 12. Índices de capacidad de Indicador Horas Extras en temporada normal

Objetivo	4
Tolerancia	1
Límite superior de tolerancia (ES)	5
Media μ	2,670
Desviación estándar σ	0,22
C_{ps}	3,50
Z	10,49

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

4.3 Indicador de Producto No conforme

4.3.1 Diagrama de proporciones de Producto no conforme

Con este indicador se mide el porcentaje de producto no conforme generado en el proceso de corte de rosas.

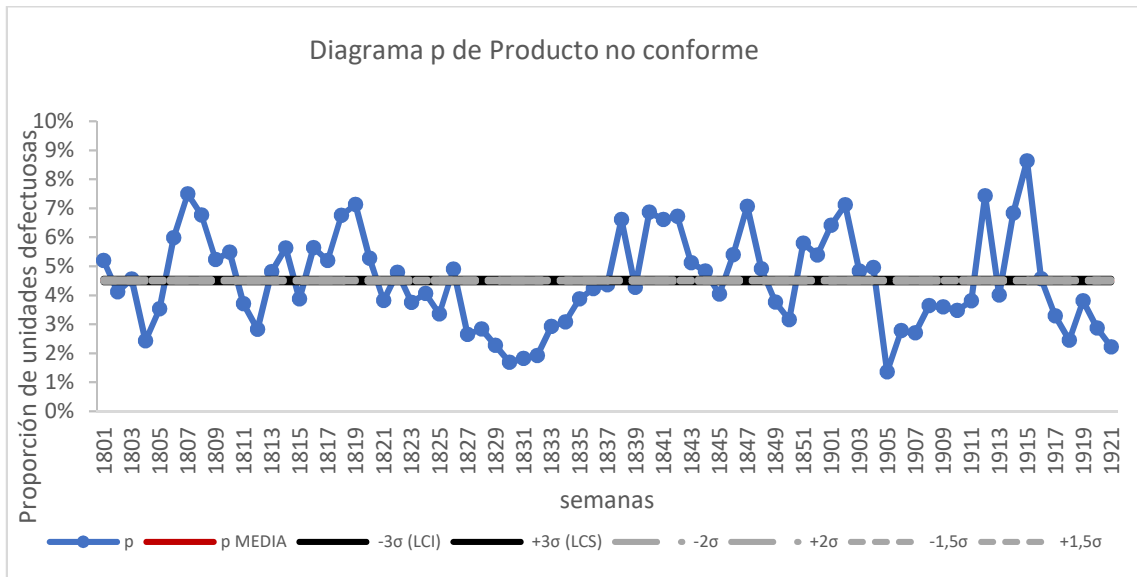


Figura 34. Diagrama p en producto no conforme generado por el proceso de corte semanal 2018-2019

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

En la Figura 34 se muestra el porcentaje de producto no conforme generado en el proceso de corte de rosas desde la semana 1 a la semana 52 del año 2018 y desde la semana 1 hasta la semana 21 del 2019, en floricultura el producto no conforme es conocido como flor nacional y es aquel que no cumple las especificaciones mínimas del cliente, la mayoría de las causas de flor nacional salen de LCS y LCI, pero ninguna semana sobrepasan un valor en porcentaje de dos dígitos. Se observa que la media total del producto no conforme es del 4,51%.

4.3.2 Índices de capacidad del indicador Producto no conforme

El índice de capacidad potencial compara el proceso con la amplitud de la variación real del proceso, en la Figura 35, se muestra que la distribución no está centrada del objetivo que es el 4% de producto no conforme en promedio semanal en las causas que le corresponden al proceso de corte de rosas, además sobrepasa el límite superior de tolerancia. La tolerancia aceptada para el producto no conforme es del 12%

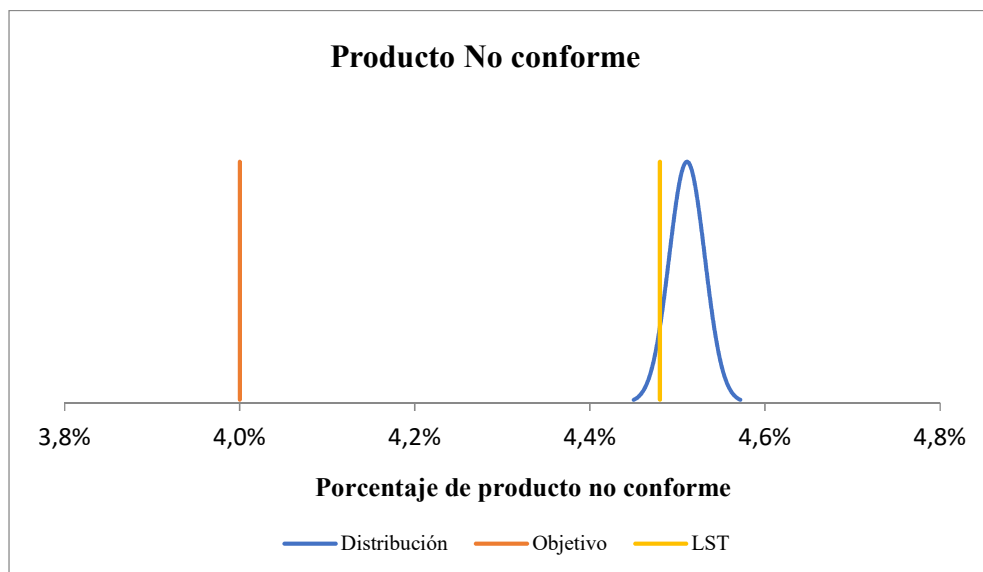


Figura 35. Capacidad del Distribución de Producto no conforme generadas en el corte de rosas semanal 2018-2019

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

En la tabla 13, se muestra el índice C_{ps} , cuyo valor es -0,51 considerado como un proceso no capaz y no cumple las especificaciones del cliente, se sale del rango del promedio de producto no conforme en la cosecha de rosas. El índice Z está en nivel -1,52 sigma

Tabla 13. Índices de capacidad de Indicador Producto No conforme

Objetivo	4%
Tolerancia	0,5%
Límite superior de tolerancia (ES)	4,5%
Media μ	4,5%
Desviación estándar σ	0,02%
C_{ps}	-0,51
Z	-1,52

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

4.4 Productividad Inicial

4.4.1 Productividad multifactorial antes de la mejora

De acuerdo con Cruelles Ruiz, (2013). El indicador de productividad multifactorial considera todos los factores que involucran el desarrollo de un proceso y la generación de resultados. Es decir:

$$Productividad\ multifactorial = Unidades\ producidas / (MO+MP+CIF)$$

Se consideran los recursos invertidos en mano de obra, materia prima y costos indirectos de fabricación, es decir, todos los costos que intervienen en la producción de un bien o servicio.

Antes que se implementen las mejoras se evaluaron los datos de producción de todo el año 2018 y hasta la semana 21 de 2019. Los datos recopilados se muestran en la Tabla 14.

Tabla 14. Datos de producción y costos antes de la implementación de mejoras

DESCRIPCIÓN	VALOR
Producción bruta	76.137.018
Tallos No conformes (flor nacional)	27.188.968
Tallos No conformes por cultivo	3.379.829
Tallos Exportables	48.948.050
Costos Materiales (\$)	4.588.507
Costos Mano Obra (\$)	8.817.879
Costos Indirectos de producción (\$)	2.431.296
Precio promedio por tallo (\$)	0,265

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

Con estos valores y remplazando en la fórmula correspondiente se obtuvo

$$Productividad\ multifactorial = \frac{48.948.050 * 0,265}{8.817.879 + 4.588.507 + 2.431.296}$$

$$Productividad\ multifactorial = 0,819$$

Para este caso, antes de las implementaciones generadas, el valor monetario de la producción es 0,819 veces el valor monetario de los recursos empleados para obtenerla.

En cuanto al margen de pérdidas económicas se trabajó con los datos de producción mencionados anteriormente.

Tabla 15. Datos de producción para el análisis de pérdidas económicas

DESCRIPCIÓN	VALOR
Producción bruta	76.137.018
Tallos No conformes por cultivo	3.379.829
Costos de producción (\$)	15.837.682
Costo por tallo producido (\$)	0,208

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

Remplazando los valores se obtuvo:

$$\text{Pérdidas económicas} = \text{Tallos no conformes por cultivo} * \text{Costo por tallo producido}$$

$$\text{Pérdidas económicas} = 3.379.829 * 0,208$$

$$\text{Pérdidas económicas} = \$703.057$$

Para estas 73 semanas de análisis, es evidente un margen de pérdidas mayor, y el costo por tallo producido es de \$ 0,208.

5. FASE DE ANÁLISIS

En este capítulo se detalla el análisis de causa de cada uno de los objetivos en el proyecto Seis Sigma entre los que se encuentran: Rendimiento, Horas extras generadas y Producto no conforme.

5.1 Análisis de los procesos

En este proyecto se elaboró un diagrama SIPOC (ver Figura 36) del proceso de corte de rosas, este diagrama detalla las partes fundamentales del proceso como son los proveedores, las entradas, en un diagrama de flujo se detalla el proceso con la interacción de los diferentes subprocessos, las salidas y los clientes internos que deben ser atendidos con flor de calidad y con la satisfacción del cliente que es propio de la filosofía seis sigma.

PROVEEDORES	ENTRADAS	PROCESOS	SALIDAS	CLIENTES
Departamento de producción Personal de corte de rosas	Presupuesto de producción	1. Pedido de variedades de cosecha 2. Ingreso a la variedad en el invernadero	Cajas de flor con 40 tallos	Área de admisión de cajas Clasificación
Postcosecha	Pedidos de variedades Cajas termoformadas	3. Cosecha de 40 tallos de rosa en caja termoformada 4. Realizar refresco de la caja y etiquetado	Transporte de cajas hacia la admisión de la postcosecha	Boncheo Empaque
Almacén	Herramientas de corte	Ver Anexo N° 2		Clientes externos

Figura 36. Diagrama SIPOC, del proceso de corte de rosas

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

El proceso de corte de rosas no cuenta con un diagrama SIPOC, el mismo que fue realizado para la mejor comprensión del mismo y determinar los puntos críticos así como sus variables de salida a controlar.

5.2 Análisis de datos

Para el análisis de datos del proceso de corte de rosas se recopiló información semanal de todo el año 2018 y desde la semana 1 hasta la semana 21 de 2019. En este capítulo se utilizarán herramientas estadísticas como diagrama de Pareto, histogramas, para identificar las causas de los distintos indicadores analizados en el Capítulo 4, Medición. Posteriormente priorizadas las causas se va a utilizar la herramienta de diagrama de causa efecto, o diagrama de Ishikawa para obtener la causa raíz de los indicadores que no cumplan con la meta.

5.2.1 Análisis Indicador de Rendimiento de corte

5.2.1.1 Histograma de Frecuencias: Rendimiento

Para la variable Rendimiento de corte, se recopilaron datos históricos del rendimiento de cosecha de 15 personas del área, comprendido desde el año 2018 hasta la semana 21 del 2019. Los datos de rendimiento se muestran en el anexo 4.

Con la información recolectada se elaboró un histograma de frecuencias que refleja el comportamiento de los datos,

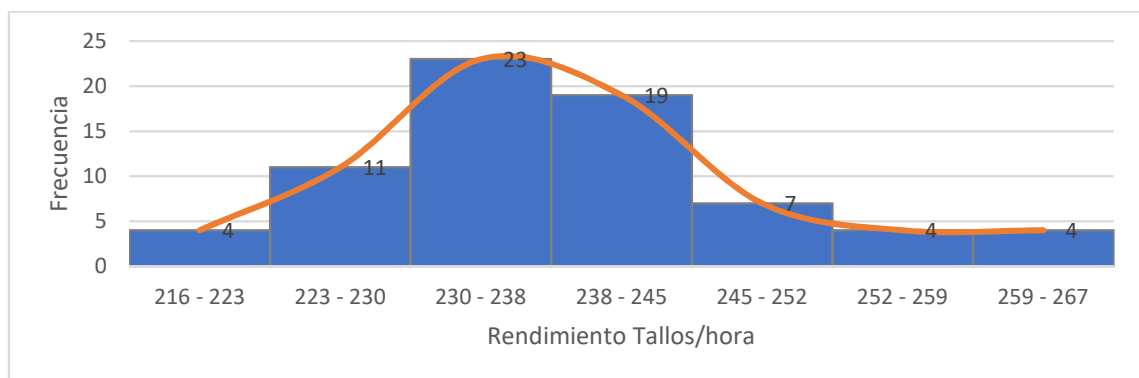


Figura 37. Histograma de Frecuencias: Rendimiento de corte

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

En la figura 37, refleja una tendencia central del rendimiento entre los 230-238 tallos por hora, 23 semanas de las 73 semanas analizadas están muy cercanos al rendimiento promedio de 240 tallos/hora. En 19 semanas el rendimiento de los cortadores está entre

el rango, el 26% muy cercano a la meta y el 21% de personas que supera el rendimiento promedio.

5.2.1.2. Diagrama de Pareto: Rendimiento

Analizando la temporada normal de producción y en base a la información estadística obtenida se consideró realizar un diagrama de Pareto, haciendo uso de los datos de rendimiento de las personas, con estos datos se obtuvo el siguiente análisis de Pareto (véase Figura 38).

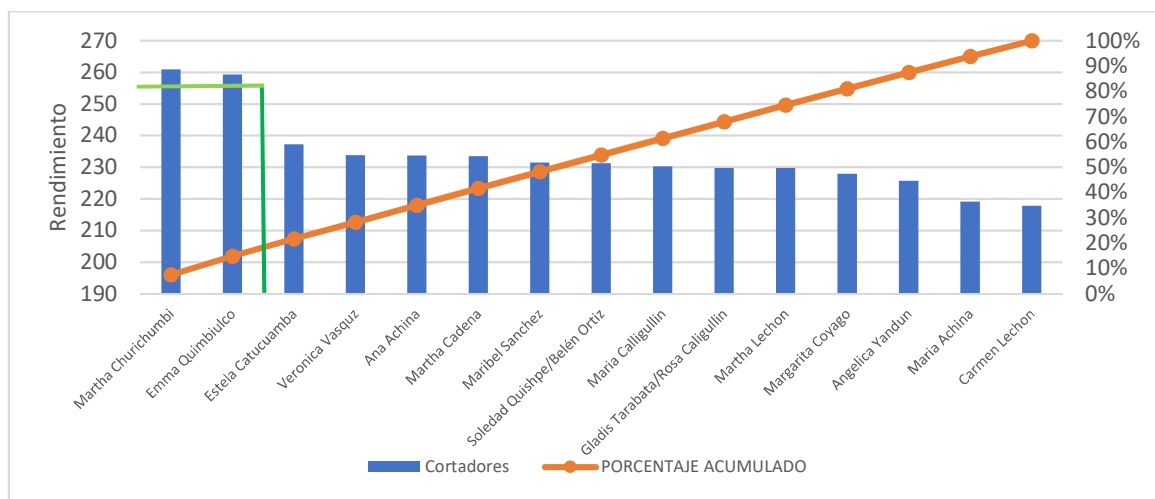


Figura 38. Diagrama de Pareto: Rendimiento de corte

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

Con estos resultados claramente se evidencia que las muchas triviales a analizar y mejorar serán aquellas personas con rendimientos que en promedio se encuentran dentro de los 237 y 218 tallos/hora cosechados, es decir 13 de los 15 cortadores analizados. Los datos de rendimiento se muestran en el Anexo 4.

5.2.1.3. Diagrama de Ishikawa o de Causa-efecto: Rendimiento

En una reunión mantenida a puerta cerrada con el equipo técnico de la empresa, se usó el diagrama de Ishikawa para analizar e identificar las causas raíz de los diferentes problemas con el bajo rendimiento de las personas. Para esto, se trabajó a través del uso de la técnica de lluvia de ideas y cada integrante de la reunión expuso por cada categoría las posibles causas del problema. y de los 5 por qué's con el área de cosecha, en la Figura

39 se muestran las causas que generan los bajos rendimientos de cosecha.

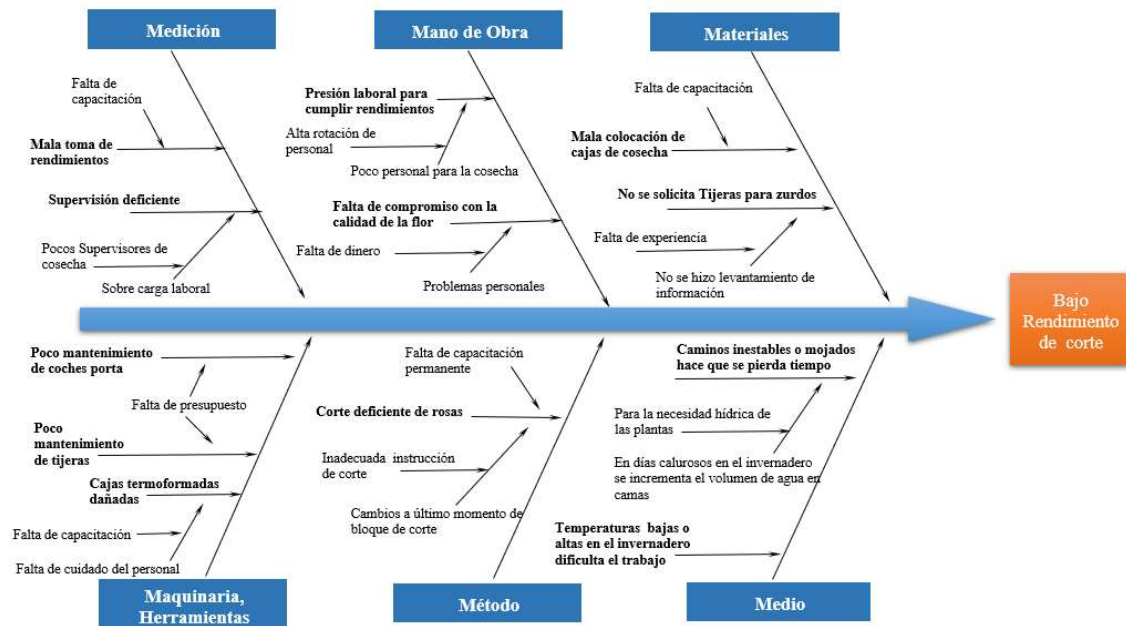


Figura 39. Diagrama de Ishikawa del indicador Rendimiento de corte

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

Luego del análisis del diagrama de Ishikawa podemos concluir que el bajo rendimiento está influenciado mayormente por el poco mantenimiento de tijeras, poco mantenimiento de coches porta cajas y alta rotación de personal.

5.2.2 Análisis Indicador de Horas Extras

5.2.2.1 Diagrama de Pareto: Horas Extras

En la empresa se recopila los datos históricos de tiempos adicionales al horario normal de trabajo de las 15 personas del área F2, comprendido desde el año 2018 hasta la semana 21 del 2019. Para la variable Horas extras el análisis se realizó en temporada normal de producción y en base a la información estadística obtenida se consideró realizar un diagrama de Pareto para saber cuáles son los colaboradores que generan más horas y con estos datos se obtuvo el siguiente análisis de Pareto:

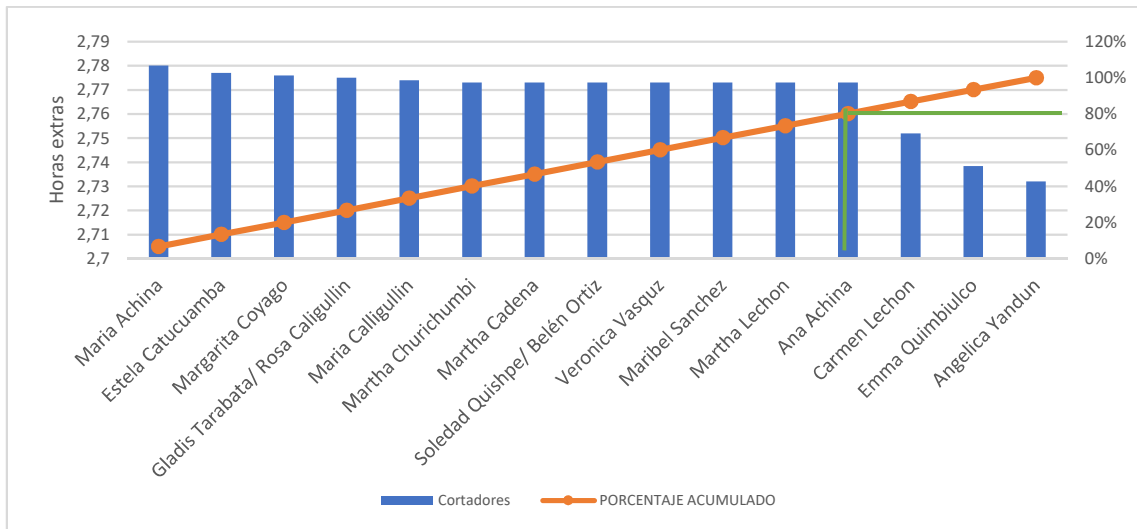


Figura 40. Diagrama de Pareto: Horas extras generadas en el proceso de corte

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

En la figura 40, refleja que las muchas triviales están en 3 cortadores, la mayoría de estas personas han generado 2,76 horas por semana, en época de producción normal que es un valor frecuente. Las semanas que generan más horas extras son las cuatro semanas de alta producción por temporada de San Valentín y día de las madres. Los datos de horas extras se muestran en el Anexo 5.

5.2.2.2. Diagrama de Ishikawa o de Causa-efecto Pareto: Horas Extras

El diagrama de Causa-efecto ayudó a identificar las causas raíz de la generación de horas extras en exceso para la cosecha de rosas. Para esto, en una reunión mantenida con el área de Recursos Humanos y el equipo de producción se trabajó a través del uso de la técnica de lluvia de ideas, en la Figura 41 se muestran las causas que ocasionan las horas extras.

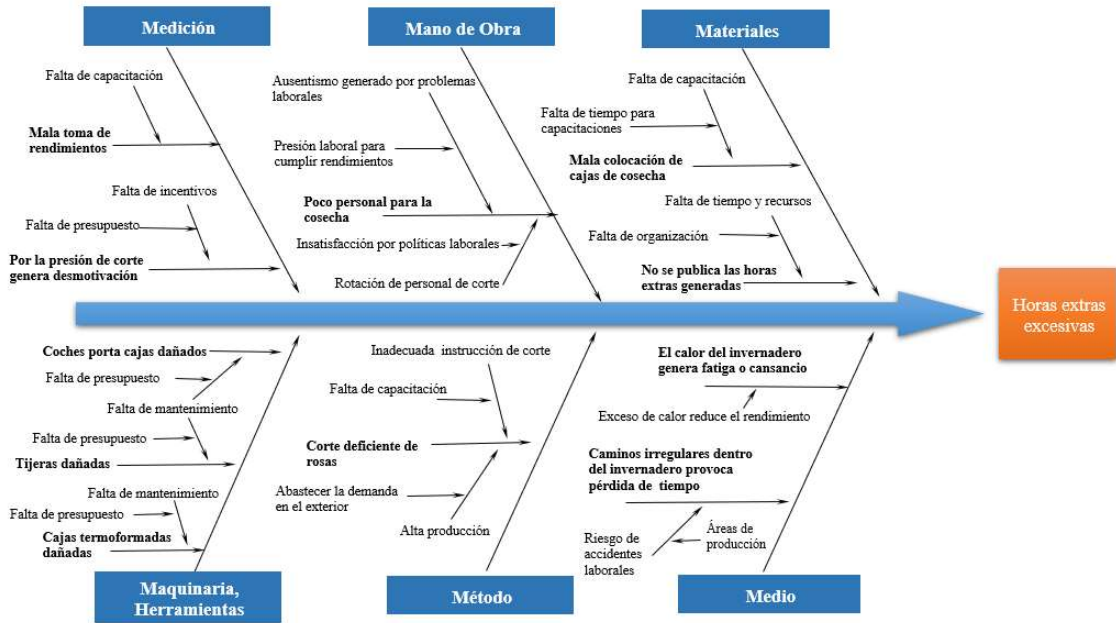


Figura N° 41 Diagrama de Ishikawa del indicador Horas extras

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

Luego del análisis del diagrama de Ishikawa para este indicador, podemos concluir que las causas más importantes para la generación excesiva de horas extras son: ausentismo de los colaboradores generado por problemas laborales, tijeras dañadas y coches porta cajas dañados.

5.2.3 Análisis Indicador de Producto no Conforme

5.2.3.1 Diagrama de Pareto: Producto no conforme

En base a las variables de estudio y con el uso de la información levantada en la postcosecha (los datos de producto no conforme se muestran en el Anexo 6), han servido para evaluar los defectos presentes en las cajas termoformadas provenientes de cultivo, se resumieron y codificaron los datos recopilados en la Tabla 16.

Tabla 16. Codificación y frecuencia de defectos presentes en las cajas de corte

CAUSA	PROMEDIO TALLOS NO CONFORMES	PRIORIDAD
Tallo Corto	22.739	1
Tallo Torcido	11.458	2
Flor Abierta	10.123	3
Daño Mecánico Flor	1.576	4
Descabece Campo	410	5
Flor Cerrada	251	6
Flor Sucia	89	7

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

Con esta información se elaboró un diagrama de Pareto como se observa en la Figura 42, en esta representación gráfica de los datos, se concluyó que los defectos: tallos cortos y tallos torcidos representan un porcentaje acumulado del 73% de los problemas de calidad presentes en las cajas termoformadas, mismos que serán las pocas vitales a mejorar.

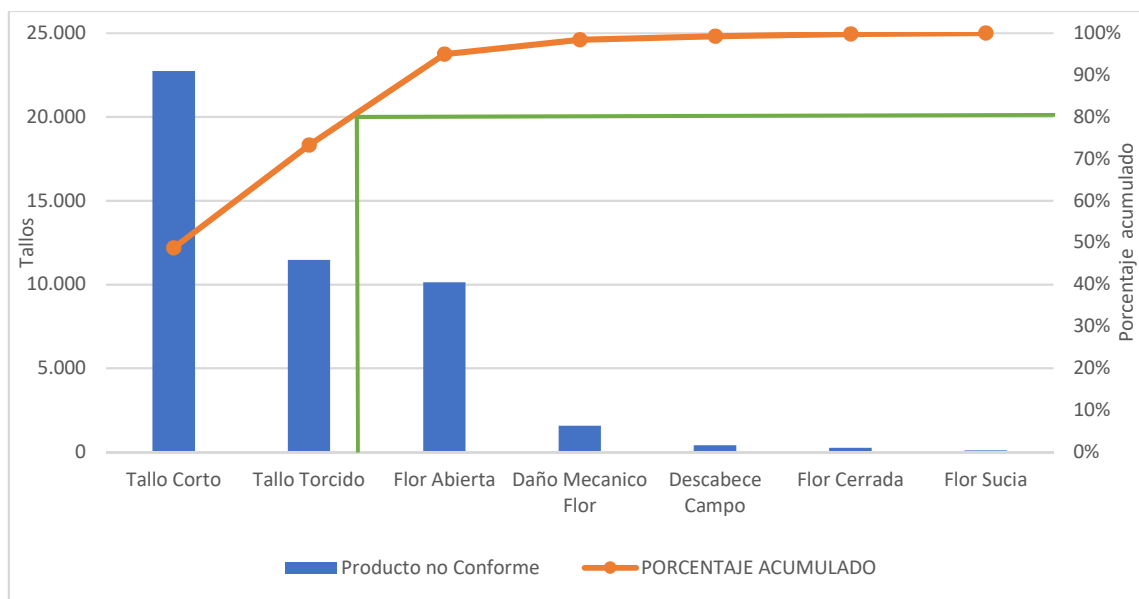


Figura 42. Diagrama de Pareto: Producto no conforme

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

5.2.3.2. Diagrama de Ishikawa o de Causa-efecto Pareto: Producto no conforme

El diagrama de Ishikawa ayudó a identificar las causas raíz de los diferentes problemas de calidad detectados. En la figura 43, se evidencia el uso de la lluvia de ideas para determinar las causas que generan tallo corto.

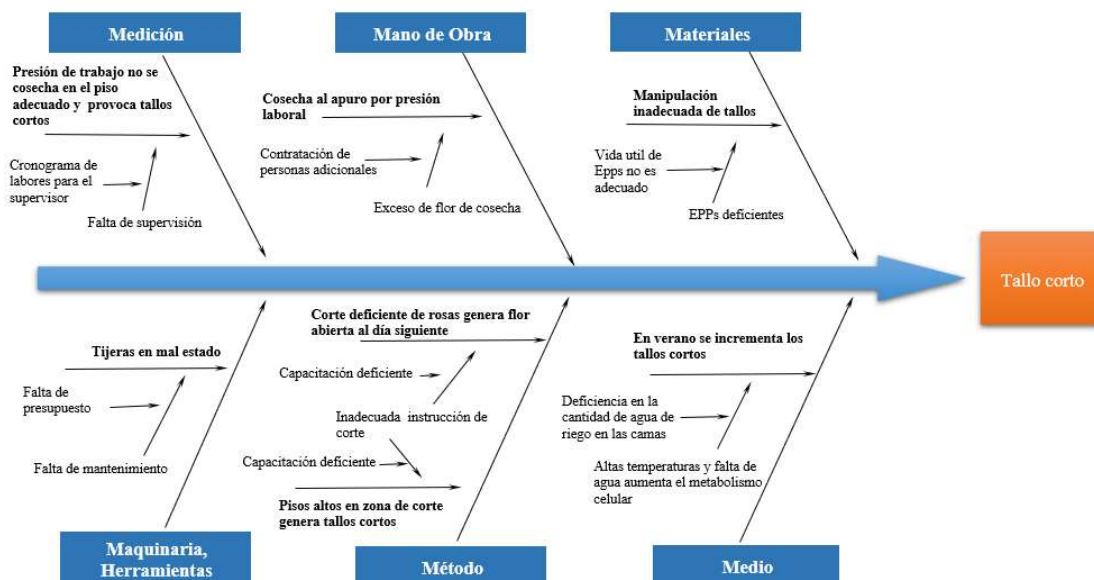


Figura 43. Diagrama de Ishikawa del indicador Producto no conforme-Tallo corto

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

Analizando el diagrama de Ishikawa para el problema de tallos cortos, podemos deducir que la mayor parte de tallos cortos generados se debe a tijeras en mal estado y presi3n de trabajo.

En la figura 44, se puede observar la identificaci3n de las causas raíz del indicador producto no conforme, realizando una lluvia de ideas para determinar las causas de tallo torcido.

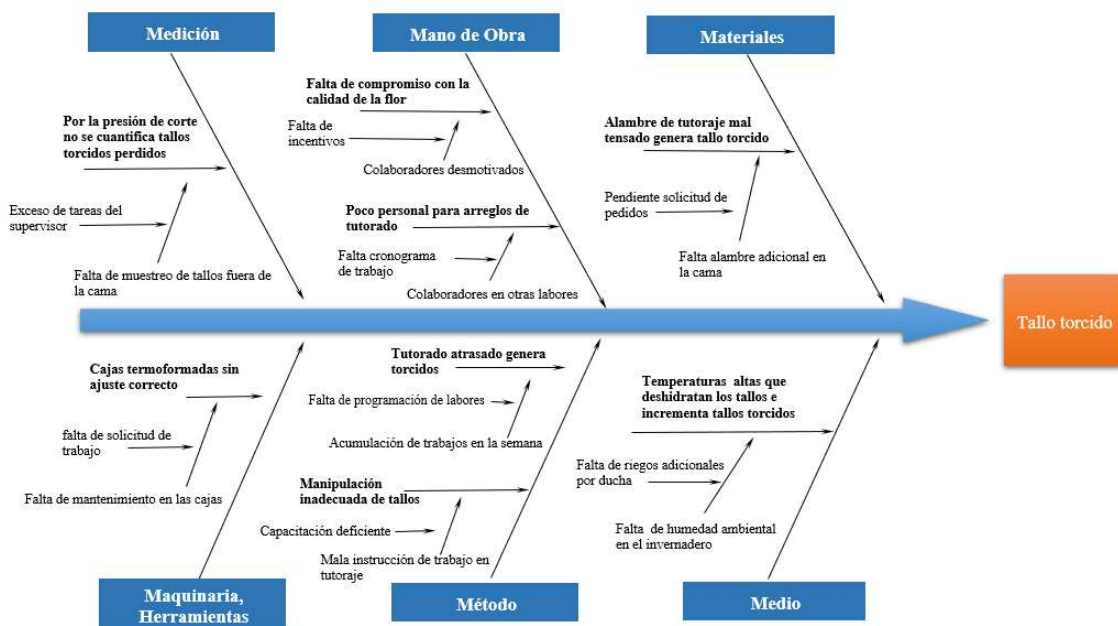


Figura 44. Diagrama de Ishikawa del indicador Producto no conforme-Tallo torcido

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

En análisis del diagrama de Ishikawa para los tallos torcidos, las causas principales para este problema son: tutorado atrasado, manipulación inadecuada de los tallos y alambre de turado mal tensado.

5.2.4 Análisis modal de efectos y fallas (AMEF)

El diagrama AMEF a través de su metodología permitió identificar los potenciales modos de falla, siendo estos: bajo rendimiento, generación de horas extras y alto producto no conforme.

Como parte inicial, se identificaron los efectos de cada una de estas fallas y se asignó a cada uno un grado de severidad (S) de acuerdo con la tabla de referencia del Anexo 7. Posterior a ello, con ayuda de las causas raíz detectadas en los correspondientes diagramas de Ishikawa, se definieron las causas potenciales por la que se pudo presentar el efecto, y con apoyo del Anexo 8, se valoró a cada una de ellas de acuerdo con una probabilidad de ocurrencia (O). De igual manera, se detallaron los controles actuales del proceso y se priorizó a cada uno según su nivel de detección (D) de fallas. Para este tema se trabajó con el Anexo 9.

Tabla 17. Nivel de Prioridad de Riesgo.

Prioridad de NPR	
500 – 1 000	Alto riesgo de falla
125 - 499	Riesgo de falla medio
1 - 124	Riesgo de falla bajo
0	No existe riesgo de falla

Fuente: (Gutiérrez & De La Vara, 2009)

Tabla 18. Análisis de Modo y Efecto de las Fallas

ANÁLISIS DE MODO Y EFECTO DE LAS FALLAS									
Número de proyecto: P-001			Proceso: Corte de rosas			Producto afectado: Cajas de flor de 40 tallos			
Responsabilidad: Dep. Producción			Líder del proyecto: Ing. Luis Abarca			Preparado por: Geomara Bautista			
Fecha clave: 09-08-2019			Fecha AMEF original: 26-07-2019			Última revisión: 22-08-2019			
Función del proceso	Modo de falla potencial	Efecto(s) de la falla potencial	S	Causa/ mecanismo de la falla potencial	O	Controles actuales del proceso para detección	D	NPR	Acciones Recomendadas
Proveer flor al área de poscosecha	Bajo rendimiento de corte	Demora en corte de tallos	7	Tijeras de corte en mal estado	10	Separación de tijeras de corte que no sirven	3	210	Plan de mantenimiento de tijeras, renovación de tijeras
				Material inadecuado: cajas termoformadas rotas.	7	Separación parcial de cajas muy dañadas	3	147	Eliminación de cajas rotas y reparación de algunas de ellas. Elaboración de un plan de renovación de cajas.
				Coches de corte en mal estado	6	Separación de coches dañados	2	84	Plan de mantenimiento de coches, renovación de coches
	Generación de horas extras	Sobre costos de producción	6	Ausentismo de personal de corte	8	Ninguno	3	144	Capacitación al personal, Incentivos
				Poco personal de cosecha	4	Ninguno	3	72	Contratación de personal
	Alto Producto no conforme	Incremento del desecho, tiempos de corrección y reprocesos	6	Corte deficiente de rosas genera flor abierta al día siguiente	9	Inspección visual	1	54	Instrucción y capacitación
				Manipulación inadecuada.	6	Inspección visual	2	72	Elaboración de procedimientos, instrucción y capacitación
				Atrasos en el tutorado de los tallos de rosa provoca que se tuerzan los tallos	4	Inspección visual	3	72	Supervisión y aseguramiento de labores
				Cajas termoformadas sin ajuste correcto.	4	Inspección visual	3	72	Análisis y control del proceso.
				Pisos altos en zona de corte generan tallos cortos	5	Inspección visual	2	60	Control del proceso, aseguramientos
				Flor desnivelada en el coche durante la cosecha.	4	Inspección visual	2	48	Análisis del proceso.

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

Para determinar el Número de Prioridad de Riesgo se obtuvo el producto resultante entre los datos de severidad, ocurrencia y detección con el fin de priorizar el más relevante y así plantear acciones preventivas posibles a ejecutar.

Según el número de prioridad de riesgo de la Tabla 16, de los resultados obtenidos: 3 causas son categorizadas como riesgo de falla medio (enmarcados en color rojo) y se observa en color amarillo las 8 causas categorizadas como riesgo de falla bajo también detalladas en la tabla.

De acuerdo con lo que menciona Gutiérrez (2009), debe darse especial atención cuando se tengan valores altos NPR (mayores de 80) con severidades altas priorizándolas para acciones correctivas, siendo estas:

1. Tijeras de corte en mal estado.
2. Material inadecuado: cajas termoformadas rotas.
3. Ausentismo de personal de corte.
4. Coches de corte en mal estado

Es así, que las X's del proyecto corresponden a las 4 causas detalladas, mismas que serán trabajadas mediante planes de mejora en la siguiente fase que es la Mejora.

6. FASE DE MEJORA

Dentro de esta etapa se propusieron y evaluaron soluciones para todas las causas identificadas en el capítulo anterior, con el uso de lluvia de ideas y pláticas con el personal técnico y colaboradores permitieron llegar a conclusiones de mejora.

6.1 Identificación de soluciones: Diagrama de árbol

Después de una lluvia de ideas y utilizando la metodología del diagrama de árbol, se plasmaron las diferentes opiniones y sugerencias consideradas para la mejora de las VCC's detectadas. Para ello, inicialmente se definió el objetivo principal: "Mejorar el proceso de corte de rosas". Posteriormente, se trabajó con los objetivos secundarios y sus estrategias, para finalmente detallar las actividades a realizar. Así se generó:

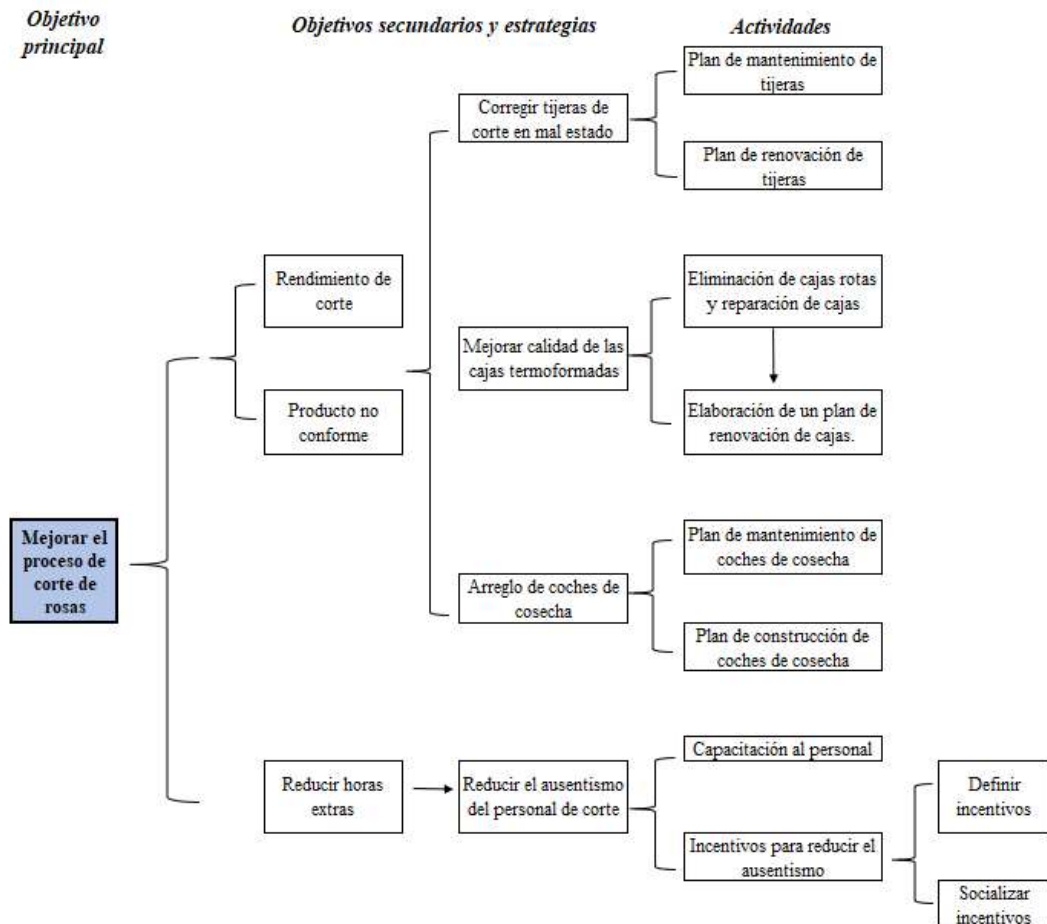


Figura 45. Diagrama de árbol de objetivos

Cada objetivo y cada estrategia detallada en la Figura 45, están basados en las NPR priorizadas en el análisis AMEF realizado en la etapa Analizar.

Como se puede observar en el diagrama de árbol, se obtuvo dos objetivos secundarios: “Rendimiento de corte” y “Reducir horas extras”. De estos dos objetivos se plantearon cuatro estrategias:

- Corregir tijeras de corte en mal estado.
- Mejorar la calidad de las cajas termoformadas.
- Arreglo de coches de cosecha.
- Reducir el ausentismo del personal de corte.

De cada una de éstas se desprenden actividades a ejecutar para el desarrollo de los objetivos.

6.1.1 Planes de mejora

Aplicando la metodología propuesta por Pande (2004) en su libro de Las claves prácticas de Seis Sigma, se utilizó un plan de acciones basada en criterios, se analizaron cada una de las estrategias mediante consenso con el equipo técnico y los comentarios de los dueños del proceso. Para elaborar las estrategias, inicialmente se consideró los puntos de vista más importantes para la solución, los cuales fueron:

- Tiempo de implementación
- Reducción de defectos estimada
- Costo de implementación
- Impacto en otros procesos

Luego de esto, se establecieron los valores de cada uno de los criterios entre una escala de 1 a 10, siendo 10 el más importante. Posteriormente, se evaluaron cada uno de los métodos y se les asignó una puntuación de acuerdo con cada uno de los criterios expuestos. Los resultados permitieron obtener soluciones para lograr el objetivo principal que es: “Mejorar el proceso de corte de rosas”. De acuerdo con lo expuesto, se desarrolló

las estrategias detalladas a continuación:

Tabla 19. Estrategias para la propuesta de mejoras

Criterio	Valor	Estrategia 1		Estrategia 2		Estrategia 3		Estrategia 4					
		Corregir tijeras de corte en mal estado	Puntuación	Arreglo de coches de cosecha	Puntuación	Mejorar calidad de las cajas termoformadas	Puntuación	Reducir el ausentismo del personal de corte	Puntuación				
Tiempo de Implementación	8	2 a 3 semanas	10	80	2 a 3 semanas	10	80	4 a 6 semanas	8	64	4 a 12 semanas	8	64
Reducción de defectos estimada	10	Significativa pero no total, se estima un 40%	7	70	Significativa pero no total, se estima un 30%	6	60	Significativa pero no total, se estima un 20%	5	50	Se estima un 20%	5	50
Coste de Implementación	5	Mano de obra + repuestos: \$500	9	45	Mano de obra + materiales: \$350	9	45	Costos por reparación de cajas: \$300	9	45	Contratación de cortadores en cultivo: \$2000	6	30
Impacto en otros procesos	3	Menores tiempos por malos cortes, mayores rendimientos.	9	27	Mejores traslados entre camas, menores tiempos muertos	9	27	Menores tiempos en cosecha, transporte y postcosecha	6	18	Menores tiempos en cosecha, menos horas extras	8	24
		Total		222	Total		212	Total		177	Total		168

Los resultados de la Tabla 19, muestran que la estrategia con mayor puntuación fue la 1, es decir, “Corregir tijeras de corte en mal estado” con un valor total de 222 puntos, seguida por “Arreglo de coches de cosecha” con 212 puntos, “Mejorar la calidad de las cajas termoformadas” con 177 y finalmente la estrategia 4, “Reducir el ausentismo del personal de corte” con 168 puntos.

Estos resultados generados reflejan las medidas que se tomarán para mejorar la calidad de acuerdo con la realidad y capacidad actual de la empresa para implementar mejoras. Si se observa la Tabla 17, corregir tijeras de corte en mal estado es la estrategia que generará mayor reducción de defectos y mayor impacto para otros procesos. Se debe recalcar que ésta no implica mayor coste y tiempo de implementación.

6.2 Descripción de mejoras

Los planes de acción propuestos se los ejecutaron con el apoyo directo del equipo de producción de la empresa, es decir, director de producción, jefe de cultivo, jefe de mantenimiento, los mencionados colaboraron con personal de sus áreas para el desarrollo de las diferentes actividades.

6.2.1 Corregir tijeras de corte en mal estado (Estrategia 1)

Para el proceso de mejora, se inició clasificando las tijeras que tenían daño en cuchillas o en sus piezas internas para un mantenimiento correctivo, las tijeras que estuvieron bien

dañadas se las remplazo por tijeras nuevas.



Figura 46. Tijeras de cosecha en mal estado, antes de realizar el mantenimiento

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

Durante varios días personal de mantenimiento fue destinado a escoger y separar estas tijeras, así como también, cambio de piezas para mejorar el corte de tallos.

6.2.1.1 Cronograma de mantenimiento y renovación de tijeras de corte

Con el objetivo de que el mantenimiento de las tijeras realizada sea una actividad ejecutada con determinada frecuencia, se elaboró un cronograma de mantenimiento preventivo que planifique y asegure la realización de este tipo de actividades. Además de un diagrama de Gantt y un presupuesto de mantenimiento en las tijeras. Dentro de este mismo plan de trabajo, se plasmó la necesidad de renovar las tijeras muy defectuosas y porta tijeras para el corte de flor.

Tabla 20. Cronograma de actividades de mantenimiento preventivo – Tijeras de corte

		CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO - CULTIVO			Pág. 1 de 1
Elaborado por: Edgar Cadena		Aprobado por: Ing. Luis Abarca		Fecha: 16-08-2019	
DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	LUGAR	RESPONSABLE	OBSERVACIONES
Tijeras de corte	Seleccionar y separar tijeras de cosecha dañadas.	Mensual	Paraderos de corte	Jefe de mantenimiento	Durante esta actividad se procederá además a lubricar y reparar piezas internas de las tijeras.
	Seleccionar, separar y reparar tijeras a reutilizar y reciclar.	Cada dos meses	Paraderos de corte	Jefe de mantenimiento	Actividad por ejecutar con el apoyo de personal operativo de mantenimiento.
	Adquirir Tijeras nuevas.	Anual	Compras - proveedor	Director de producción y jefe de cultivo	Analizar previamente la vida útil de las tijeras de corte con uso permanente. El objetivo es disponer de tijeras nuevas que mejoren el rendimiento de corte y eviten tiempos muertos.
Porta Tijeras	Cambio de porta tijeras.	Trimestral	Cultivo	Jefe de cultivo y jefe de mantenimiento	Se basará de acuerdo con una planificación por zona de trabajo. Se renovarán únicamente aquella porta tijeras que se encuentran completamente deterioradas o rotas.

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

Este plan de mantenimiento será debidamente controlado mediante los registros correspondientes y con el personal asignado para la actividad, además en el Anexo 10 se encuentra el Diagrama de Gantt con el tiempo y frecuencia de mantenimiento de las tijeras de corte

Tabla 21. Presupuesto año para mantenimiento preventivo – Tijeras de corte

PRESUPUESTO	Concepto	C/U	Solicitud	Presupuesto Año
Gastos de Mantenimiento	Repuestos de tijeras (Unidad)	\$30	7	\$210
	Grasa/lubricantes	\$4	15	\$60
	Pedido Tijeras nuevas	\$52	15	\$780
	Pedido Porta Tijeras nuevas	\$5	75	\$375
Mano de obra	Operador Mantenimiento	\$594		\$139
TOTAL				\$1.564

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

En la Tabla 21, se puede observar el presupuesto en dólares del mantenimiento de las tijeras para todo el grupo de personas del análisis de corte de rosas, el valor en el año no es un valor alto en comparación a los increíbles resultados que se puede obtener en la cosecha por el uso de herramientas en buen estado.



Figura 47. Tijeras de cosecha después de mantenimiento realizado.

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

6.2.2 Arreglo de los coches de cosecha (Estrategia 2)

Para el proceso de mejora, se inició clasificando los coches que tenían daño en su estructura o en las llantas para un mantenimiento correctivo, los coches que estuvieron bien dañadas se las remplazo por coches nuevos.



Figura 48. Coches de cosecha en mal estado, antes de realizar el mantenimiento


Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

Durante varios días personal de mantenimiento fue destinado a escoger y separar estas tijeras, así como también, cambio de piezas para mejorar el corte de tallos.

6.2.2.1 Cronograma de mantenimiento y fabricación de coches de cosecha

Con el objetivo de que el mantenimiento y arreglo de los coches de corte sea una actividad ejecutada con determinada frecuencia, se elaboró un cronograma de mantenimiento preventivo que planifique y asegure la realización de esta actividad. Además de un diagrama de Gantt y un presupuesto de mantenimiento de los coches de corte. Dentro de este mismo plan de trabajo, se plasmó la necesidad de renovar los coches muy deteriorados por unos nuevos.

Tabla 22. Cronograma de actividades de mantenimiento – Coches de cosecha

		CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO - CULTIVO			Pág. 1 de 1
		Elaborado por: Edgar Cadena	Aprobado por: Ing. Luis Abarca	Fecha: 19-08-2019	
DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	LUGAR	RESPONSABLE	OBSERVACIONES
Coches de cosecha	Seleccionar y separar los coches de cosecha dañadas.	Mensual	Paraderos de corte	Jefe de mantenimiento	Durante esta actividad se procederá además a lubricar y reparar piezas internas de las llantas.
	Seleccionar, separar y reparar los coches de cosecha y reciclar.	Cada dos meses	Paraderos de corte	Jefe de mantenimiento	Actividad por ejecutar con el apoyo de personal operativo de mantenimiento.
	Fabricación de nuevos coches de cosecha.	Semestral	Compras - proveedor	Director de producción y jefe de cultivo	Analizar previamente la vida útil de los coches de corte con uso permanente. El objetivo es disponer de coches nuevos que mejoren la movilidad dentro del invernadero.

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

Este plan de mantenimiento será debidamente controlado mediante los registros correspondientes y con el personal asignado para la actividad, además en el Anexo 11 se encuentra el Diagrama de Gantt con el tiempo y frecuencia de mantenimiento de los coches de cosecha

Tabla 23. Presupuesto año para mantenimiento y fabricación de coches de cosecha

PRESUPUESTO	Concepto	C/U	Solicitud	Presupuesto Año
Gastos de Mantenimiento	Varilla #12	\$8	20	\$165
	Llantas	\$3	60	\$195
	Pintura	\$12	2	\$24
	Electrodos	\$2	40	\$80
Mano de obra	Operador Mantenimiento	\$594		\$297
TOTAL				\$761

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

En la tabla 23, se puede observar el presupuesto en dólares del mantenimiento y fabricación de los coches de cosecha para todo el grupo de personas del análisis de corte de rosas, el valor en el año no es un valor alto en comparación a la comodidad y agilidad que brinda a los colaboradores para trasladarse dentro del invernadero.

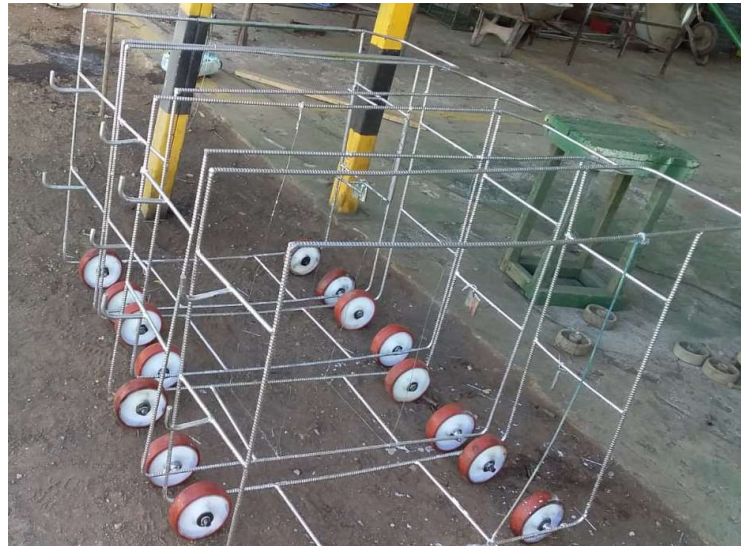


Figura 49. Coches de cosecha después de mantenimiento realizado.

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

6.2.3 Mejorar la calidad de las cajas termoformadas (Estrategia 3)

Para el proceso de mejora, se inició eliminando cajas termoformadas que tenían daños o roturas en la parte superior (lugar donde se coloca los botones de la flor) y cajas que tenían completamente dañada su parte inferior o elástico en mal estado.



Figura 50. Cajas termoformadas rotas

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

Durante varios días personal de mantenimiento fue destinado a escoger y separar estas cajas, así como también, a separar aquellas cajas con daño (ver Figura 50) que tenían la posibilidad de ser reparadas para ser utilizadas nuevamente en el proceso de corte.

6.2.3.1 Cronograma de mantenimiento y renovación de cajas termoformadas

Con el objetivo de que la reparación de las cajas termoformadas sea una actividad ejecutada con determinada frecuencia, se elaboró un cronograma de mantenimiento preventivo (Tabla 24), un diagrama de Gantt para conocer el tiempo de la reparación y el presupuesto efectivo de los trabajos a realizar. Dentro de este mismo plan de trabajo, se plasmó la necesidad de renovar paraderos de cajas y coches utilizados para corte de flor.

Tabla 24. Cronograma de actividades de mantenimiento – Cajas termoformadas

DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	LUGAR	RESPONSABLE	OBSERVACIONES
Cajas termoformadas	Seleccionar y separar cajas de cosecha dañadas.	Mensual	Recepción-poscosecha	Jefe de mantenimiento y jefes de cultivo	Durante esta actividad se procederá además a fumigar las cajas para prevención de enfermedades.
	Seleccionar, separar y reparar cajas posibles a reutilizar.	Cada dos meses	Recepción-poscosecha	Jefe de Mantenimiento y jefes de cultivo	Actividad por ejecutar con el apoyo de personal operativo de mantenimiento.
	Adquirir cajas termoformadas nuevas.	Anual	Compras - proveedor	Jefe de poscosecha y jefe de producción	Analizar previamente la cantidad de cajas en inventario. El objetivo es disponer del número suficiente para mantener el flujo de cajas en el cultivo y la poscosecha.
Estibas porta cajas	Mantenimiento de estibas porta cajas	Semestral	Cultivo	Director de producción, jefes de cultivo y jefe de mantenimiento	Se basará de acuerdo con una planificación por zona de trabajo. Se renovarán únicamente aquellas estibas que se encuentran completamente deterioradas o sucias.

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

Este plan de mantenimiento será debidamente controlado mediante los registros correspondientes y con el personal asignado para la actividad, además en el Anexo 12 se encuentra el Diagrama de Gantt con el tiempo y frecuencia de mantenimiento de las cajas termoformadas de corte

Tabla 25. Presupuesto año para mantenimiento preventivo – Cajas termoformadas

PRESUPUESTO	Concepto	C/U	Solicitud	Presupuesto Año
Gastos de Mantenimiento	Repuestos para cajas de cosecha	\$8	200	\$1.600
	Pedido cajas termoformadas	\$10	350	\$3.500
	Materiales para estibas	\$10	18	\$180
Mano de obra	Operador Mantenimiento	\$594		\$297
TOTAL				\$5.577

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

En la Tabla 25, se puede observar el presupuesto en dólares del mantenimiento y compra de las cajas termoformadas para todo el grupo de personas del análisis de corte de rosas, el valor en el año no es un valor alto en comparación a los beneficios que tenemos en la reducción del producto no conforme en la postcosecha.

6.2.4 Reducir el ausentismo del personal de corte (Estrategia 4)

Aparte del impacto financiero en la empresa, el ausentismo acumulado puede conllevar una disminución de la productividad y de la actividad agrícola, en el 2018 eleva al 15,6% la pérdida de productividad asociada a una ausencia no planificada, frente al 6,2% a una ausencia planificada. Además de provocar un aumento de trabajo y estrés para los compañeros y para los jefes inmediatos que tengan que completar la cosecha acumulada debido a la ausencia de estos colaboradores. Esto, a su vez, puede contribuir al deterioro del ambiente laboral y a tensiones en las relaciones entre empleados.

En una reunión con el equipo técnico y recursos humanos, se determinó las posibles causas del ausentismo. El ausentismo laboral no sólo depende de problemas de salud, sino que está condicionado por diversos factores:


1. Aspectos del entorno de ciudad de Cayambe, una cultura en la que no se concilia el horario de los colegios, de los permisos, con el de la empresa florícola.
2. Factores causales como los turnos médicos al Instituto ecuatoriano de Seguridad Social IESS, que son casi siempre en horario laboral.
3. Falta de valoración a modelos de premios e incentivos opacos o no ecuánimes. A este respecto se señala que hay que tener en cuenta que el factor más valorado por los empleados dentro de una empresa es sentirse reconocido y recibir un trato individualizado y justo.
4. Sentirse correctamente remunerado, lo cual puede afectar a la actitud personal, así como a la relación con los compañeros por posibles problemas de agravios comparativos.
5. Agotamiento por excesiva carga de trabajo en el cultivo.

6. Las tareas monótonas y repetitivas acaban provocando baja motivación en el colaborador.
7. El nivel de acomodación o confianza de las personas, la cual puede producir que éstas se relajen y se desvinculen de los proyectos de la empresa entrando en la apatía interna
8. El estrés que genera el trabajo en los invernaderos de rosas, que sigue siendo una dificultad frente a otros tipos de trabajo en la zona.

6.2.4.1 Cronograma de acciones para reducir el ausentismo

Para contrarrestar este problema en la reunión de trabajo se plantea un cronograma de actividades para reducir el ausentismo (Tabla 26), definir medidas que respondan a la realidad de la organización y que resuelvan problemas concretos de los colaboradores. Se plantea el presupuesto efectivo de las actividades a realizar.

Tabla 26. Cronograma de actividades para reducir el ausentismo en el personal de corte.

		CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA REDUCIR AUSENTISMO – CORTE DE ROSAS			Pág. 1 de 1
Elaborado por: Gabriela Duque		Aprobado por: Ing. Luis Abarca		Fecha: 1-10-2019	
DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	LUGAR	RESPONSABLE	OBSERVACIONES
Ausentismo de los colaboradores	Capacitaciones	Trimestral	Sala de capacitaciones	Jefe de Recursos Humanos y Trabajo Social	Durante esta actividad se procederá llevar registro de asistencias.
	Pausas activas	Tres veces al día	Cultivo	Supervisor de Cultivo	Actividad por ejecutar a las 8am, 11am y 2 pm.
	Jornada continua de cosecha	Diario	Cultivo	Supervisor de Cultivo	Analizar previamente la producción diaria. El objetivo es reducir los tiempos muertos en desplazamientos.
Incentivos y motivación	Días libres, incentivo económico o material	Mensual	Sala de Capacitaciones	Jefe de Recursos Humanos y Trabajo Social	Se basará de acuerdo a los resultados obtenidos en rendimiento y asistencia del mes anterior

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

Este plan de actividades será debidamente controlado mediante los registros

correspondientes, además en el Anexo 13 se detalla el diagrama de Gantt con las actividades propuestas debidamente controladas para reducir el ausentismo del personal de corte.

Tabla 27. Presupuesto año para reducir ausentismo en el personal de corte.

PRESUPUESTO	Concepto	C/U	Solicitud	Presupuesto Año
Capacitaciones	Instructor, materiales didácticos	\$50	6	\$300
Planes de incentivación y motivación.	Obsequios y regalos para colaboradores sin faltas en el trabajo	\$20	10	\$200
Bonificación por cumplimiento de objetivos	Bono a Colaborador, evaluación cada 3 meses	\$10	45	\$450
TOTAL				\$950

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

En la Tabla 27, se puede observar el presupuesto en dólares de las acciones a realizar para todo el grupo de personas del análisis de corte de rosas, el valor para capacitaciones e incentivos en el año no es un valor alto en comparación a los beneficios que tenemos en la reducción del ausentismo en el trabajo.

7. FASE DE CONTROL

Dentro de la etapa final de seis sigma, el objetivo es analizar las mejoras generadas en el capítulo anterior, mediante mecanismos que aseguren el monitoreo del rendimiento de la cosecha, reducción de horas extras, disminución de producto no conforme y fundamentalmente impedir que los problemas detectados vuelvan a ocurrirse, además se evaluara el impacto de los resultados antes y después de la implementación de las mejoras, así como la productividad multifactorial del proceso de corte de rosas usando la metodología de mejoramiento seis sigma.

7.1. Análisis de Mejoras

7.1.1 Indicador de Rendimiento después de la mejora

7.1.1.1 Diagrama de Medias de Rendimiento

Para el análisis de este indicador, en el área de cultivo se tomó nuevamente el rendimiento de corte de rosas por persona durante 8 semanas en temporada normal de producción, con el fin de analizar los cambios en los rendimientos y determinar si se cumplió con la meta propuesta que era incrementar el rendimiento de cosecha en 240 tallos por persona como promedio diario.

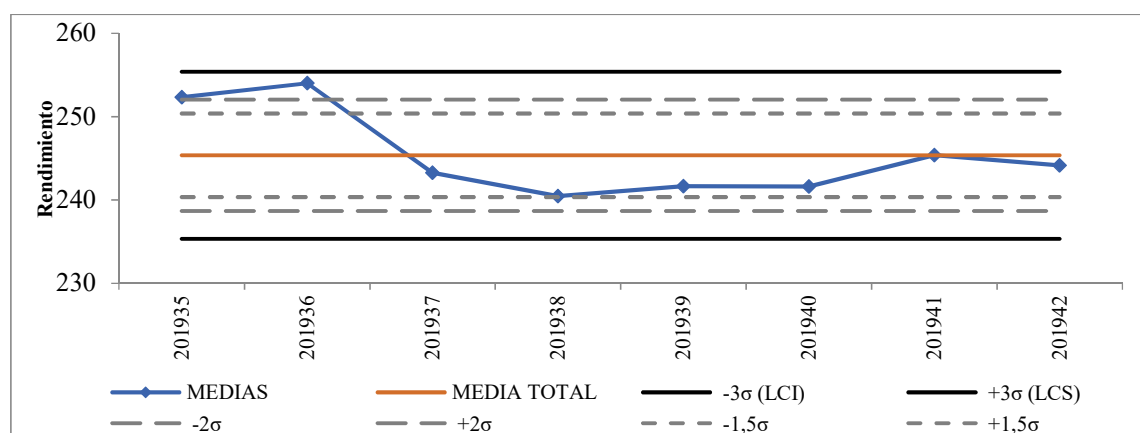


Figura 51: Diagrama de medias en Rendimiento de corte después de la mejora

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

En la Figura 51, se muestra el rendimiento promedio de los cortadores por semana después de las mejoras en el proceso de cosecha de rosas, desde la semana 35 hasta la semana 42 del 2019. El promedio total en el rendimiento de cosecha es 245,36 tallos/hora. Podemos observar que si se cumplió la meta propuesta que era incrementar el rendimiento de 240 tallos con una mejora de 2.08% y frente al rendimiento inicial la mejora es de 3,89%.

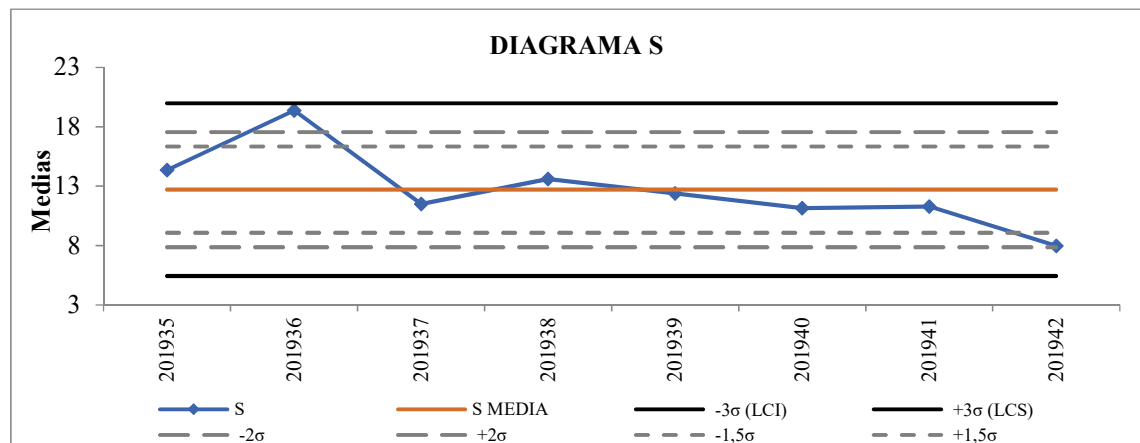


Figura 52: Diagrama de desviación estándar de rendimiento después de la mejora

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

En la figura 52, se muestra la desviación estándar del rendimiento después de la mejora, en la que la media es 12,71s, es decir existen pocas semanas con rendimientos dispersos con respecto a la media, los valores de las muestras no salen de los límites de control.

7.1.1.2 Índices de capacidad del indicador Rendimiento

El índice de capacidad potencial compara el proceso con la amplitud de la variación real del proceso, en la Figura 53, se muestra que la distribución no está centrada del objetivo que son los 240 tallos por hora en rendimiento, con una tolerancia del 5%. Es necesario indicar que con las mejoras del proceso se supera el objetivo propuesto.

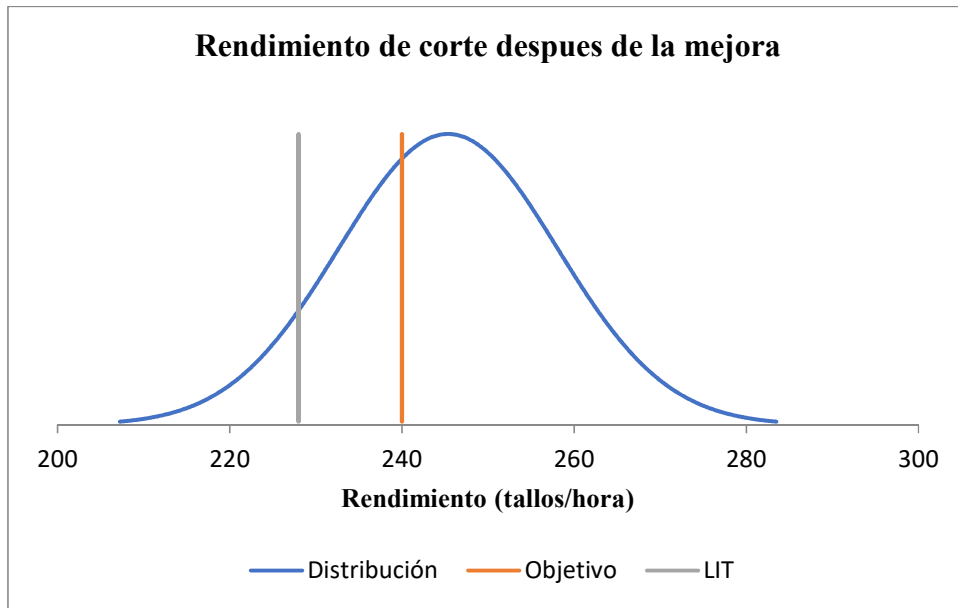


Figura 53. Capacidad del Distribución del Rendimiento de corte después de la mejora

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

En la Tabla 28, se muestra el índice C_{pi} , cuyo valor es 0,46 considerado como un proceso no capaz, las personas superan el rendimiento especificado. En este análisis podemos indicar que el rendimiento está en nivel 1,37 sigmas

Tabla 28. Índices de capacidad de Indicador Rendimiento después de la mejora

Objetivo	240
Tolerancia	12
Límite inferior de tolerancia (EI)	228
Media μ	245,36
Desviación estándar σ	12,71
C_{pi}	0,46
Z	1,37

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

7.1.2 Indicador de Horas extras generadas después de la mejora

7.1.2.1 Diagrama de Medias de las horas extras generadas

Para el análisis de este indicador, en el área de cultivo se midió nuevamente la cantidad de horas extras generadas por persona durante 8 semanas en temporada normal de producción, con el fin de analizar los cambios en las horas y determinar si se redujo el trabajo extra que genera costos adicionales.

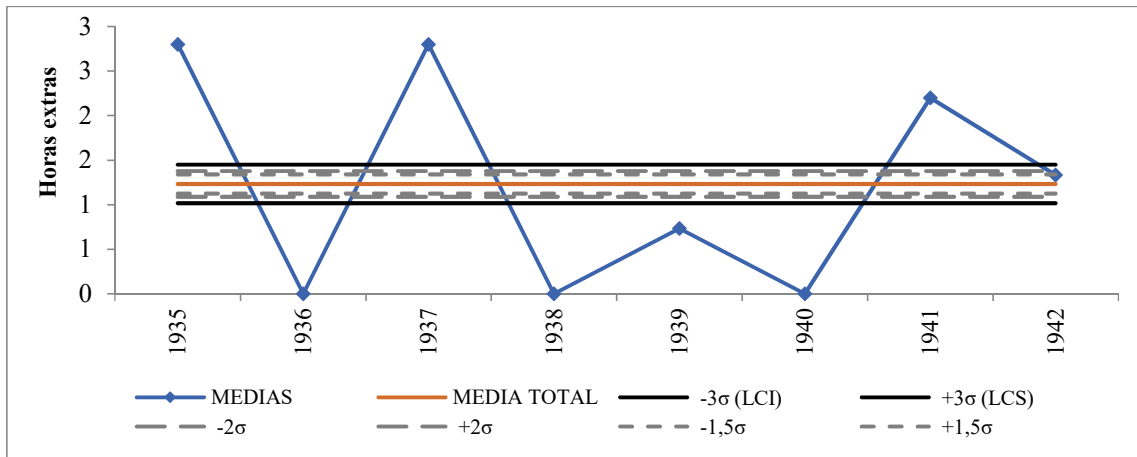


Figura 54. Diagrama de medias en Horas extras generadas en después de las mejoras
Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

En la Figura 54, se muestra la cantidad de horas extras generadas por semana (semana 35 a 42 de 2019), en la cosecha de rosas después de la mejora, la media es de 1,23 horas extras por semana, las horas generadas son inestables y demuestran poca estandarización en la programación de trabajos adicionales en corte de rosas.

En la figura 55, la desviación estándar del rendimiento después de la mejora es inestable, los datos están muy dispersos con respecto a la media de S que es 0,27, incluso en dos semanas se sale de los límites de control.

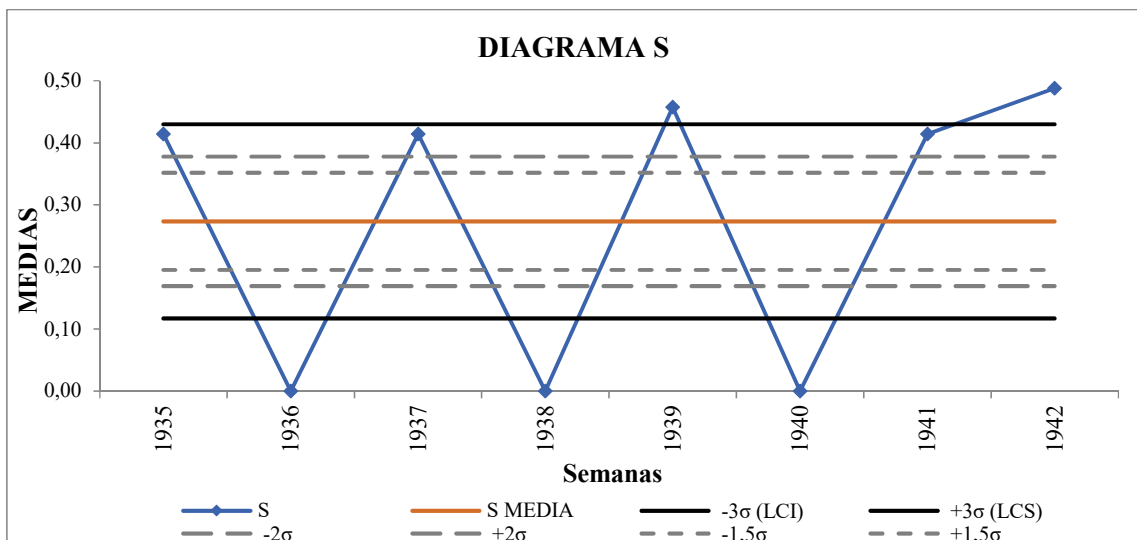


Figura 55. Diagrama de desviación estándar de rendimiento después de la mejora
Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

7.1.2.2 Índices de capacidad del indicador Horas extras

El índice de capacidad potencial compara el proceso con la amplitud de la variación real, en la Figura 56 se muestra que después de la mejora se pudo reducir a 1,23 horas, por ende, la distribución no está centrada del objetivo inicial que era 4 horas extras por semana en promedio año, una reducción notable de las horas extras en el proceso, con una tolerancia del 25%

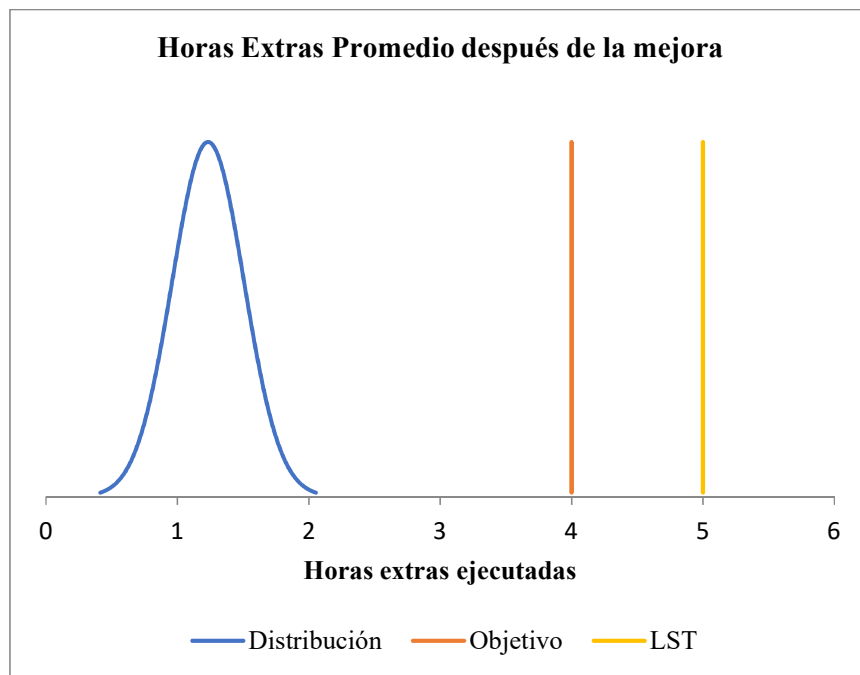


Figura 56. Capacidad del Distribución de Horas extras generadas después de la mejora
Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

En la tabla 29, se muestra el índice C_{ps} , cuyo valor es 4,59 es considerado como un proceso capaz, porque la variación real es mayor a la variación tolerada, en el caso de las horas extras generadas está menor al objetivo propuesto. En este análisis podemos indicar que el rendimiento está en nivel 13,77 sigmas.

Tabla 29. Índices de capacidad de Indicador Horas Extras

Objetivo	4
Tolerancia	1
Límite superior de tolerancia (EI)	5,0
Media μ	1,23
Desviación estándar σ	0,27
Cps	4,59
Z	13,77

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

7.1.3 Indicador de Producto No conforme después de la mejora

7.1.3.1 Diagrama de proporciones de Producto no conforme

Para el análisis de este indicador, en el área de poscosecha se midió nuevamente la cantidad de tallos que fueron desechados durante 8 semanas, con el fin de analizar los cambios en el producto no conforme y determinar si se redujo la merma generado en el proceso de corte de rosas.

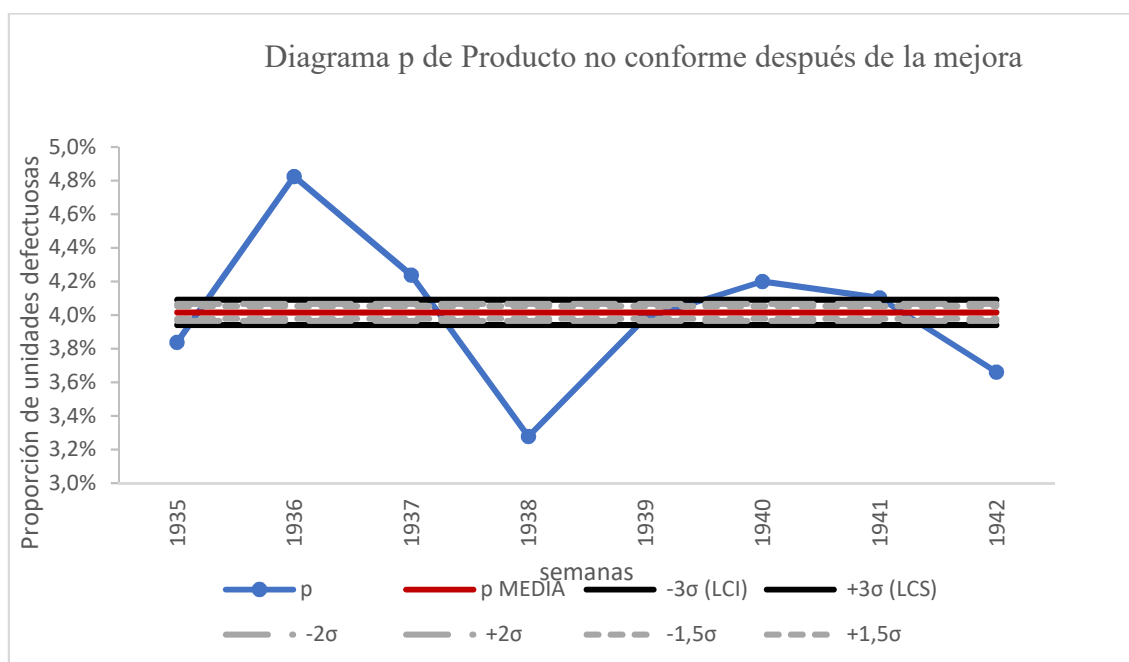


Figura 57. Diagrama p en producto no conforme generado después de la mejora

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

En la Figura 57 se muestra el porcentaje de producto no conforme generado después de la mejora en el proceso de corte en temporada normal de producción desde la semana 35

hasta la semana 42 del año 2019, la mayoría de las causas de flor nacional salen de LCS y LCI, pero ninguna semana sobre pasan un porcentaje de dos dígitos. Se observa que la media total del producto no conforme es del 4,0%.

7.1.3.2 Índices de capacidad del indicador Producto no conforme

El índice de capacidad potencial compara el proceso con la amplitud de la variación real del proceso, en la Figura 58, se muestra que la distribución no está centrada del objetivo que es el 4% de producto no conforme en promedio semanal en las causas que le corresponden al proceso de corte de rosas. La tolerancia aceptada para el producto no conforme es del 12%

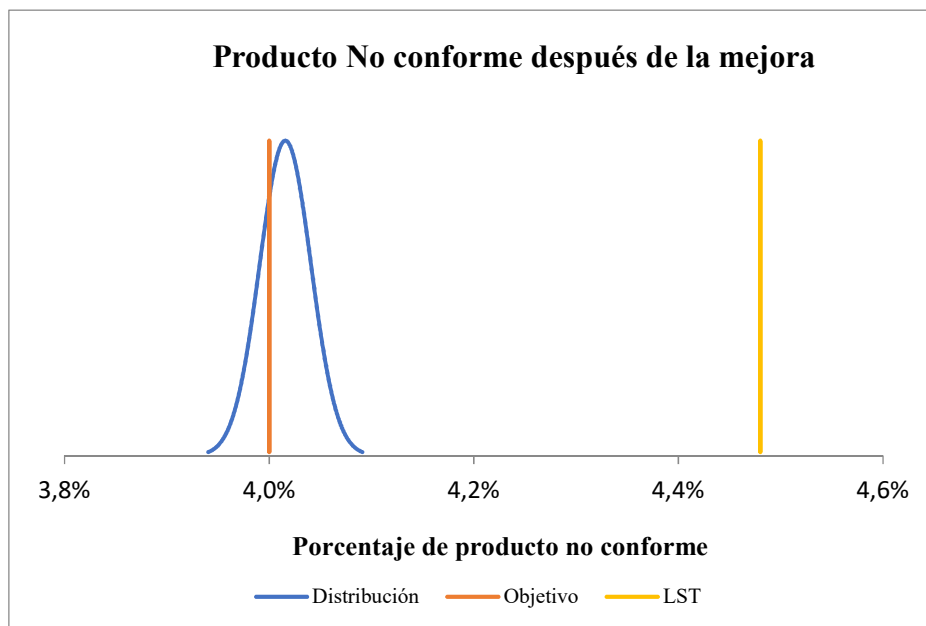


Figura 58. Capacidad del Distribución de Producto no conforme después de la mejora

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

En la tabla 30, se muestra el índice C_{ps} , cuyo valor es 6,16 considerado como un proceso capaz y cumple las especificaciones del cliente. El índice Z está en nivel 18,49 sigma

Tabla 30. Índices de capacidad de Indicador Producto No conforme

Objetivo	4%
Tolerancia	0,5%
Límite superior de tolerancia (ES)	4,5%
Media μ	4,0%
Desviación estándar σ	0,03%
Cps	6,16
Z	18,49

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

7.2 Productividad final

7.2.1 Productividad multifactorial después de la mejora

El indicador de productividad multifactorial considera todos los factores que involucran el desarrollo de un proceso y la generación de resultados. Es decir:

$$Productividad\ multifactorial = \text{Unidades producidas} / (MO+MP+CIF)$$

Se consideran los recursos invertidos en mano de obra, materia prima y costos indirectos de fabricación, es decir, todos los costos que intervienen en la producción de un bien o servicio.

Una vez que se implementaron las mejoras se evaluaron los datos de producción de 8 semanas después de que éstas se efectuaron y desarrollaron. Los datos recopilados se muestran en la Tabla 31.

Tabla 31. Datos de producción y costos después de la implementación de mejoras

DESCRIPCIÓN	VALOR
Producción bruta	4.889.035
Tallos No conformes (flor nacional)	1.990.870
Tallos No conformes por cultivo	198.761
Tallos Exportables	2.898.165
Costos Materiales (\$)	303.332
Costos Mano Obra (\$)	498.614
Costos Indirectos de Producción (\$)	112.303
Precio promedio por tallo (\$)	0,285

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

Con estos valores y reemplazando en la formula correspondiente se obtuvo

$$Productividad\ multifactorial = \frac{2.898.165 * 0,285}{498.614 + 303.332 + 112.303}$$

$$Productividad\ multifactorial = 0,90$$

Para este caso, después de las implementaciones generadas, el valor monetario de la producción es 0,90 veces el valor monetario de los recursos empleados para obtenerla.

En cuanto al margen de pérdidas económicas se trabajó con los datos de producción de estas 8 semanas de evaluación.

Tabla 32. Datos de producción después de mejoras para análisis de pérdidas económicas

DESCRIPCIÓN	VALOR
Producción bruta	4.889.035
Tallos No conformes por cultivo	195.761
Costos de producción (\$)	914.249,54
Costo por tallo producido (\$)	0,187

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

Reemplazando los valores se obtuvo:

$$Pérdidas\ económicas = Tallos\ no\ conformes\ por\ cultivo * Costo\ por\ tallo\ producido$$

$$Pérdidas\ económicas = 195.761 * 0,187$$

$$Pérdidas\ económicas = \$36.607,3$$

Para estas 8 semanas de análisis es evidente un margen de pérdidas menor, y costo por tallo producido se redujo a un valor de \$ 0,187.

7.3 Estandarización y monitoreo del proceso de corte

7.3.1 Estandarización y documentación del proceso de corte

Dentro de la Empresa Flores de la Montaña el proceso de corte no se encuentra estandarizado, los procedimientos son llevados bajo el conocimiento de nuestros colaboradores y la práctica diaria. Como parte fundamental de las mejoras realizadas en este proceso, se redactó el procedimiento de cosecha y mediante la socialización a jefes de área y con la respectiva aprobación del director de producción se estableció el documento. (Véase Anexo 17)

7.3.2 Monitoreo del proceso de corte

Para dar seguimiento formal a las mejoras implementadas, se sugirió un plan de control que consistió en aumentar los controles disponibles del proceso de corte. Actualmente en el área de admisión de flor de la poscosecha, la persona encargada de este proceso revisa las cajas de cosecha, registra en un formato de control e informa a los supervisores o jefes de área sobre las novedades encontradas. Inicialmente, se elaboró el instructivo de trabajo para la admisión (Anexo 18.) que será utilizado para los controles de ingreso de la flor desde cultivo, con el objetivo de tener claridad en la actividad a desarrollar.

7.3.3 Gráficas de control

En el proceso de corte de rosas se implementará una gerencia visual en donde se apliquen graficas de control en las variables que no se lleva actualmente un control diario como son rendimiento de corte y producto no conforme.

7.3.3.1 Gráfica de control Rendimiento de corte

El control de la variable rendimiento de corte es importante porque representa ahorros importantes en la mano de obra, de ahí que es necesario su monitoreo a diario y que el rendimiento no baje de los límites de control inferior, por lo contrario, si se mantienen o suben los rendimientos, el proceso de corte se realiza en menos tiempo.

Para el control diario del rendimiento de corte usaremos los datos y límites de control de la figura de rendimiento después de la mejora (Figura 51). Esta gráfica se publicará a diario en la cartelera de cultivo para el control respectivo.

7.3.3.2 Gráfica de control Producto no conforme

El producto no conforme es una variable crítica del proceso productivo ya que su control reduce el desperdicio y aumenta la producción exportable, de ahí que es necesario su monitoreo diario.

Se puede usar la Figura 57, y sus límites de control para el monitoreo diario del producto no conforme o flor nacional que se implementará para su publicación en la cartelera de admisión de poscosecha.

7.4 Evaluación del impacto

En este punto se realizará una comparación entre el mejoramiento del proceso de corte de rosas antes de utilizar la metodología seis sigma en temporada normal de producción, no se considera las temporadas de alta producción (semanas 2,3,4,5,14,15,16,17, del año 2018 y 2019) y el impacto obtenido luego de aplicar seis sigma (semana 35 a la semana 42 de 2019).

7.4.1 Indicador de Rendimiento

En la tabla 33 se compara los indicadores más importantes del rendimiento antes y después de la mejora con las observaciones relevantes a mencionar.

Tabla 33. Cuadro comparativo de indicadores con relación al rendimiento, antes y después de la implementación de las mejoras, en temporada normal de producción.

Ítem	Antes	Después	Observaciones
Objetivo (tallos/hora)	240	240	Se mantiene el objetivo establecido
Tolerancia de capacidad (%)	5	5	Se mantiene la tolerancia
Límite inferior de tolerancia (EI)	228	228	Se mantiene la EI
Media μ (tallos/hora)	233,4	245,4	102,25% de mejora frente al objetivo y 105,14% frente al rendimiento inicial
Desviación estándar	14,4	12,7	El rendimiento después de la mejora esta menos disperso en comparación a los valores iniciales de rendimiento
Capacidad del proceso	No capaz	No capaz	El rendimiento no cumple las especificaciones de la cosecha.
Cpi	0,13	0,46	El % de rendimiento después de la mejora está fuera de la especificación, entre 6,6% y 11,5%
Z	0,38	1,37	Progreso notable en el nivel sigma después de las mejoras del proceso
Diagrama de medias	Estable	Estable	Los valores de rendimiento están dentro de los límites de control

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

7.4.2 Indicador de Horas extras generadas

En la Tabla 34, se muestran los indicadores con las mejoras obtenidas en la reducción de horas extras en comparación con los valores generados antes de la implementación en temporada normal de producción.

Tabla 34. Cuadro comparativo de indicadores en relación con las horas extras, antes y después de la implementación de las mejoras, en temporada normal de producción.

Ítem	Antes	Después	Observaciones
Objetivo (hora extra)	4	4	Se mantiene el objetivo establecido
Tolerancia de capacidad (%)	25	25	Se mantiene la tolerancia
Límite superior de tolerancia (ES) (hora extra)	5	5	Se mantiene la ES
Media μ (hora extra)	2,67	1,23	30,75 % de ahorro en horas extras frente al objetivo y 46,06% frente a las horas extras iniciales
Desviación estándar σ	0,22	0,27	Las horas extras después de la mejora está más dispersos en comparación a los valores iniciales
Capacidad del proceso	capaz	capaz	El rendimiento cumple las especificaciones de la empresa.
Cps	3,5	4,6	El % de horas extras después si cumple la especificación del proceso
Z	10,49	13,77	Progreso en el nivel sigma después de las mejoras del proceso
Diagrama de medias	Inestable	Inestable	Pobre estandarización de la aplicación de las horas extras, existe mucha variación por la operación en el proceso de corte de rosas

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

7.4.3 Indicador de Producto No conforme

El comparativo de producto no conforme antes y después de las mejoras obtenidas se encuentran en la Tabla 35.

Tabla 35. Cuadro comparativo de indicadores en relación con el producto no conforme, antes y después de la implementación de las mejoras.

Ítem	Antes	Después	Observaciones
Objetivo (%)	4	4	Se mantiene el objetivo establecido
Tolerancia de capacidad (%)	12	12	Se mantiene la tolerancia
Límite superior de tolerancia (ES) (%)	4,5	4,5	Se mantiene la ES
Media μ (%)	4,50	4,02	Se evidencia una reducción del PNC, es decir 11% más de tallos que cumplen los requisitos del cliente y sirven para exportación
Desviación estándar	0,02%	0,03%	El producto no conforme después de la mejora esta dispersa en comparación a los valores iniciales
Capacidad del proceso	no capaz	capaz	Después de la mejora el porcentaje de flor nacional cumple las especificaciones de la empresa
Cps	-0,51	6,16	Proceso crítico, es importante su control
Z	-1,52	18,49	Progreso notable en el nivel sigma después de las mejoras del proceso
Diagrama de medias	Inestable	Inestable	Pobre estandarización, existe mucha variación en los porcentajes de flor nacional

Fuente: Flores de la Montaña. (2019)

7.4.4 Indicador de productividad multifactorial antes y después de la implementación de mejoras.

Para analizar los índices de productividad obtenidos antes y después de las mejoras desarrolladas se elaboró la Tabla 36.

Tabla 36. Cuadro comparativo antes y después de la implementación de mejoras del índice de productividad multifactorial y margen de pérdidas económicas

ANÁLISIS INICIAL		ANÁLISIS FINAL	
INDICADOR	VALOR	INDICADOR	VALOR
Productividad Multifactorial	0,819	Productividad Multifactorial	0,90
Pérdidas económicas (73 semanas en estudio) (\$)	703.056,9	Pérdidas económicas (8 semanas en estudio) (\$)	36.607,3

Para conocer la evolución de la productividad después de las mejoras, se calculó su tasa de variación a través de la fórmula:

$$\Delta P = \frac{P_{final}}{P_{inicial}} - 1 * 100$$

Remplazando los datos correspondientes:

$$\Delta P = (0,9/0,819) - 1 * 100$$

$$\Delta P = 9.89\%$$

Este resultado representa, que la relación entre el valor monetario de la producción y el valor monetario de todos los recursos empleados para obtenerla ha aumentado después de las mejoras implementadas en un 9,89%.

Con esto se concluye que el nivel de productividad inicial de la empresa Flores de la Montaña incrementó una vez que se implementó la metodología de mejora de Lean Seis Sigma.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Para el éxito del proyecto de mejora del Proceso de corte de rosas utilizando la herramienta Seis Sigma es fundamental el respaldo de la Gerencia de finca, sin este apoyo no se hubieran podido alcanzar los resultados y los beneficios económicos obtenidos.

- Se logró incrementar el nivel de productividad de la finca mediante la aplicación de la metodología lean seis sigma, con el análisis de las variables críticas de calidad y las causas que provocan inestabilidad en el proceso, se implementaron soluciones para la mejora de este indicador, permitiendo un incremento total del 9,89%
- Se describió de manera general la actividad económica de Flores de la Montaña, el desarrollo y composición en el proceso de corte. Además, se obtuvo un índice de productividad multifactorial final igual a 0,9 y un nivel de pérdidas económicas aproximado de \$ 36.607.3 en las semanas en estudio y es debido a la reducción de producto no conforme, menos cantidad de tallos desechados a la compostera.
- La inversión realizada para dar soluciones a las causas identificadas en la fase de mejora fue de \$8.852 USD, una vez realizada la implementación se obtuvo una reducción del 30,75% en horas extras, 2,25% en mejora del rendimiento y 11% más de tallos aptos para exportación.
- Después de las mejoras realizadas el promedio total en el rendimiento de cosecha es 245,4 tallos/hora. Por tal motivo se cumplió con la meta propuesta que era incrementar el rendimiento de cosecha en 240 tallos por persona partiendo de un valor inicial de 233,4 tallos/hora.
- Se redujo las horas extras de 2,67 horas/semana a 1,23 horas por semana.

- El producto no conforme que inicialmente partió en 4,5%, después de la mejora se redujo a 4% de tallos no conformes, es decir permitió incrementar los tallos hábiles para exportación.
- Los mantenimientos preventivos de las herramientas de trabajo permitieron que los colaboradores mejoren sus capacidades de trabajo, el tener un equipo al 100% operativo aumento la autoestima de los colaboradores.
- Los incentivos y bonificaciones propuestas para reducir el ausentismo permitió mayor motivación y adaptabilidad de los colaboradores a los trabajos repetitivos con mejoras considerables en el trabajo.

Recomendaciones

- Dar seguimiento y control a las actividades de mejora implementadas y además el diseño de un sistema dedicado al análisis de oportunidades que permita a la empresa Flores de la Montaña desarrollar planes de acción enfocadas a mejorar la calidad de los tallos para exportación.
- Se recomienda ubicar una cartelera en los invernaderos de corte para comunicar visualmente los Indicadores del proceso productivo utilizando la Gerencia Visual como herramienta de comunicación gráfica, con el objetivo de mantener enterado a los colaboradores y dar un seguimiento a los indicadores del proceso y que todo el equipo se familiarice con la metodología Lean Seis Sigma y las herramientas estadísticas aplicadas.
- Aumentar las horas de capacitación técnica al personal de cosecha con el manejo realizado de mejora utilizando las herramientas de calidad y mejora seis sigma.
- Documentar los procedimientos de otros procesos productivos y su actualización permanente que sirvan de guía en la inducción a personal nuevo que ingresa a la empresa.
- El transporte de cajas de cosecha debido a sus condiciones puede generar también

maltrato en la flor, pensar en la automatización de este proceso implicará un cambio en su desarrollo, pero existe una gran posibilidad de reducir en gran medida los porcentajes de flor maltratada que es un producto no conforme, además que favorecerá al rendimiento en la poscosecha en el área de clasificación, pues en este proceso es donde el colaborador dedica mayor tiempo al observar a detalle la presencia de maltrato.

- Aumentar los mantenimientos preventivos con más frecuencia en el año para los demás implementos necesarios en la cadena de producción de rosas.
- Promover más incentivos por cumplimiento de objetivos en los otros procesos de la cadena de producción de rosas para exportación.

BIBLIOGRAFÍA

- Banda, A. (2014). Implementación de método de trabajo en el área de cultivo de rosas Freedom de la florícola Bella Rosa mediante el análisis de procesos para mejorar la productividad mono factorial
- Cantú, H. (2011). Desarrollo de una cultura de calidad. México, D.F., México: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- CFN, <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/2017/10/FS-Cultivo-de-Flores-octubre-2017.pdf>.
- Deming, E. (1986). Calidad, Productividad y Competitividad: La salida de la crisis. Madrid: Días de Santos.
- Diagrama SIPOC. (s.f. de s.f. de s.f.). Obtenido de AEC - Asociación Española para la Calidad: <http://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/diagrama-sipoc>)
- Evans, J. R., & Lindsay, W. M. (2009). Administración y control de la calidad. México, D.F., México: Paraninfo.
- Evisor - Exportaciones de flores de ecuador. <http://flor.ebizar.com/como-van-las-exportaciones-de-flores-de-ecuador/>
- Expoflores, [https://expoflores.com/wp-content/uploads/2018/12/INFORME-TRIMESTRAL - 3ER-TRIMESTRE-2018.pdf](https://expoflores.com/wp-content/uploads/2018/12/INFORME-TRIMESTRAL-3ER-TRIMESTRE-2018.pdf)
- Fainstein, R. (1997). Manual para el Cultivo de Rosas en Latinoamérica Primera Edición. Quito, Ecuador.
- Flor Ecuador [<http://www.florecuador.org/>]

- García, B. (2007). Seis sigma aplicada al cultivo de la caña de azúcar. <https://www.gestiopolis.com/seis-sigma-aplicada-al-cultivo-de-la-cana-de-azucar/>
- García, E. (2010). Plan de mejoramiento continuo para el área de producción en postcosecha de rosas.
- Gutiérrez Pulido, H., & de la Vara Salazar, R. (2004). Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma. México, D.F., México: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Heizer, J., & Render, B (2007). Dirección de la producción y de operaciones, España: Pearson Prentice Hall.
- Hernández, J., & Vizán, A. (2013). Lean Manufacturing Conceptos, técnicas e implementación. Madrid, España: Creative Commons.
- Instituto de promoción de exportaciones e inversiones. (Marzo del 2017). Evolución Enero-Diciembre 2017 Exportaciones Ecuatorianas. [<http://www.comercioexterior.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2017/04/EXPORTACIONES-ENE-DIC-2017-vs2016.pdf>]
- Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y censos. Población y vivienda 2018. <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/>
- Norma Internacional BASC, (2017). Versión 5, Sistema de gestión en Control y Seguridad
- Ocegueda, C. (2004). Metodología de la investigación. Métodos, técnicas y estructuración de trabajos académicos. México, D.F., México: Anaya
- Pande, P., Neuman, R., & Cavanagh, R. (2004). Las claves prácticas de Seis Sigma. Madrid: McGRAW-HILL.
- Real Academia Española (n.d). Diccionario de la Lengua Española. Recuperado el 15 de

Junio del 2015 de <http://lema.rae.es/drae/?val>

Rainforest Alliance, Norma para Agricultura Sostenible, (2017). Versión 1.2, Para producción agrícola y ganadera de fincas y grupos de productores.

Sedex, Auditoria de Comercio Ético de Miembros de Sedex (SMETA), (2017). Versión 6.0, Criterios de Medición.

Scarab Solutions LTD, (2019) <http://scarab-solutions.com/beneficios/>

Taghizadegan, S. (2010). Essentials of Lean Six Sigma. Elsevier Science &Technology. Usa.

Velez, C. (2009). Optimización del proceso de poscosecha en una empresa de rosas de exportación ubicada en la parroquia Nono. Ecuador. Trabajo de titulación para obtener el título de Ingeniera Agroindustrial.

ISO 45001,(2019). <http://www.lrqa.es/certificaciones/iso-45001-seguridad-salud-trabajo/>

ISO 14001, (2019). <https://www.nueva-iso-14001.com/pdfs/FDIS-14001.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Puntos de Corte



GRUPO III

WHITE-CREMA

VIRGINIA



VENDELA



ESCI MO



TIBET



BLIZER



HIGH N PEACE



POLO



AMELIA

GRUPO IV

ORANGE

WOW



DONNA



CORVETTE



SARY



VOODOO



HIGH N BOOMING



MIRACLE



MOVIE STAR





GRUPO VI

LAVANDER

COOL WATER



BLUE CURIOSA



GRUPO VII

NOVEDADES

VERSILIA



ALEJANDRA



TERRACOTA



LIMONA



GRUPO VIII

RED

|NIGHT FEVER|



|FREEDOM|



Anexo 2. Diagrama de flujo del proceso de corte en finca Flores de la Montaña

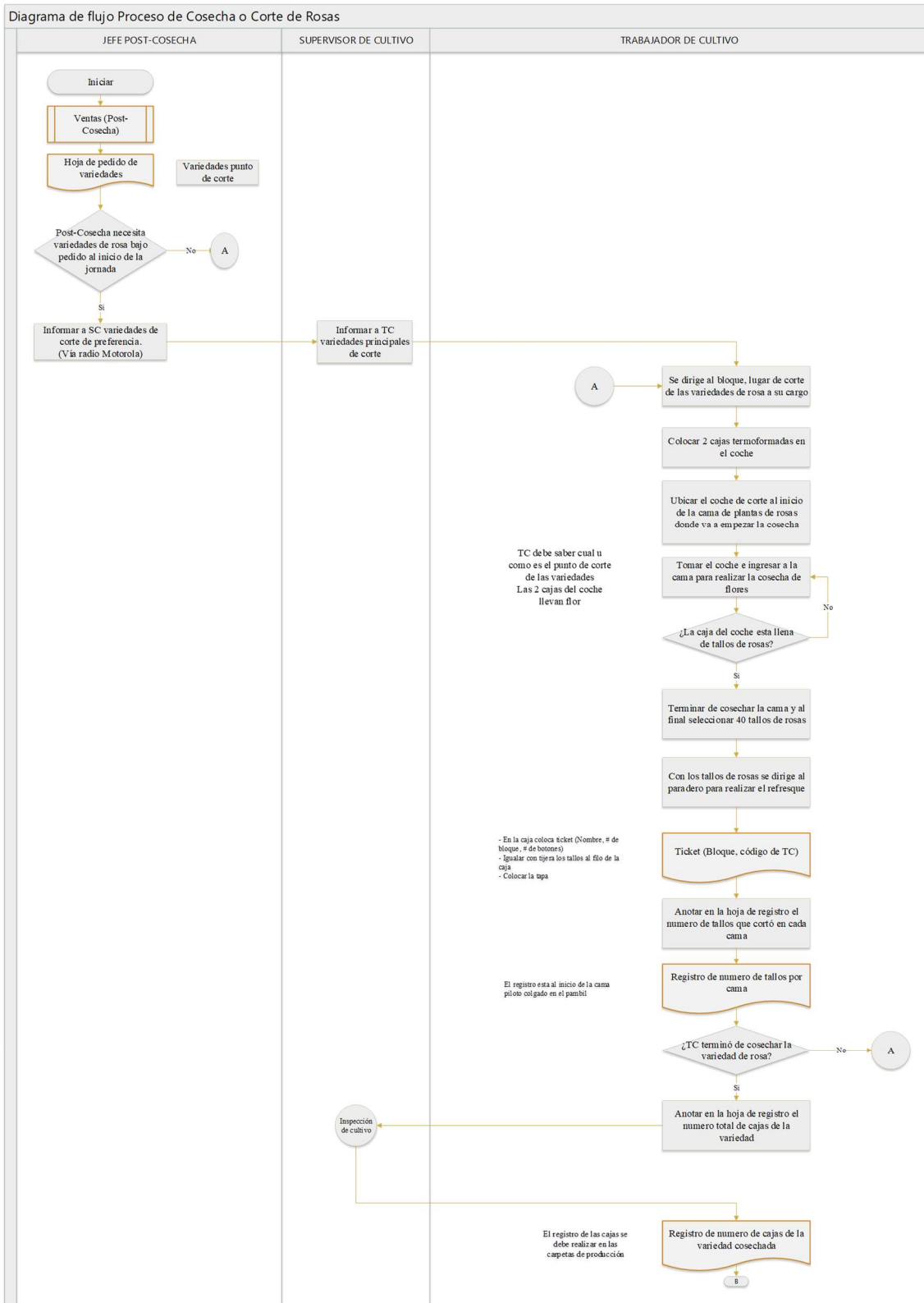
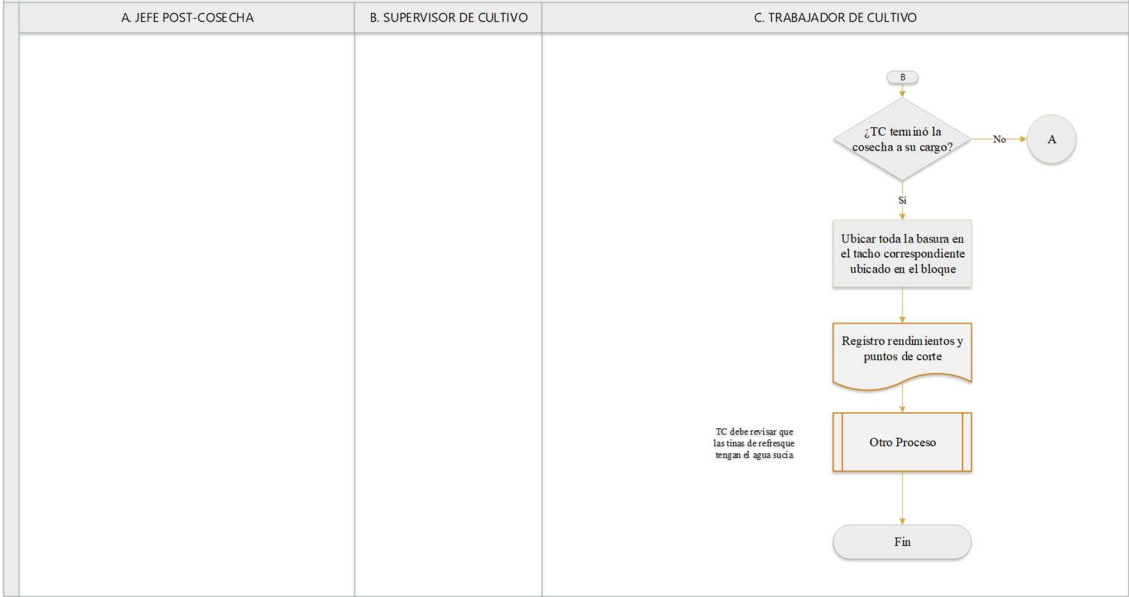


Diagrama de flujo Proceso de Cosecha o Corte de Rosas



Anexo 3. Especificaciones de producto Final de Rosa

TAMAÑOS DE CABEZA POR GRADO

ROSA COLOR Y ROSA ROJA

Grado	Min. cabeza pequeña	Min. cabeza grande
40	4,3	4,5
50	4,5	4,7
60	4,7	5,0
70	5,0	5,2

Para los BR, R5, BS Y R4 hay Una sola clasificación que es la de Tamaño de cabeza grande.

INTUITION

Grado	Min tamaño (cm)
40	5,0
50	5,5
60	6,0
70	Mas de 6,0

Despetale

- ✓ Rosa roja: se le deben retirar los pétalos de guarda si presentan negreamiento o cobrizos.
- ✓ Rosa color: **no** retirar los pétalos de guarda, a menos que se defina lo contrario en el estándar del cliente o la flor presenta maltrato.
- ✓ La flor no debe estar sobredespetalada, es decir, flor que le hayan retirado más de tres pétalos.
- ✓ La flor debe estar sana y con los sépalos en buen estado.

Torceduras y desviaciones:

- ✓ En el tercio superior no se aceptan torceduras.
- ✓ Se acepta máximo una torcedura en el tercio medio e inferior no mayores a 2cm.
- ✓ En todo el tallo se acepta una desviación no mayor a 2 cm a lado y lado del tallo ubicado sobre una línea vertical.

Nota: Los tallos no deben tener doble torcedura.

✓ El Follaje debe estar en buen estado, limpio y brillante.

✓ El Grosor del tallo debe ser acorde con la longitud del tallo y tamaño de cabeza.

✓ Tallo fuerte y consistente.

✓ El deshoje y desespine se debe realizar en el tercio inferior del ramo. El tallo debe quedar limpio.

✓ Grosor del tallo: Para grado 40 y 50 mínimo Calibre 2 (0.57 Mm.), y para grado 60 y 70 mínimo Calibre 3 (0.71 mm.), de la regleta calibradora de tallos.

Anexo 7. Criterios y puntuaciones para la severidad

EFECTO	CRITERIO: SEVERIDAD DEL EFECTO SOBRE EL CLIENTE FINAL Y/O SOBRE EL PROCESO DE MANUFACTURA	PUNTUACIÓN
Peligroso-sin aviso	<p>Cliente: muy alto grado de severidad cuando el modo de falla afecta la operación segura del producto y/o involucra incumplimiento de regulaciones gubernamentales con previo aviso.</p> <p>Proceso: puede dañar al operador (máquina o ensamble) sin previo aviso.</p>	10
Peligroso-con aviso	<p>Cliente: muy alto grado de severidad cuando el modo de falla afecta la operación segura del producto y/o involucra incumplimiento de regulaciones gubernamentales sin previo aviso.</p> <p>Proceso: puede dañar al operador (máquina o ensamble) con previo aviso.</p>	9
Muy alto	<p>Cliente: el producto o la parte son inoperables, debido a la pérdida de su función primaria.</p> <p>Proceso: el 100% de la producción puede tener que ser desechada o reparada en el departamento de reparaciones en un tiempo mayor a una hora.</p>	8
Alto	<p>Cliente: el producto/parte operable, pero con bajo nivel de desempeño.</p> <p>Proceso: el producto tiene que ser clasificado y una porción (menor al 100%) desechada o el producto/ parte reparada en el departamento de reparaciones en un tiempo entre 30 y 60 minutos.</p>	7
Moderado	<p>Cliente: el producto/parte operable, pero con dispositivos de confort/conveniencia inoperables. El cliente está insatisfecho</p> <p>Proceso: una porción (menor al 100%) del producto puede tener que ser desechada sin clasificación o el producto/parte reparada en el departamento de reparaciones en un tiempo de media hora.</p>	6
Bajo	<p>Cliente: el producto/parte operable, pero con dispositivos de comodidad/conveniencia operado en un nivel reducido de desempeño.</p> <p>Proceso: el 100% del producto puede tener que ser retrabajado o el producto/parte reparado fuera de la línea, pero no tiene que ir al departamento de reparaciones.</p>	5
Muy bajo	<p>Cliente: ajuste, acabado/rechinido y golpeteo de la parte presentan no conformidades. El defecto es apreciado por la mayoría de los clientes (más del 75%).</p> <p>Proceso: el producto puede tener que ser clasificado sin desperdicio y una porción (menos del 100%) retrabajarse.</p>	4
Menor	<p>Cliente: ajuste, acabado/rechinido y golpeteo de la parte presentan no conformidades. El defecto lo notan el 50% de los clientes.</p> <p>Proceso: una porción (menor al 100%) del producto puede tener que ser retrabajada sin desperdicio en la línea pero fuera de la estación.</p>	3
Mínimo	<p>Cliente: ajuste, acabado/rechinido y golpeteo de la parte presentan no conformidades. El defecto notan sólo clientes exigentes (menos del 25%).</p> <p>Proceso: una porción (menor al 100%) del producto puede tener que ser retrabajada sin desperdicio en la línea pero en la estación.</p>	2
Ninguno	<p>Cliente: sin efecto apreciable para el cliente. Ligeros inconvenientes de operación o para el operador.</p> <p>Proceso: sin efecto para el proceso.</p>	1

Fuente: (Gutiérrez & De La Vara, 2009, pág. 145)

Anexo 8. Criterios para la calificación de la probabilidad de ocurrencia.

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE LA CAUSA QUE PROVOCA LA FALLA	TASA DE FALLA	PUNTUACIÓN
Muy alta:	> 100 por cada mil piezas	10
Fallas persistentes	50 por cada mil piezas	9
Alta:	20 por cada mil piezas	8
Fallas frecuentes	10 por cada mil piezas	7
Moderada:	5 por cada mil piezas	6
Fallas ocasionales	2 por cada mil piezas	5
	1 por cada mil piezas	4
Baja:	0,5 por cada mil piezas	3
Relativamente pocas fallas	0,1 por cada mil piezas	2
Remota: la falla es improbable	0,01 por cada mil piezas	1


Fuente: (Gutiérrez & De La Vara, 2009, pág. 145)

Anexo 9. Probabilidad de detección.

DETECTABILIDAD	CRITERIO	VALOR
Muy Alta	El defecto es obvio. Resulta muy improbable que no sea detectado por los controles existentes.	1
Alta	El defecto, aunque es obvio y fácilmente detectable, podría en alguna ocasión escapar a un primer control, aunque sería detectado con toda seguridad a posteriori.	2 - 3
Mediana	El defecto es detectable y posiblemente no llegue al cliente. Posiblemente se detecte en los últimos estadios de producción.	4 - 6
Pequeña	El defecto es de tal naturaleza que resulta difícil detectarlo con los procedimientos establecidos hasta el momento.	7 - 8
Improbable	El defecto no puede detectarse. Casi seguro que lo percibirá el cliente final.	9 - 10


Fuente: (Bestratén, Orriols, & Mata, 2004)

Anexo 10. Diagrama de Gantt para Mantenimiento preventivo - Tijeras de corte

	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO-TIJERAS DE CORTE										Pág. 1 de 1	
	Elaborado por: Ing. Marianela Tituaña					Aprobado por: Ing. Luis Abarca					Fecha: 2-09-2019	

ACTIVIDADES	FRECUENCIA	2019					2020								
		AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
Seleccionar y separar tijeras de cosecha dañadas.	Mensual														
Seleccionar, separar y reparar tijeras a reutilizar y reciclar.	Bimensual														
Cambio de porta tijeras.	Trimestral														
Adquirir Tijeras nuevas.	Anual														


Anexo 11. Diagrama de Gantt para mantenimiento y fabricación de coches de cosecha

		CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA MANTENIMIENTO Y FABRICACION - COCHES DE COSECHA												Pág. 1 de 1	
		Elaborado por: Ing. Mariana Tituaña						Aprobado por: Ing. Luis Abarca						Fecha: 2-09-2019	
Actividades	Frecuencia	2019					2020								
		AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
Seleccionar y separar los coches de cosecha dañadas.	Mensual														
Seleccionar, separar y reparar los coches de cosecha y reciclar.	Bimensual														
Fabricación de nuevos coches de cosecha.	Semestral														

Anexo 12. Diagrama de Gantt para Mantenimiento preventivo – Cajas Termoformadas

		CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO-CAJAS TERMOFORMADAS												Pág. 1 de 1	
		Elaborado por: Ing. Marianela Tituaña						Aprobado por: Ing. Luis Abarca						Fecha: 2-09-2019	
		2019						2020							
Actividades	Frecuencia	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
Seleccionar y separar cajas de cosecha dañadas.	Mensual														
Seleccionar, separar y reparar cajas posibles a reutilizar.	Bimensual														
Mantenimiento de estibas porta cajas	Semestral														
Adquirir cajas termoformadas nuevas.	Anual														

Anexo 13. Diagrama de Gantt para reducir el ausentismo del personal de corte

				CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA REDUCIR EL AUSENTISMO DEL PERSONAL DE CORTE												Pág. 1 de 1	
				Elaborado por: Ing. Marianela Tituaña						Aprobado por: Ing. Luis Abarca						Fecha: 12-09-2019	
ACTIVIDAD	FRECUENCIA	RESPONSABLE	LUGAR	2019				2020									
				SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO		
Jornada continua o compacta de cosecha (4 horas de corte).	Diario	Jefe de Producción	Cultivo														
Pausas activas tres veces al día	Diario	Supervisor de Cultivo	Cultivo														
Reducir la carga de cosecha con personas de apoyo para corregir los desajustes en tiempo para mejora en rendimiento.	Diario	Supervisor de Cultivo	Cultivo														
Bonificar con horas libres el cumplimiento del rendimiento de corte.	Mensual	Jefe de Recursos Humanos	Cultivo														
Ofrecer retroalimentación precisa y oportuna sobre el desempeño y rendimiento	Mensual	Jefe de Producción	Cultivo														
Programas de capacitaciones para personal.	Trimestral	Jefe de Recursos Humanos	Sala de Capacitaciones														
Incrementar las capacidades de la persona promoviendo hábitos de vida y de trabajo saludables.	Trimestral	Trabajador Social	Cultivo														
Planes de incentivación y motivación.	Mensual	Jefe de Recursos Humanos	Cultivo														
Medidas administrativas dirigidas a solucionar gestiones cotidianas de los colaboradores	Semanal	Jefe de Recursos Humanos	Cultivo														

Anexo 14. Rendimiento de corte/semana 35 a 42 de 2019 después de la mejora



Supervisor: Luis Narvaez

Agosto Septiembre Septiembre Septiembre Septiembre Octubre Octubre Octubre

#	SEMANA AÑO NOMBRE	2019-RENDIMIENTO TALLOS/HORA/ SEMANA DESPUES DE LA MEJORA								
		2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019
		SEMANA 35	SEMANA 36	SEMANA 37	SEMANA 38	SEMANA 39	SEMANA 40	SEMANA 41	SEMANA 42	Promedio
1	Martha Churichumbi	290	295	280	265	276	277	270	260	277
2	Martha Cadena/Yolanda Tutillo	255	260	230	250	242	228	255	250	246
3	Angelica Yandun	245	230	235	239	233	233	225	244	235
4	Belén Ortiz	245	250	245	256	240	243	245	255	247
5	Veronica Vasquz	252	260	240	230	239	238	255	235	244
6	Maribel Sanchez	260	240	241	220	247	239	235	238	240
7	Emma Quimbiulco	275	300	250	260	261	248	260	250	263
8	Martha Lechon	245	250	240	221	233	238	245	235	238
9	Ana Achina	257	253	234	225	244	234	248	234	241
10	Maria Calligullin/Martha Acero	240	245	243	236	235	241	240	241	240
11	Carmen Lechon	240	250	245	245	235	243	245	250	244
12	Gladis Tarabata/Rosa Caligullin	240	245	237	246	235	244	240	251	242
13	Margarita Coyago	245	236	249	236	233	247	231	241	240
14	Estela Catucuamba/Rosa Coyago	257	250	240	235	244	238	245	240	244
15	Maria Achina	239	246	240	243	227	238	241	240	239
	Promedio	252,33	254,00	243,27	240,47	241,65	241,62	245,38	244,16	245,36

Anexo 15. Horas Extras generadas/semana después de la mejora desde la semana 35 a 42 de 2019



Supervisor: Luis Narvaez

Agosto Septiembre Septiembre Septiembre Septiembre Octubre Octubre Octubre

SEMANA AÑO NOMBRE	2019- HORAS EXTRAS GENERADAS/ SEMANA DESPUES DE LA MEJORA								
	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019	PROM DE LAS 4 SEM
	SEMANA 35	SEMANA 36	SEMANA 37	SEMANA 38	SEMANA 39	SEMANA 40	SEMANA 41	SEMANA 42	
Martha Churichumbi	3	0	3	0	1	0	2	2	1,4
Martha Cadena/Yolanda Tutillo	3	0	2	0	0	0	2	1	1,0
Angelica Yandun	2	0	3	0	1	0	2	1	1
Belén Ortiz	3	0	3	0	1	0	2	1	1
Veronica Vasquez	3	0	3	0	1	0	3	1	1
Maribel Sanchez	3	0	3	0	0	0	2	2	1
Emma Quimbiulco	3	0	2	0	1	0	2	1	1
Martha Lechon	3	0	3	0	1	0	2	1	1
Ana Achina	2	0	3	0	1	0	2	2	1
Maria Calligullin/Martha Acero	3	0	3	0	0	0	3	1	1
Carmen Lechon	3	0	2	0	1	0	2	1	1
Gladis Tarabata/Rosa Caligullin	3	0	3	0	1	0	2	2	1
Margarita Coyago	2	0	3	0	1	0	2	1	1
Estela Catucuamba/Rosa Coyago	3	0	3	0	0	0	3	2	1
Maria Achina	3	0	3	0	1	0	2	1	1
PROMEDIO	3	0	3	0	1	0	2	1	1,23

Anexo 16. Producto no conforme en tallos, después de la mejora desde la semana 35 a 42 de 2019



Supervisor: Luis Narvaez

Agosto

Septiembre

Septiembre

Septiembre

Septiembre


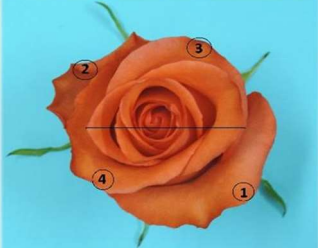
Octubre


Octubre

Octubre

SEMANA AÑO	2019- PRODUCTO NO CONFORME POR CAUSA DESPUES DE LA MEJORA								
	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019	Total cosecha en las 4 semanas
CAUSA	SEMANA 35	SEMANA 36	SEMANA 37	SEMANA 38	SEMANA 39	SEMANA 40	SEMANA 41	SEMANA 42	
Daño Mecanico Flor	4.157	3.577	3.064	1.690	4.364	3.755	3.198	1.473	25.278
Descabece Campo	58	229	120	179	65	240	125	177	1.193
Flor Abierta	1.020	3.107	1.124	4.517	1.071	3.300	1.173	3.471	18.783
Flor Cerrada	113	67	54	46	118	70	56	90	614
Flor Sucia	37	135	38	57	36	140	39	120	602
Tallo Corto	11.714	14.055	12.117	8.842	12.299	11.757	14.480	16.753	102.017
Tallo Torcido	5.036	6.590	7.601	4.978	5.287	6.919	7.935	2.928	47.274
total PNC cultivo	22.135	27.760	24.118	20.309	23.240	26.181	27.006	25.012	195.761
produccion real	576.622	575.276	569.120	619.570	583.456	623.456	658.161	683.374	4.889.035
% nacional por causa	3,8%	4,8%	4,2%	3,3%	4,0%	4,2%	4,1%	3,7%	4,00%

Anexo 17. Procedimiento para Corte de Rosas

	PROCEDIMIENTO PARA COSECHA DE FLOR	CÓDIGO: RC-DP-001
		FECHA EMISIÓN: 2017-02-10
		FECHA REVISIÓN: 2017-02-24
		REVISIÓN DEL PROCEDIMIENTO VERSIÓN: 1
Flujo del Proceso:	Descripción de la actividad	
CORTE	<ol style="list-style-type: none"> 1. Antes de iniciar el corte, proveerse de las herramientas de trabajo: coche, tijera, cajas termoformadas, calibrador y canguro. Usar los equipos de protección personal correspondientes. 2. Empezar el corte desde la cama piloto, para ubicar la cantidad de tallos cosechados en la hoja de producción. Avanzar a lo largo de la cama con el coche de trabajo y buscar tallos posibles a cortar. 3. Sujetar cuidadosamente el tallo por su parte media teniendo en cuenta el número de hojas verdaderas y observar el punto de corte del botón. 4. Cortar el tallo si se encuentra en el punto de corte requerido por la variedad, caso contrario avanzar hasta otro tallo. <p style="margin-left: 40px;">Nota: De dudar el grosor del tallo, usar el calibrador.</p>	
	I. Punto de corte	
	<p>La medida del punto de corte de los botones florales está determinada por la variedad. Los valores de cada medida se encuentran en el instructivo de corte en cada variedad. Se debe considerar que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El punto de corte debe tener entre 2 y 4 pétalos desprendidos de acuerdo con la variedad. • La medición del punto de corte será a partir del tercer pétalo en el caso de los 2 pétalos desprendidos y desde el quinto pétalo para los 4 pétalos desprendidos. • La medición siempre deberá considerar la parte más ancha de la apertura del botón. <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <p>Nota:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. El supervisor de área debe recordarle el punto de corte al operario/a con el instructivo, de la variedad, y además entregar un ejemplo sobre ello para que no haya ninguna confusión. 	

	<p>b. El operario/a siempre deberá acercarse al instructivo de corte, si tiene alguna duda.</p> <p>c. El operario/a deberá trabajar con el punto de corte que el instructivo le indique, a excepción de algún pedido solicitado por postcosecha, se decida y se indique por parte del supervisor de cultivo abrir o cerrar el punto de corte.</p>
CORTE	<p>II. Corte del tallo</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Colocar la cuchilla de la tijera a medio centímetro (0,5cm) sobre la yema donde se va a realizar el corte, cuidando de efectuar el corte en bisel contrario a la yema para garantizar un perfecto corte. • En la zona de producción, el corte es de acuerdo con el calibre del tallo dejando el número de hojas verdaderas teniendo en cuenta la orientación de yema (si el calibre del tallo es 3 dejamos de 3 a 4 hojas verdaderas). • El corte se realizará con las yemas hacia la derecha, izquierda o hacia adentro del alambre en la medida de lo posible para evitar torcidos. <div style="text-align: center;">  </div>
	<p>5. Una vez cortado el tallo, retirar éste cuidadosamente sobre la planta para evitar maltrato en follaje y botón.</p> <p>6. Si el tallo cortado tuviese tocón, eliminarlo dentro de la cama, y colocarlo en el canguro.</p>

- La eliminación del tocón deberá ser al ras con el fin de no perder longitud del tallo.
- El corte del tallo deberá ser nítido, no se enviarán tallos con tocones a postcosecha.



- Colocar el tallo en el coche clasificando tallos largos de cortos de acuerdo a la disponibilidad de la variedad.
 - La diferencia entre longitudes deberá ser de 40 cm hasta un máximo de 80cm, con el objetivo de evitar enviar tallos cortos a la postcosecha.

Nota: No cortar y llevar los tallos en la mano para evitar daño mecánico.

Nota: En el coche se debe ubicar dos cajas termoformadas y no más de eso.

- Colocar en la caja termoformada los primeros 5 botones en la flecha que indica la caja.
- Ubicar los siguientes 5 botones a 6 cm más abajo, logrando una organización de 2 niveles.
- Volvemos a colocar en el primer nivel ubicando 5 botones más hasta completar una caja de 40 tallos se ubican los botones correctamente nivelados y alineados unos con otros.
- Sujetar los 40 tallos desde el medio con el velcro incorporado en la caja, para que llegue la flor en óptimas condiciones a la postcosecha.



**PROCEDIMIENTO PARA
COSECHA DE FLOR**

CÓDIGO: RC-DP-001

FECHA EMISIÓN: 2017-02-10

FECHA REVISIÓN: 2017-02-24

**REVISIÓN DEL PROCEDIMIENTO
VERSIÓN: 1**

Refresque

12. Procedemos a ubicar la etiqueta que posee el código de la persona, señalando el día, que se cortó la flor.
13. Si es el caso escribir el número en el casillero ubicado en la parte superior derecha si están más o menos de 40 tallos en la caja termoformada.

Refresque

Una vez completa la caja, se procede a sumergir la misma hasta el segundo nivel de los botones en las tinas de refresque de plástico que contiene agua y cloro para realizar el refresque correctamente.



Las tinas de refresque deben tener:

- Un volumen de 200 litros de agua.
 - Un pH de 6.5
 - 35 a 65 ppm de cloro
 - Calidad de agua: sin hojas – no sucia.
 - Recipientes limpios.
- a. El operario/a asignado por zona de trabajo, todos los días, al iniciar el corte, colocará en el recipiente una solución madre de 40cc de cloro + 40cc de ácido.
 - b. El cambio de agua de las tinas lo realizará el personal asignado de cultivo dos veces a la semana.
 - c. El operario/a cosechador deberá cuidar que tinas de refresque que se encuentren libres de hojas y residuos vegetales.

Una vez refrescadas las cajas se ubica la tapa correctamente, y se colocan en las estibas ubicadas en los paraderos de flor.

14. Finalmente, terminada la cosecha se deberá escobillar el área de los paraderos de flor y dejarla ordenada.
15. Como punto final del proceso el cochero transporta las cajas por el cable vía hacia la admisión de la postcosecha.



Anexo 18. Instructivo de trabajo Admisión de Flor en Poscosecha

	INSTRUCCIONES DE INSPECCIÓN	Código: I-DP-001
		Edición: 001-CW
		Pág. 1 de 1

PUNTO DE CONTROL
ADMISION DE FLOR

MATERIA PRIMA

PRODUCTO

PROCESO

N	Características a inspeccionar	Responsable	Inst./Equipo	Método de Inspección	
1	Punto de corte	Encargado de recepción	Calibrador	Medir puntos de corte. Identificar puntos abiertos y cerrados de acuerdo con el estándar de corte. Registrar aquellos que están fuera de norma en formato correspondiente.	
2	Daño mecánico o maltrato	Encargado de recepción	Visual	Verificar si dentro de la caja de flor existen botones con presencia de daño mecánico. De ser el caso, se registrará el número de botones maltratados en la hoja de verificación CW-AC-002.	
3	Flor descabezada en la caja	Encargado de recepción	Visual	Verificar si dentro de la caja de flor existen botones descabezados por maltrato, de ser así, registrar en la hoja de verificación CW-AC-001.	
4	DEFECTO	Flor desnivelada	Encargado de recepción	Visual	Verificar si existen tallos que sobresalgan unos sobre otros, de ser así, registrar en la hoja de verificación CW-AC-001.
5		Flor mal colocada en la caja	Encargado de recepción	Visual	Verificar si existen tallos mal ubicados dentro de la caja, de ser así, registrar en la hoja de verificación CW-AC-001.
6		Tallos cortos	Encargado de recepción	Visual	Verificar si existen cajas con tallos menos de 40 cm, de ser así, registrar en la hoja de verificación CW-AC-001.
7		Tallos torcidos	Encargado de recepción	Visual	Verificar si existen tallos torcidos en la caja, de ser así, registrar en la hoja de verificación CW-AC-001.
8	PLAGAS Y ENFERMEDADES	Trips	Encargado de recepción	Visual	Verificar la presencia de trips vivos en la flor de las cajas, de ser así, registrar en la hoja de verificación CW-AC-001.
9		Botrytis	Encargado de recepción	Visual	Verificar la presencia de flor con botrytis y pudrición de pétalos, de ser así, registrar en la hoja de verificación CW-AC-001.
10		Ácaros	Encargado de recepción	Visual	Verificar la presencia de daño por ácaros en el follaje, de ser así registrar en la hoja de verificación CW-AC-001.

DISPONIBILIDAD DEL PRODUCTO NO CONFORME

Ya en la postcosecha, en del proceso de clasificación se separará aquello que no cumple con las especificaciones del cliente y la persona encargada de flor nacional contabilizará estos tallos a desechar.

RESPONSABLES DE REVISIÓN: Directora de Poscosecha, Director de Producción y Control de Calidad.

TAMAÑO DE MUESTRA: 30 cajas de flor por día

Elaborado por: Ing. Luis Abarca

FRECUENCIA DE INSPECCIÓN: cada 60 min

Aprobado por: Ing. Cristina Arboleda

REGISTROS: Hojas de verificación CW-AC-001 y CW-AC-002

Fecha: 03/09/2019

