

**Propuesta para el Mejoramiento de la Productividad en el Proceso de Producción de
Uchuva en la Compañía Colombia Paradise S.A.S.**

Autores:

Jhoana Paola Leguizamón Sarmiento

Carmen Yaneth Melo Vargas

Lorena Rodríguez Riaño

Yenifer Andrea Soler López



Universidad el Bosque

Facultad de Ingeniería

Especialización en Gerencia de Producción y Productividad

Bogotá, junio de 2020

**Propuesta para el Mejoramiento de la Productividad en el Proceso de Producción de
Uchuva en la Compañía Colombia Paradise S.A.S.**

Autores:

Jhoana Paola Leguizamón Sarmiento

Carmen Yaneth Melo Vargas

Lorena Rodríguez Riaño

Yenifer Andrea Soler López

Tutor:

Paloma María Teresa Martínez Sánchez



Universidad el Bosque

Facultad de Ingeniería

Especialización en Gerencia de Producción y Productividad

Bogotá, junio de 2020

Agradecimientos

El proyecto realizado lo dedicamos principalmente a Dios, pues nos permitió iniciar y culminar de su mano este proceso académico, por darnos la fuerza y sabiduría para alcanzar este sueño de convertirnos en especialistas, un logro más que nos hace sentir orgullosas de nuestro esfuerzo, dedicación y disciplina.

Nuestro profundo agradecimiento a la Universidad El Bosque, directores, docentes y cada una de las personas que aportaron su conocimiento, tiempo y dedicación a la formación que gratamente recibimos.

A nuestros padres, hijos y familiares quienes con su amor, apoyo y ejemplo nos guiaron a ser personas que luchan y que alcanzan sus metas, que nos empoderan para ser y hacer lo que nos proponemos, con esfuerzo y ante todo actuando bien, siendo ejemplo para los demás.

UNIVERSIDAD EL BOSQUE
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PRODUCCIÓN Y PRODUCTIVIDAD

Bogotá, 15 de junio de 2020

Señores:

FACULTAD DE INGENIERÍA
COORDINACIÓN DE ESPECIALIZACIÓN
UNIVERSIDAD EL BOSQUE
Bogotá

Apreciados Señores:

Por medio de la presente, certifico que he revisado el Trabajo de Grado “PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE UCHUVA EN LA COMPAÑÍA COLOMBIA PARADISE S.A.S.” presentado por los siguientes estudiantes JHOANA PAOLA LEGUIZAMÓN SARMIENTO, CARMEN YANETH MELO VARGAS, VIVIAN LORENA RODRÍGUEZ RIAÑO y YENIFER ANDREA SOLER LÓPEZ el cual estimo cumple con los requisitos exigidos por ustedes para optar por el título de Especialista en Gerencia de Producción y Productividad, y que se han seguido los lineamientos dados por la Universidad.

Igualmente, certifico que he instruido a los integrantes del grupo de trabajo en cuanto a cumplimiento de normas de derechos de autor.

Agradeciendo su amable atención,

Cordialmente,

PALOMA MARÍA TERESA MARTÍNEZ SÁNCHEZ
C.C.

UNIVERSIDAD EL BOSQUE
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PRODUCCIÓN Y PRODUCTIVIDAD

Bogotá, 15 de junio de 2020

Señores:

FACULTAD DE INGENIERÍA
COORDINACIÓN DE ESPECIALIZACIÓN
UNIVERSIDAD EL BOSQUE
Bogotá

Apreciados Señores:

Por medio de la presente, certifico que he revisado el Trabajo de Grado para el Proyecto “PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE UCHUVA EN LA COMPAÑÍA COLOMBIA PARADISE S.A.S.” presentado por los alumnos JHOANA PAOLA LEGUIZAMÓN SARMIENTO, CARMEN YANETH MELO VARGAS, LORENA RODRÍGUEZ RIAÑO y YENIFER ANDREA SOLER LÓPEZ el cual estimo cumple con los requisitos exigidos por ustedes para optar por el título de Especialista en Gerencia de Producción y Productividad, y que se han seguido los lineamientos dados por la Universidad.

Igualmente, certifico que he instruido a los integrantes del grupo de trabajo en cuanto a cumplimiento de normas de derechos de autor.

Agradeciendo su amable atención,

Cordialmente,

PALOMA MARÍA TERESA MARTÍNEZ SÁNCHEZ
C.C.

Tabla de contenido

| | |
|--|----|
| RESUMEN | 14 |
| INTRODUCCIÓN | 17 |
| 1. Formulación del Proyecto | 18 |
| 1.1. Identificación del problema | 18 |
| 1.1.1. Descripción del problema | 20 |
| 1.1.2. Planteamiento del problema | 25 |
| 1.2. Justificación | 25 |
| 1.3. Objetivos | 27 |
| 1.3.1. Objetivo general | 27 |
| 1.3.2. Objetivos Específicos | 27 |
| 1.4. Metodología | 27 |
| 1.5. Alcances y Resultados | 30 |
| 1.5.1. Alcances | 30 |
| 1.5.2. Delimitación | 30 |
| 2. Marco Referencial | 31 |
| 2.1. Antecedentes | 31 |
| 2.2. Marco Teórico | 33 |
| 2.2.1. Proceso Postcosecha | 33 |
| 2.2.2. Criterios de calidad de la Uchuva | 35 |
| 2.2.3. Criterios de calidad en el Empaque | 37 |
| 2.2.4. Lean Manufacturing | 38 |
| 2.3. Marco Histórico | 45 |
| 2.3.1. Misión | 46 |
| 2.3.2. Visión | 47 |
| 2.3.3. Política de Calidad | 47 |
| 2.3.4. Política Ambiental | 47 |
| 2.4. Marco Normativo | 48 |
| 3. Capítulo 1: Diagnostico del proceso de producción de la Uchuva | 50 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 3.1. | Identificación General | 50 |
| 3.2. | Descripción detallada del proceso de producción de Uchuva | 51 |
| 3.3. | Descripción del proceso por etapas | 53 |
| 3.3.1. | Recepción. | 53 |
| 3.3.2. | Selección. | 55 |
| 3.3.3. | Secado. | 60 |
| 3.3.4. | Empaque. | 61 |
| 3.4. | Identificación de puntos críticos y oportunidades de mejora | 65 |
| 4. | Capítulo 2: Alternativas de solución y desarrollo de la propuesta | 70 |
| 4.1. | Metodología propuesta | 70 |
| 4.2. | Desarrollo de las estrategias | 72 |
| 4.2.1. | Mapeo de la Cadena de valor VSM. | 72 |
| 4.2.2. | Metodología 5S. | 78 |
| 4.2.3. | Estandarización de Procesos Operativos | 82 |
| 4.2.4. | Jidoka. | 89 |
| 4.2.5. | Mantenimiento Productivo total TPM. | 95 |
| 4.2.6. | Capacitación y Concientización del Personal. | 98 |
| 5. | Capítulo 3: Evaluación Económica de la Propuesta de Mejoramiento | 99 |
| 5.1. | Costos Generados por los Puntos Identificados como Críticos | 100 |
| 5.1.1. | Costos por Operaciones y Tiempos Muertos que no Generan Valor al Proceso. 100 | |
| 5.1.2. | Costos de Horas Extras en el Área de Empaque. | 101 |
| 5.1.3. | Costos por Desperdicios. | 103 |
| 5.1.4. | Costos por Devoluciones y Descuentos | 104 |
| 5.2. | Costos de la propuesta: Herramientas de Lean Manufacturing | 105 |
| 5.3. | Estimación de la mejora | 109 |
| 6. | Conclusiones y recomendaciones | 114 |
| 6.1. | Conclusiones | 114 |
| 6.2. | Recomendaciones | 115 |
| | Referencias | 117 |

Índice de Tablas

| | |
|--|-----|
| Tabla 1. Principales grupos de productos de Colombia 2019..... | 20 |
| Tabla 2. Metodología..... | 30 |
| Tabla 3. Aporte de algunos autores sobre los conceptos de Lean Manufacturing..... | 40 |
| Tabla 4. Marco Normativo aplicable a Colombia Paradise S.A.S..... | 50 |
| Tabla 5. Kilos de Uchuva tipo exportación, nacional y desperdicio..... | 61 |
| Tabla 6. Porcentaje de defectos de calidad detectados en la futa nacional..... | 62 |
| Tabla 7. Ficha técnica de material de embalaje..... | 65 |
| Tabla 8. Organización y agrupación de los puntos críticos..... | 70 |
| Tabla 9. Herramientas de solución para las problemáticas del proceso..... | 72 |
| Tabla 10. Ventajas y desventaja de la herramienta VSM..... | 79 |
| Tabla 11. Ventajas y desventajas de la metodología 5S..... | 84 |
| Tabla 12. Ventajas y desventajas de la Estandarización de procesos..... | 87 |
| Tabla 13. Entradas y salidas del proceso con la herramienta Jidoka..... | 96 |
| Tabla 14. Ventajas y desventajas de la herramienta Jidoka..... | 97 |
| Tabla 15. Ventajas y desventajas de la herramienta TPM..... | 100 |
| Tabla 16. Actividades a eliminar con la estandarización de criterios de calidad y Jidoka..... | 102 |
| Tabla 17. Propuesta para la reorganización el personal en áreas..... | 104 |
| Tabla 18. Ahorro de horas extras con la propuesta..... | 105 |
| Tabla 19. Desperdicios de Uchuva en el año 2019..... | 106 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 20. Costos por devoluciones y descuentos por parte de los clientes de la compañía | 107 |
| Tabla 21. Costos de la metodología 5S..... | 107 |
| Tabla 22. Costos de estandarización del proceso..... | 108 |
| Tabla 23. Costos de estandarización de los criterios de calidad. | 108 |
| Tabla 24. Costos de la herramienta Jidoka: Semi-automatización | 109 |
| Tabla 25. Costos de la adquisición de equipos. | 109 |
| Tabla 26. Costos de la herramienta TPM..... | 110 |
| Tabla 27. Costos de la capacitación al personal..... | 110 |
| Tabla 28. Estimación de la mejora..... | 112 |
| Tabla 29. Costos de mano de obra con la propuesta..... | 113 |
| Tabla 30. Ahorro y costo de oportunidad con la propuesta..... | 114 |

Índice de Gráficos

| | |
|---|----|
| Gráfico 1. Exportaciones de Uchuva para el primer semestre 2018-2019..... | 21 |
| Gráfico 2. Principales empresas productoras de Uchuva en Colombia | 22 |
| Gráfico 3. Comportamiento de demanda y mano de obra Uchuva años 2018-2019 | 24 |
| Gráfico 4. Diagrama de flujo del proceso | 54 |
| Gráfico 5. Incidencia de las cuatro categorías sobre el proceso productivo | 71 |

Índice de Figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1. Vista externa de la planta.. | 21 |
| Figura 2. Diagrama de Árbol.. | 23 |
| Figura 3. Índice de madurez. | 36 |
| Figura 4. Daño causado por la Cercospora sp. en hoja y fruto de la Uchuva..... | 36 |
| Figura 5. Larvas y polillas Heliothis sp. | 37 |
| Figura 6. Empaque Nacional y de Exportación. Colombia Paradise S.A.S. | 38 |
| Figura 7. Pasos para realizar el mapeo de la cadena de valor..... | 40 |
| Figura 8. Metodología 5S.. | 41 |
| Figura 9. Principios de Jidoka..... | 43 |
| Figura 10. Pasos para implementación TPM. | 45 |
| Figura 11. Organigrama Colombia Paradise S.A.S.. | 46 |
| Figura 12. Plano de distribución en planta de producción de la compañía Colombia Paradise S.A.S. | 51 |
| Figura 13. Información de proveedores en canastillas de fruta. | 54 |
| Figura 14. Descargue de fruta por predio. | 54 |
| Figura 15. Área de pesaje. (canastillas apiladas). | 55 |
| Figura 16. Clasificación del fruto. | 56 |
| Figura 17. Uchuva con capacho..... | 57 |
| Figura 18. Criterios de Calidad..... | 58 |
| Figura 19. Cuarto de Secado..... | 61 |
| Figura 20. Representación de mesas de trabajo. Fuente.. | 62 |
| Figura 21. Empaque Secundario..... | 64 |

| | |
|--|-----|
| Figura 22. Asignación de lote de producto terminado..... | 64 |
| Figura 23. Empaque terciario..... | 65 |
| Figura 24. Foto con algunos defectos mencionados..... | 67 |
| Figura 25. Metodología de la propuesta. | 71 |
| Figura 26. Mapa de la cadena de valor actual del proceso de Uchuva..... | 74 |
| Figura 27. Estrategia de desarrollo 5S..... | 78 |
| Figura 28: Árbol de decisión para guiar el proceso..... | 79 |
| Figura 29. Oportunidades de mejora..... | 80 |
| Figura 30. Pasos para llevar a cabo la estandarización de los procesos.. | 83 |
| Figura 31. Pasos para llevar a cabo la estandarización de los criterios de calidad..... | 87 |
| Figura 32. Diagrama técnico de semi-automatización del proceso de Recepción de Uchuva. ... | 89 |
| Figura 33. Diagrama técnico de semi-automatización del proceso de selección de Uchuva. | 90 |
| Figura 34. Diagrama técnico de semi automatización empaque y codificado de Uchuva. | 91 |
| Figura 35. Diagrama técnico del proceso de producción de la Uchuva. | 92 |
| Figura 36. Fases para llevar a cabo el plan de mantenimiento preventivo. | 96 |
| Figura 37. Etapas de la capacitación al personal. | 99 |
| Figura 38. Mapa de la cadena de valor propuesto del proceso de Uchuva..... | 113 |

Índice de Anexos

| | |
|--|-----|
| Anexo 1. Ficha técnica de la Uchuva | 120 |
| Anexo 2. Normatividad Global Gab..... | 126 |
| Anexo 3. Regulaciones alimenticias..... | 132 |
| Anexo 4. Tiempos tomados por los autores..... | 133 |
| Anexo 5. Formato de toma de tiempos..... | 134 |
| Anexo 6. Metodologías de capacitación al personal de acuerdo con la propuesta de mejoramiento. | 135 |
| Anexo 7. Parte de estado Financiero año 2019..... | 137 |
| Anexo 8. Diagrama de flujo actual de Colombia Paradise S.A.S..... | 137 |
| Anexo 9. Diagrama de flujo propuesto de Colombia Paradise S.A.S | 139 |
| Anexo 10. Cronograma..... | 140 |

RESUMEN

El presente proyecto tiene como finalidad el desarrollo de una propuesta para el mejoramiento del proceso de producción pos-cosecha de Uchuva en la compañía Colombia Paradise S.A.S, por medio de la evaluación del sistema de gestión Lean Manufacturing y 5 de sus herramientas principales, Mapa de la cadena de valor, 5 Eses, Estandarización de procesos, Jidoka y Mantenimiento productivo total. Desarrollo que inicia con los fundamentos teóricos del sector agro-industrial en Colombia, el comportamiento del mercado referente a la exportación de fruta en especial de Uchuva, usos, beneficios y criterios de calidad establecidos por los respectivos entes reguladores.

Posteriormente se realizó el diagnóstico inicial de la compañía, permitiendo obtener información sobre las etapas realizadas, mano de obra asignada al proceso, tiempos, movimientos y flujo de producto durante el tiempo de transformación respectivo, logrando identificar las causas de las falencias encontradas, las cuales afectan la productividad y calidad del producto. Por tal motivo se incorporó del sistema Lean Manufacturing al proceso, por medio de la evaluación de cada una de las herramientas expuestas, permitiendo articularlas con las cuatro etapas del proceso pos-cosecha: recepción, selección, secado y empaque, a través de la aplicación de los conceptos y la evaluación de ventajas y desventajas de las mismas, permitiendo obtener la propuesta de mejoramiento planteada.

Finalmente, a partir de los resultados obtenidos en las primeras fases se expone la evaluación económica que permita evidenciar la viabilidad del proyecto y los tiempos de ejecución planteados, permitiendo a la compañía evaluar la implementación futura del

proyecto, buscando fomentar el cambio en cada uno de sus procesos y generar una filosofía de mejora continua, convirtiéndose en un aporte técnico valioso para la compañía y el sector.

Palabras Claves

Uchuva, mejoramiento continuo, proceso productivo, trazabilidad, oportunidades de mejora.

ABSTRAC

The purpose of this project is to develop a proposal for the improvement of the post-harvest production process of Uchuva in the company Colombia Paradise SAS, through the evaluation of the Lean Manufacturing management system and 5 of its main tools, Map of the value chain, 5 Eses, standardization of processes, Jidoka and total productive maintenance. Development that begins with the theoretical foundations of the agro-industrial sector in Colombia, the behavior of the market regarding the export of fruit especially from Uchuva, uses, benefits and quality criteria established by the respective regulatory entities.

Subsequently, the initial diagnosis of the company was carried out, allowing information to be obtained on the stages carried out, the workforce assigned to the process, times and movements and product flow during the respective transformation time, managing to identify the causes of the faults found, which affect the productivity and quality of the product. For this reason, the Lean Manufacturing system was incorporated into the process, through the evaluation of each of the exposed tools, allowing them to be articulated with the four stages of the post-harvest process: reception, selection, drying and packaging, through

the application of the concepts and the evaluation of advantages and disadvantages of the same, allowing to obtain the proposed improvement proposed.

Finally, based on the results obtained in the first phases, the economic evaluation is exposed to show the viability of the project and the planned execution times, allowing the company to evaluate the future implementation of the project, seeking to promote change in each of its processes and generate a philosophy of continuous improvement, becoming a valuable technical contribution for the company and the sector

Keywords

Uchuva, continuous improvement, productive process, traceability, improvement opportunities

INTRODUCCIÓN

El desarrollo industrial de productos agrícolas en Colombia presenta desventajas en comparación con otros sectores industriales, razón por la cual sus procesos son dirigidos y ejecutados de manera empírica y con ausencia técnica y tecnológica, lo que dificulta el avance de estas industrias frente al mundo globalizado.

Partiendo de lo anterior y debido al crecimiento constante en la compra de Uchuva a nivel global, en donde actualmente la Uchuva es considerada un fruto exótico en países Europeos, por sus grandes beneficios aportados a la salud y por sus diferentes usos dentro de los cuales, están el acompañamiento de postres y alimentos, se determina que es necesario que empresas, como Colombia Paradise S.A.S desarrollen procesos integrales, que le permitan cumplir los estándares de calidad solicitados, la conservación y presentación final del producto.

En el marco de este contexto surge la necesidad de evaluar estrategias de productividad orientadas a garantizar el seguimiento y control de procesos, aumento en la calidad del producto, organización y distribución de la planta de producción, disminución o eliminación de desperdicios en las diferentes áreas y finalmente la viabilidad económica que pueda asegurar a los directivos de la empresa, una posterior implementación a nivel interno de la compañía.

De esta manera, el proyecto propone bajo la metodología de lean manufacturing dar cumplimiento a los objetivos, demostrando los resultados obtenidos por medio de las conclusiones encontradas del mismo.

1. Formulación del Proyecto

En el desarrollo de este capítulo se dará a conocer la identificación, descripción y planteamiento del problema, así como los objetivos del trabajo de grado, su limitación y delimitación.

1.1. Identificación del problema

La comercialización de frutas en el mundo constituye una alternativa económica para muchos países, según el Ministerio de Comercio, Industria y turismo durante el mes de noviembre de 2019 reportó que los productos agropecuarios, alimentos y bebidas tienen una variación positiva del 6.8%, estableciendo este sector como unas de las principales fuentes económicas del país según estadísticas realizadas (Tabla 1).

Tabla 1. Principales grupos de productos de Colombia 2019

| Principales grupos de productos | Noviembre de 2019 | | |
|--|-------------------|------------------|--------------------------------------|
| | US\$ Millones | Variación (%) | Contribución a la variación (p.p) |
| Total | 2.887 | -13,6 | |
| Agropecuarios, alimentos y bebidas | 587 | 6,8 | 1,1 |
| Combustibles y prod. de industrias extractivas | 1.497 | -25,3 | -15,1 |
| Manufacturas | 633 | -4,5 | -0,9 |
| Otros sectores ¹ | 170 | 33,7 | 1,3 |

1/ nota: el 99% corresponde a oro

Fuente. (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2020)

De acuerdo con lo descrito anteriormente la variación positiva que tiene el sector agropecuario ha favorecido las exportaciones de uchuva como se muestra en el Gráfico 1.

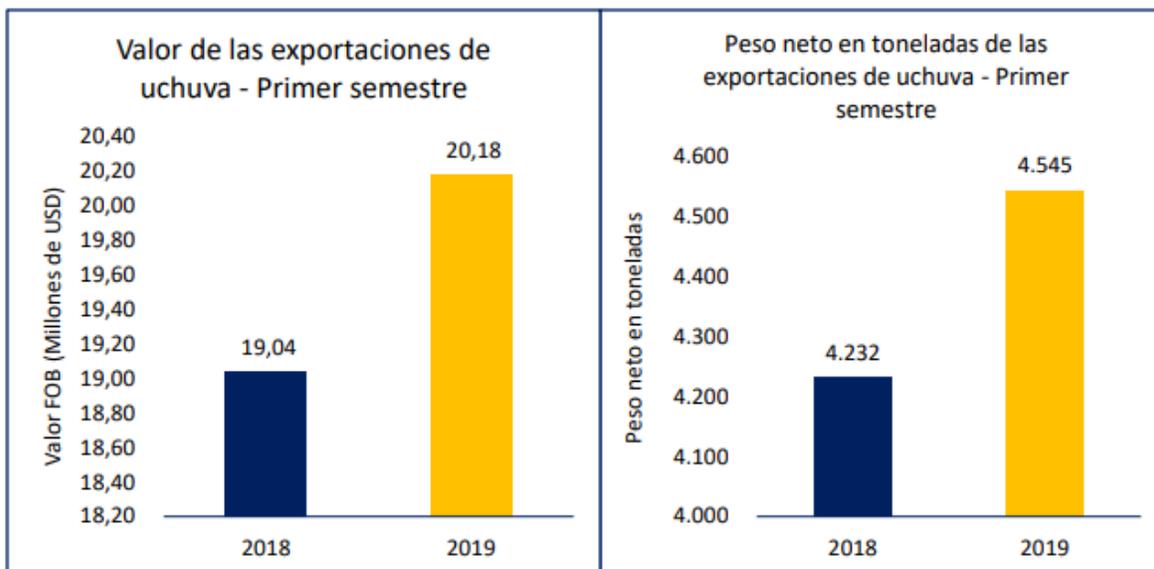


Gráfico 1. Exportaciones de Uchuva para el primer semestre 2018-2019. Fuente: (Asociación Nacional de Comercio Exterior - Analdex, 2019), Comportamiento de las exportaciones de uchuva. Dirección de Asuntos Económicos septiembre 2019.

Según el Gráfico 1, el valor de las exportaciones de uchuva en el primer semestre creció en el último año. Para el 2018 se registró un valor de USD FOB 19,04 millones, en comparación con el año 2019 en donde se registró un valor de USD FOB 20,18 millones, mostrando un crecimiento de 5,97%. En cuanto a las toneladas exportadas, también se puede observar un crecimiento del 7,40%, pasando de 4.232 toneladas para el primer semestre del 2018 a 4.545 toneladas para el mismo periodo del 2019.

Principales exportadores de Uchuva en Colombia

De acuerdo con la información de exportaciones procesada por el DANE y la DIAN, publicada a través de Legixcomex a finales del año 2018, las ventas de uchuva en Colombia hasta junio de 2019 ascendieron a catorce mil millones quinientos cuarenta y seis mil seiscientos cuarenta dólares

\$ 14.546.640.49, de los cuales Colombia Paradise S.A.S registro el 25 % del total de las ventas, ubicándose como la empresa exportadora de Uchuva con mayores ventas en el país (Gráfico 2) (Legiscomex, 2019).

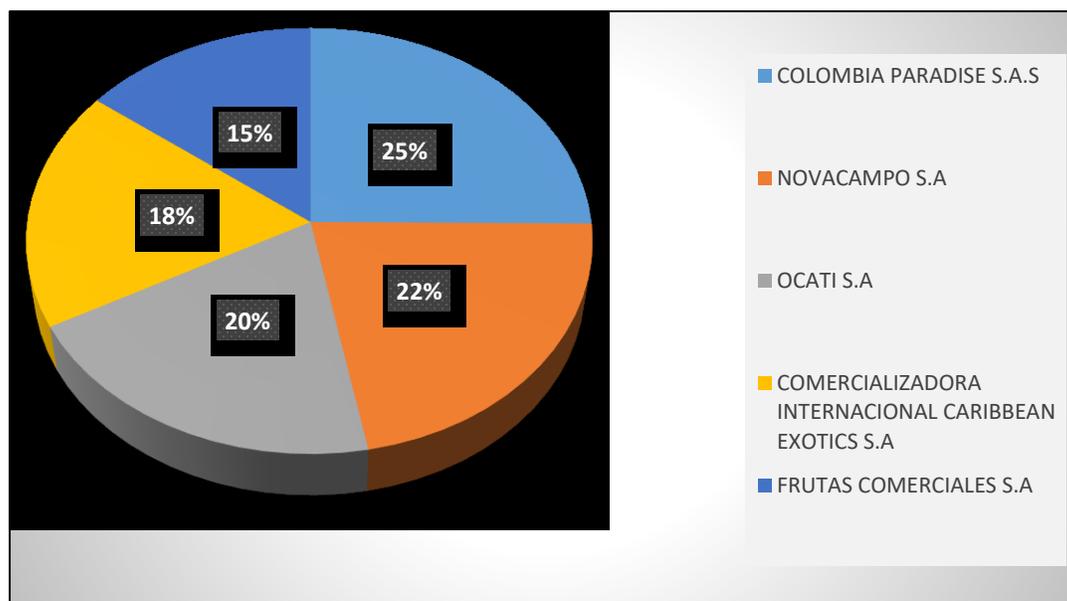


Gráfico 2. Principales empresas productoras de Uchuva en Colombia. Fuente: (Legiscomex, 2019)

Colombia Paradise S.A.S., registro el mayor porcentaje en ventas en el año 2019, sin embargo, a pesar de ser los pioneros en las exportaciones no son los más productivos internamente en sus procesos, como será posible evidenciarlo a continuación.

1.1.1. Descripción del problema.

Colombia Paradise S.A.S., es una empresa colombiana legalmente constituida, orientada principalmente a la exportación de uchuva a países europeos y americanos. Está ubicada en la vía

la ladrillera, finca Lote 2, Inspección Rural de Subia, municipio de Silvania Cundinamarca, donde funciona la planta de producción y el área administrativa (Figura 1).



Figura 1. Vista externa de la planta. Fuente: Construcción de los autores.

En la actualidad Colombia Paradise S.A.S., exporta Uchuva y Gulupa, sin embargo, este proyecto se orienta hacia el proceso específico de la Uchuva, el cual consta de 4 áreas las cuales son: recepción, selección, secado y empaque, donde se realizan trabajos manuales.

Por esta razón en los últimos dos años puede verse reflejado aumento de la demanda de producto lo cual generó incremento de mano de obra, esta información se muestra en el Gráfico 3.

El Gráfico 3 muestra que para el año 2018 se contaban con 197 personas en el área operativa, con lo que fue posible suplir la demanda de 1.578.093 kg de uchuva de exportación. Para el año 2019 la demanda aumentó un 32%, es decir 499.073 kg con 47 personas adicionales en comparación al año 2018, sin embargo, con este personal no fue posible cumplir con la producción

en la jornada de 8 horas laborales por lo que fue necesario incurrir en el pago de horas extras, generando un incremento en los costos de producción.

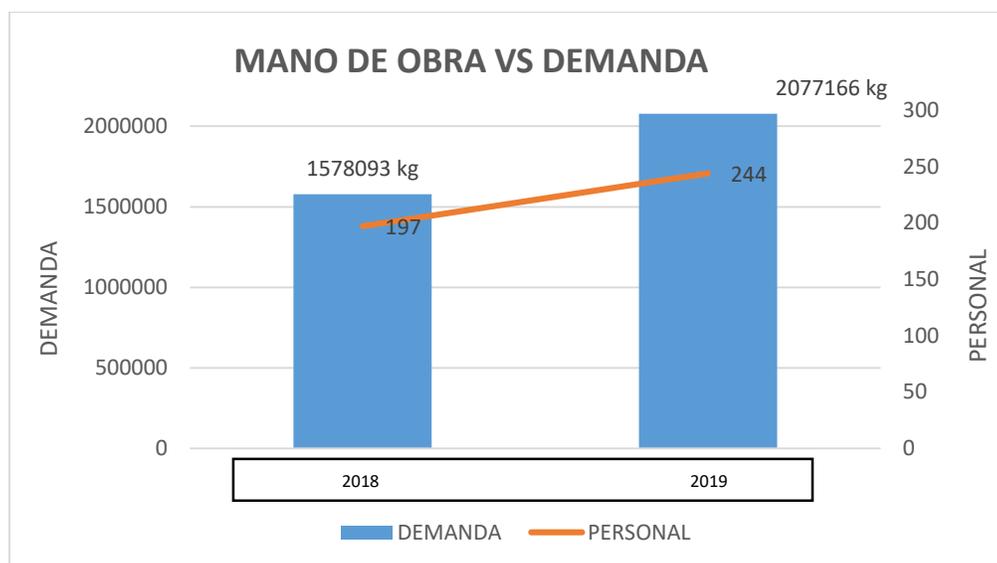


Gráfico 3. Comportamiento de la demanda y mano de obra de Uchuva entre los años 2018-2019.

Fuente: Área de Dirección comercial Colombia Paradise 2019.

En virtud de lo anteriormente expuesto, la empresa se enfrenta anualmente a la incertidumbre de garantizar la proveeduría y la mano de obra suficiente para garantizar el cumplimiento de la demanda.

En vista de los anterior se realiza un diagrama de árbol que indique los puntos críticos que afectan el proceso de producción de la Uchuva (Figura 2).

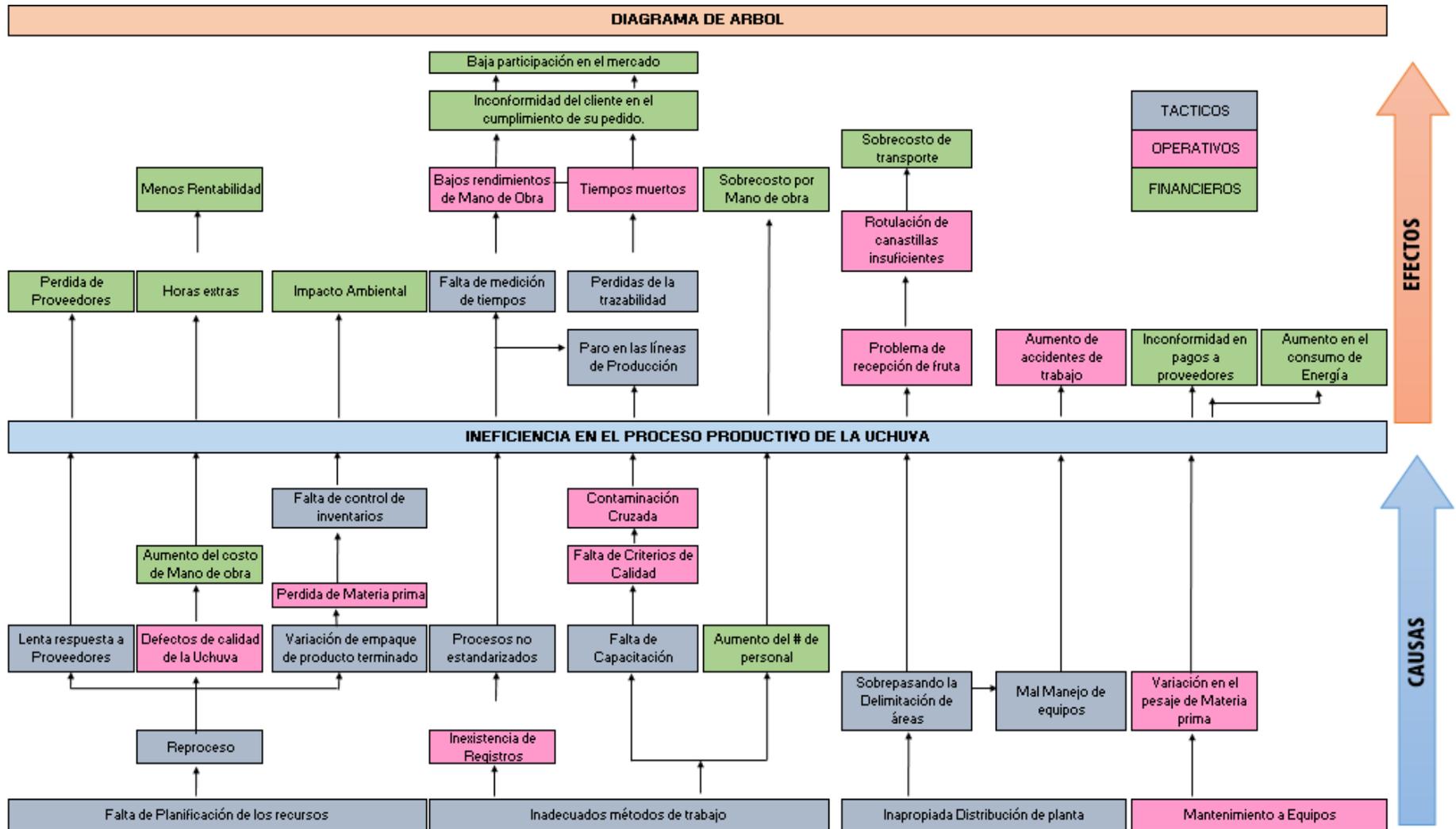


Figura 2. Diagrama de Árbol. Fuente: Construcción de autores tomado de visita a planta.

El diagrama de árbol que se muestra en la Figura 2 identifica las problemáticas encontradas en el proceso, realizándose una breve descripción de cada una:

- Baja eficiencia del proceso: Se presentan reprocesos debido a la ausencia de criterios que permitan evaluar la calidad de la fruta. Esto trae consigo un aumento significativo en la contratación del personal, aumento en las horas extras para poder obtener un producto en condiciones óptimas y por consiguiente un aumento de los costos de mano de obra.
- Ineficientes tiempos de respuesta a proveedores: Al ingresar la materia prima a la planta de producción se encuentra que no hay pesaje de la fruta al recibirla, lo cual cambia la relación entre lo que se espera recibir y lo que es entregado por el proveedor. A esto se le suma que no existe un sistema que permita dar alerta al proveedor sobre esta condición por lo que la empresa paga por la cantidad de fruta que reportada mas no por la cantidad de fruta recibida.
- Inadecuados métodos de trabajo: Se evidencia falta de registros y de trazabilidad; procesos no estandarizados, bajo nivel de capacitación o aprendizaje que repercute en fallas de selección de la fruta, contaminación cruzada, perdida y desperdicios de las materias primas o material de empaque; demoras en la ejecución de labores en las líneas de producción y bajos rendimientos.
- Inapropiada distribución de planta: No existen demarcaciones de zona de trabajo, no se tiene establecidas las rutas de transito de personal y de productos, se evidencia desorden en los puestos de trabajo, presencia de herramientas y equipos innecesarios en zonas de movilidad permanente, ineficiente capacidad, delimitación e identificación del espacio asignado para la recepción y almacenamiento transitorio de insumos de producción lo que a su vez genera confusión, perdida de identificación de las materias primas e inadecuada rotación del inventario.

- Mantenimiento a equipos: No se cuenta con cronograma de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos, no se tiene cronograma de calibración ni ejecución de este.
- Uchuva Nacional: El 25.5% del fruto se clasifica como nacional ya que no cumple con los parámetros para su exportación.
- El desaprovechamiento de las uchucas desecho o desperdicio: Los cuales no cumplen con los estándares de calidad para su exportación o para el mercado nacional, actualmente representan el 4.5% de uchucas en kilogramos.

El análisis realizado permite identificar las causales de deficiencia en los procesos de producción de Uchuva en la Compañía Colombia Paradise, adicional por ello es necesario realizar una intervención interna a la compañía.

1.1.2. Planteamiento del problema.

¿Cuáles son las herramientas de Lean Manufacturing que pueden contribuir al mejoramiento de la productividad en el proceso de producción de Uchuva de la empresa Colombia Paradise S.A.S.?

1.2. Justificación

La agroindustria sostiene su actividad económica en la producción e industrialización de productos de origen natural y biológico, dentro de los cuales se encuentra la Uchuva, considerada como una fruta exótica. Esta fruta es proveniente de Perú, sin embargo, el primer productor a nivel

mundial es Colombia, gracias a las condiciones climáticas y de suelo que favorecen el cultivo del fruto.

En Colombia la exportación de productos agrícolas genera el 20% del empleo nacional, según el Ministerio de Cultura, adicional una participación del 49% en las exportaciones de agro-alimento, (Procolombia, 2019). Cabe resaltar que los departamentos que generan mayor cantidad de cultivos de Uchuva, son: Boyacá, Cundinamarca y Antioquia (Asociación Nacional de Comercio Exterior - ANALDEX, 2017).

Es por esto que el sector agroindustrial requiere de intervención para lograr que sus procesos se realicen de manera correcta y tecnificada, que su vez se encuentren en constante mejora y evolución, logrando ser competitivos en el mercado global.

Por lo anterior el presente proyecto tiene como objetivo proponer mejoras a nivel industrial que logren mitigar o eliminar las causales de pérdida o desperdicios de recursos y de mano de obra y que por medio de estas mejoras sea posible incrementar el empleo nacional, la capacitación de sus colaboradores y el crecimiento de las microempresas que actualmente realizan los procesos pos-cosecha de la Uchuva.

Dentro de estas empresas se encuentra la compañía Colombia Paradise S.A.S., quien se han logrado posicionar como pioneros en el mercado internacional por medio de la exportación y comercialización de Uchuva, de allí surge la necesidad de identificar las falencias que afectan el proceso actual, gestionar una propuesta en donde sea posible abarcar todos los aspectos relacionados con la productividad de la empresa y finalmente evaluar su viabilidad económica.

Finalmente lograr dejar la posibilidad a los directivos de la compañía realizar la implementación y obtener beneficios económicos que puedan representarse en apertura de nuevos mercados y procesos rentables con altos estándares de calidad.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general.

Diseñar una propuesta para el mejoramiento de la productividad en el proceso de producción de Uchuva de la compañía exportadora de frutas Colombia Paradise S.A.S.

1.3.2. Objetivos Específicos.

- Diagnosticar el proceso de producción de la Uchuva en la Compañía Colombia Paradise S.A.S.
- Proponer alternativas de solución y propuestas que permitan el mejoramiento del proceso pos-cosecha de la uchuva.
- Estimar los beneficios de la propuesta de mejoramiento planteada.

1.4. Metodología

Este proyecto se desarrollará en tres fases:

1.4.1. Fase de Exploración y Diagnóstico:

Se realizará el primer acercamiento a la planta productiva, por medio de visitas, entrevistas con el personal, recolección de datos, revisión de procedimientos ejecutados, diagrama de proceso, distribución de áreas, normas aplicables y conocimiento del manejo del producto.

Una vez identificadas las etapas del proceso, se determinarán las falencias, las cuales se priorizarán de acuerdo con su incidencia de impacto en el proceso, finalizando con la agrupación y/categorización de estas.

1.4.2. Fase de Diseño:

En esta fase se desarrollará la propuesta de mejora del proceso, por medio de la metodología lean manufacturing, teniéndose en cuenta 5 de las herramientas dentro de las cuales están: mapa de valor (VSM), metodología 5s, estandarización de procesos, Jidoka y mantenimiento productivo total (TPM).

1.4.3. Fase de Evaluación de Costos:

Después de realizada la propuesta se revisará la viabilidad económica de cada una de las herramientas propuestas para la solución de las problemáticas encontradas. Lo mencionado anteriormente se puede evidenciar en la Tabla 2 al igual que el desarrollo de cada fase.

Tabla 2. Metodología

| Fase | Objetivos Específicos | Actividades | Herramientas | Evidencia |
|---|---|--|---|--|
| Fase de Exploración y de Diagnostico | <ul style="list-style-type: none"> Diagnosticar el proceso de producción de la uchuva en la Compañía Colombia Paradise S.A.S | Consulta de fuentes secundarias por medio de una revisión bibliográfica del sector agroindustrial y la producción de Uchuva a nivel internacional y nacional | Artículos, revistas libros científicos Estudios realizados en el sector Tesis relacionadas con producción y productividad en procesos, medición y mejoras. | Marco Teórico, Marco Histórico y Normativo y desarrollo del primer objetivo. |

| | | | | |
|-------------------------------------|---|---|--|--|
| | | Consulta en fuentes primarias, proceso realizado en la compañía Colombia Paradise S.A.S | Diagrama de procesos | |
| | | Identificación y diagnóstico de las falencias encontradas en el proceso. | Procedimientos | |
| | | | Instructivos | |
| | | | Estados financieros de la compañía | |
| | | | Organigrama | |
| | | | Distribución actual de la planta física | |
| | | | Controles de calidad | |
| | | | Criterios y lineamientos del proceso | |
| | | | Entrevistas con los actores principales del proceso de producción de Uchuva | |
| | | | Normas aplicables | |
| | | | Establecer la herramienta a utilizar por cada falencia encontrada | Matriz de asignación |
| Fase de Diseño | • Proponer alternativas de solución y propuestas que permitan el mejoramiento del proceso pos-cosecha de la uchuva. | Evaluar y desarrollar las herramientas seleccionadas | Desarrollo de las metodologías | Desarrollo de segundo objetivo. |
| | | Análisis de las herramienta a utilizar. | Evaluación de las herramientas por medio de las ventajas y desventajas . | |
| Fase de Evaluación de Costos | • Estimar los beneficios de la propuesta de mejoramiento planteada. | Evaluación económica de cada una de las herramientas seleccionadas | Evaluar herramientas de Calidad Lean Manufacturing, VSM, 5'S, Estandarización de procesos, JIDOKA y TPM, entre otros a investigar. | Desarrollo del tercer objetivo y conclusiones. |

Fuente. Construcción de los autores. Mediante el estudio de la metodología de desarrollo.

1.5. Alcances y Resultados

1.5.1. Alcances

El alcance de este proyecto está orientado al mejoramiento de la productividad en el proceso postcosecha de la Uchuva, a partir de esta propuesta orientada a disminuir las deficiencias presentadas actualmente en la compañía Colombia Paradise S.A.S.

1.5.2. Delimitación

1.5.2.1. Conceptual

El presente proyecto identificará alternativas que contribuyan a la disminución de sobrecostos de producción, desperdicios, tiempos muertos y pérdidas de trazabilidad, utilizando algunas de las herramientas Lean Manufacturing, y conocimientos adquiridos durante el desarrollo de la especialización. Dentro de las herramientas de diagnóstico y estadísticas a utilizar se propone, diagrama de árbol, diagrama de flujo, histogramas, diagramas de Pareto y herramientas para el análisis económico.

1.5.2.2. Geográfico.

El proyecto se realizará en el municipio de Silvania Cundinamarca, en la planta empacadora de la exportadora Colombia Paradise SAS ubicada en la Vía la Ladrillera, Finca Lote 2, Inspección Rural de Subía.

1.5.2.3. Cronológica.

Los resultados esperados para este proyecto se obtienen dando cumplimiento al cronograma de ejecución el cual cuenta con una programación de realización de 6 meses a partir de la tercera semana de diciembre de 2019.

2. Marco Referencial

2.1. Antecedentes

La uchuva (*Physalis peruviana L.*) es una especie muy común en los climas fríos del país y de los Andes, donde durante muchos años se consideró como una planta de poca transcendencia. Como planta medicinal posee propiedades para purificar la sangre, elimina la albúmina de los riñones, reconstituye y fortifica el nervio óptico, limpia las cataratas, cura la diabetes, la artritis incipiente y alivia eficazmente las afecciones de la garganta, además se ha venido destacando como un producto de exportación por excelencia, lo que la proyecta como una de las frutas más promisorias para el desarrollo del altiplano colombiano, se vende preferencialmente en puntos de venta exclusivos para frutas exóticas, supermercados, hoteles y restaurante; la uchuva de Colombia compite con la producida en otros países como Sudáfrica por su color atractivo y grado de dulzura, convirtiéndose este aspecto en una fortaleza para el productor colombiano. (Colombia.com, 2011).

Es así como las exigencias del mercado internacional obligan a que el empresario garantice la calidad del producto en términos fitosanitarios y de empaque, además de asegurar la continuidad de la oferta para que haya permanente abastecimiento, sobre todo en los meses de septiembre a febrero. Sin embargo, aún existe una carencia de información sobre el manejo del cultivo y el

proceso postcosecha, en relación con la productividad y la calidad de su exportación (Victior J. Flores R, 2010).

De esta manera, en Colombia se ha incrementado el número de compañías dedicadas al desarrollo de procesos postcosecha, donde al igual que Colombia Paradise se han convertido a lo largo de los años en líderes de exportación de uchuva y un modelo a nivel internacional, ya que compiten con calidad y poseen una estrategia empresarial garantizando la sostenibilidad en el mercado.

A pesar del comportamiento crítico de las exportaciones agrícolas colombianas la uchuva es uno de los pocos productos que ha logrado sostenerse en los últimos años. En Colombia existen buenas condiciones agroecológicas para su cultivo y una experiencia creciente de productores y comercializadores, elementos básicos para pensar en fortalecer algunos segmentos productivos con los cuales se puede intentar ayudar la a reactivación de la producción agrícola.

Para el desarrollo de este proyecto se revisaron trabajos de investigación que están enfocados en la mejora de procesos de producción; (Moreno , Paez, Pereira, & Pinto , 2019), (Reyes , Montealegre, Hernandez , & Henao , 2019), los cuales aportaron a la orientación y estructuración de la presente propuesta.

El proyecto “Propuesta para el mejoramiento de los procesos pos cosecha de la uchuva, en la empresa Agroenlace Logístico SAS y FLP Colombia SAS, se tuvo en cuenta los aportes de la información del sector agroindustrial, antecedentes de la uchuva, criterios de calidad e información básica del proceso (Garzon & Galvis , 2013).

Por otro lado, se revisó un trabajo de grado realizado por estudiantes de la universidad nacional, el cual tiene como objetivo el mejoramiento de procesos por medio de la implementación de herramientas de Lean Manufacturing, siendo esta una metodología que ayuda a reducir y/o

eliminar desperdicios, reducir costos, mejorar procesos y así aumentar la satisfacción de los clientes y mantener el margen de utilidad (Cardona, 2013).

2.2. Marco Teórico

La presente muestra los aportes teóricos sobre el cual se basa la propuesta de mejora que dará alcance y cumplimiento de los objetivos.

2.2.1. Proceso Postcosecha.

Se define como el periodo transcurrido desde la recolección de los productos en el campo hasta que son utilizados en un proceso de transformación que comprende las etapas de selección, clasificación, empaque, embalaje, transporte y almacenamiento. Sin embargo, los procesos postcosecha dependen del tipo de cultivo (FAO, 2012) y de los siguientes factores: mencionados por el autor (Gerhard Fischer, 2005).

- Físicos: los cuales ocurren durante y después del proceso de cosecha
- Fisiológicos: todo aquello proceso que altere las condiciones del fruto, (temperaturas altas o bajas).
- Patológicos, son aquellos que la fruta adquiere en el proceso de cosecha.

Selección y Calificación

La selección tiene como objeto remover las unidades que no sean aptas o adecuadas para el mercado de productos frescos, sea por daños mecánicos, enfermedades, desordenes o defectos de diversos tipos y la calificación se realiza con base a los atributos de calidad como el tamaño, forma, grado de madurez del fruto, color y textura (Suhou, 2018).

En el proceso actual se realiza la preselección superficial en el cultivo separando aquellos frutos que no cumplan las exigencias de calidad, cuando llegan a la compañía se hace una selección y clasificación del fruto más rigurosa, allí se divide la fruta que es para Exportación y mercado Nacional (Gerhard Fischer, 2005).

Secado

Este proceso se realiza para la pos cosecha de la Uchuva, es un método común para evaporar las sustancias volátiles como la humedad de los productos por medio de aire caliente, con el fin de obtener productos sólidos y secos, los tiempos de ejecución del proceso dependen de las condiciones externas del producto a secar, por tal razón en ocasiones es necesario utilizar deshumidificadores con el fin de agilizar el proceso y evitar que con el aumento de temperatura del aire caliente se genere daño al fruto o crecimiento de microorganismos. Esta etapa consta de dos ciclos (Castro , Rodriguez, & Vargas, 2018).

Empaque

Esta etapa comprende tres actividades que se realizan para la comercialización de la Uchuva, etapa que merece especial importancia, ya que el envase, empaque y embalaje del producto deben

garantizar la conservación de los productos y generar valor agregado al mismo (Gerhard Fischer, 2005).

Es importante aclarar que dentro de la etapa de empaque se realiza el envase del producto, el cual se define como la canastilla, empaque como la caja corrugada y embalaje el pallet del producto.

2.2.2. Criterios de calidad de la Uchuva.

Se definen como las condiciones que deben cumplir una determinada actividad o proceso, para ser considerada de calidad. Es decir, cuáles son los objetivos que se pretenden alcanzar o tener en cuenta sobre las características que mejor representan el producto, los criterios deben ser claros, aceptados, comprensibles, cuantificables, flexibles, atractivos y realistas (Gomez Piñeiro, 2008).

Los requisitos específicos para cumplir en el caso de la Uchuva están basados en la NTC 4580 (Instituto Colombiano de Normas Técnicas ICONTEC, 1999), dentro de los cuales están:

- Requisitos generales: el fruto y el capacho deben cumplir con características: tamaño, coloración homogénea, aspecto fresco y consistente, estar sanos, libres de humedad externa y estar libres de materiales extraños.
- Requisitos de madurez: La madurez se aprecia visualmente con el cambio de color que tiene externamente la Uchuva, la cual tiene diferentes estados de madurez (Figura 3). resumen de la NTC 4580. Tener en cuenta los grados Brix los cuales indican la cantidad de azúcar (sacarosa) presente en el fruto.

| MADURACIÓN (NTC 4580) | | | |
|-----------------------|-------------------------------------|------------|----------------------|
| # | ASPECTO EXTERNO DEL FRUTO | °Bx mínimo | Madurez (°Bx/acidez) |
| 1 | Fruto color verde | 11,4°Bx | 4,2 |
| 2 | Fruto verde con tonalidades naranja | 13,2°Bx | 5,2 |
| 3 | Fruto color anaranjado con visos | 14,1° Bx | 6 |
| 4 | Fruto color anaranjado claro | 14,5°Bx | 7,1 |
| 5 | Fruto color anaranjado | 14,8°Bx | 8,1 |

Figura 3. Índice de madurez. Fuente. Colombia Paradise S.A.S 2019. Tomado de NTC 4580

Otros criterios de rechazo para los frutos son las representadas en enfermedades causadas por hongos o por plagas (Paez, Villota , & Garcia, 2012), se encuentran:

- *Cercospora sp.*: Durante el proceso de cultivo o productivo el fruto puede estar expuesto a este hongo, son manchas con un anillo amarillo, defecto generado por ausencia de clorofila en su follaje, generando pérdidas del color natural del fruto, el defecto puede aumentar de tamaño si las condiciones ambientales favorecen el crecimiento del hongo, propagando la infección en el capacho y en el fruto (Figura 4).



Figura 4. Daño causado por la *Cercospora sp.* en hoja y fruto de la Uchuva. Fuente: Buenas prácticas agrícolas para la producción de Uchuva – CORPOICA

- Comedores de Fruto: "Las larvas *Heliothis* sp, perforan el capacho y se alimentan del fruto causándoles daños que dejan el fruto inservible, las larvas son de diferente color y en su fase de adulto se convierten en polillas" (Paez, Villota , & Garcia, 2012) (Figura 5).



Figura 5. Larvas y polillas *Heliothis* sp. Fuente. Buenas prácticas agrícolas para la producción de Uchuva – CORPOICA

2.2.3. Criterios de calidad en el Empaque.

Según la norma técnica colombiana NTC 4580, el contenido de cada unidad de empaque debe ser homogéneo y estar compuesto únicamente por frutos del mismo origen, variedad, categoría, color y calibre. La parte visible del empaque debe ser representativa del conjunto. Los empaques deben estar limpios y compuestos por materiales que no causen alteraciones al producto. Se acepta el uso de etiquetas con indicaciones comerciales siempre que se utilicen materiales no tóxicos y que permitan ser reciclados (Figura 6).



Figura 6. Empaque Nacional y de Exportación. Colombia Paradise S.A.S. Fuente. Colombia Paradise S.A.S 2019

2.2.4. Lean Manufacturing.

Lean Manufacturing ha sido analizado y estudiado por varios autores, por ende, en la Tabla 3 se describen definiciones aportadas por cada uno de ellos.

Tabla 3. Aporte de algunos autores sobre los conceptos de Lean Manufacturing

| Autor | Definición |
|--------------------------|---|
| (Socconini, 2019) | “Se puede definir como un proceso continuo o sistemático de identificación o eliminación del desperdicio o excesos, entendiéndose como exceso toda actividad que no agrega valor a un proceso, pero sí costo y trabajo. Esta eliminación sistémica se lleva a cabo mediante trabajo con equipo de personas bien organizadas y capacitadas” |
| (Padilla, 2010) | “Es un conjunto de técnicas desarrolladas por la Compañía Toyota que sirven para mejorar y optimizar los procesos operativos de cualquier compañía industrial, independientemente de su tamaño. El objetivo es minimizar el desperdicio ya sea inventarios, tiempos, productos defectuosos, transporte, almacenajes, maquinaria y hasta personas” |
| (Rajadell, 2010) | “Lean Manufacturing tiene como objetivo la utilización de una colección de herramientas desarrolladas en Japón, dentro de las cuales tienen como pilares: la mejora continua, el control total de la calidad, eliminación de desperdicios, aprovechamiento del potencial de la cadena de valor y participación del personal” |

Fuente. Construcción de autores. Tomado de libros y revistas.

A partir de lo expuesto en la tabla 3 se concluye que las definiciones mencionadas de los 3 autores llevan al mismo objetivo, el de disminución de desperdicios, costos, inventarios, aprovechamiento de la cadena de valor y bajo el ambiente de mejora continua. Por lo anterior se definen los beneficios que tiene la implementación de Lean Manufacturing.

Beneficios Lean Manufacturing:

- Reducción en el tiempo de manufactura.
- Distancias más cortas entre los movimientos de los materiales.
- Tiempos de alistamientos más reducidos.
- Reducción de inventarios.
- Mayor responsabilidad a las demandas del mercado.
- Trabajadores más comprometidos en la resolución de problemas.
- Reducción de los costos de calidad y desperdicios.
- Mejoras en calidad.

Para el desarrollo del presente trabajo se tuvieron en cuenta 5 herramientas de Lean Manufacturing las cuales fueron:

Mapa de la Cadena de Valor VSM

Es una herramienta Gráfico que permite diagnosticar el estado actual de un proceso y proyectar el estado futuro, a través de la visualización del flujo de materiales y de información a lo largo de la cadena de abastecimiento, esta herramienta obedece al sistema pull, en donde se inicia con la

evaluación de los clientes hasta llegar a los proveedores (Moreno, Grimaldo , & Salamanca , 2018)

El mapeo se realiza por medio de los siguientes pasos (Figura 7).

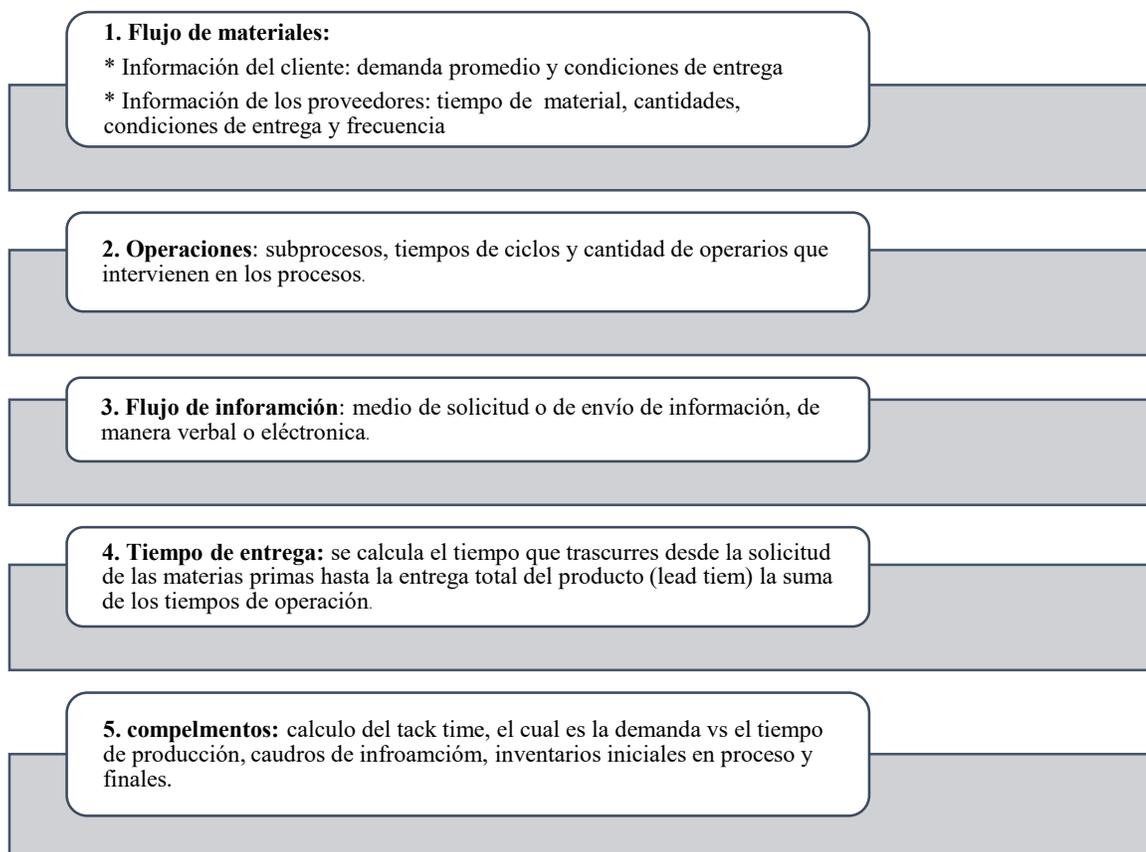


Figura 7. Pasos para realizar el mapeo de la cadena de valor. Fuente. Revista Espacios. Mapeo de la cadena de valor (Moreno, Grimaldo , & Salamanca , 2018).

Metodología 5S

Esta herramienta trata de establecer y estandarizar una serie de rutinas de orden y limpieza en el puesto de trabajo, mediante esta técnica se mejora tanto el espacio de trabajo como la eficiencia en las operaciones a realizar, adicional a la eliminación de desperdicios que no aportan valor al producto final, dentro de la metodología se encuentran 5 pasos a seguir para su correcta implementación, (Manzano & Gisbert, 2016) (Figura 8).

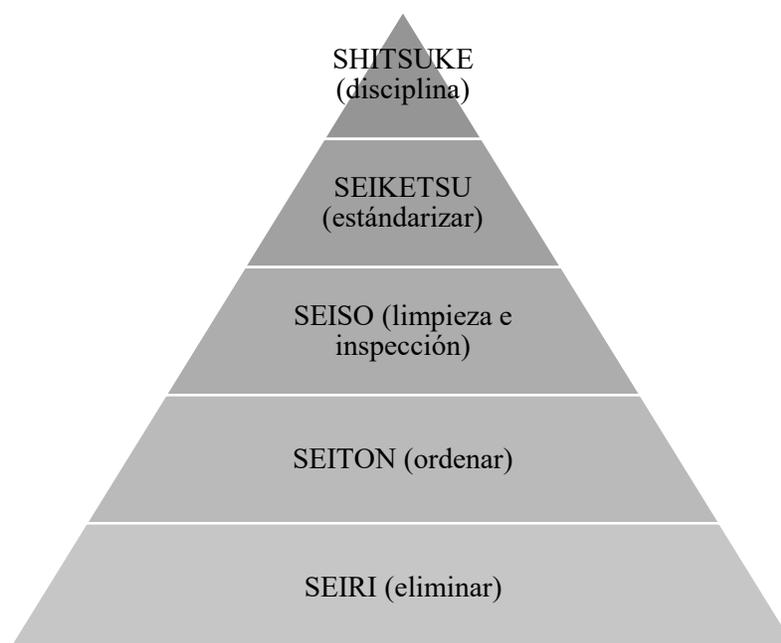


Figura 8. Metodología 5S. Fuente. Lean Manufacturing: Implantación 5S. (2016).

El proceso de implementación de las 5'S, inicia desde la base de la pirámide hasta la cúspide de la misma, en donde cada uno de los términos tiene una metodología a desarrollar, se mencionará cada una de las etapas de la metodología (Manzano & Gisbert, 2016):

Seiri (Eliminar): consiste en eliminar aquellos objetos que sean innecesarios y que no aporten valor alguno al producto final, para ejecutar dicha tarea se deben clasificar los objetos del trabajo según su utilización, identificando y separando los que se usan y los que no.

Seiton (Ordenar): esta etapa consiste en ordenar aquellos elementos o instrumentos que son necesarios para la realización de las tareas, de este modo se definen las ubicaciones e identificaciones de los objetos, de este modo cada objeto tiene su sitio y cada sitio tiene su objeto, la finalidad es eliminar los movimientos innecesarios del personal. Adicional se incluye la delimitación de las áreas de trabajo.

Seiso (Limpieza e Inspección): una vez eliminado lo innecesario y clasificado lo realmente necesario para las operaciones se debe realizar una limpieza en el área, de esta manera se pretende identificar el defecto y eliminarlo, con lo anterior se logra aumentar la vida útil de los equipos y disminución de accidentes o riesgos laborales.

Seiketsu (Estandarizar): en esta fase se definen o establecen las rutinas necesarias para las correctas implementaciones de las tres primeras fases, con el fin de asegurar el correcto desarrollo de los mismas, mediante la estandarización se conseguirá mejorar los tiempos de respuesta ante posibles averías, detectar con antelación posibles errores que puedan provocar accidentes, promover los protocolos de limpieza y un mejorar el conocimiento de las instalaciones y equipos utilizados.

Shitsuke (Disciplina): corresponde a generar hábitos mediante los cuales se busca normalizar la ejecución del trabajo, adicional el termino une las palabras de autodisciplina y autocontrol con lo cual la implementación de la herramienta perdure por mucho tiempo.

Estandarización de Procesos

La estandarización de tareas y procesos es uno de los fundamentos de la mejora continua. Su objetivo es reducir la variabilidad en un proceso, documentando y capacitando a los trabajadores sobre la mejor forma de llevarlo a cabo para cumplir así las exigencias requeridas por el mercado: calidad, seguridad, entrega y coste (Tiziana, 2017).

La ventaja más inmediata de la adopción del trabajo estandarizado es que el trabajo se vuelve predecible: acordar la mejor manera de realizar una acción hace posible prever su resultado. A su vez, la previsibilidad hace que una tarea sea más fácil de manejar y quita la presión de las personas (Tiziana, 2017).

En virtud de ello, se desarrolló un análisis de la mejora identificada, determinando las causas generadoras del problema a fin de planificar las acciones correctivas, las soluciones y las estrategias de revisión que establezcan un verdadero sistema de estandarización del proceso en cada uno de sus etapas (Tiziana, 2017).

Jidoka: Se define como automatización con un toque humano, esta herramienta permite que el proceso tenga su propio autocontrol de calidad, de tal manera que si existe una anomalía en el proceso este se detendrá de manera ya sea de forma automática o manualmente impidiendo que las piezas defectuosas avancen en los procesos. Esta metodología se basa en 4 principios simples para garantizar que la empresa entregue productos sin defectos (kai, 2019) (Figura 9).

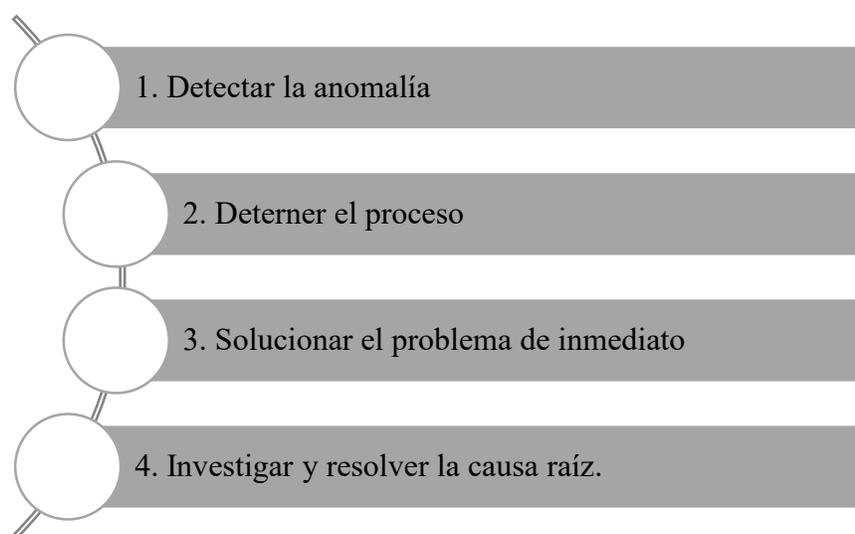


Figura 9. Principios de Jidoka. Fuente: Construcción de los autores. Tomado de Blog Kailean Consultores. 2019.

Los dos primeros pasos pueden ser automatizados pero los dos últimos son de total dominio de las personas, ya que requieren de un diagnóstico, análisis y resolución de problemas (Cardona, 2013).

Detectar Anomalías: Estos se pueden detectar tanto en procesos en donde intervienen maquinas o procesos que intervienen personas. En el primer caso se construyen mecanismos dentro de las maquinas los cuales detectan anomalías y automáticamente paran la maquina durante el tiempo de ocurrencia y en el caso de las personas se deja como opción la activación manual del paro de emergencia.

Detener el Proceso: En las líneas de producción es difícil considerar los paros de emergencia, sin embargo, es importante dividir las líneas de producción en secciones y estas a su vez en estaciones de trabajo de forma que cuando se tenga un problema la línea siga producción, es importante establecer los tiempos de ciclo dentro de los cuales se cuenta con la disponibilidad para resolver los problemas.

Solucionar el Problema de Inmediato: Para poder regresar a la producción es posible implementar distintas metodologías las cuales permitan continuar con el ritmo normal de trabajo en la línea de producción, por medio de un sistema kanban (sistema de señal de tarjetas) o poner a funcionar una unidad funcional de una estación, mientras es posible solucionar el problema generado.

Investigación de Causa Raíz: Para este paso se debe contar con alguna metodología que permita encontrar las causas raíz, una vez detectados es posible instalar una solución permanente que permita que el problema no se vuelva a presentar.

Mantenimiento Total Productivo TPM

Es un sistema donde cada uno de los elementos contribuye a la búsqueda de la perfección de las operaciones en la planta, a través de las acciones ordenadas con una metodología específica que permita eliminar las pérdidas de los sistemas productivos. Esta herramienta está enfocada a

eliminar los tiempos muertos de las maquinas por medio de 6 pasos: (Gonzales, 2007) (Figura 10).

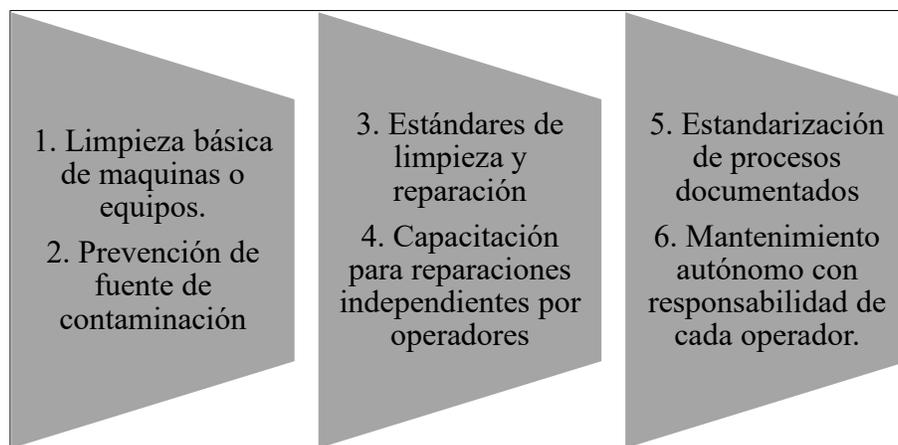


Figura 10. Pasos para implementación TPM. Fuente. Lean manufacturing. Herramientas principales. 2007

2.3. Marco Histórico

Colombia Paradise S.A.S., incursiona en el mercado internacional y logra un importante posicionamiento y expansión en Europa y Canadá. Sin embargo conforme a los procesos de investigación empresarial adelantados para la Provincia del Sumapaz, se evidencia que actualmente pequeñas y medianas empresas dedicadas a la comercialización de productos exóticos tipo exportación no cuentan con procesos de producción estandarizados, ni con sistemas de gestión de calidad debidamente definidos e implementados, los cuales son necesarios para enfrentar la competencia en el mercado además que cumplan con la normativa vigente que rige al sector. Por esta razón Colombia Paradise S.A.S, trabaja constantemente en el mejoramiento continuo de sus procesos, por lo que ha adoptado dentro de su plataforma una estructura organizacional que le

permite centralizar sus procesos misionales y articularlos de forma directas (circunferencial) con las áreas de poyo y estratégicas (Figura 11).



Figura 11. Organigrama Colombia Paradise S.A.S. Fuente. Plataforma estratégica Colombia Paradise S.A.S. 2019.

2.3.1. Misión.

Colombia Paradise S.A.S. Es una productora y exportadora de frutas caracterizada por la provisión de productos de excelente calidad; enfocada en ser una empresa líder en la comercialización a nivel internacional. Esta es una organización comprometida con el mejoramiento continuo en todos sus procesos, el bienestar de sus trabajadores y el desarrollo de la región. (Colombia Paradise 2019).

2.3.2. Visión.

Colombia Paradise S.A.S. Se propone abarcar más mercados y liderar en los que ya tiene presencia, mediante la creación de alianzas agrícolas y el mejoramiento de todos sus procesos, para satisfacer la demanda del producto; asegurando la calidad, creciendo a nivel competitivo y siendo uno de los mayores generadores de empleo en la región del Sumapaz, contribuyendo de esta manera con el desarrollo socioeconómico regional y nacional (Colombia Paradise 2019).

2.3.3. Política de Calidad.

En la familia COLOMBIA PARADISE nos encontramos comprometidos con la mejora continua en la producción y exportación de frutas exóticas bajo ambientes de productividad, calidad y convivencia que promueven la seguridad alimentaria, garantizan el cumplimiento normativo y generan la satisfacción de nuestros grupos de interés (Colombia Paradise 2019).

2.3.4. Política Ambiental.

Colombia Paradise S.A.S. se encuentra comprometida con la protección del medio ambiente, a fin de asegurar el cuidado de los recursos, cumplir con los requerimientos legales y normativos, evitar la contaminación y la deforestación, proteger la biodiversidad, y demás acciones que coadyuven a la conservación de la naturaleza (Colombia Paradise 2019).

2.4. Marco Normativo

Colombia es un país cuyas condiciones naturales facilitan el desarrollo de empresas en el sector de alimentos. Procesos que inician con la siembra, transformación, comercialización y exportación de diversos tipos de frutas, el crecimiento de producción de Uchuva en el país ha tenido un crecimiento del 42,41%. (Procolombia, 2019). Sin embargo, todo esto es posible porque se rigen con una normatividad (Tabla 4).

Tabla 4. Marco Normativo aplicable a Colombia Paradise S.A.S

| Norma | Fecha | Quien Emitió | Importancia para el Proyecto |
|---|--|---|--|
| NTC 4580 | 17/02/1999 | ICONTEC | Establece los requisitos que debe cumplir la uchuva, destinada para el consumo fresco o como materia prima para el procesamiento. |
| Resolución 448 de 2016 | 20/01/2016 | Instituto Colombia Agropecuari o ICA | Establece los requisitos para el registro ante el ICA de los predios de producción de vegetales para exportación en fresco, el registro de los exportadores y el registro de las plantas empacadoras de vegetales para la exportación en fresco |
| RESOLUCIO N No. 00038592 | 16 de diciembre de 2018 | Instituto Colombia Agropecuari o ICA | Por medio de la cual se actualiza el registro como exportador de vegetales frescos a la empresa COLOMBIA PARADISE SAS otorgado mediante resolución 179 del 31 marzo de 2011. |
| RESOLUCIO N No. 00039115 | 19 de diciembre de 2018 | Instituto Colombia Agropecuari o ICA | Por medio de la cual se otorga el registro como planta empacadora de Vegetales para la exportación en fresco a la empresa COLOMBIA PARADISE SAS |
| Sedex Members Ethical Trade Audit (SMETA) | La última versión de SMETA fue lanzada en abril de 2017 con una fecha de implementación de 1 de junio de 2017. | <u>SMETA está creado y gestionado por el Foro de Accionistas de Sedex (SSF)</u> | SMETA significa Sedex Members Ethical Trade Audit (Auditoría de comercio Ético a Miembros Sedex) es una auditoría usada por las marcas y minoristas miembros de Sedex. Sedex es una plataforma online que permite a las compañías almacenar y ver datos sobre prácticas de negocio éticas y responsables (https://mariafernandasoria.com/2014/07/05/que-es-la-auditoria-smeta-sedex-rse-cadena-de-proveedores/ , 2015) |

| | | | |
|--|-------------|---|---|
| | | | <p>GLOBAL G.A.P es la norma con reconocimiento internacional para la producción agropecuaria, orientada a garantizar una producción segura y sostenible con el fin de beneficiar a los productores, minoristas y consumidores en todas partes del mundo.</p> <hr/> <p>La certificación GLOBAL G.A.P. cubre:</p> <hr/> <p>Inocuidad alimentaria y trazabilidad</p> <hr/> <p>Medio Ambiente</p> <hr/> <p>Salud, seguridad y bienestar del trabajador</p> <hr/> <p>Bienestar Animal</p> <hr/> <p>Incluye el manejo integrado del Cultivo (MIC) Manejo Integrado de Plagas (MIP), Sistema de Gestión de Calidad (SGC) y Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) (https://www.globalgap.org/es/for-producers/globalg.a.p/, s.f.)</p> |
| <p>Certificación GLOBAL GAP</p> | <p>1997</p> | <p>GLOBAL G.A.P.</p> | <p>Evaluación de Riesgos GLOBAL G.A.P para las Prácticas Sociales. Es un módulo voluntario, que el para el caso de COLOMBIA PARADISE SAS se constituye como exigencia comercial por parte de los clientes, desarrollado para evaluar las prácticas sociales en la explotación, abordando temas específicos relativos a la salud, seguridad y bienestar de los trabajadores (https://www.globalgap.org/es/for-producers/globalg.a.p.-add-on/grasp/, s.f.), GRASP</p> |
| <p>Medidas GRASP</p> | | <p>GLOBAL GAP</p> | |
| <p>Reglamento 178 General Food Law (Ley General de Alimentos)</p> | <p>2002</p> | <p>Parlamento Europeo y del Consejo</p> | <p>Establece los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria en la Unión Europea. El objetivo de esta norma es establecer los estándares para garantizar alimentos seguros a los consumidores. Este reglamento debe ser cumplido por todas las empresas que quieran ingresar a Europa (Procolombia, s.f.)</p> |
| <p>Reglamento 543/2011</p> | <p>2011</p> | <p>Parlamento Europeo y del Consejo</p> | <p>Define el estándar de calidad justa para la comercialización. Existe un estándar general para todos los productos, es decir unos mínimos necesarios para poder comercializar el producto (Procolombia, 2019)</p> |
| <p>Reglamento 1107/2009</p> | <p>2009</p> | <p>Parlamento Europeo y del Consejo</p> | <p>Define las sustancias que están permitidas en materia fitosanitaria para el ingreso de productos agrícolas</p> |

| | | | |
|---|------|--|--|
| Reglamento 396/2005, modificado mediante reglamento (UE) 2019/973 de la Comisión (Alimentaria, 2019) | 2019 | Parlamento Europeo y del Consejo | Establece las normas aplicables a los límites máximos de residuos de plaguicidas en alimentos y piensos de origen vegetal y animal |
|---|------|--|--|

Fuente: Matriz legal Colombia Paradise.

3. Capítulo 1: Diagnostico del proceso de producción de la Uchuva

3.1. Identificación General

La compañía Colombia Paradise S.A.S. se encuentra ubicada en el municipio de Sylvania Cundinamarca, cuenta con una planta física de 2.900 m² totales, de los cuales 1.393,81 m² corresponden al área de producción cuya misión funcional es garantizar la oportuna provisión de fruta para exportación, de la cual el 90% corresponde a Uchuva.

Actualmente cuenta con 244 colaboradores, con contratos laborales directos por la empresa a término fijo; de acuerdo con su distribución en planta se encuentran las áreas de producción, flujo de personal y de fruta y las zonas comunes como los baños, el vestier, el comedor entre otros (Figura 12).

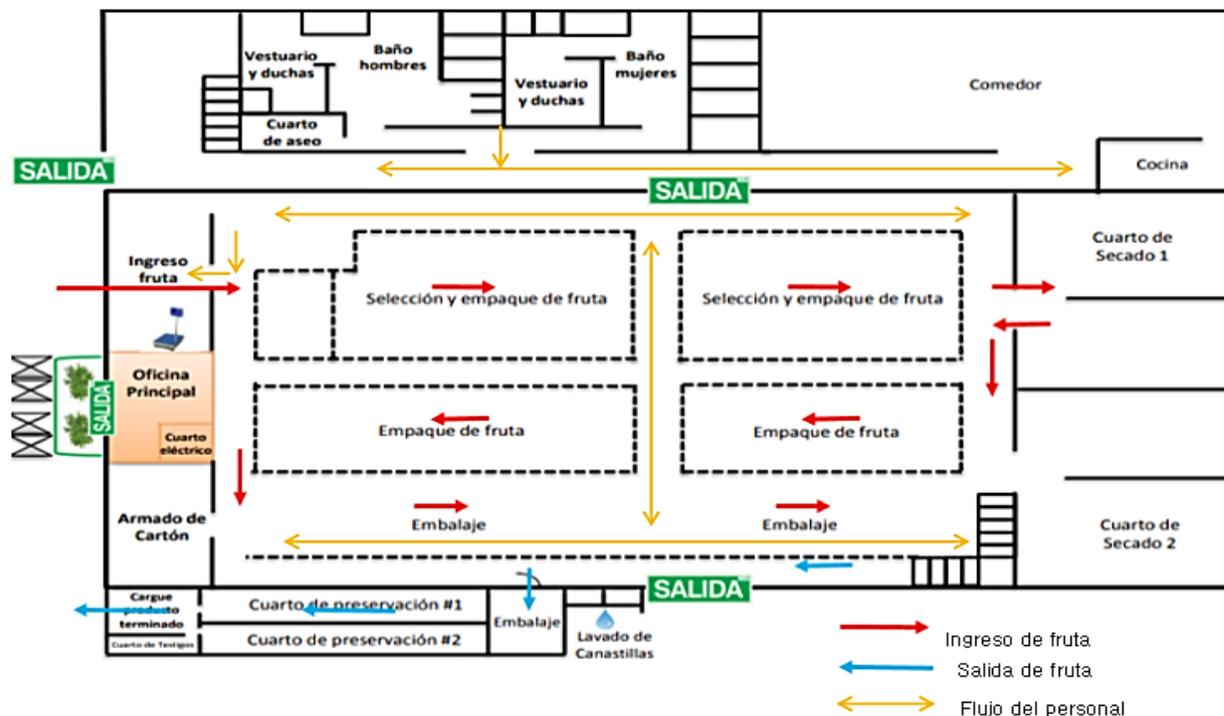


Figura 12. Plano de distribución en planta de producción de la compañía Colombia Paradise S.A.S. Fuente: Compañía Colombia Paradise S.A.S.

3.2. Descripción detallada del proceso de producción de Uchuva

Por medio de un diagrama de proceso se realiza la descripción del proceso y se establecen las entradas y salidas de producto (Gráfico 4).

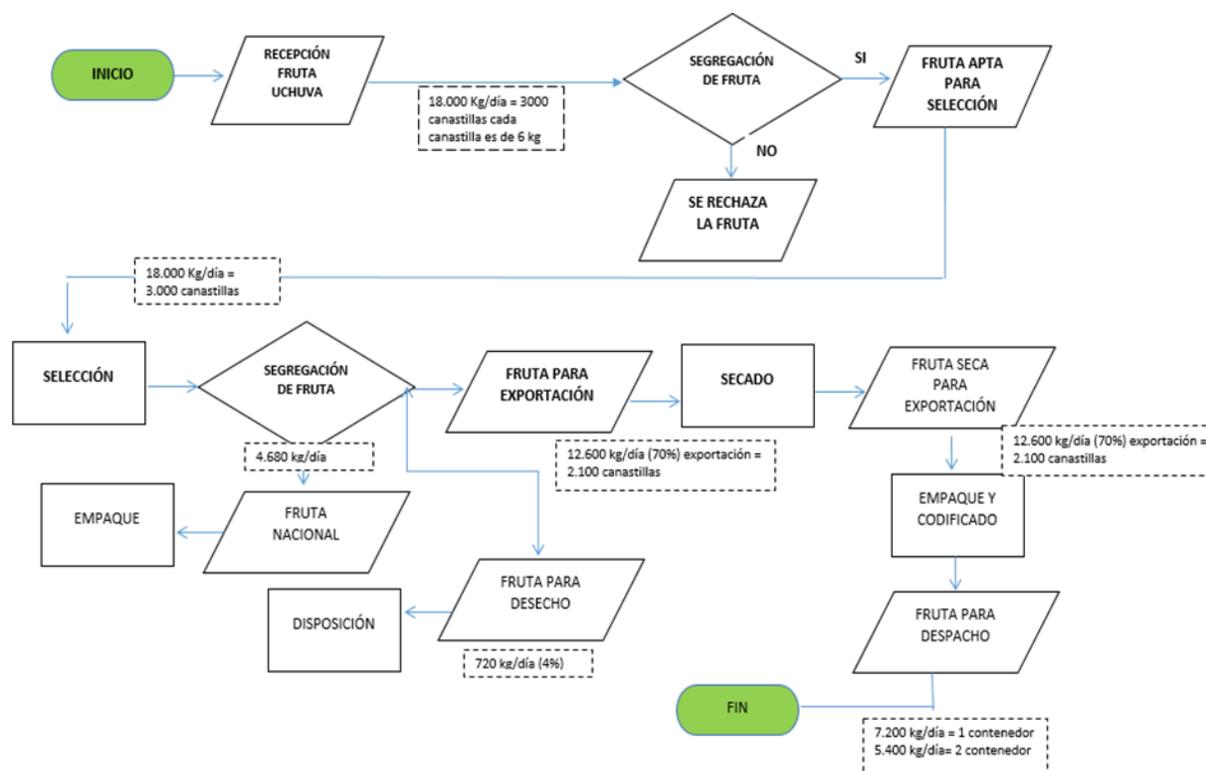


Gráfico 4. Diagrama de flujo del proceso. Fuente. Construcción de los autores. Tomado de visita a Colombia Paradise S.A.S. 2019.

Al establecer el diagrama anterior se evalúan algunas variables de operación, tales como: la jornada laboral de la planta de producción que es de 8 horas diarias, sin contar el tiempo establecido para las pausas activas y el descanso los cuales son de 15 minutos cada uno. Actualmente solo se labora en un turno de producción el cual inicia desde las 6:00 am hasta las 2:30 pm, de lunes a sábado, es importante aclarar que cuando se presentan cambios en la operación o en la programación de producción se realizan horas extras únicamente del personal que el área que lo requiera.

Adicional se tiene como dato histórico la relación de la demanda diaria de 12.600 Kg/día de Uchuva, en un tiempo disponible de operación de 8 horas/día o 28.800 segundos/ día, de acuerdo

con esto se determina el tiempo takt, con el objetivo de determinar el tiempo de demanda del cliente.

Tiempo Takt: tiempo disponible / demanda

$$\begin{aligned} \text{Tiempo takt} &= (28.800 \text{ seg/día}) / (12.600 \text{ kg/día}) \\ &= 2.29 \text{ seg/kg} \end{aligned}$$

Con este dato es posible determinar que un cliente solicita 1 kg de Uchuva cada 2.29 segundo por tanto el tiempo de producción no debe superar dicho tiempo.

3.3. Descripción del proceso por etapas

3.3.1. Recepción.

La Uchuva es trasladada a la planta empacadora mediante un esquema logístico que dispone de una flota transportadora conformada por 7 vehículos (camiones de carga pesada) de propiedad de la compañía, los cuales son enviados al predio productor o centros de acopio temporal para la recolección de las canastillas que contienen la fruta, cada una con un peso aproximado que puede oscilar entre 5.5 a 6,0 kilogramos. De allí, las canastillas son apiladas dentro del vehículo en columnas por proveedor desde la parte delantera de la carrocería hasta la parte trasera, teniendo cuidado de no combinarlas con las de otros predios.

Cada columna debe estar debidamente marcada en la parte superior con una tirilla de papel o papel adhesivo con el nombre del predio y la fecha de envío. Esta identificación la realiza el proveedor de la fruta (Figura 13).

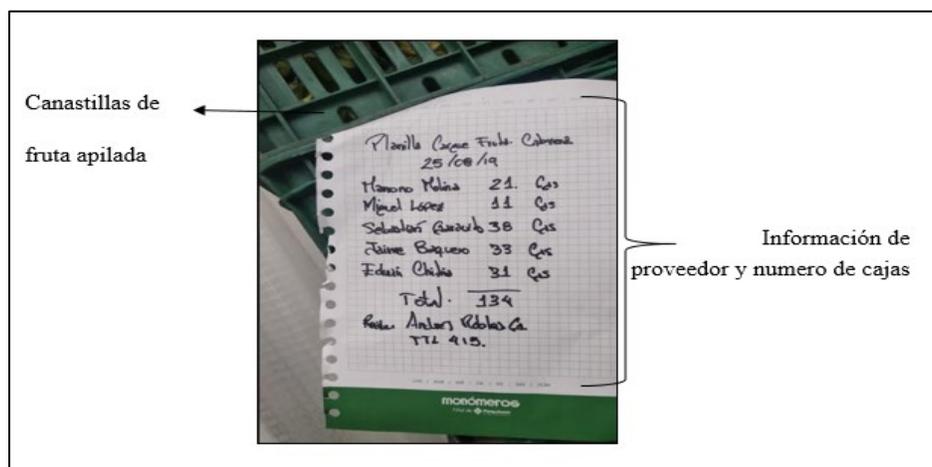


Figura 13. Información de proveedores en canastillas de fruta. Fuente. Construcción de los autores. Fotografía.

Una vez transportada la uchuva a la planta empacadora se procede al ingreso de la misma mediante el descargue de las canastillas al área de recepción, ver en figura 14, la fruta es apilada por 5 operarios, haciendo columnas por proveedor y teniendo cuidado de no combinarlas.

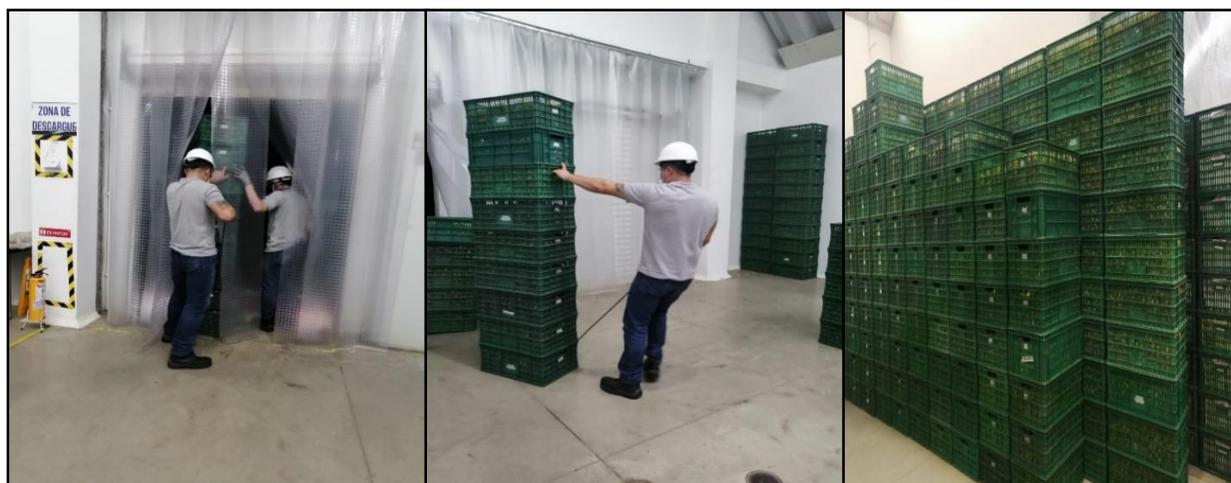


Figura 14. Descargue de fruta por predio. Fuente: Construcción de los autores. Fotografía.

Por último, se realiza el pesaje de las canastillas, reportando los datos por proveedor, de manera manual, información que se transcribe a un formato digital de Excel (Figura 15).



Figura 15. Área de pesaje. (canastillas apiladas). Fuente. Construcción de los autores. Fotografía.

3.3.2. Selección.

En la actualidad el área de selección cuenta con 27 mesas cada una con 4 operarios, 10 patinadores y 10 supervisores, para un total de 128 operarios.

Una vez las canastillas de fruta son pesadas, los patinadores las transportan a cada mesa del proceso, donde además de la fruta para seleccionar, se distribuyen de a 3 canastillas por operario, una para depositar la fruta de calidad exportación, una para la fruta que no cumple con los criterios de calidad para exportar (fruta nacional) y otra para depositar hojas, tallos y fruta rajada (fruta de desperdicio) (Figura 16).



Figura 16. Clasificación del fruto. Fuente: Construcción de los autores. Fotografía.

Identificación y Clasificación de la Uchuva.

La selección de la fruta se realiza por medio del conocimiento que la persona adquiere del fruto y su experiencia en el proceso, es importante aclarar que durante todo el proceso se mantiene el capacho de la fruta, con el fin de aumentar la conservación de esta (Figura 17).

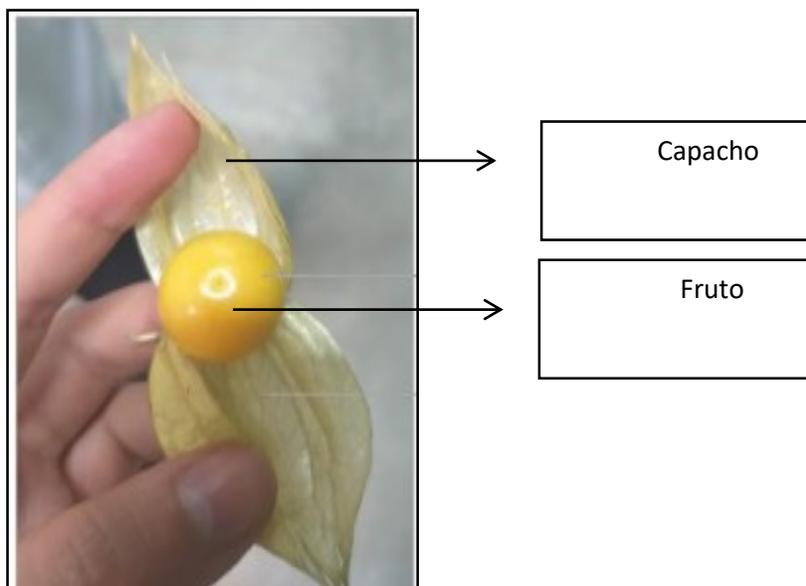


Figura 17. Uchuva con capacho. Fuente: Construcción de los autores. Fotografía.

Adicional el proceso de clasificación de la fruta se realiza con base en la Norma Técnica Colombiana NTC 4580:1999 ICONTEC “Frutas frescas. Uchuva. Especificaciones.” En el cual se establecen los requisitos generales de la misma, Ver anexo 1. Ficha Técnica de la Uchuva La compañía, en referencia a la norma técnica colombiana y la experticia del personal, estableció los siguientes criterios de rechazo (Figura 18).

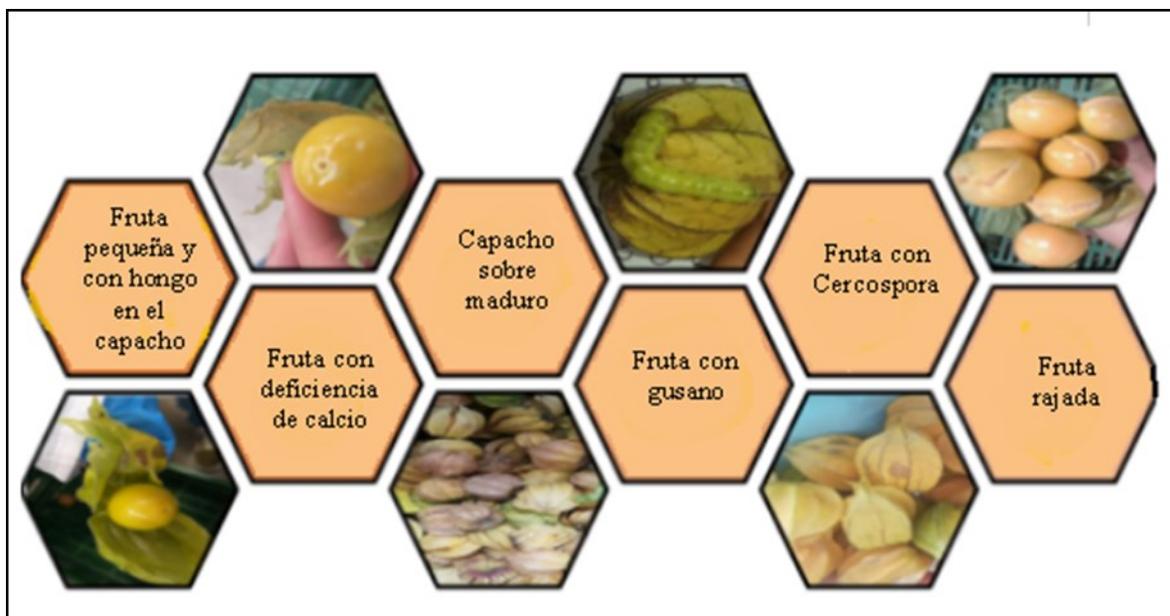


Figura 18. Criterios de Calidad. Fuente. Construcción de los autores.

Con los criterios de calidad mencionados anteriormente, se realizó un muestreo aleatorio a la materia prima por parte del grupo que desarrolló el presente proyecto, en donde fue posible clasificar la fruta por la frecuencia según los defectos encontrados, cabe resaltar que la fruta de exportación por normatividad Global Gap, Ver anexo 2. Normatividad Global Gab no debe presentar defectos.

Durante el proceso se obtuvo una muestra de 4.967 kg (100%) de las frutas descargadas del primer vehículo que llegó a la planta el día 30 de noviembre de 2019, de los cuales 3474 kg (70%) fueron de exportación, 1267 kg (26%) de nacional y 225,4 kg (4%) de desperdicio (Tabla 5).

Tabla 5. Kilos de Uchuva tipo exportación, nacional y desperdicio

| Recepción de fruta (Kg) | Fruta para exportación | | Fruta Nacional | | Desechos de Fruta | |
|-------------------------------|------------------------|--------|------------------|--------|-------------------|-------|
| | cantidad (Kg) | % | cantidad (kg) | % | cantidad (kg) | % |
| 248,5 | 151,3 | 61 | 86,5 | 35 | 10,7 | 4 |
| 1101 | 781,7 | 71 | 270,8 | 25 | 48,5 | 4 |
| 174 | 134 | 77 | 33,7 | 19 | 6,3 | 4 |
| 67 | 42,9 | 64 | 21,6 | 32 | 2,5 | 4 |
| 190,5 | 136,8 | 72 | 45 | 24 | 8,7 | 5 |
| 46,5 | 39 | 84 | 6,5 | 14 | 1 | 2 |
| 83,5 | 70,5 | 84 | 12 | 14 | 1 | 1 |
| 299 | 205,8 | 69 | 79,6 | 27 | 13,6 | 5 |
| 22,5 | 14 | 62 | 7,5 | 33 | 1 | 4 |
| 75,5 | 63 | 83 | 12,5 | 17 | 0 | 0 |
| 55 | 47 | 85 | 8 | 15 | 0 | 0 |
| 198,5 | 121,2 | 61 | 69,8 | 35 | 7,5 | 4 |
| 48,5 | 43,1 | 89 | 5,4 | 11 | 0 | 0 |
| 301,5 | 225,6 | 75 | 63,2 | 21 | 12,7 | 4 |
| 135,5 | 104,6 | 77 | 26,1 | 19 | 4,8 | 4 |
| 32 | 25 | 78 | 7 | 22 | 0 | 0 |
| 1830 | 1241,1 | 68 | 493,3 | 27 | 95,6 | 5 |
| 58 | 27,7 | 48 | 18,8 | 32 | 11,5 | 20 |
| TOTAL | | | | | | |
| 4967 | 3474,3 | 69,90% | 1267,3 | 25,50% | 225,4 | 4,50% |

Fecha de muestreo: 30 de noviembre de 2019. Fuente. Construcción de los autores.

Tomado de Colombia Paradise S.A.S.

Se priorizaron los defectos de calidad encontrados durante la inspección realizada únicamente a la fruta Nacional, con objetivo de poder determinar los defectos que inciden con mayor frecuencia durante el proceso (tabla 6).

En la tabla 6, se determinaron 4 defectos con mayor presencia los cuales son: la fruta pequeña con maltrato (300kg), seguida de la fruta con *Cercospora* (290kg), capacho sobre maduro y deficiencia de calcio en el fruto (205kg) y por último fruta rajada (113kg).

Tabla 6. Porcentaje de defectos de calidad detectados en la futa nacional

| #Defecto | Descripción | Frecuencia(Kg) | Promedio % |
|--------------|---|----------------|-------------|
| 1 | Fruta Pequeña con maltrato | 300 | 24 |
| 2 | Capacho con presencia de <i>Cercospora sp</i> | 290 | 23 |
| 3 | Capacho sobremaduro y deficiencia de calcio en el fruto | 205 | 16 |
| 4 | Capacho sobremaduro y rajado | 113 | 9 |
| 5 | Fruto con hongo | 89 | 7 |
| 6 | Capacho con presencia de ácaro | 69 | 5 |
| 7 | Capacho con presencia de <i>Alternaria Cercospora</i> | 69 | 5 |
| 8 | Fruto biche o sin madurar | 69 | 5 |
| 9 | Capacho con presencia de gusanos | 63 | 5 |
| TOTAL | | 1267 | 100% |

Fuente. Construcción de los autores. Tomado de Colombia Paradise S.A.S.

3.3.3. Secado.

La fruta seleccionada para exportación es almacenada en cada canastilla la cual no puede pasar del 50% de la capacidad, para permitir que el aire pase a través de la misma, posteriormente es transportada hacia los cuartos de secado por un patinador, con el fin de realizar el proceso de deshidratación al capacho para su conservación, es importante mencionar que la planta cuenta con 4 cuartos cada uno con capacidad para 35 estibas y 15 turbinas que expulsan aire forzado. El cuarto en funcionamiento mantiene una temperatura de 25°C de acuerdo con las mediciones registradas por datalogger, las cuales son descargadas a diario.

Para la reducción de humedad, se cuenta con un extractor eólico en la parte superior del cuarto y 4 deshumidificadores en la parte inferior que soportan este proceso (Figura 19).

Las estibas de uchuva tardan 13 horas dentro de los cuartos 1 y 2 para obtener un secado del 70% aproximadamente y trasladadas a los cuartos 3 y 4, esta rotación de estibas se realiza con el fin de obtener el secado que asegura la conservación de la fruta, en estos cuartos su permanencia es de 3 horas más, este tiempo se establece de manera empírica y depende de las condiciones de humedad con que llegue la fruta. Por último, se realiza una revisión de la fruta de manera visual y según su textura para determinar su retiro hacia el siguiente proceso.



Figura 19. Cuarto de Secado. Fuente. Construcción de los autores. Fotografía.

3.3.4. Empaque.

En el área existen 12 mesas de trabajo en las cuales se ubican seis personas en cada una, cada operario realiza el empaque de la Uchuva en los canastos, el laminado y finalmente los colocan en las cajas o empaque secundario (Figura 20).



Figura 20. Representación de mesas de trabajo. Fuente. Construcción de los autores. Fotografía 2019.

Los patinadores son los encargados de transportar la fruta seca hacia las mesas de trabajo para proceder a empacarla de acuerdo a los requerimientos de cada cliente. Cada patinador distribuye las canastillas por proveedor en cada mesa de trabajo, teniendo en cuenta que se debe manipular la uchuva de un solo proveedor, con el fin de evitar la mezcla con otros proveedores. En este proceso se realiza una inspección aleatoria a la fruta seleccionada y seca, con el objetivo de realizar una liberación antes de iniciar el proceso, si se encuentra un porcentaje del 30% de fruta que no cumple el proceso, esta es separada y enviada nuevamente al proceso de selección en donde debe ser revisada al 100%.

Una vez la fruta se encuentra conforme, se alista el material de empaque el cual sigue la normatividad legal vigente aplicable para el sector de alimentos (fruta - uchuva) Ver anexo 3. Regulaciones alimentarias 2012: Directiva CE 90/128/CEE; Directiva 2007/19/CE. de la Comisión sobre materiales y objetos plásticos para entrar en contacto con alimentos, donde se especifica que el empaque debe ser homogéneo y pertenecer al mismo origen, variedad, calidad y color, los empaques deben ser de materiales que no causen alteraciones al fruto y las etiquetas con materiales no tóxicos y que sean reciclables, por lo anterior se puede evidenciar en la ficha técnica lo mencionado (Tabla 7).

Tabla 7. Ficha técnica de material de embalaje.

| <i>MATERIALES DIFERENTES DE EMBALAJE.</i> | |
|---|---|
| <i>EMPAQUE</i> | Material que tiene contacto directo con las frutas |
| | 1. Canastas de plástico de aproximadamente 108g y etiquetas de papel ecológicas. |
| | cuando el canasto es cuadrado o plano debe llevar etiqueta, y si es redondo tapa. |
| | 2. Canastos de caña de azúcar |
| | 3. 7,5 Kg Granel |
| | EMPAQUE PRIMARIO |
| EMPAQUE SECUNDARIO | 12 unidades del empaque primario |
| | 2. Cajas de cartón corrugado |

Fuente. Colombia Paradise S.A.S.

Embalaje y Rotulado: la identificación y rotulado de cada empaque secundario se realiza una vez son ubicados los canastos del empaque primario (Figura 21).



Figura 21. Empaque Secundario. Fuente. Construcción de los autores

La figura 21 indica la información que lleva la etiqueta de identificación: cantidad de fruta, semana de despacho, lote del producto, código Global Gap (GGN), código ICA, destino, predio con identificación del registro ICA, país de origen e información de la compañía exportadora de la fruta.

El lote de trazabilidad se identifica de la siguiente manera (Figura 22):

- Empresa: código asignado por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) a la empresa exportadora.
- Predio: Lugar de donde proviene la Uchuva.
- Lote del predio: Día del año en que se despacha la Uchuva.
- Mesa: Número de mesa donde se realiza la selección.
- Pallet: Estiba donde se apila el producto terminado.

| empresa | predio | lote | Día del año | mesa | pallet |
|----------|-----------|----------|-------------|-----------|-----------|
| 1 | 07 | 1 | 241 | 10 | 01 |

Figura 22. Asignación de lote de producto terminado. Fuente. Construcción de los autores.

Información suministrada por Colombia Paradise S.A.S.

Por ultimo las cajas son apiladas en estibas y son aseguradas por medio de cintas para evitar daños, averías o pérdidas durante el transporte, este último empaque se determina como empaque terciario (Figura 23).

Semanalmente se empaacan 10 contenedores de fruta, cada contenedor cuenta con 20 estibas de producto, cada estiba con 300 cajas y cada caja con 12 canastos, que son transportados al puerto.



Figura 23. Empaque terciario. Fuente. Construcción de los autores. Fotografía.

3.4. Identificación de puntos críticos y oportunidades de mejora

Una vez descrito el proceso de producción de la uchuva, se realizó un el recorrido por la planta donde se identificaron las oportunidades de mejora descritas a continuación:

- No hay un seguimiento ni ejecución de la planeación realizada.

- Pérdidas económicas generadas por la falta de trazabilidad en la verificación del pesaje de la materia prima, con respecto a la información entregada por el proveedor.
- Falta de cronograma de capacitación al personal de la planta.
- No se cuenta con un seguimiento y estandarización de tiempos productivos de cada proceso.
- Falta de estandarización de los criterios de calidad para la selección de la uchuva, ocasionando desperdicios y reprocesos.
- No existe un procedimiento, ni control para realizar los despejes de línea entre proveedores.
- Inadecuado almacenamiento transitorio de material.
- Insumos innecesarios en las áreas de trabajo, obstruyendo el flujo de personal dentro de las áreas.
- Riesgo potencial, ergonómico y mecánico generado en el personal operativo durante el transporte de insumos.
- Falta de estandarización de tiempos del proceso de secado.
- Falta de identificación y separación de las áreas, ocasionando contaminación cruzada.
- Tiempos muertos de mano de obra.
- Falta de sistemas de identificación y rotulado de la materia prima que llega a la planta en canastillas, las cuales son entregadas posteriormente al área de selección. Esta información es registrada actualmente de manera manual, generando riesgo de confusión y pérdida de trazabilidad.
- Almacenamiento caótico de fruta, ocasionando accidentes de trabajo.
- Ineficiencia de control de inventarios.

- No existe cronograma de mantenimiento y calibración de equipos e instrumentos, ocasionando datos erróneos y poco confiables en el pesaje realizado a la materia prima.
- No hay liberación del producto terminado por parte de control de calidad.

En la siguiente figura es posible identificar de manera visual algunas de las falencias encontradas (Figura 24).



Figura 24. Foto con algunos defectos mencionados. Fuente. Construcción de los autores.

Posterior a la identificación de los 17 puntos críticos, se organizan y agrupan en cuatro categorías de acuerdo a su relación entre las falencias mencionadas, con el fin de facilitar las mejoras a proponer (Tabla 8).

Tabla 8. Organización y agrupación de los puntos críticos.

| PUNTOS IDENTIFICADOS | CATEGORIZACIÓN |
|---|---|
| Falta de sistemas de identificación y rotulado de la materia prima que llega a la planta en canastillas | Falta de trazabilidad y control del proceso |
| No existe un procedimiento, ni control para realizar los despejes de línea entre proveedores. | |
| Pérdidas económicas generadas por la falta de trazabilidad en la verificación del pesaje de la materia prima, con respecto a la información entregada por el proveedor. | |
| Ineficientes de control de inventarios | |
| Inadecuado almacenamiento transitorio de material | Inadecuada Distribución de planta y asignación de mano de obra |
| Almacenamiento caótico de fruta, ocasionando accidentes de trabajo | |
| Riesgo potencial, ergonómico y mecánico generado en el personal operativo durante el transporte de insumos | |
| Insumos innecesarios en las áreas de trabajo, obstruyendo el flujo de personal dentro de las áreas | |
| Falta de identificación y separación de las áreas, ocasionando contaminación cruzada | |
| No hay un seguimiento ni ejecución de la planeación realizada. | Inexistencia de procedimientos y estandarización de procesos |
| No se cuenta con un seguimiento y estandarización de tiempos productivos de cada proceso. | |
| Tiempos muertos de mano de obra | |
| Falta de estandarización de tiempos del proceso de secado | |
| No existe cronograma de mantenimiento y calibración de equipos e instrumentos. | |
| Falta de cronograma de capacitación al personal de la planta | |
| Falta de estandarización de los criterios de calidad para la selección de la uchuva, ocasionando desperdicios y reprocesos | Generación de desperdicios y reprocesos por ausencia de criterios de calidad- |
| No hay liberación de producto por parte de control de calidad | |

Fuente. Construcción de los autores. Tomado de visita realizada a planta 2020.

De acuerdo con las cuatro categorías y a los puntos identificados, se evalúa la incidencia de cada una sobre el proceso productivo de la Uchuva, como se muestra en el gráfico 5.

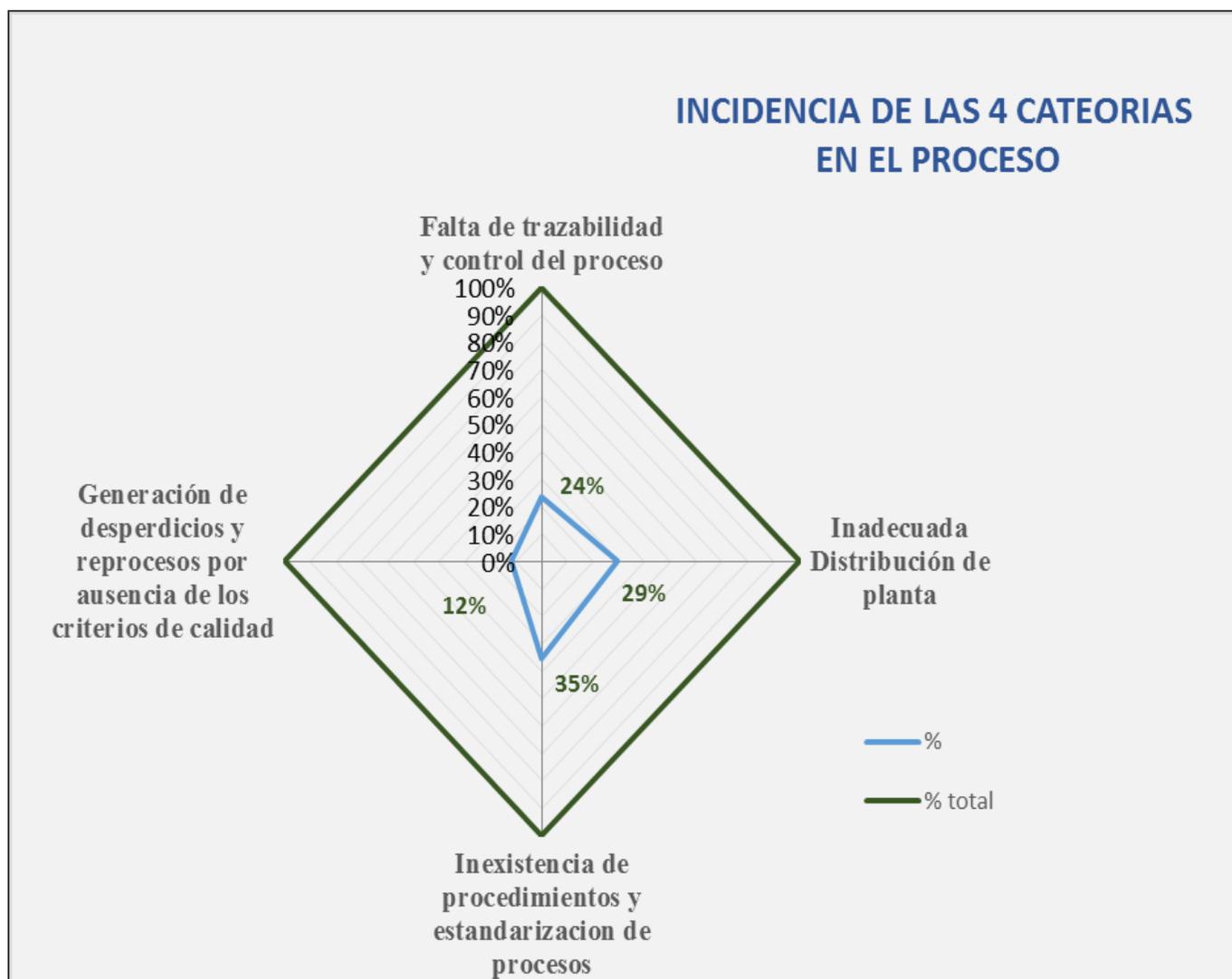


Gráfico 5. Incidencia de las cuatro categorías sobre el proceso productivo. Fuente: Construcción de los autores.

En el gráfico 5 se observa que el 35% de los puntos identificados en el proceso proceden de la inexistencia de procedimientos y estandarización de los procesos, seguidos con el 29% las falencias por la inadecuada distribución en planta, muy similar están los problemas por falta de trazabilidad y control en el proceso con un 24% y finalmente con un 12% la generación de desperdicios y reprocesos por ausencia de los criterios de calidad.

4. Capítulo 2: Alternativas de solución y desarrollo de la propuesta

En el siguiente capítulo se plantean alternativas de mejoramiento al sistema productivo, las instalaciones y personal operativo por medio de las herramientas de Lean Manufacturing.

Una vez establecidas las cuatro categorías en el capítulo anterior, se procede a realizar una matriz (Tabla 9) con el fin de enlazar la información en conjunto con las estrategias sugeridas que den solución a que logren mitigar las falencias encontradas.

Tabla 9. Herramientas de solución para las problemáticas del proceso

| Categorías | Falta de trazabilidad y control del proceso | Inadecuada Distribución de planta | Inexistencia de procedimientos y estandarización de procesos | Ausencia de criterios de calidad-generación de desperdicios y reprocesos |
|---|--|--|---|---|
| Herramientas de Lean Manufacturing | | | | |
| Vsm | | X | | |
| Metodología 5s | X | X | | |
| Tpm | | | X | X |
| Jidoka | | X | X | X |
| Trabajo Estandarizado | | | X | |

Fuente. Construcción de autores.

4.1. Metodología propuesta

De acuerdo con las herramientas elegidas, se plantea el diseño metodológico para una futura implementación, desarrollando cada una de las alternativas que se tuvieron en cuenta como

propuesta para mejorar la productividad en el proceso de producción de Uchuva. La figura 25, describe la metodología de implementación según la propuesta.

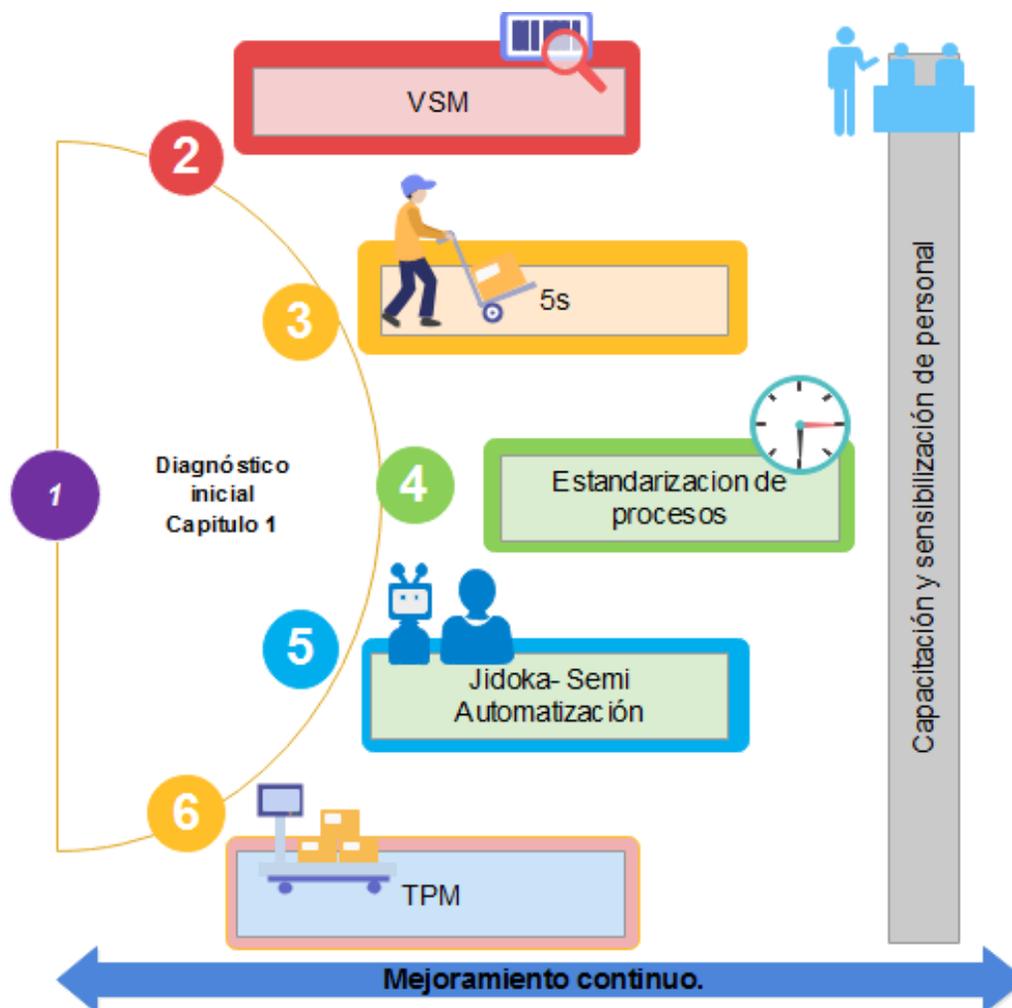


Figura 25. Metodología de la propuesta. Fuente. Construcción de los autores.

Fase Inicial: hace referencia al análisis que se ha realizado durante el desarrollo del presente trabajo, el cual comprende la descripción del proceso y la descripción de los hallazgos encontrados con sus posibles alternativas de solución.

Segunda Fase: en esta parte se realiza el Mapa de la cadena de valor (VSM), en donde se identifica el flujo del proceso que comienza desde los proveedores, los clientes y el respectivo control de producción.

Tercera Fase: se inicia la propuesta con alternativas de solución utilizando la metodología 5s en el proceso.

Cuarta Fase: culminada la fase número tres, se inicia la estandarización de las operaciones y procedimientos; por medio de la herramienta Jidoka en donde se sugiere la semi-automatización del proceso en una interacción equipo y persona.

Quinta Fase: la herramienta de mantenimiento productivo total se enfoca en la eliminación de paradas injustificadas de producción por fallas en equipos, pérdida de calidad en el producto y costos adicionales, por lo anterior una vez realizada la fase cuatro se propone el desarrollo de esta estrategia.

Por último, es necesario mantener el cronograma de capacitación y sensibilización del personal, junto con el respectivo seguimiento, con el fin de crear hábitos en los colaboradores y que de esta manera los procesos se mantengan en un mejoramiento continuo.

4.2. Desarrollo de las estrategias

4.2.1. Mapeo de la Cadena de valor VSM.

Con los datos obtenidos durante el diagnóstico realizado al proceso de producción de Uchuva, se establece el mapa de cadena de valor actual, herramienta inicial del sistema Lean Manufacturing, con el objetivo de documentar el estado actual y futuro de un proceso, articular el control del proceso con los proveedores y clientes, establecer la secuencia de operación de la planta

e identificar el flujo de material y de información. Finalmente es posible determinar los procesos que agregan valor y las actividades que no, los cuellos de botella y las restricciones del proceso.

De Acuerdo con el diagnóstico y el indicador determinado referente a la frecuencia de compra del cliente “tiempo takt” y el tiempo de ciclo total de operación “lead time” identificados en el capítulo anterior, (ver descripción del proceso) se establece que el cliente compra 1 Kg de producto cada 2.30 seg, lo que indica que el tiempo de producción de cada kilogramo debe ser inferior o igual a este tiempo. Para poder determinar el cumplimiento de dicho parámetro, se realiza el mapa del valor, en donde de manera Gráfico (Figura 26).

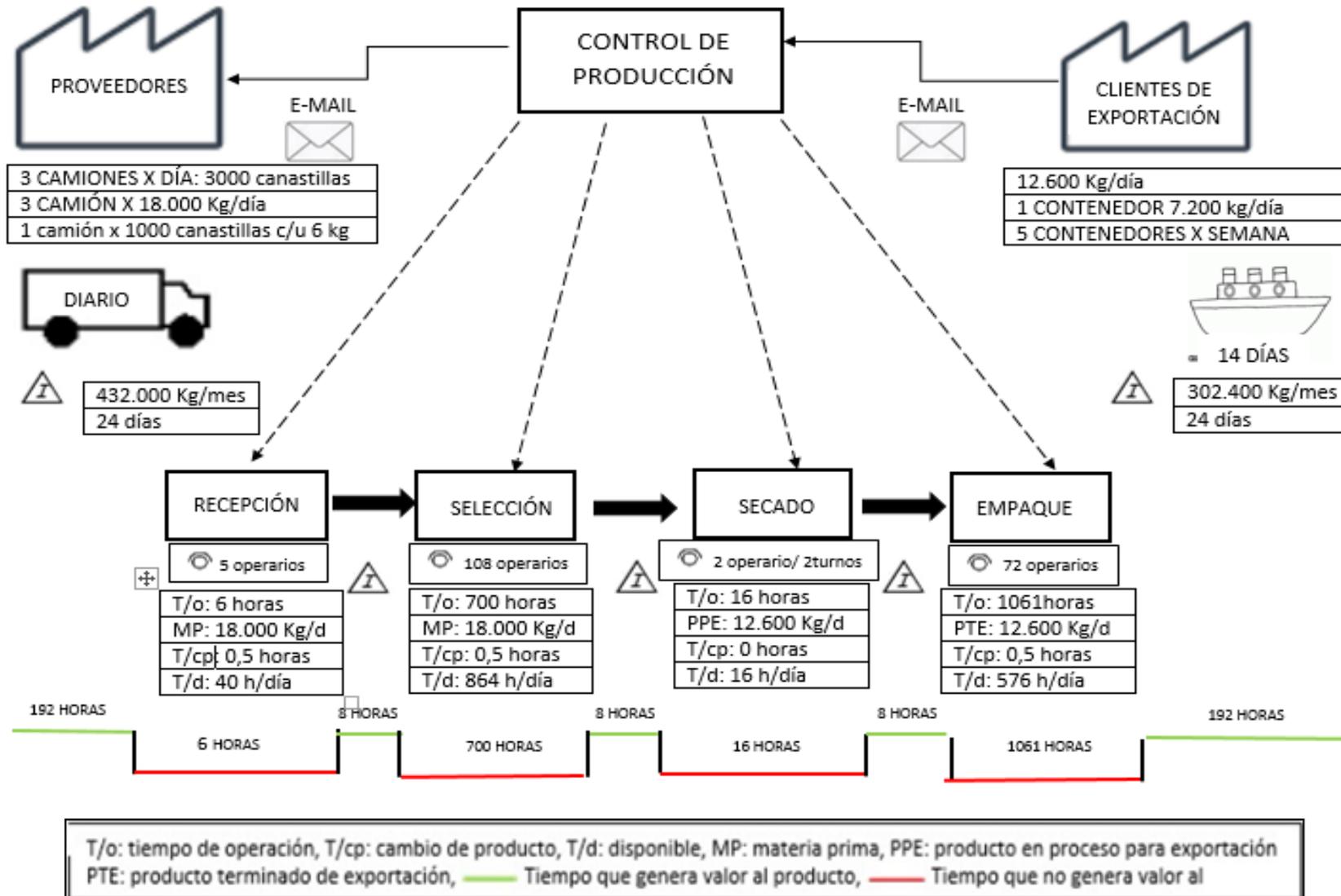


Figura 26. Mapa de la cadena de valor actual del proceso de Uchuva. Fuente: Construcción de los autores.

Los datos para determinar las horas de cada proceso se tomaron de un pre-muestreo de los tiempos en el área de recepción, selección y empaque, el formato es construcción de los autores (Anexo 4: Tiempos tomados por los autores).

Al realizar el VSM fue posible concluir que el proceso actual cumple con el tiempo establecido de demanda, sin embargo, se evidencia que la planta presenta dificultad en la distribución de la mano de obra, cuello de botella en el área de empaque, pérdida de información y parámetros que no se encuentran estandarizados. Por consiguiente, se establecen las siguientes mejoras.

Alternativas de solución

Recepción: El área cuenta con 5 operarios que aportan al proceso un total de 40 horas diarias de su jornada laboral (8 horas), el proceso solo requiere de 6 horas para el descargue y pesaje de los 3 camiones que llegan a la planta diariamente. Con el mapa de valor se evidencia que solo se necesitan 3 operarios, por ende, con los dos operarios se puede recibir otro vehículo con materia prima aumentando el inventario inicial o ser trasladados a otros procesos que presenten ausencia de mano de obra, con su respectiva capacitación a que esto de lugar.

Selección: El área cuenta con 108 operarios los cuales aportan al proceso 864 horas por jornada laboral, sin embargo, el proceso solo requiere de 700 horas para seleccionar la cantidad de fruta ingresada a la planta, lo que equivale a 88 personas únicamente, las 20 personas adicionales quedarían disponibles para reasignarlas a otros procesos.

Secado: En este caso se cuentan con 2 operarios con 16 horas por jornada laboral diaria, el proceso requiere de 16 horas para el secado del capacho de la Uchuva, por lo tanto, se concluye que la mano de obra para este proceso se encuentra asignada de manera correcta. Es necesario

estandarizar y minimizar el tiempo de secado para aumentar la eficiencia en la línea de producción. Este es uno de los procesos que ocasiona cuellos de botella a la operación, por el tiempo improductivo que se genera durante el secado del capacho y el espacio limitado con el que se cuenta.

Empaque: Actualmente el proceso de empaque está dividido en: empaque de la fruta en canastos pequeños (empaque primario) según requerimiento del cliente, armado de caja plegadiza o cartón corrugado (empaque secundario) y por último codificado del producto terminado, para generar la propuesta de mejora se estableció un solo proceso que abarque estas 3 operaciones, los cuales son realizados de manera simultánea en el área de empaque. Esta área cuenta con un total de 72 operarios que aportan al proceso 576 horas por jornada laboral, pero es evidente el cuello de botella generado en este proceso, en donde se requiere de 1061 horas para empacar los 12600 kg de Uchuva que se seleccionan por semana, mostrando una deficiencia en mano de obra de 485 horas, es decir que se demandan 133 operarios para el proceso y solo se tienen 72, se debe aumentar la mano de obra con 61 personas adicionales, de los cuales ya se cuentan con 20 del área de selección, 2 del área de recepción y es necesario incluir al personal patinador que genera tiempos muertos después de entregadas las canastillas de fruta al proceso de selección y de secado, con este aumento de mano de obra en este proceso es posible cumplir con la demanda mensual y disminuir el aumento en las horas extras diarias que ascienden a \$ 2.091.805¹.

Por otro lado, el manejo de información desde el control de la producción hacia la planta es en su totalidad verbal, porque la información y los procesos no se reportan ni se controlan en tiempo real, lo que ocasiona que los procesos no se encuentren estandarizados.

¹ Información suministrada por la compañía, en donde la hora extra equivale a \$4313 año 2019.

Por ultimo al no contar con criterios normalizados de calidad para el proceso de selección de la Uchuva, se incurren en desperdicios adicionales ya que esta operación es realizada a criterios personales y esto aumenta la probabilidad de pérdida de materia prima por criterios de selección erróneos, para el proceso actual el porcentaje de distribución de calidad de la fruta y según reportes previamente descritos en el diagnóstico del procesos se establece el 70 % para la fruta de Exportación, 26% para la fruta Nacional y 4% de desperdicios. Con la estandarización y semi-automatización propuesta en el presente proyecto es posible mantener o disminuir el porcentaje tanto de fruta Nacional como de desperdicio.

De tal modo se presentan las ventajas y desventajas de la herramienta utilizada con el objetivo de dar claridad y soporte a la información mencionada (Tabla 10).

Tabla 10. Ventajas y desventaja de la herramienta VSM.

| Ventajas | Desventajas |
|---|---|
| Enlaza los procesos de manera conjunta no se tienen procesos aislados | Se requiere de un diagnóstico inicial del proceso |
| Permite encontrar las restricciones del proceso | |
| Se logra determinar los tiempos que agregan valor y los que no al producto | Es necesario contar con información histórica del comportamiento de la producción |
| Por medio de los cuadros de información es posible identificar el estado actual de la planta y los procesos que generan cuellos de botellas | |
| Permite analizar los tiempos de demanda de los cliente, los tiempos de entrega de los proveedores y sus respectivos tiempos de transporte | Está sujeto a cambio en la planeación de la producción, debido a que los procesos deben ser flexibles y no siempre se mantienen bajo las mismas condiciones |
| Permite mejorar los medios de comunicación utilizados si estos presentan deficiencias | |

Fuente. Construcción de los autores. Tomado de (Cardona, 2013).

4.2.2. Metodología 5S.

La metodología 5'S hace parte de las herramientas planteadas por el modelo de gestión Lean Manufacturing, el cual se desarrolla a continuación, con el objetivo de incluir esta metodología dentro de la propuesta para el mejoramiento de la producción de la Uchuva, dando respuesta a la categoría referente a la falta de trazabilidad y control del proceso.

Por lo anterior se estable una estrategia de desarrollo (Figura 27).



Figura 27. Estrategia de desarrollo 5S. Fuente. (Cardona, 2013).

Selección: Para la primera etapa es necesario identificar la naturaleza y uso de cada elemento, herramienta, información o instrumento y determinar si es necesario durante la operación. Se establece el siguiente árbol de decisión para guiar el proceso (Figura 28).

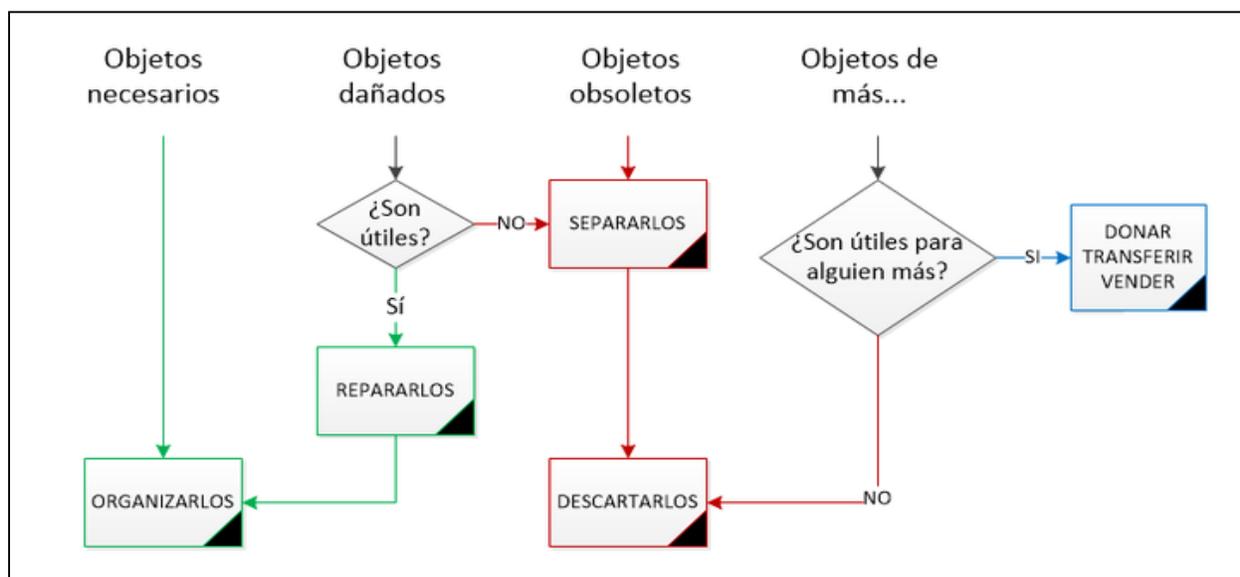


Figura 28: Árbol de decisión para guiar el proceso. Fuente. Metodología 5S (Salazar, 2019)

Orden: Establecer un orden y un sitio adecuado para los elementos que fueron identificados como necesarios para la operación, estas ubicaciones deben estar previamente identificadas permitiendo su correcta disposición una vez usado el elemento. Se deben ubicar los mismos de manera estratégica con el fin de disminuir tiempos y movimientos innecesarios.

Limpieza: Determinar la frecuencia y cronograma de limpieza en cada una de las áreas ejecutado por el personal asignado para esta labor (personal de servicios generales), adicional cada una de las personas debe integrar un protocolo de limpieza en su espacio de trabajo como un mantenimiento autónomo y de rutina (despejes de línea), estableciendo dichos parámetros es posible eliminar la contaminación cruzada y la contaminación generada durante el proceso normal.

Estandarización: Esta etapa es desarrollada con base en las tres primeras etapas, la estandarización de estas se realiza por medio de manuales, procedimientos, instructivos, normas y material de apoyo, cabe resaltar que se requiere de divulgación permanente al personal.

Autodisciplina: Al culminar las 4 primeras etapas es posible evidenciar las mejoras y cambios, estos deben ser resaltados y presentados a todos los niveles de la compañía, realizando énfasis en las ventajas y promoviendo el hábito en los colaboradores. Durante esta etapa se debe realizar seguimiento constante hasta que sea posible establecer dichas normas como filosofía de la organización.

Las etapas mencionadas deben ser realizadas por cada líder de área en conjunto con el personal que se tenga a cargo. A continuación, se relacionan algunos de los hallazgos evidenciados y las propuestas de solución por parte de los autores del proyecto: 1. Recepción, 2. Selección, 3-4 Empaque (Figura 29).



Figura 29. Oportunidades de mejora. Fuente: Construcción de los autores.

- No se requiere elementos de aseo como recogedores durante las operaciones de producción, estos implementos deben estar ubicados en un lugar específico y adecuado, adicional es

necesario determinar tiempos de limpieza en producción sin que esto interfiera en tiempos de operación.

- Los elementos de seguridad como botiquines, camillas y extintores deben estar libres y disponibles en caso de ser necesario su uso, el lugar debe estar identificados. Adicional esto genera desgaste innecesario y contaminación.
- Los equipos e instrumentos utilizados durante la ejecución de los procesos deben estar ubicados y demarcados según se establezca en la distribución de la planta, esto evitando los tiempos y movimientos innecesarios del personal y para el caso específico los equipos de pesaje y de medición no deben trasladarse de un lugar a otro, ya que puede afectar su calibración.
- Según las buenas prácticas de manufactura los elementos o utensilios que estén en contacto con el producto no deben estar ubicados directamente con el piso.
- Los elementos deben estar clasificados y ubicados según su uso.
- Una vez se utilicen los materiales en especial del área de empaque se debe realizar la disposición de los residuos de manera simultánea y al final de la labor evitando que se acumulen y generen confusión y contaminación.
- Es necesario almacenar de manera correcta las canastillas de las frutas y el material de empaque.
- Durante los procesos de producción se debe tener claro cuál es el material que se va a utilizar para evitar confusiones y contaminación cruzada.
- Es necesario contar con una bodega o espacio de almacenamiento de materiales con su respectivo stock.

- Se debe realizar seguimiento al cumplimiento de las demarcaciones y delimitaciones de los espacios ya que esto asegura las vías de acceso del personal, del producto y de emergencia.

En conclusión, de lo anterior se establecen las ventajas y desventajas de la metodología (Tabla 11).

Tabla 11. Ventajas y desventajas de la metodología 5S

| Ventajas | Desventajas |
|---|--|
| Disminuye desperdicios | Es necesario mantener un seguimiento estricto en el cumplimiento de los procedimientos, logrando mantener y establecer buenos hábitos de comportamiento y que esta metodología se convierta en una cultura organizacional. |
| Crea condiciones de seguridad para los trabajadores | |
| Costos bajos de implementación | |
| Mejora la productividad | |
| Aumenta la disciplina del personal | |
| Aumenta la calidad de los productos | |

Fuente. Construcción de los autores.

4.2.3. Estandarización de Procesos Operativos

El objetivo de esta propuesta es definir los estándares de producción de las áreas de selección y empaque para reducir los costos de producción y tiempos que se están generando actualmente, además de llevar un registro y control para documentar sus procesos internos, dando respuesta a la categoría inexistencia de procedimientos y estandarización de procesos.

La implementación de esta estrategia requiere los siguientes pasos mostrados en la figura 30 para llevar a cabo la estandarización.



Figura 30. Pasos para llevar a cabo la estandarización de los procesos. Fuente. Construcción de los autores.

Recopilación de la Información: En esta parte se recolectan todos los datos necesarios que intervienen en el proceso para analizar e identificar los tiempos muertos, operaciones, tiempos de proceso, métodos de trabajo, y costos, que conllevan al incumplimiento de la planeación de la producción y la ineficiencia del proceso, por consiguiente, establecen los principales requisitos:

Requisitos de Producción: Se obtienen los costos de materias primas e insumos, mano de obra de los operarios de cada área y los costos indirectos de fabricación, para determinar los costos de los rendimientos actuales y los ahorros después de analizar, eliminar o mejorar las operaciones.

Reconocimiento de Maquinaria y Equipo: Se describen los datos de las máquinas, equipos y herramientas de cada proceso, para que el trabajador cumpla con sus funciones en el lugar de trabajo.

Establecimiento de Tiempos Estándares: Se realiza una descripción general del trabajo, analizando las operaciones del proceso, con el fin de analizar, definir, mejorar o eliminar las operaciones que agregan valor al proceso y establecer procedimientos.

Elaboración de Diagramas de Proceso: A través de los diferentes diagramas de operación, de recorrido o de flujo se pueden identificar las operaciones que no agregan valor al proceso, a su vez se establecen los procedimientos del proceso.

Clasificación y Separación de las Operaciones en Elementos: Seleccionar y establecer actividades de observación del proceso en elementos para la toma de tiempos.

Toma de tiempos Pre-muestreos y Muestreos: Realizar las mediciones de tiempo correspondientes en la hoja de medición de tiempos (Anexo 5). Formato de toma de tiempos.

Definir los tiempos estándar de las operaciones del proceso: De acuerdo con la toma de tiempos (pre-muestreo), se establecen los tiempos estándar realizando los cálculos para determinar la toma que necesita el proceso para ser estandarizado y la evaluación del entorno en que trabaja el operario.

Determinación de los Rendimientos de Producción con los Tiempos Estándares Obtenidos:

Calcular la Capacidad de Operación: A partir de los tiempos estándar determinados, se establecen los rendimientos por hora por cada área y para darle seguimiento y control a los estándares, en el anexo 5 se muestra la creación de un formato para llevar a cabo el registro de producción diaria.

Implementación de Procedimientos: Se debe documentar el proceso y los tiempos estándar para mantener las metas fijadas y posteriormente capacitar al personal.

Diseñar un Sistema de Indicadores de Gestión.

Capacitación al personal: La capacitación al personal es constante y se debe realizar en cada una de las propuestas mencionadas, con el fin de ampliar los conocimientos de los procedimientos y crear concientización y cultura organizacional en cada uno de los procesos a mejorar y estandarizar. Estas capacitaciones parten de la documentación de los procedimientos y de instruir al personal sobre los cambios que se le hacen al proceso.

La alternativa de estandarizar los procesos permite regular las operaciones del proceso estableciendo estándares, que conllevan a realizar y adaptar procedimientos para que estas operaciones se ejecuten de la misma manera. La tabla 12 muestra las ventajas y desventajas de realizar la estandarización en un proceso.

Tabla 12. Ventajas y desventajas de la Estandarización de procesos.

| Ventajas | Desventajas |
|--|--|
| Diseñar, crear y seleccionar los mejores métodos, procesos y herramientas, en relación con las habilidades del trabajador. | El personal a cargo debe tener habilidades como: Responsabilidad, liderazgo, conocimientos técnicos y específicos. |
| Los estándares proporcionan la base para medir los rendimientos de producción. | Adaptabilidad a los nuevos cambios. |
| Se mantiene un buen ambiente laboral al tener estándares equitativos. | Disponibilidad de recurso económico, para cambios en el proceso y capacitaciones. |

Mejora continua de la calidad
y confiabilidad del producto.

Ahorro de tiempo y costos

Se realiza la programación de
la producción, dando
cumplimiento a las entregas
del cliente.

Fuente. Construcción de los autores.

Estandarización de los criterios de calidad: En la práctica, se propone que el área mediante la implementación del ciclo PHVA pueda atender las opciones de mejora orientadas a disminuir reclamaciones por parte de los clientes.

En la actualidad, Colombia Paradise presenta falta de estandarización de los criterios de calidad para la selección de la uchuva ocasionando desperdicios, reprocesos y devoluciones de venta, generando durante el año 2019 un 4% de las devoluciones sobre las ventas de la compañía, factor que de no ser controlado podría propiciar la no reanudación de los programas existentes con los clientes y la sostenibilidad en el mercado (Figura 31).

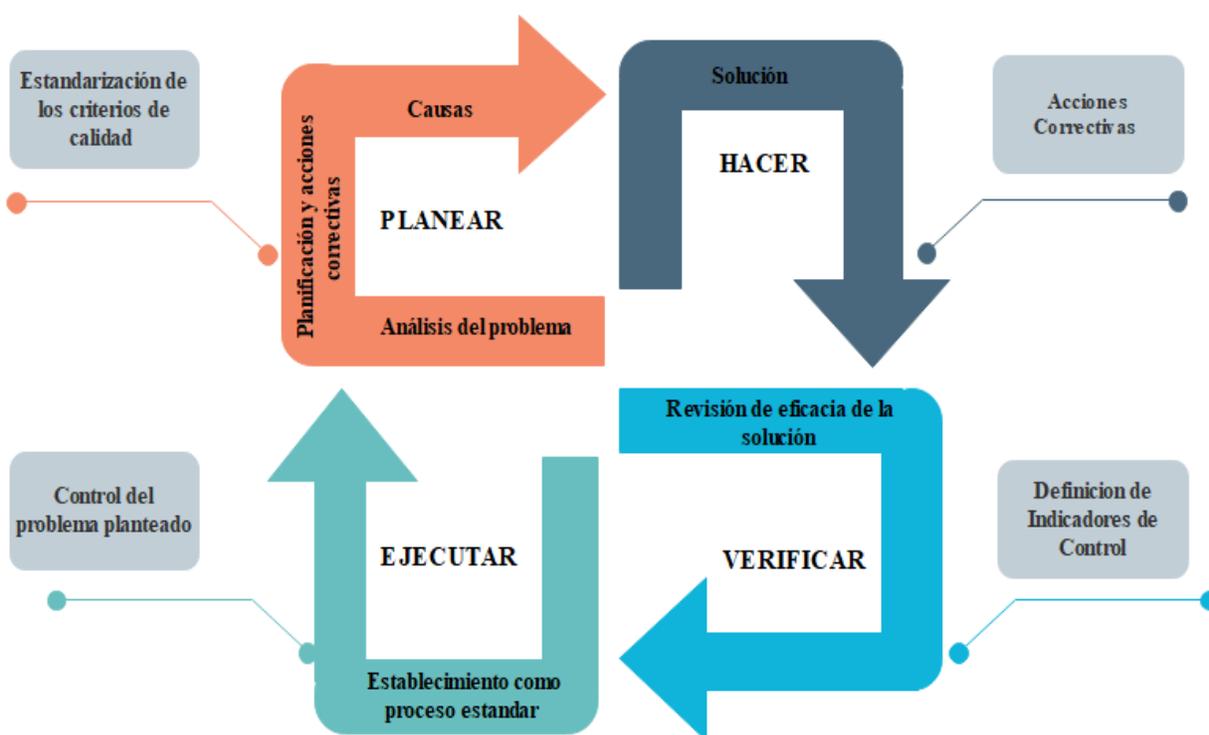


Figura 31. Pasos para llevar a cabo la estandarización de los criterios de calidad. Fuente: Construcción de los autores.

En la figura 31 se tienen cuatro pasos: planear, hacer, verificar y ejecutar los cuales se detallan a continuación:

Planear: Con el fin de minimizar y controlar la ausencia en la estandarización de criterios de calidad, se planea:

- Diseñar y socializar los criterios de calidad para la selección de uchuva, teniendo en cuenta una identificación de zonas del país que proveen fruta y sus condiciones climáticas de acuerdo a la época del año.
- Diseño de manual para proveedores de fruta donde se contemple la uchuva aplicable para el proceso pos-cosecha.

- Implementar el área de inspección de calidad en la recepción de fruta, donde por medio de sondeo, permita evaluar las condiciones de calidad de la uchuva y aprobar o desaprobar su ingreso al proceso de producción.
- Desarrollar un programa de formación a supervisores de producción con el objetivo de unificar los criterios, habilidades comunicativas y liderazgo mediante el diseño e implementación de un plan de capacitación.
- Definir un actor responsable para verificar y liberar el producto para el embalaje.
- Diseñar y establecer un registro de producción que abarque todo el proceso y permita identificar no conformidades.
- Implementación de un punto de control de calidad una vez se ha obtenido la uchuva clasificada como tipo exportación para liberar hacia el proceso de secado

Hacer. Acciones Correctivas: La compañía deberá asumir las acciones correctivas propuestas a través del liderazgo gerencial y acciones innovadoras que como la semi-automatización pueden lograr acoplar los manuales y métodos de estandarización de criterios de calidad, involucrando frecuentemente el talento humano la interacción de inspectores de calidad óptimamente capacitados.

Verificar. Revisión de Eficacia de la Solución: La efectividad de la propuesta será medible mediante el seguimiento al porcentaje de devoluciones anuales realizados por los clientes (total cajas devueltas/total cajas vendidas) y la disminución del porcentaje del total de ingresos no aptos (Total ingresos con resultados de exportación inferiores al 50%.

Ejecutar. Establecimiento como Proceso Estándar: Una vez obtenidos los resultados se identifica al problema planteado como controlado, por lo que se debe formalizar y adoptar dentro de los procedimientos del proceso de producción.

4.2.4. Jidoka.

La propuesta de semi-automatización busca disminuir los tiempos y movimientos que no agregan valor al proceso, asegurar la calidad y trazabilidad del producto y disminuir el riesgo al personal al personal, por lo tanto, se propone lo siguiente:

Área de Recepción: Instalación de una báscula que permita registrar sistemáticamente la información en el computador, para realizar la trazabilidad a cada proveedor (Figura 32).

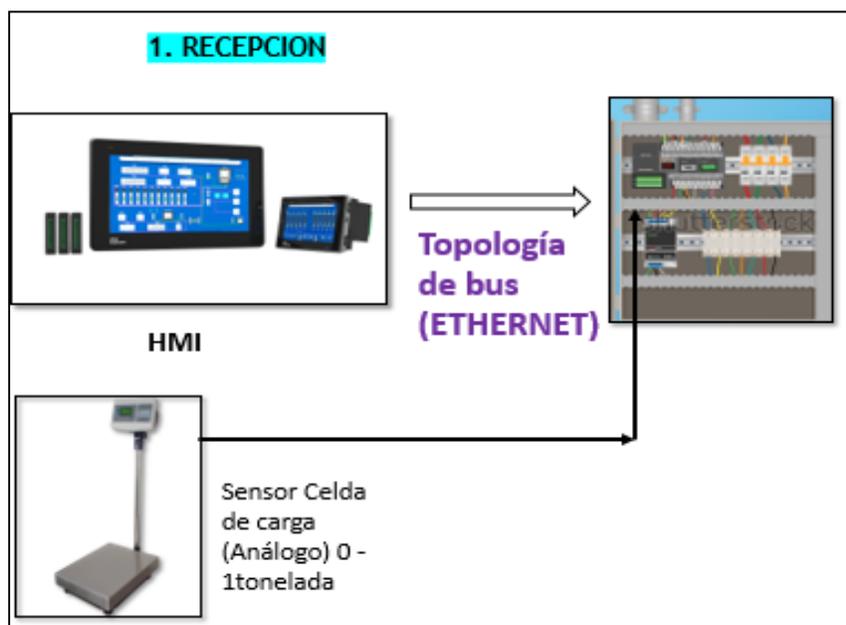


Figura 32. Diagrama técnico de semi-automatización del proceso de Recepción de Uchuva.

Fuente. Construcción de los autores. Tomado de conocimientos adquiridos de la materia Robótica y Telemática. 2020.

Área de Selección y Secado: Inclusión de una tornamesa y banda transportadora en el proceso de selección de fruta, en donde se descarga la fruta en la tornamesa manteniéndose la alimentación continua y el personal operativo es el encargado de realizar la segregación de la fruta de

exportación, nacional y de desecho, para que la de exportación sea recogida en canastillas al final de la banda y la Uchuva nacional y de desecho sea colocada en el canal interno que contiene la misma (Figura 33). Se pretende eliminar las canastillas que se dejan al lado de los operarios y el tránsito de patinadores que van a cada mesa para dejar las canastillas de Uchuva.

Posteriormente las canastillas son llevadas a los cuartos de secado por medio de un transportador de carga manual dirigido por el personal patinador; en los cuartos de secado se instalará un termo higrómetro donde se guardarán todas las temperaturas, para su control.

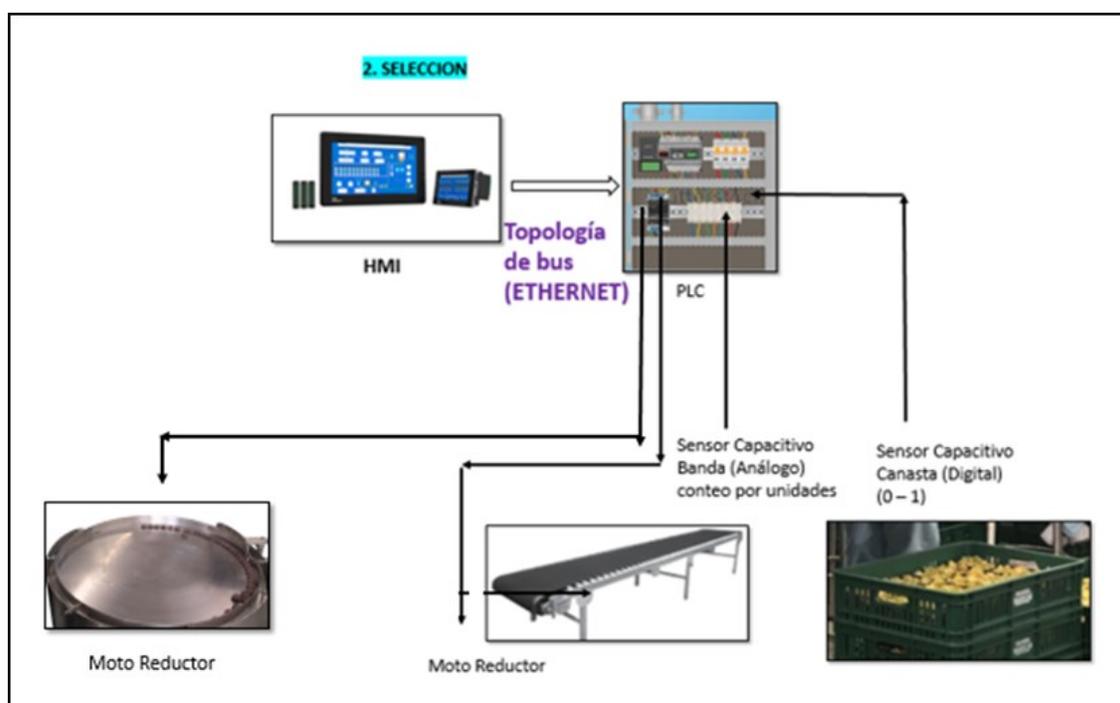


Figura 33. Diagrama técnico de semi-automatización del proceso de selección de Uchuva. Fuente: Construcción de los autores. Tomado de conocimientos adquiridos de la materia Robótica y Telemática. 2020.

Área de Empaque: Instalación de una tornamesa para la alimentación manual de la fruta, quien la hará el patinador; después la Uchuva será transportada por una banda, paralelamente a esta

operación una formadora de plegadiza armará el empaque primario el cual llegará a la balanza analítica donde recibirá la fruta que será pesada de acuerdo con la programación definida.

Una vez realizado este proceso el operario recibirá los canastos para ser colocados en el empaque secundario, en esta parte se eliminará la re-inspección que hace el operario de empaque y la acumulación de las cajas que se dejan al lado de las mesas sobre estibas, con el fin de mejorar el tránsito de personal; terminada esta operación las cajas serán llevadas por un patinador para ser codificadas por una inkjet (Figura 34).

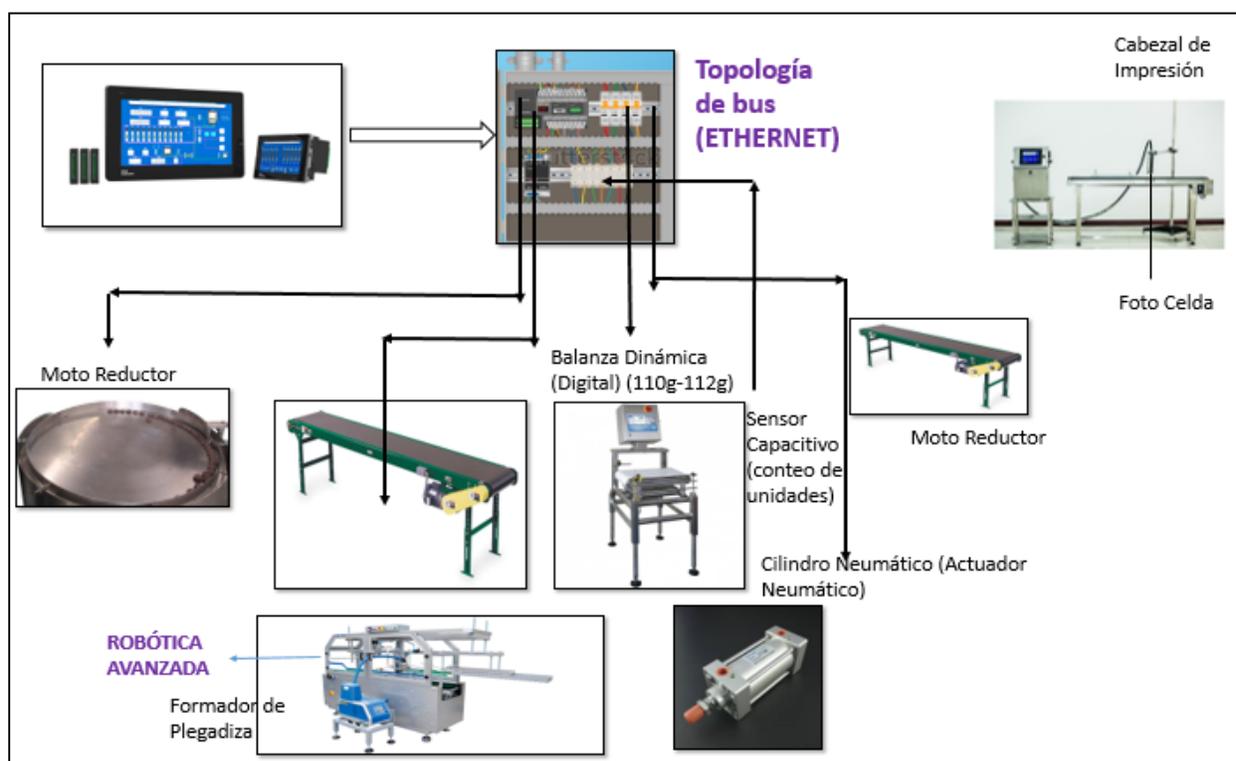


Figura 34. Diagrama técnico de semi automatización empaque y codificado de Uchuva. Fuente. Construcción de los autores. Tomado de conocimientos adquiridos de la materia Robótica y Telemática. 2020.

Como se mencionó anteriormente se escogieron algunas tecnologías, equipos e instrumentos para la semi-automatización del proceso, entre ellos están:

HMI: Es importante contar con información en tiempo real del proceso, esto para que las personas que están frente a los procesos puedan operar de manera segura y eficaz los mismos y controlar las variables logrando monitorear una línea industrial para este caso el proceso pos-cosecha de la Uchuva.

Sensores: Instrumentos diseñados para la medición y control de variables estos son necesario para la automatización e industrialización de las plantas, para el proceso pos-cosecha de la Uchuva se requieren 6 de ellos para control de peso, de temperatura y movimiento, variables actualmente no controladas.

Actuadores: Instrumentos requeridos para actuar por medio de una orden o mando del sistema para el proceso evaluado se requieren 3 para el control de los procesos.

PLC: El proceso pos-cosecha de la Uchuva requiere de la automatización de sus procesos los cuales actualmente son ejecutados de manera manual y artesanal, lo que ocasiona costos de producción altos y baja productividad de allí la necesidad de manejar los equipos electro neumáticos, electrohidráulicos o electromecánicos a través de los controladores lógicos programables, en donde sea posible modificar las variables del proceso, según necesidad.

En los diagramas técnicos realizados anteriormente se pueden evidenciar las entradas y salidas del proceso como lo muestra la tabla 13, donde se explica detalladamente cada una.

Tabla 13. Entradas y salidas del proceso con la herramienta Jidoka

| ENTRADAS Y SALIDAS DEL PROCESO MEJORADO | | |
|---|--|--|
| PROCESO | ENTRADAS | SALIDAS |
| RECEPCIÓN DE FRUTA | Canastillas con fruta, identificadas y clasificadas por proveedor | Canastillas pesadas |
| | | Información cargada al sistema (Fecha, hora, predio, proveedor, registro ICA, Kg. brutos, Kg netos, No. Canastillas, responsable de recepción de fruta) |
| | Análisis fitosanitario | Fruta aprobada para el proceso |
| | | Información reportada en el control de proceso |
| SELECCIÓN | Lotes de frutas para exportación pesadas, identificadas y segregadas | Lotes de cada proveedor con fruta en banda verificada y clasificada de acuerdo con su estado de calidad de exportación, nacional y de desecho. |
| | | Datos de selección cargados al sistema (Fecha, hora "duración del proceso", proveedor, predio, peso, # Canastilla) |
| | | La fruta de selección es trasladada al área de secado |
| | Canastillas de fruta nacional y desechos | La fruta nacional y de desecho son retiradas del proceso y segregadas para su posterior tratamiento |
| | | Canastillas marcadas con información del proveedor y del lote (Fecha, proveedor, predio y categoría) |
| | | Datos de rendimiento ingresados al sistema (Total Kg. Seleccionados, total operarios, tiempo de selección). |
| SECADO | Ubicación y distribución de las canastillas de fruta en los cuartos de secado | Datos de secado ingresados al sistema (Fecha, hora "duración del proceso", proveedor, predio, Kg. Netos y número de canastillas) |
| | Cuartos acondicionados con herramientas de secado y medición (Dataloggers, turbinas, sensores) | Distribución de la fruta por medio de una mapeo de ubicación, de acuerdo a su fecha de ingreso, proveedor y predio. |
| EMPAQUE | Ingreso de fruta seca, material de empaque primario y secundario, pallets de almacenamiento final. | Fruta empacada en cajas o canastos de 108g. Con un contenido desde 9 hasta 25 unidades, de acuerdo a su tamaño y con código GGN (Empaque primario) |
| | | Cajas de cartón corrugado (Empaque secundario) con 12 unidades de canastos (Empaque primario), identificadas con su respectiva etiqueta y códigos de registro y trazabilidad |
| | | Reporte en el sistema de control de producción con cantidad de producto terminado por operario y los recursos utilizados. |
| | | Almacenamiento sobre pallet, para ser llevados a los cuartos de conservación. |

Fuente. Construcción de los autores.

Por lo anterior en la tabla 14 se muestran las ventajas y desventajas de realizar ña semi automatización del proceso.

Tabla 14. Ventajas y desventajas de la herramienta Jidoka

| Ventajas | Desventajas |
|---|-------------------------------------|
| Optimización de procesos | |
| Fabricaciones inteligentes, productivas y seguras | Mantenimientos preventivos |
| Control efectivo de la producción y de calidad | Adaptación del personal al cambio |
| Recolección de datos en tiempo oportuno | |
| Gestión y control a distancia de los procesos | Paradas en las líneas de producción |
| Trazabilidad en tiempo real | |

Fuente. Construcción de los autores.

4.2.5. Mantenimiento Productivo total TPM.

Una vez evaluada la propuesta de semi-automatización es necesario que la empresa empiece a implementar TPM, ya que se incluirían bandas transportadoras, sensores, actuadores y tecnologías blandas como el PLC, y como se mencionaba anteriormente no existe un cronograma de mantenimiento a equipos y herramientas.

Para realizar el plan de mantenimiento preventivo en la empresa, se debe generar un paso a paso para su correcta creación y seguimiento, teniendo en cuenta lo anterior se genera un diagrama de flujo con cada una de las actividades necesarias divididas en 5 (Figura 36).



Figura 36. Fases para llevar a cabo el plan de mantenimiento preventivo. Fuente. Construcción de los autores.

El plan de mantenimiento preventivo empieza con el compromiso de la alta gerencia y se despliega por las diferentes áreas del proceso productivo de la siguiente manera:

Primera Fase: Esta inicia con la preparación que hace referencia a la recopilación de datos históricos de mantenimientos correctivos, para analizar las fallas que más se hallan presentado en la maquinaria o equipos; por otro lado se conforma el equipo de trabajo quienes fomentaran la aplicación del TPM, estableciendo objetivos y alcances, este personal se mantendrá en constante capacitación sobre conceptos de la herramienta TPM y finalmente se crearan los formatos para registrar los paros de máquinas y se diseñaran las hojas de vida de cada una.

Segunda Fase: Es la fase de preparación del personal de producción, donde se estructura la estandarización de los procedimientos y la identificación, localización y uso de los elementos requeridos para el mantenimiento en las respectivas máquinas o equipos.

Tercera Fase: En la implementación y consolidación se realiza la capacitación técnica especializada a los operarios sobre criterios fundamentales en el mantenimiento de las máquinas y equipos. (Mantenimiento autónomo); a su vez el equipo responsable en liderar el TPM generara el cronograma de mantenimiento semanal y mensual, con el objetivo de realizar el mantenimiento preventivo y predictivo, determinando el stock de repuestos y dando paso al seguimiento y control documental.

Cuarta Fase: Revisar los resultados del programa de mantenimiento y realizar los ajustes a que den lugar, en estos resultados se debe evidenciar la disminución de paros y fallas de las máquinas y equipos, para crear y alinear los indicadores de gestión.

Las fases mencionadas anteriormente permitirán garantizar la trazabilidad de las máquinas y equipos, tener información en tiempo real, disminuir las devoluciones por parte de los clientes y generar al trabajador sentido de pertenencia para mantener y mejorar las operaciones previniendo accidentes y desperdicios. La tabla 15 muestras las ventajas desventajas de utilizar TPM.

Tabla 15. Ventajas y desventajas de la herramienta TPM

| Ventajas | Desventajas |
|---|---|
| Eliminar pérdidas y aumentar la efectividad de los equipos. | Costos de la implementación |
| Desarrollo del cronograma de mantenimiento | Cambios de hábitos del personal. |
| Mejoramiento de la productividad, mediante el aumento de tiempo disponible. | Participación de todo el personal desde la alta dirección hasta los operarios de la planta. |
| Asegura la calidad del producto. | |
| Disminución de accidentes laborales. | |

Fuente. Construcción de los autores.

4.2.6. Capacitación y Concientización del Personal.

En la compañía es necesario capacitar a todo el personal desde la parte operativa hasta la alta dirección y más si al proceso se realizan mejoras, el propósito de esta estrategia es que los procesos sean entendibles, eficientes y medibles, en la figura 37 se muestran las etapas de entrenamiento al personal

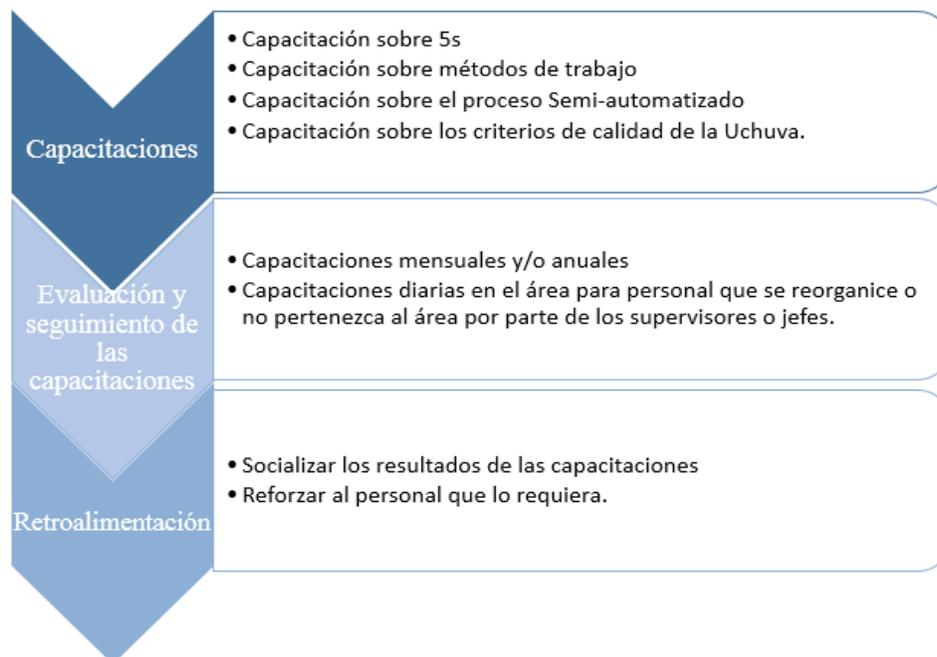


Figura 37. Etapas de la capacitación al personal. Fuente. Construcción de los autores.

Las metodologías para realizar las capacitaciones al personal se encuentran en el anexo 6. Metodologías de capacitación al personal de acuerdo con la propuesta de mejoramiento.

5. Capítulo 3: Evaluación Económica de la Propuesta de Mejoramiento

En este capítulo se muestran los costos que actualmente se generan a causa de los puntos críticos agrupados en las cuatro categorías, comparados con la descripción de los costos de la propuesta utilizando las herramientas seleccionadas de Lean Manufacturing y los beneficios estimados que se obtendrían con la propuesta, si la compañía Colombia Paradise S.A.S. la implementa a futuro.

Para determinar cada uno de los siguientes costos se tomaron algunos datos del estado financiero del año 2019 proporcionado por la empresa (Anexo 7). Parte del estado financiero año

2019 Colombia Paradise S.A.S. De acuerdo con las cuatro categorías analizadas, se obtienen los siguientes costos:

5.1. Costos Generados por los Puntos Identificados como Críticos

5.1.1. Costos por Operaciones y Tiempos Muertos que no Generan Valor al Proceso.

Para determinar estas operaciones o actividades se realizó el diagrama de flujo del proceso productivo de la Uchuva, en donde se muestran las operaciones, inspecciones, transportes, demoras y almacenamientos que tiene el proceso (Anexo 8). Diagrama de flujo actual de Colombia Paradise S.A.S. Al analizar cada actividad, con la implementación de la herramienta Jidoka de incluir al proceso las bandas transportadoras y al estandarizar los criterios de calidad se eliminarían las siguientes actividades (Tabla 16).

Como muestra la tabla 16 se eliminarían, una operación, cuatro demoras, 2 transportes y los transportes de llevar la Uchuva a las mesas de selección y a las mesas de empaque se reemplazarían por dos actividades: llevar la Uchuva a las tornamesas de selección y empaque.

El ahorro de costos se determinó teniendo en cuenta que mensualmente el costo de mano de obra es \$ 371.358.000² y representa 84451 minutos de acuerdo con el diagrama de flujo realizado; entonces si se ahorran 22044 minutos, el tiempo del flujo del proceso propuesto sería de 62407 minutos (Anexo 9). Diagrama de flujo propuesto de Colombia Paradise S.A.S., que representaría

² Valor calculado del estado financiero año 2019, sobre el costo total de mano de obra \$ 4.456.296.000

un ahorro en costo de mano de obra de \$ 96.934.067 mensuales, y anualmente un costo \$ 1.163.208.808, sobre la mano de obra total.

Tabla 16. Actividades a eliminar con la estandarización de criterios de calidad y Jidoka

| Area | Actividades a eliminar | Simbolo | Tiempo (min) |
|-------------------------|--|---|------------------|
| Selección | Llevar la Uchuva a las mesas de selección |  | 120 |
| | Dejar canastillas de fruta al lado de la operaria |  | 1500 |
| | Dejar canastillas de fruta al lado de la operaria |  | 1500 |
| Empaque | Llevar la Uchuva seca a empaque |  | 45 |
| | Subir canastos a la mesa |  | 720 |
| | Re-Inspeccionar fruta una por una y empacar en canasto |  | 17559 |
| | Pesar |  | 150 |
| | Dejar canastilla laminada en la mesa |  | 150 |
| | Bajar la caja al lado de la mesa |  | 150 |
| | Dejar caja al lado de la mesa |  | 150 |
| Ahorro de tiempo | | | 22044 |
| Ahorro de costos | | | \$ 1.163.208.808 |

Fuente. Construcciones de los autores.

5.1.2. Costos de Horas Extras en el Área de Empaque.

Como se mencionaba anteriormente en el capítulo 1, en el análisis del mapa de cadena de valor actual, el área de empaque está generando 485 horas extras diarias que equivalen a \$2.091.805 y las áreas de recepción, selección tienen operarios de más para realizar sus operaciones; teniendo en cuenta el diagrama de flujo propuesto se plantea la reorganización del personal por áreas, como se muestra en la tabla 17.

Tabla 17. Propuesta para la reorganización el personal en áreas

| Área | Actual Cantidad de personal | Propuesto Cantidad de personal | Descripción en la reorganización del trabajo |
|-------------|--|---|---|
| Recepción | 5 | 3 | De acuerdo al VSM actual solo se necesitan 3 operarios en esta área. |
| Selección | 108 | 88 | De acuerdo al VSM actual solo se necesitan 88 operarios en esta área. |
| Patinadores | 10 | 6 | Para la propuesta de Jidoka, de acuerdo al diagrama de flujo realizado se van a eliminar 2 operaciones de transporte, por lo cual solo se necesitarán 6 patinadores; 2 para alimentar la tornamesa de entrada de la banda de selección, 2 para llevar la Uchuva seleccionada a los cuartos de secado y para llevarla después a la tornamesa de la banda de empaque y finalmente 2 operarios para llevar las cajas a los cuartos fríos para estibar. |
| Empaque | 72 | 98 | De acuerdo al VSM actual se necesitan 133 operarios en esta área; al reorganizar los 2 operarios de recepción, los 20 de selección y los 4 patinadores, quedaría el área con 98 operarios. |
| Total | 195 | 195 | |

Fuente. Construcción de los autores.

Al reorganizar a los operarios se obtiene una disminución de las horas extras de 485 diarias a 277 horas con las 98 personas en empaque (Tabla 18).

Como se muestra en la tabla 18 actualmente en promedio llegan al área de empaque 12600 kg de Uchuva, con las 72 personas que hay en empaque se empacan 6840 kilos diarios, lo que corresponde a 5,7 contenedores semanales de acuerdo a las horas que hay en el en el proceso que son 576 horas disponibles en el turno de trabajo; reorganizando el personal en empaque se tendrían 98 personas las cuales empacarían 9310 kilos diarios, lo que correspondería a 7,8 contenedores

semanales de acuerdo a las horas que se tendrían disponibles en el turno de trabajo correspondientes a 784 horas; además se tendía un costo de oportunidad anual de \$ 10.597.342.400.

Tabla 18. Ahorro de horas extras con la propuesta.

| Actual | | Propuesto | |
|--|--------------------------|--|--------------------------|
| Kilos para despachar un contenedor | 7200 | Kilos para despachar un contenedor | 7200 |
| Kilos que se deben empacar por día | 12600 | Kilos que se deben empacar por día | 12600 |
| kilos empacados por día | 6840 | kilos empacados por día | 9310 |
| Horas que se necesitan para 1 contenedor | 1061 | Horas que se necesitan para 1 contenedor | 1061 |
| Horas que hay en el proceso de empaque | 576 | Horas que hay en el proceso de empaque | 784 |
| Horas diarias extras en el área de empaque | 485 | Horas diarias extras en el área de empaque | 277 |
| Costo de las horas extras actuales | \$ 602.439.840 | Costo de las horas extras con la propuesta | \$ 344.073.888 |
| Contenedores semanales | 5,7 | Contenedores semanales | 7,8 |
| Costo de un contenedor | \$ 110.388.983 | Costo de un contenedor | \$ 110.388.983 |
| Ingresos por ventas/año | \$ 26.493.356.000 | Ingresos por ventas/año | \$ 37.090.698.400 |

Fuente. Construcción de los autores.

5.1.3. Costos por Desperdicios

De acuerdo con la información suministrada por la compañía³, en donde anualmente el costo a proveedores de fruta es \$ 1.061.033.000 y que se exportaron 2.077.166⁴ kg de Uchuva, se calcula

³ Datos que se sacaron del estado financiero anexo en el presente trabajo

⁴ Este valor lo suministro la directora comercial de la empresa.

el desperdicio de fruta en el año 2019 en el área de selección teniendo en cuenta que representa el 4,5%, como se muestra en la tabla 19.

Tabla 19. Desperdicios de Uchuva en el año 2019

| AÑO 2019 | | | |
|-------------------|---------------------------------|--------------|-------------------|
| Mes | Desperdicio de fruta(Kg) | Costo | |
| Enero | 6546 | \$ | 2.571.940 |
| Febrero | 6884 | \$ | 2.704.819 |
| Marzo | 7800 | \$ | 3.064.689 |
| Abril | 6307 | \$ | 2.478.018 |
| Mayo | 8249 | \$ | 3.241.129 |
| Junio | 7529 | \$ | 2.958.250 |
| Julio | 6166 | \$ | 2.422.866 |
| Agosto | 8981 | \$ | 3.528.986 |
| Septiembre | 8114 | \$ | 3.188.358 |
| Octubre | 8024 | \$ | 3.153.005 |
| Noviembre | 11378 | \$ | 4.470.687 |
| Diciembre | 7496 | \$ | 2.945.318 |
| TOTAL | 93472 | \$ | 36.728.065 |

Fuente. Construcción de los autores.

Los resultados exponen que anualmente hay 93472 kilos de Uchuva desperdiciada por los defectos que llegan a la compañía los cuales generan un costo anual de \$ 36.728.065.

5.1.4. Costos por Devoluciones y Descuentos

La tabla 20, muestra el porcentaje de las devoluciones y descuentos que se le hicieron a cada cliente en el año 2019 a causa de la calidad de la fruta.

Tabla 20. Costos por devoluciones y descuentos por parte de los clientes de la compañía

| AÑO 2019 | | | |
|-------------------------------|---------------------|-----------|----------------------------------|
| Cliente | Porcentaje % | | Costo |
| Emperor Specialty Foods LTD | 0,1% | \$ | 734.491 |
| Exotic Fruchtimport GMBH | 12,9% | \$ | 135.546.677 |
| Fruit Parter BV | 2,9% | \$ | 30.942.242 |
| Jan Stap BV | 9,7% | \$ | 102.278.617 |
| Misty Mountain Industries LTD | 0,7% | \$ | 6.900.498 |
| N&K BV | 2,0% | \$ | 20.799.423 |
| QPI BV | 48,6% | \$ | 511.904.952 |
| Sherpenhuizen BV | 11,8% | \$ | 124.835.158 |
| Staa-Van Rinj BV | 2,1% | \$ | 22.600.778 |
| Yex BV | 9,3% | \$ | 97.714.056 |
| Total | 100% | \$ | 1.054.256.892⁵ |

Fuente. Construcción de los autores.

5.2. Costos de la propuesta: Herramientas de Lean Manufacturing

- Metodología 5s: los costos de esta herramienta se muestran en la tabla 21.

Tabla 21. Costos de la metodología 5S

| METODOLOGÍA 5S | | | | | |
|------------------------|------------------------------|---------------------------|-----------------------|--------------|---------------------|
| Actividad | Responsable | Número de Personas | Costo Por Hora | Horas | Costo Total |
| Seleccionar | | | | | |
| Organizar | | | | | |
| Limpiar | Consultor (personal externo) | 1 | \$ 35.000 | 60 | \$ 2.100.000 |
| Estandarizar | | | | | |
| Capacitación | | | | | |
| Insumos y herramientas | Empresa | | | | \$ 3.500.000 |
| TOTAL | | | | | \$ 5.600.000 |

Fuente. Construcción de los autores.

⁵ Dato que se sacó del estado financiero anexo en el presente trabajo

- Estandarización de procesos: los costos de esta herramienta se muestran en la tabla 22.

Tabla 22. Costos de estandarización del proceso

| Estandarizacion de Procesos | | | | | |
|---|----------------------|---------------------------|----------------------|--------------|----------------------|
| Actividad | Responsable | Número de Personas | Costo Por Mes | Meses | Costo Total |
| Recopilación de la información | | | | | |
| Establecimiento de tiempos estándar | Ingeniero industrial | 1 | \$ 2.500.000 | 6 | \$ 15.000.000 |
| Determinación de los rendimientos de producción | | | | | |
| Capacitación | | | | | |
| TOTAL | | | | | \$ 15.000.000 |

Fuente. Construcción de los autores.

- Estandarización de criterios de calidad: los costos de esta herramienta se muestran en la tabla 23.

Tabla 23. Costos de estandarización de los criterios de calidad.

| Estandarización De Criterios De Calidad | | | | | |
|--|--------------------|---------------------------|----------------------|--------------|----------------------|
| Actividad | Responsable | Numero De Personas | Costo Por Mes | Meses | Costo Total |
| Planear | | | | | |
| Hacer | Ingeniero Agrónomo | 1 | \$ 3.600.000 | 6 | \$ 21.600.000 |
| Verificar | | | | | |
| Actuar | | | | | |
| TOTAL | | | | | \$ 21.600.000 |

Fuente. Construcción de los autores

- Jidoka: Semi-automatización: los costos de esta herramienta se muestran en la tabla 24.

Tabla 24. Costos de la herramienta Jidoka: Semi-automatización

| Fuente de Trabajo | Costo de la Implementación |
|--------------------------|-----------------------------------|
| Capacitación al personal | \$ 1.030.000 |
| Adquisición de equipos | \$ 210.541.584 |
| Ingeniero electrónico | \$ 15.000.000 |
| TOTAL | \$ 226.571.584 |

Fuente. Construcción de los autores.

Los costos de las partes que componen la adquisición de los equipos se cotizaron en diferentes sitios de internet se muestran en la tabla 25.

Tabla 25. Costos de la adquisición de equipos.

| Equipo e Instrumentos | Cantidad | Referencia | Precio Unitario | Precio Total |
|-------------------------------|-----------------|---|------------------------|-----------------------|
| Computador | 1 | HP 22-C104Ia | \$ 1.769.000 | \$ 1.769.000 |
| HMI | 2 | HMISCU6A5 | \$ 5.315.439 | \$ 10.630.878 |
| PLCs | 2 | Siemens Plc Simatic S7-1500 MOD SAL DIG 16DQ 24VDC V1 | \$ 19.995.216 | \$ 39.990.432 |
| Bascula | 1 | Balanza de sobresuelo PCE-RS 2000 | \$ 5.380.347 | \$ 5.380.347 |
| Banda Transportadora | 8 | Banda Transportadora de 5Mt | \$ 8.900.000 | \$ 71.200.000 |
| Sensor Capacitivo | 3 | Sensor Capacitivo Carlo Gavazzi CA18CLF08TO | \$ 923.662 | \$ 2.770.987 |
| Termo higrómetro | 1 | XH-M452 | \$ 78.540,00 | \$ 78.540 |
| Balanza Dinámica | 1 | DWM 1500 | \$ 3.500.000 | \$ 3.500.000 |
| Cilindro neumático (Actuador) | 1 | CILINDRO NEUMATICO SC 63-200 | \$ 332.534 | \$ 332.534 |
| Inkjet | 1 | Videojet 1220 | \$ 16.000.000 | \$ 16.000.000 |
| Formadora de Plegadiza | 1 | Case Packer - Semiautomática | \$ 40.000.000 | \$ 40.000.000 |
| Mesa giratoria de acumulación | 2 | TRA 1200-CV-I | \$ 9.444.434 | \$ 18.888.868 |
| TOTAL | | | | \$ 210.541.584 |

Fuente. Construcción de los autores

- TPM: los costos de esta herramienta se muestran en la tabla 26.

Tabla 26. Costos de la herramienta TPM

| TPM | | | | | |
|--------------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------|--------------|----------------------|
| Actividad | Responsable | Número de Personas | Costo por Mes | Meses | Costo Total |
| Preparación | Ingeniero electromecánico | 1 | \$ 2.800.000 | 6 | \$ 16.800.000 |
| Introducción | | | | | |
| Implementación y Consolidación | | | | | |
| Revisión y mejora | | | | | |
| TOTAL | | | | | \$ 16.800.000 |

Fuente. Construcción de los autores.

- Capacitación al personal: los costos de esta metodología de acuerdo a la capacitación al personal se muestran en la tabla 27.

Tabla 27. Costos de la capacitación al personal.

| Presupuesto | | |
|---|----------------------|---------------------|
| Nombre de la Capacitación | Participantes | Costo Total |
| Capacitación Metodología 5s | 10 | \$ 500.000 |
| Capacitación Estandarización Del Proceso | 10 | \$ 650.000 |
| Capacitación Proceso Semi-Automatizado | 12 | \$ 500.000 |
| Capacitación Mantenimiento Total Productivo | 12 | \$ 500.000 |
| TOTAL | | \$ 2.150.000 |

Fuente. Construcción de los autores.

Los costos de capacitación al personal ya se encuentran incluidos en cada una de las herramientas nombradas anteriormente, ya que quienes implementarán cada una de ellas en el proceso productivo, serán los mismos capacitadores para no generar sobrecostos a la propuesta presentada.

5.3. Estimación de la mejora

A continuación se realizara la estimación de la mejora teniendo en cuenta que algunas herramientas de las seleccionadas requieren un mayor horizonte de tiempo para ver los resultados; por ello se hace un ahorro proyectado sobre los costos de mano de obra y el posible aumento en las ventas para un periodo de un año, partiendo que se tiene el mismo personal y los ahorros son los que se mostraron con la reorganización de este mismo, además de contemplar un % de reducción en las devoluciones y desperdicios que se generan actualmente, porque la mejora se verá reflejada en el momento de su implementación (Tabla 28).

Tabla 28. Estimación de la mejora

| HERRAMIENTA | COSTO DE LA PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD | | PORCENTAJE DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN SIN IMPLEMENTACIÓN | | PORCENTAJE DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN CON LA IMPLEMENTACIÓN | | | |
|--|---|---|--|---------------|---|-------------------------|---------------|--|
| | Costo/ Año y medio | Rubro | Costo | %/ Año | Rubro | Costo | %/ Año | |
| Metodología 5s | \$ 5.600.000 | Operaciones y tiempos muertos que no agregan valor al proceso | \$ 1.163.208.808 | 26% | Operaciones y tiempos muertos que no agregan valor al proceso | n/a | n/a | |
| Estandarización de procesos | \$ 15.000.000 | Costos de horas extras en el área de empaque | \$ 602.439.840 | 14% | Costos de horas extras en el área de empaque | \$ 344.073.888 | 8% | |
| Estandarización de criterios de calidad | \$ 21.600.000 | | | | | | | |
| Semi-automatización TPM | \$ 226.571.584 | Desperdicios (desechos) | \$ 36.728.000 | 4,5% | Desperdicios (desechos) | \$ 28.566.222 | 3,5% | |
| | \$ 16.800.000 | Costos por productos devoluciones y descuentos | \$ 1.054.256.892 | 4% | Productos rechazados, devueltos por calidad | \$ 658.910.558 | 2,5% | |
| TOTAL | \$ 285.571.584 | TOTAL | \$ 2.856.633.540 | | TOTAL | \$ 1.031.550.668 | | |

Fuente. Construcción de los autores.

En la tabla 28, se muestra que el costo de la inversión de la propuesta es de \$ 285.571.584; los costos de producción sin la implementación están en \$ 2.856.633.540, en donde los costos de operaciones y tiempos muertos y las horas extras actuales representan el 40% sobre el costo total anual del 2019 que fueron \$ 4.456.296.000⁶; y los costos por devoluciones y descuentos representan el 4% sobre el total de los ingresos del año 2019 que fueron \$ 26.493.356.000⁷.

Los costos de horas extras con la implementación representarían solo el 8% sobre el costo total de mano de obra del año 2019, y teniendo un escenario desfavorable los costos por desechos se reducirían en un 1% y las devoluciones y descuentos un 1,5% sobre el total de los ingresos anuales.

Concluyendo la estimación de la propuesta tendría un ahorro en los costos de mano de obra de \$ 1.421.574.760 que equivalen al 32% sobre los costos totales de mano de obra del 2019 (Tabla 29).

Tabla 29. Costos de mano de obra con la propuesta

| Costo de mano de obra con la propuesta | |
|---|-------------------------|
| Costo total de mano de obra/ año | \$ 4.456.296.000,00 |
| Operaciones y tiempos muertos que no agregan valor al proceso | \$ 1.163.208.808 |
| Costos de horas extras en el área de empaque | \$ 258.365.952 |
| Total | \$ 3.034.721.240 |

Fuente. Construcción de los autores.

Un ahorro en los desperdicios de \$ 8.161.778 anuales y en las devoluciones y descuentos de \$ 395.346.335 que equivalen a un ahorro del 1,5 % sobre los ingresos de las ventas del año 2019, y además se le suma el costo por oportunidad con la reorganización del personal que es de \$

⁶ Dato que se sacó del estado financiero anexo en el presente trabajo.

⁷ Dato que se sacó del estado financiero anexo en el presente trabajo.

10.597.342.400 (como se calculó anteriormente en las horas extras de empaque), que representarían un aumento del 39%. Ver tabla 30.

Tabla 30. Ahorro y costo de oportunidad con la propuesta.

| | | Venta/año | |
|--|----|-----------------------|--|
| ventas totales/ año | \$ | 27.280.576.364 | |
| Desperdicios (desechos) | \$ | 8.161.778 | |
| Productos rechazados, devueltos por calidad | \$ | 395.346.335 | |
| Total | \$ | 27.684.084.476 | |
| Oportunidad de venta | \$ | 10.597.342.400 | |
| Total | \$ | 38.281.426.876 | |

Fuente. Construcción de los autores.

- El tiempo de retorno de la inversión se calculará dividiendo el costo de la inversión total sobre el ahorro anual de las horas extras de mano de obra, ya que es el dato de la reorganización del personal actual y sería un dato más aproximado al realizar la propuesta de acuerdo con lo analizado en el mapa de cadena de valor:

$= \$ 285.571.584 / \$ 258.365.952 = 1,1$ años. La inversión retornaría en un plazo de 1,1 años.

- La propuesta de este proyecto se realizaría según la duración en días y meses de cada herramienta en 1, 5 años (Anexo 10). Cronograma
- Finalmente se realiza el mapa de cadena de valor futuro con las propuestas mencionadas en este proyecto (Figura 38).

MAPA DE CADENA DE VALOR PROYECTADO DEL PROCESO UCHUVA

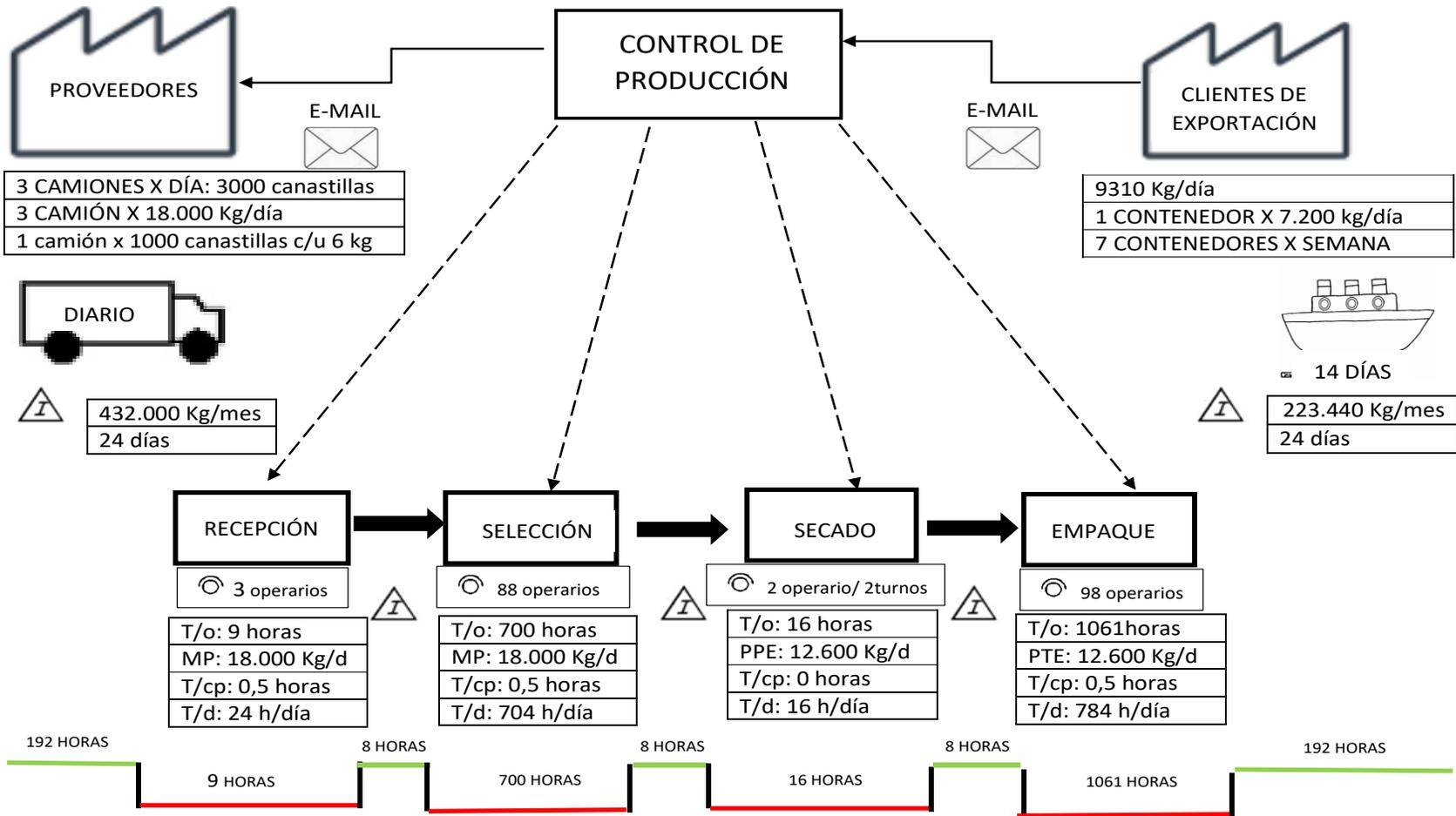


Figura 38. Mapa de la cadena de valor propuesto del proceso de Uchuva. Fuente. Construcción de los autores.

6. Conclusiones y recomendaciones

6.1. Conclusiones

- El marco teórico permitió establecer las bases para el desarrollo del presente proyecto en donde se incluyó los procesos pos-cosecha, criterios de calidad de la Uchuva, metodología Lean Manufacturing y sus herramientas, con lo que fue posible tener claridad en los aspectos a evaluar.
- La metodología establecida durante el desarrollo del trabajo de grado permitió determinar y organizar cada una de las actividades a realizar para el cumplimiento de los objetivos propuestos.
- El proyecto realizado contribuyó a la identificación y diagnóstico del proceso pos-cosecha de la Uchuva, que se realiza en la empresa Colombia Paradise S.A.S, en donde fue posible identificar los puntos críticos y oportunidades de mejora.
- El presente documento establece la metodología Lean Manufacturing para el mejoramiento continuo y eliminación de desechos y desperdicios del proceso de producción de Uchuva, en donde fue posible encontrar alternativas de solución y un posible ahorro anual del 3% sobre los ingresos de las ventas y a su vez un aumento del 39% sobre los mismos.
- Se detectó por medio del mapa de la cadena de valor actual la inadecuada asignación de mano de obra en las áreas de recepción, selección y empaque y fue posible establecer la reasignación en el mapa de la cadena de valor proyectado, determinándose un ahorro en las horas extras del 6% sobre el costo total anual.

- Por medio de la estandarización del proceso y la implementación de la herramienta Jidoka es factible eliminar en el área de selección 4 actividades que no agregan valor al proceso y en la sección de empaque 7 actividades, logrando un ahorro en tiempo del 26%.
- Se logró determinar que el tiempo Tack el cual es de 2,29seg/kg se cumple, sin embargo, esto hace que la empresa actualmente incurra en costos adicionales de producción, esto se logró subsanar por medio de la reasignación de mano de obra sugerida.
- Por medio de la herramienta de estandarización de procesos y TPM, es posible normalizar las actividades realizadas en cada área por medio de procedimiento e instructivos al igual que los criterios de aceptación de calidad de la Uchuva.
- Se sugiere implementar los 5 pasos de la herramienta 5 Eses, por medio de la cual es viable organizar, ordenar y disminuir los tiempos y movimiento innecesarios del proceso, estableciendo un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar.
- Es necesario incluir a toda la organización en la implementación de las mejoras propuesta en con el objetivo de crear buenos hábitos de operación y generar una cultura de mejoramiento continuo.

6.2.Recomendaciones

- Al realizar la posterior implementación de la propuesta es necesario que la empresa adopte cada una de las herramientas dentro de la ejecución de sus procesos, haciendo de ellas una cultura organizacional, en donde los datos obtenidos sean mediables y se haga constante seguimiento y verificación a los procesos.

- Se debe realizar un plan piloto en donde sea posible capacitar al personal para evitar confusiones, adicional se debe implementar la metodología Lean Manufacturing de manera progresiva.
- Es vital establecer una estructura que permita la participación de todos los colaboradores de la compañía en donde les sea posible generar ideas, aportar por medio del conocimiento de los procesos maneras eficientes de ejecutar la propuesta y fomentar la innovación de los procesos.
- La empresa debe realizar un análisis comercial con respecto a las cotizaciones de los equipos incluidas en el proyecto ya que estas dependen del tiempo en donde se solicitaron y este puede variar con respecto al comportamiento del mercado.

Referencias

- Asociación Nacional de Comercio Exterior - ANALDEX. (2017). *Comportamiento de la Uchuva - Producción y comercio*. Bogotá D. C: ANALDEX.
- Asociación Nacional de Comercio Exterior - Analdex. (02 de 2019). *Comportamiento de la Uchuva*. Obtenido de <https://www.analdex.org/wp-content/uploads/2019/05/Informe-Exportaciones-de-uchuva-primer-trimestre-18-19.pdf>
- Cardona, J. J. (2013). *Tesis. Modelo para la Implementación de técnicas de lean manufacturing en empresas editoriales*. Manizales: Universidad Nacional de Colombia.
- Castro, A., Rodríguez, L., & Vargas, E. (2018). Secado de Uchuva (*Physalis Peruviana*) por aire caliente con pretratamiento osmódeshidratación. *SciELO*, 1-2.
- Colombia.com. (2011). La uchuva: una fruta con propiedades terapéuticas. *Colombia.com*.
- FAO, C. C. (2012). *Cosecha y manejo de poscosecha*. Medellín: Corpoica.
- Garzón, M., & Galvis, C. (2013). *Propuesta para el mejoramiento de los procesos por cosecha de la Uchuva, en la empresa Agoenlace Logístico SAS y FLP Colombia SAS*. Bogotá, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana.
- Gerhard Fischer, D. M. (2005). *Avances en cultivo, poscosecha y exportación*. Bogotá, Colombia-Cundinamarca.
- Gómez Piñero, F. (2008). *Aspectos básicos de la calidad y de la gestión de los procesos*. Apartado: Universidad de Deusto.
- González, F. (2007). *Manufactura Esbelta. (Lean Manufacturing). Principales Herramientas*. *Revista Panorama Administrativo*, 85-100.
- kai, L. (2 de Septiembre de 2019). *Kailean Consultores*. Obtenido de Kailean Consultores: <http://kailean.es/jidoka-o-automatizacion-con-un-toque-humano/#:~:text=Jidoka%20permite%20que%20el%20proceso,defectuosas%20avancen%20en%20el%20proceso>.
- Legiscomex. (2019). *Legiscomex*. Obtenido de <https://www.legiscomex.com/uchuva-colombiana-sigue-deleitando-millones-de-consumidores-en-el-mundo>

- Manzano , R., & Gisbert, V. (2016). *Lean Manufacturing: Implantacion 5S*. 3C Tecnologia.
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2020). *Informes de Exportaciòn noviembre 2019*. Bogotá.
- Moreno , S., Paez, J. C., Pereira, I., & Pinto , M. (Junio de 2019). Propuesta para la reduccion de defectos de calidad en la fabricacion del producto Blokset de schneider electric de Colombia. *Propuesta para la reduccion de defectos de calidad en la fabricacion del producto Blokset de schneider electric de Colombia*. Bogotá, Colombia: Universidad el Bosque.
- Moreno, D., Grimaldo , G., & Salamanca , M. (2018). El mapeo de la cadena de valor como herramienta de diagnostico de sistemas productivos. *Espacios*, 1-2-3.
- Padilla , L. (2010). Lean Manufacturing Manufactura Esbelta/Agil. *Revista Ingenieria primero*, 2-3.
- Paez, A., Villota , C., & Garcia, G. (2012). *Buenas practicas agricolas para la produccion de Uchuva (Physalis Pruaviana L.)*. Mosquera: Corpoica.
- Procolombia. (2019). *Procolombia*. Obtenido de <http://www.procolombia.co/frutas-exoticas-0>
- Rajadell, M. (2010). *Lean Manufacturing. La evidencia de una necesidad*. España: Diaz de Santos.
- Reyes , C., Montealegre, C., Hernandez , J., & Henao , Z. (2019). Propuesta para la mejora de tiempos perdidos en la linea de produccion liqUidos de la Empresa Bisonte S.A. *Propuesta para la mejora de tiempos perdidos en la linea de produccion liqUidos de la Empresa Bisonte S.A*. Bogotá, Colombia: Universidad el Bosque.
- Salazar, B. (29 de Octubre de 2019). *Ingenieria Industrial* . Obtenido de Ingenieria Industrial: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-y-control-de-calidad/metodologia-de-las-5s/>
- Socconini, L. (2019). *Lean Manufacturing*. Valencia: Ester Vidal Cayro.
- Suhou, K. k. (2018). *Seleccion y Clasificacion de alimentos*.
- Tiziana, I. (25 de Mayo de 2017). *Kailean Consultores*. Obtenido de Kailean Consultores: <http://kailean.es/estandarizar-trabajar-de-forma-organizada-y-controlada/>

Victor J. Flores R, G. F. (2010). *Produccion, poscosecha y exportacion de Uchuva*. Bogotá:
Universidad Nacional de Colombia.

Anexo 1. Ficha técnica de la Uchuva

| | | | |
|----------------------------|-----------------|--------------------------|---------------------------|
| NOMBRE DEL PRODUCTO | UCHUVA | NOMBRE CIENTÍFICO | <i>Physalis peruviana</i> |
| | Cape gooseberry | CLASSIFIED AS | TOMATOES |
| | Judaskirsche | | Coqueret du Perou |

DESCRIP

Planta arbórea de tallos columnares. Pertenece a la familia de las solanáceas y al género *Physalis*; originaria de Perú y nativa de los Andes Americanos. Se encuentra desde los 1.600 m. s. n. m. hasta los 2.600 m.s.n.m. Fruto de tamaño pequeño, semiácida, redonda, amarilla y dulce, viene envuelta en una cáscara protectora y cada fruto contiene entre 100 y 300 semillas.

CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES ORGANOLÉPTICAS

Baya carnosa, pequeña, de textura suave y agradable sabor. Su piel es delgada y lustrosa, y está cubierta con un cáliz que actúa como protector contra posibles enfermedades.

ESPECIFICACIONES QUÍMICAS (NTC 4580)

| | | | |
|-----------------------------|------------------|--------------------|-----------|
| HUMEDAD RELATIVA | 70% - 80% | PH | 3,0 - 4,0 |
| TEMPERATURA PROMEDIO | 13°C - 15°C | °BRIX | 14 - 15 |
| MEDIDAS | 1,15 cm - 2,5 cm | CLIMATÉRICO | SÍ |

| TABLA NUTRICIONAL POR CADA 100 g. (NTC 4580) | | INSTRUCCIONES DE |
|--|---------|---|
| CALORÍAS | 54 | Mantener en un ambiente fresco y seco a temperatura de 10° |
| AGUA | 79,6 g. | |
| PROTEÍNA | 1,1 g. | VI |
| GRASA | 0,4 g. | 20 días bajo condiciones adecuadas de almacenamiento. |
| CARBOHIDRATOS | 13,1 g. | |
| FIBRA | 4,8 g. | ALÉR |
| CENIZA | 1,0 g. | No contiene alérgenos declarados |
| CALCIO | 7,0 g. | |
| FÓSFORO | 38 mg. | FORMA DE |
| HIERRO | 1,2 mg. | Fruto para consumo en fresco. Su alto contenido de pectina, la hace ideal para mermeladas, salsas, jugos en fresco y néctares. La uchuva se puede consumir sola, en |
| VITAMINA A | 648 UI | |

| | |
|-----------------|-----------------|
| TIAMINA | 0,18 mg. |
| RIBOFLAVINA | 0,03 mg. |
| NIACINA | 1,3 mg. |
| ÁCIDO ASCÓRBICO | 26 mg. |

postres, en jugo, vino, en almíbar y con otras frutas dulces, además en comidas exquisitas como salsas para carnes blancas, pescado entre otros.

FRUTO CALIDAD EXPORTACIÓN



FRUTO DE COLOR AMARILLO CLARO HASTA NARANJA. CAPACHO DE COLOR VERDE CLARO A AMARILLO. PRODUCTO LIBRE DE CONTAMINANTES FÍSICOS, QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS.

MADURACIÓN (NTC)



| # | ASPECTO EXTERNO DEL FRUTO | °Bx mínimo | Madurez (°Bx/acidez) |
|---|---|------------|----------------------|
| 1 | Fruto color verde | 11,4°Bx | 4,2 |
| 2 | Fruto verde con tonalidades naranja | 13,2°Bx | 5,2 |
| 3 | Fruto color anaranjado con visos verdes | 14,1° Bx | 6 |
| 4 | Fruto color anaranjado claro | 14,5°Bx | 7,1 |
| 5 | Fruto color anaranjado | 14,8°Bx | 8,1 |

EMPAQUE

CUADRARO

PLANO



REDONDO



CLAMSHELL



EMP



Cada canasto contiene de 15 a 35 frutos, según su tamaño. Cada uchuva se encuentra uniformemente organizada y empacada por color; con un peso bruto de 112 a 114 g .

LAMI

LÁMINA DE PAPEL CARTULINA LÁMINA DE POLIPROPILENO

TAPA DE POLIPROPILENO



Lámina de cartón con información comercial, ajustada a la parte superior del canasto con las pestaas laterales.



Lámina transparente de polipropileno con información comercial, ajustada a la parte superior del canasto con una banda elástica.



Canasto sellado con tapa de polipropileno. Etiqueta con información comercial adherida a la tapa.

PRESENTACIÓN FINAL (EMPAQUE SECUNDARIO)



Producto empacado en caja de cartón corrugado. Cajas con capacidad para ocho, doce o veinticuatro canastos plásticos.

C



Producto empacado directamente en caja de cartón corrugado con un peso bruto de 8,5 Kg.

CLA



Fruto pelado empacado en cubeta de polipropileno, con un peso bruto de 238 a 240 g. según el tamaño de la fruta. Cubeta dispuesta en empaque secundario de cartón corrugado con capacidad para 9 cubetas.

RAFAEL ARCADIO PEÑA MELO

GERENTE

ANA PRISCILA PÁEZ PARRA

ASISTENTE TÉCNICO DE PLANTA

Cundinamarca - Colombia

UN ENFOQUE MODULAR PARA EL ASEGURAMIENTO INTEGRADO DE FINCAS (IFA)



| N° | Puntos de Control | Criterios de Cumplimiento | Nivel |
|---------------|---|--|-------|
| FV 5 | ACTIVIDADES DE COSECHA Y POSTCOSECHA (MANIPULACIÓN DEL PRODUCTO) Los puntos de control que abarcan de FV 5.1.1 a FV 5.8.10 pueden aplicarse durante la cosecha y/o la manipulación en el lugar de la cosecha (en el campo) y/o la manipulación en el centro de manipulación (instalación) y/o durante el almacenamiento/la refrigeración. Todos estos puntos deberán evaluarse en todos los casos, cuándo y dónde corresponda. | | |
| | <i>Cuatro actividades principales pueden tener lugar después de la temporada de cultivo: la cosecha, la manipulación en el lugar de la cosecha (en el campo), la manipulación en el centro de manipulación (instalación) y el almacenamiento/la refrigeración. Aunque no todas estas actividades se llevan a cabo en cada granja, la necesidad de seguir los principios de higiene apropiados y de mantener las herramientas, el equipo y las instalaciones son comunes e igualmente importantes para todas estas actividades en relación a la inocuidad alimentaria. Los productores deberán evaluar los requisitos recogidos en esta sección, considerando todas las actividades correspondientes en la granja.</i> | | |
| FV 5.1 | Principios de Higiene (consulte el Anexo FV 1 Guía GLOBALG.A.P.: “Peligros Microbiológicos Durante el Cultivo y la Manipulación”) | | |
| FV 5.1.1 | ¿Se ha realizado una evaluación de riesgos de higiene para la cosecha, el proceso de transporte dentro y fuera de la granja y las actividades de postcosecha, incluida la manipulación del producto? | Existe una evaluación de riesgos de higiene documentada que abarca los contaminantes físicos, químicos (incl. alérgenos) y microbiológicos, el derrame de fluidos corporales (por ejemplo, vómitos, sangre) y las enfermedades humanas transmisibles, adaptada a los productos y procesos. Deberá cubrir todas las actividades de cosecha y manipulación del producto llevadas a cabo por el productor, así como el personal, los efectos personales, el equipo, la vestimenta, el material de empaquetado, el transporte, los vehículos y el almacenamiento del producto (también al almacenamiento de corta duración en la granja). La evaluación de riesgos de higiene se deberá ajustar a las actividades de la granja, los cultivos y el nivel técnico del negocio y deberá revisarse cada vez que los riesgos cambien y al menos una vez al año. Sin opción de N/A. | Mayor |
| FV 5.1.2 | ¿Existen procedimientos e instrucciones de higiene documentados para los procesos de cosecha y postcosecha incluida la manipulación del producto (incluso cuando tiene lugar directamente en la parcela, sector o invernadero), diseñados para prevenir la contaminación del cultivo, del área de producción del cultivo, de las superficies de contacto del alimento y del producto cosechado? | Hay procedimientos de higiene documentados para el proceso de cosecha y postcosecha, basados en la evaluación de riesgos. Estos procedimientos deberán incluir el evaluar si los trabajadores se encuentran en condiciones de regresar al trabajo después de una enfermedad. | Mayor |

| N° | Puntos de Control | Criterios de Cumplimiento | Nivel |
|-------------|---|---|-------|
| FV 5.1.3 | ¿Se han implementado procedimientos e instrucciones de higiene para las actividades de cosecha y postcosecha, incluida la manipulación del producto? | <p>La operación deberá nombrar al director de la granja u otra persona competente como responsable de la implementación de los procedimientos de higiene por parte de todos los operarios y visitantes.</p> <p>Cuando la evaluación de riesgos determine que deberá usarse una vestimenta específica (por ejemplo, bata, delantal, mangas, guantes, calzado. Ver Anexo FV 1, 5.4.2), esta deberá limpiarse cuando se ensucie al punto de convertirse en un riesgo de contaminación, y deberá mantenerse y guardarse en forma eficaz.</p> <p>No hay evidencias a la vista de que no se hayan respetado los procedimientos e instrucciones de higiene. Sin opción de N/A.</p> | Mayor |
| FV 5.1.4 | ¿Han recibido los operarios formación específica sobre higiene antes de la cosecha y de la manipulación del producto? | Deberá haber evidencia de que los operarios han recibido una introducción específica y una formación anual sobre los procedimientos de higiene para las actividades de cosecha y de manipulación del producto. Los operarios deberán recibir formación, mediante instrucciones escritas (en los idiomas apropiados) y/o ilustraciones, para prevenir la contaminación física (como caracoles, piedras, insectos, cuchillos, restos de frutas, relojes, teléfonos móviles, etc.), microbiológica y química del producto durante la cosecha. Deberán estar disponibles los registros de la formación y la evidencia de asistencia. | Mayor |
| FV 5.1.5 | ¿Se exhiben claramente carteles que comuniquen las instrucciones básicas de higiene a los operarios y visitantes, incluyendo por lo menos las instrucciones del lavado de manos antes de volver al trabajo, para los operarios? | Deberá haber carteles visibles exhibidos en los lugares relevantes con las principales instrucciones de higiene, e incluir instrucciones claras sobre la necesidad del lavado de manos antes de manipular los productos. Los operarios que manipulan productos listos para su consumo deberán lavarse las manos antes de comenzar el trabajo, después de usar los sanitarios, después de manipular material contaminado, después de fumar o comer, después de los descansos, antes de retornar al trabajo y en cualquier otro momento en que las manos puedan convertirse en una fuente de contaminación. | Mayor |

| | | | |
|----------|--|---|-------|
| FV 5.1.6 | ¿Se restringe el fumar, comer, masticar y beber a áreas específicas separadas de las áreas de cultivos y de los productos? | Se restringe el fumar, comer, masticar y beber a áreas específicas alejadas de los cultivos en espera de cosecha y nunca se permite en las áreas de manipulación del producto o de almacenamiento, salvo que la evaluación de riesgos de higiene indique otra cosa. (Beber agua es la excepción). | Mayor |
|----------|--|---|-------|

| Nº | Puntos de Control | Criterios de Cumplimiento | Nivel |
|---------------|---|---|-------|
| FV 5.2 | Instalaciones Sanitarias | | |
| FV 5.2.1 | Los operarios de la cosecha, que entran en contacto directo con los cultivos ¿tienen acceso a equipo apropiado para el lavado de manos? ¿Lo utilizan? | <p>Las estaciones para el lavado de manos deberán estar disponibles y mantenerse limpias y en buen estado sanitario, con jabón y toallas, para permitir que los operarios se laven las manos. El personal deberá lavarse las manos antes de comenzar el trabajo, después de usar los sanitarios, después de manipular material contaminado, después de fumar o comer, después de los descansos, antes de retornar al trabajo y en cualquier otro momento en que las manos puedan convertirse en una fuente de contaminación.</p> <p>En todo momento, el agua usada para el lavado de manos deberá tener el mismo nivel microbiano del agua potable. Si esto no fuera posible, un antiséptico (por ejemplo gel a base de alcohol) deberá usarse después del lavado de manos con agua de la misma calidad del agua para riego.</p> <p>Las estaciones para el lavado de manos deberán estar dentro o cerca de las instalaciones sanitarias. Sin opción de N/A.</p> | Mayor |
| FV 5.2.2 | ¿Tienen los operarios de la cosecha acceso a sanitarios limpios en las inmediaciones de su trabajo? | Se deberán diseñar, construir y ubicar los sanitarios en el campo de manera que se minimice el riesgo potencial de contaminación del producto y permita un acceso directo para el mantenimiento. Los sanitarios fijos o portátiles (incluyendo las letrinas de pozo) deben ser de materiales que sean fáciles de limpiar y estar en buen estado de higiene. Es de esperar que los sanitarios estén en una distancia razonable (por ejemplo 500 metros o 7 minutos) del lugar de trabajo. Fallo = los sanitarios no existen o resultan insuficientes a una distancia razonable del lugar de trabajo. Solo puede declararse No Aplicable cuando los operarios de la cosecha no entran en contacto con el producto comercializable durante la cosecha (por ejemplo, | Menor |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | <p>cosecha mecánica). Los sanitarios deberán mantenerse y proveerse adecuadamente. (Como guía, ver Anexo FV 1, 5.4.1)</p> | |
|--|--|---|--|

Anexo 3. Regulaciones alimenticias

L 97/50

ES

Diario Oficial de la Unión Europea

12.4.2007

CORRECCIÓN DE ERRORES

Corrección de errores de la Directiva 2007/19/CE de la Comisión, de 30 de marzo de 2007, por la que se modifican la Directiva 2002/72/CE relativa a los materiales y objetos plásticos destinados a entrar en contacto con productos alimenticios y la Directiva 85/572/CEE del Consejo por la que se determina la lista de los simulantes que se deben utilizar para controlar la migración de los componentes de los materiales y objetos de material plástico destinados a entrar en contacto con los productos alimenticios

(Diario Oficial de la Unión Europea L 91 de 31 de marzo de 2007)

La Directiva 2007/19/CE queda modificada de la siguiente manera:

DIRECTIVA 2007/19/CE DE LA COMISIÓN

de 2 de abril de 2007

por la que se modifican la Directiva 2002/72/CE relativa a los materiales y objetos plásticos destinados a entrar en contacto con productos alimenticios y la Directiva 85/572/CEE del Consejo por la que se determina la lista de los simulantes que se deben utilizar para controlar la migración de los componentes de los materiales y objetos de material plástico destinados a entrar en contacto con los productos alimenticios

(Texto pertinente a efectos del EEE)

LA COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS,

Visto el Tratado constitutivo de la Comunidad Europea,

Visto el Reglamento (CE) n^o 1935/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de octubre de 2004, sobre los materiales y objetos destinados a entrar en contacto con alimentos, por el que se derogan las Directivas 80/590/CEE y 89/109/CEE⁽¹⁾, y, en particular, su artículo 5, apartado 2,

Prevía consulta a la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (en lo sucesivo, «la Autoridad»),

Considerando el texto siguiente:

(1) La Directiva 2002/72/CE de la Comisión⁽²⁾ es una Directiva específica en el sentido del Reglamento marco (CE) n^o 1935/2004, que armoniza las normas para los materiales y objetos plásticos destinados a entrar en contacto con los alimentos.

2002/72/CE. Al mismo tiempo, deben preverse normas específicas en lo que respecta al uso de aditivos para la fabricación de dichos obturadores. Conviene tener en cuenta la necesidad de que los fabricantes de las tapas dispongan de tiempo suficiente para adaptarse a algunas de las disposiciones de la Directiva 2002/72/CE. En particular, teniendo en cuenta el período de tiempo que se necesita para preparar una solicitud para la evaluación de los aditivos específicos utilizados en la fabricación de los obturadores de tapas, aún no es posible prever un calendario para su evaluación. Por consiguiente, en una primera fase, la lista positiva de aditivos autorizados que se adoptará en el futuro para materiales y objetos plásticos, no debe aplicarse a la fabricación de obturadores de tapas, con lo que seguirá siendo posible utilizar otros aditivos, sujetos a la legislación nacional. Esta situación deberá reexaminarse en una fase posterior.

(4) Debe actualizarse la Directiva 2002/72/CE tomando como base la nueva información relativa a la evaluación del riesgo de las sustancias examinadas por la Autoridad y la necesidad de adaptar al progreso técnico las normas

Anexo 4. Tiempos tomados por los autores

|  | | | PRODUCTO: Uchuva | | | | OBSERVACIONES: Formato de tiempos en minutos. | | | | HOJA DE TRABAJO PREMUESTRO ESTUDIO DE TIEMPOS | | | |
|---|--------------------|------|---|-------|--------------------|-------|---|-------|----------------------------|-------|---|-------|-----------------|--------|
| | | | FECHA: 12/02/20 | | | | | | | | | | | |
| | | | ANALISTA: Soler-Melo- Rodriguez- Leguizamón | | | | HOJA 1 DE 1 | | | | | | | |
| Op | Recepción de fruta | | Selección de Uchuva | | Empaque | | | | | | | | | |
| Ei | Recepción de fruta | | Selección de Uchuva | | Empacar en canasto | | Poner canasto en la canastilla | | Poner lamina en canastilla | | Encajar canastilla en caja de cartón | | Etiquetar cajas | |
| Nº | T | L | T | L | T | L | T | L | T | L | T | L | T | L |
| 1 | 0,11 | 0,11 | 14,50 | 14,61 | 8,20 | 22,81 | 3,10 | 25,91 | 2,50 | 28,41 | 10,80 | 39,21 | 4,50 | 43,71 |
| 2 | 0,11 | 0,11 | 14,33 | 14,44 | 8,11 | 22,55 | 3,60 | 26,15 | 2,52 | 28,67 | 11,00 | 39,67 | 4,13 | 43,80 |
| 3 | 0,12 | 0,12 | 15,10 | 15,22 | 8,25 | 23,47 | 4,22 | 27,69 | 2,15 | 29,84 | 10,60 | 40,44 | 4,60 | 45,04 |
| 4 | 0,11 | 0,11 | 14,55 | 14,66 | 8,50 | 23,16 | 4,54 | 27,70 | 2,00 | 29,70 | 10,80 | 40,50 | 4,22 | 44,72 |
| 5 | 0,12 | 0,12 | 14,60 | 14,72 | 8,37 | 23,09 | 4,36 | 27,45 | 3,10 | 30,55 | 10,70 | 41,25 | 4,48 | 45,73 |
| 6 | 0,12 | 0,12 | 15,10 | 15,22 | 8,10 | 23,32 | 4,16 | 27,48 | 2,50 | 29,98 | 10,90 | 40,88 | 4,18 | 45,06 |
| 7 | 0,11 | 0,11 | 14,20 | 14,31 | 8,54 | 22,85 | 5,26 | 28,11 | 2,60 | 30,71 | 10,70 | 41,41 | 4,55 | 45,96 |
| 8 | 0,11 | 0,11 | 15,00 | 15,11 | 8,44 | 23,55 | 4,27 | 27,82 | 2,35 | 30,17 | 10,90 | 41,07 | 4,36 | 45,43 |
| 9 | 0,12 | 0,12 | 14,30 | 14,42 | 8,22 | 22,64 | 5,25 | 27,89 | 2,00 | 29,89 | 11,00 | 40,89 | 4,60 | 45,49 |
| 10 | 0,11 | 0,11 | 14,10 | 14,21 | 8,39 | 22,60 | 5,05 | 27,65 | 3,00 | 30,65 | 10,60 | 41,25 | 4,15 | 45,40 |
| Σ | 1,14 | | 145,78 | | 83,12 | | 43,81 | | 24,72 | | 108,00 | | 43,77 | 450,34 |
| Tp | 0,11 | | 14,58 | | 8,31 | | 4,38 | | 2,47 | | 10,80 | | 4,38 | 45,03 |

Anexo 6. Metodologías de capacitación al personal de acuerdo con la propuesta de mejoramiento.

CAPACITACIÓN METODOLOGÍA 5S

| | |
|--------------------------------|--|
| Dirigido a: | Jefe de producción, supervisor de producción, líderes de cada proceso, líder de calidad, jefe de mantenimiento, ejecutiva comercial. |
| | Número de participantes: 10 |
| Objetivo: | Mejorar el espacio de trabajo y la eficiencia en las operaciones en el proceso. |
| Contenido o temas: | Primera etapa: Selección - Definición e implementación en las áreas. |
| | Segunda etapa: Orden-Definición e implementación en las áreas. |
| | Tercera etapa: Limpieza-Definición e implementación en las áreas. |
| | Cuarta etapa: Estandarización-Definición e implementación en las áreas. |
| | Quinta etapa: Autodisciplina-Definición e implementación en las áreas. |
| Metodología de trabajo: | Clase presencial- fuera de la jornada laboral- Lunes a Sábado de 2 pm a 3 pm. |
| Forma de evaluación: | Examen teórico-práctico |
| Material de apoyo: | Computador-tablero-marcadores-papelería-folletos-memorias de trabajo- refrigerio. |
| Capacitador: | Consultor externo. |
| Lugar: | Salón de reuniones de la empresa. |
| Intensidad horaria: | 6 horas- durante una semana. |

CAPACITACIÓN ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO

| | |
|--------------------------------|--|
| Dirigido a: | Jefe de producción, supervisor de producción, líderes de cada proceso, líder de calidad, jefe de mantenimiento, ejecutiva comercial. |
| | Número de participantes: 10 |
| Objetivo: | Definir los estándares de producción de las áreas de selección y empaque |
| Contenido o temas: | Primera etapa: Definición de criterios de rechazo para los frutos |
| | Segunda etapa: Definición de criterios de calidad de empaque |
| | Tercera parte: Socialización de los criterios de calidad para la selección del fruto. |
| | Cuarta etapa: Definición e importancia de la estandarización del proceso. |
| | Quinta etapa: Recorrido general al proceso productivo |
| | Sexta etapa: Socialización de los instructivos y procedimientos operacionales con los estándares determinados por área. |
| Metodología de trabajo: | Clase presencial- fuera de la jornada laboral- Lunes a Sábado de 2 pm a 3 pm. |
| Forma de evaluación: | Examen teórico-práctico |
| Material de apoyo: | Computador-tablero-marcadores-papelería-folletos-memorias de trabajo- refrigerio. |
| Capacitador: | Ingeniero industrial e Ingeniero agrónomo. |
| Lugar: | Salón de reuniones de la empresa. |
| Intensidad horaria: | 10 horas- dos horas a la semana. |

CAPACITACIÓN PROCESO SEMI-AUTOMATIZADO

| | |
|--------------------------------|--|
| Dirigido a: | Jefe de producción, supervisor de producción, líderes de cada proceso, líder de calidad, jefe de mantenimiento, ejecutiva comercial. |
| | Número de participantes: 12 |
| Objetivo: | Disminuir los tiempos y movimientos que no agregan valor al proceso, asegurar la calidad y trazabilidad del producto |
| Contenido o temas: | Primera etapa: Definición de la herramienta Jidoka |
| | Segunda etapa: Conocimientos básicos en tecnologías necesarias para la semi-automatización del proceso. |
| | Tercera parte: Conocimientos básicos en equipos e instrumentos necesarios para la semi-automatización del proceso. |
| | Cuarta etapa: Seguimiento y control del proceso. |
| Metodología de trabajo: | Clase presencial- fuera de la jornada laboral- Lunes a Sábado de 2 pm a 3 pm. |
| Forma de evaluación: | Examen teórico |
| Material de apoyo: | Computador-tablero-marcadores-papelería-folletos-memorias de trabajo- refrigerio. |
| Capitador: | Ingeniero electrónico |
| Lugar: | Salón de reuniones de la empresa. |
| Intensidad horaria: | 6 horas- dos horas a la semana. |

CAPACITACIÓN MANTENIMIENTO TOTAL PRODUCTIVO

| | |
|--------------------------------|--|
| Dirigido a: | Jefe de producción, supervisor de producción, líderes de cada proceso, líder de calidad, jefe de mantenimiento, ejecutiva comercial. |
| | Número de participantes: 12 |
| Contenido o temas: | Primera etapa: Definición de la herramienta. |
| | Segunda etapa: Identificación y limpieza de herramientas y equipos. |
| | Tercera parte: Prevención de fuentes de contaminación. |
| | Cuarta etapa: Mantenimiento autónomo de los equipos del área. |
| Metodología de trabajo: | Clase presencial- fuera de la jornada laboral- Lunes a Sábado de 2 pm a 3 pm. |
| Forma de evaluación: | Examen teórico-práctico |
| Material de apoyo: | Computador-tablero-marcadores-papelería-folletos-memorias de trabajo- refrigerio. |
| Capitador: | Ingeniero electromecánico |
| Lugar: | Salón de reuniones de la empresa. |
| Intensidad horaria: | 6 horas- dos horas a la semana. |

Anexo 7. Parte de estado Financiero año 2019

| DEL 1 DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE DE | 2019 |
|--|-------------------|
| | MILES |
| INGRESOS | |
| POR VENTAS FOB (Nota 16) | 26.493.356 |
| TOTAL VENTAS | 26.493.356 |
| DEVOLUCIONES Y DESCUETOS (Nota 17) | -1.054.257 |
| VENTAS NETAS | 25.439.099 |
| PROVEEDORES | |
| FRUTA | 1.061.033 |
| EMPAQUE | 211.137 |
| C.I. ALDEA PRODUCE SAS | 0 |
| INSUMOS | 119.019 |
| TOTAL PROVEEDORES | 1.391.189 |
| INGRESOS OPERACIONALES | MILES |
| OPERACIONALES | |
| VENTAS AL EXTERIOR(EUR) | 25.007.195 |
| VENTA NACIONAL | 1.300.825 |
| NOTAS DEBITO DEL EXTERIOR | 185.336 |
| TOTAL VENTAS AL EXTERIOR | 26.493.356 |
| TOTAL INGRESOS OPERACIONALES | 26.493.356 |
| DEVOLUCIONES | |
| DEVOLUCIONES EXPORTACION | -1.054.257 |
| TOTAL DEVOLUCIONES Y REBAJAS EXPORT | -1.054.257 |
| TOTAL DEVOLUCIONES | -1.054.257 |
| TOTAL VENTAS NETAS | 25.439.099 |
| COSTOS DE OPERACION | |
| MANO DE OBRA | |
| SUELDOS,PRESTACIONES Y SEGURIDAD SOCIAL | 4.456.296 |
| TOTAL MANO DE OBRA | 4.456.296 |

Anexo 8. Diagrama de flujo actual de Colombia Paradise S.A.S

| UBICACIÓN: | | COLOMBIA PARADISE S.A.S | | RESUMEN | | PAG. 1 DE 1 |
|--|---------------------------------|-------------------------|-----------|-----------------|----------------|--------------------|
| ACTIVIDAD: Proceso de Poscosecha Uchuva | | | | ACTIVIDAD | ACTUAL | PROPUESTO |
| FECHA | 15/02/2020 | | | OPERACIÓN | 11 | |
| OPERADOR | VARIOS | | | TRANSPORTE | 8 | |
| ANALISTA | MELO-RODRIGUEZ-SOLER-LEGUIZAMÓN | | | DEMORA | 4 | |
| MARQUE EL MÉTODO Y TIPO ADECUADO | | | | INSPECCIÓN | 2 | |
| MÉTODO | ACTUAL | | PROPUESTO | ALMACEN | 2 | |
| TIPO | OBRERO | MATERIAL | MÁQUINA | TIEMPO: min | 84451 | |
| REFERENCIA | Uchuva | | | DISTANCIA: (Mt) | 114 | |
| OBSERVACIONES: | | Tiempo en minutos | | COSTO/MES | \$ 371.358.000 | |
| ACTIVIDAD | SIMBOLO | | | TIEMPO | DISTANCIA mts | MÉTODO RECOMENDADO |
| Recepción de fruta | | | | 360 | 10 | |
| Pesar | | | | 2 | | |
| Almacenar en columnas la Uchuva que llega | | | | 8 | 3 | |
| Llevar la Uchuva a las mesas de selección | | | | 135 | 24,3 | |
| Dejar canastillas de fruta al lado de la mesa | | | | 1500 | 1 | |
| Seleccionar Uchuva | | | | 42000 | | |
| Dejar canastillas de fruta al lado de la mesa | | | | 1500 | 1 | |
| Limpieza de la mesa | | | | 15 | | |
| Llevar la Uchuva seleccionada a los cuartos de secado | | | | 60 | 30 | |
| Secado de la Uchuva | | | | 960 | | |
| Llevar la Uchuva seca a empaque | | | | 60 | 30 | |
| Subir canastos a la mesa | | | | 720 | | |
| Re-inspeccionar fruta una por una y empacar en canasto | | | | 17559,00 | | |
| Pesar | | | | 150 | | |
| Poner lamina en canasto | | | | 7251,00 | | |
| Dejar canastilla laminada en la mesa | | | | 150 | | |
| Encajar canasto (12) en caja de carton | | | | 10982,00 | | |
| Bajar la caja al lado de la mesa | | | | 150 | 1 | |
| Dejar caja al lado de la mesa | | | | 150 | | |
| Limpieza de la mesa | | | | 15 | | |
| Transportar caja al cuarto frio | | | | 60 | 8 | |
| Almacenar caja en cuarto frio | | | | 120 | | |
| Etiquetar cajas | | | | 4,38 | | |
| Estibado | | | | 290 | | |
| Zunchado | | | | 10 | | |
| Transporte al sitio final de almacenamiento | | | | 60 | 6 | |
| Cargue de contenedor | | | | 180 | | |

El costo/mes se obtuvo del resultado del costo total de mano de obra \$ 4.456.296.000 dividido entre 12 meses

Anexo 9. Diagrama de flujo propuesto de Colombia Paradise S.A.S

|  DIAGRAMA DE FLUJO GENERAL - COLOMBIA PARADISE S.A.S | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------|---------|-------------------------|-----------|---------|-----------------|---------|----------------|--------------------|--|
| UBICACIÓN: | | | COLOMBIA PARADISE S.A.S | | | RESUMEN | | | PAG. 1 DE 1 | |
| ACTIVIDAD: Proceso de Poscosecha Uchuva | | | | | | ACTIVIDAD | ACTUAL | PROPUESTO | AHORROS | |
| FECHA | 15/02/2020 | | | | | OPERACIÓN | | 10 | | |
| OPERADOR | VARIOS | | | | | TRANSPORTE | | 6 | | |
| ANALISTA | MELO-RODRIGUEZ-SOLER-LEGUIZAMÓN | | | | | DEMORA | | 0 | | |
| MARQUE EL MÉTODO Y TIPO ADECUADO | | | | | | INSPECCIÓN | | 1 | | |
| MÉTODO | ACTUAL | | | PROPUESTO | | | ALMACEN | | 2 | |
| TIPO | OBRERO | | | MATERIAL | MÁQUINA | TIEMPO: min | | 62407 | 22044 | |
| REFERENCIA | Uchuva | | | | | DISTANCIA: (Mt) | | 73 | 41 | |
| OBSERVACIONES: | | | Tiempo en minutos | | | COSTO/MES | | \$ 274.423.933 | \$96.934.067 | |
| ACTIVIDAD | | SIMBOLO | | | | | TIEMPO | DISTANCIA mts | MÉTODO RECOMENDADO | |
| Recepción de fruta | | | | | | 360 | 10 | | | |
| Pesar | | | | | | 2 | | | | |
| Almacenar en columnas la Uchuva que llega | | | | | | 8 | 3 | | | |
| Llevar la Uchuva a la tornamesa de la banda de selección | | | | | | 15 | 8 | | | |
| Seleccionar Uchuva | | | | | | 42000 | | | | |
| Limpieza de la banda | | | | | | 15 | | | | |
| Llevar la Uchuva seleccionada a los cuartos de secado | | | | | | 60 | 30 | | | |
| Secado de la Uchuva | | | | | | 960 | | | | |
| Llevar la Uchuva seca a a la tornamesa de la banda de empaque | | | | | | 15 | 8 | | | |
| Poner lamina en canasto | | | | | | 7251,00 | | | | |
| Encajar canasto (12) en caja de carton | | | | | | 10982,00 | | | | |
| Limpieza de la banda | | | | | | 15 | | | | |
| Transportar caja al cuarto frio | | | | | | 60 | 8 | | | |
| Almacenar caja en cuarto frio | | | | | | 120 | | | | |
| Etiquetar cajas | | | | | | 4,38 | | | | |
| Estibado | | | | | | 290 | | | | |
| Zunchado | | | | | | 10 | | | | |
| Transporte al sitio final de almacenamiento | | | | | | 60 | 6 | | | |
| Cargue de contenedor | | | | | | 180 | | | | |

El costo/mes se obtuvo del resultado del costo total de mano de obra \$ 4.456.296.000 dividido entre 12 meses

Anexo 10. Cronograma

| ID | Herramienta propuesta | Iniciar | Finalizar | Duración | Proceso | 2020-08-03 | | 2021-01-01 | | | | 2022-01-01 |
|----|--|------------|------------|----------|---------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | | | | | 2020-08-03 | 2020-10-01 | 2021-01-01 | 2021-04-01 | 2021-07-01 | 2021-10-01 | 2022-01-01 |
| 1 | 5s | 2020-08-03 | 2020-08-11 | 1.1 w. | 0% | | | | | | | |
| 2 | <input type="checkbox"/> Estandarización del proceso | 2020-08-12 | 2021-02-12 | 22.7 w. | 0% | | | | | | | |
| 3 | Estandarización de criterios de calidad | 2020-08-12 | 2021-02-12 | 22.7 w. | 0% | | | | | | | |
| 4 | Jidoka | 2021-02-13 | 2021-08-13 | 22.3 w. | 0% | | | | | | | |
| 5 | TPM | 2021-08-16 | 2022-02-16 | 22.7 w. | 0% | | | | | | | |