

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial



“MEJORA DE PROCESOS EN LA LÍNEA DE ETIQUETADO Y SU IMPACTO EN LA PRODUCTIVIDAD DEL ARÁNDANO FRESCO EN UNA EMPRESA AGROINDUSTRIAL DE LA LIBERTAD, 2020”

Tesis para optar el título profesional de:
Ingeniera Industrial

Autora:
Roxana Huaman Huaman

Asesor:
Ing. Jorge Luis Alfaro Rosas

Trujillo- Perú
2020

DEDICATORIA

A mi hija Luciana, a mi madre Angela, a mis hermanos Marleny y Jorge Luis por todo el apoyo moral y el amor brindado en todo el trayecto de mi carrera profesional.

AGRADECIMIENTO

A Dios porque me dio la fortaleza de seguir adelante en esta meta y poder cumplirla.

A mi hija, mi madre y mis hermanos que siempre me brindaron su apoyo, mediante sus consejos, sus llamadas de atención necesarias en ocasiones para seguir adelante y poder culminar mi meta.

A mis amigos Percy y Manuel que siempre demostraron en todo momento que podía contar con ellos.

A los docentes de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Privada del Norte por sus enseñanzas y conocimientos brindados los cuales han sido de vital importancia para mi desarrollo profesional.

Tabla de contenidos

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO	3
INDICÉ DE TABLAS	5
INDICÉ DE FIGURAS	6
INDICÉ DE ECUACIONES	7
RESUMEN	8
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	9
1.1. Realidad problemática.....	9
1.2. Antecedentes.....	9
1.3. Formulación del problema.....	22
1.4. Objetivos	22
1.4.1. Objetivo general	22
1.4.2. Objetivos específicos.....	22
1.5. Hipótesis.....	22
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	23
2.1. Tipo de investigación.....	23
2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)	23
2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.....	24
2.4. Procedimiento	25
CAPÍTULO III. RESULTADOS	26
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	54
4.1. Discusión.....	54
4.2. Conclusiones.....	56
REFERENCIAS	57
ANEXOS.....	59

INDICÉ DE TABLAS

Tabla 1. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos	24
Tabla 2. Frecuencia de las causas de la baja productividad	37
Tabla 3. Matriz de indicadores	39
Tabla 4. Costo de mano de obra	40
Tabla 5. Costo de mano de maquinaria	40
Tabla 6. Eficiencia de la máquina de etiquetado	41
Tabla 7. Programa neto de producción de arándanos (Kg)	41
Tabla 8. Programa de lanzamiento de órdenes	42
Tabla 9. Materiales faltantes en la producción	43
Tabla 10. Planeación de materiales	43
Tabla 11. Indicador de cumplimiento de pedido	45
Tabla 12. Indicador de cumplimiento de pedido	45
Tabla 13. Supervisión de las etapas del proceso de etiquetado	47
Tabla 14. Eficiencia de las etapas del proceso	47
Tabla 15. Comparación de productividad.....	48
Tabla 16. Adquisición de cabezal.....	49
Tabla 17. Personal para la Colocación de cabezal.....	49
Tabla 18. Cumplimiento de etiquetado de producto utilizando al personal	49
Tabla 19. Beneficios de la implementación de mejora.....	50
Tabla 20. Elaboración de MRP.....	50
Tabla 21. Beneficios de la implementación de mejora.....	51
Tabla 22. Egresos del cumplimiento del programa	51
Tabla 23. Beneficios de la implementación de mejora.....	52
Tabla 24. Egresos de la supervisión del proceso	53
Tabla 25. Beneficios de la implementación de mejora.....	53

INDICÉ DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama de la empresa.....	27
Figura 2. Variedades porcentuales.....	28
Figura 3. Tolerancias de intensidad de polvo	29
Figura 4. Tolerancias porcentuales de los defectos de calidad y condición	29
Figura 5. Diagrama de operaciones	34
Figura 6. Diagrama de Ishikawa.....	35
Figura 7. Pareto - Producción	37
Figura 8. Programa de producción de arándanos	44

INDICÉ DE ECUACIONES

Ecuación 1. Eficiencia	20
Ecuación 2. Eficacia	20
Ecuación 3. Productividad	21
Ecuación 4. Productividad de los materiales	21
Ecuación 5. Productividad de mano de obra	21
Ecuación 6. Productividad de la maquinaria	21

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo por objetivo el incremento de la productividad del arándano fresco en una empresa agroindustrial de La Libertad. Se realizó un diagnóstico de la situación actual de la empresa antes de iniciar con el estudio para conocer las deficiencias del proceso. Luego se realizó un análisis de la deficiencia de la baja productividad, mediante el uso del diagrama de Ishikawa se identificaron ocho causas de las cuales cuatro fueron las más relevantes y estas fueron: deficiencia de la máquina de etiquetado, deficiente planeamiento de materiales, incumplimiento del programa de producción y falta de supervisión. Posteriormente se buscaron las mejoras para las causas identificadas las cuales fueron: rediseño de la máquina de etiquetado, planeación de requerimiento de materiales, planeación y control de la producción y supervisión de procesos. Los resultados obtenidos nos muestran un incremento de la productividad de 750 kg/h a 800 kg/h. cumpliendo con el objetivo.

Palabras clave: Mejora de procesos, productividad, MRP.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

El sector agroindustrial exportador es altamente dinámico comprende mayoritariamente cultivos permanentes con venta al exterior en estado fresco. Esta producción que es planificada tiene poco margen para adelantar o retrasar cosechas y por tanto debe cumplir sus calendarios de mantenimiento y recolección oportuna para su embarque a los mercados de destino. Para tal cumplimiento, el suministro de mano de obra y los medios de transporte se convierten en factores decisivos, los mismos que están restringidos en esta coyuntura de pandemia global covid-19 alterando su emplazamiento logístico, estos y otros factores se alteraron con la pandemia e impactaron la actividad productiva (BCRP, 2020).

El mercado global de arándanos es altamente competitivo y se enfoca en lograr un abastecimiento global durante el transcurso de todo el año. Los arándanos siguen disfrutando de un incremento de popularidad inusitado a nivel mundial. Los principales países exportadores de arándanos en el mundo vienen siendo Chile, que concentra 20% del total, seguido de Canadá (19%), España (11%), Perú (10%), Estados Unidos (9%), Holanda (6%), Argentina (4%), Marruecos (4%) y México (3%), entre otras naciones (Agrodata Perú, 2019).

En Perú, según el BCRP nos dice que las exportaciones de arándanos crecieron a una tasa promedio anual de 117% en los últimos 5 años, con ampliación de áreas. Por ello, en 2019, se logró un volumen de exportación de 125 mil TM y un rendimiento agrícola de 20 TM/hectárea frente a 10 TM/hectárea en Chile, con lo cual Perú figuró como el primer exportador mundial de arándanos. La estacionalidad de la producción (setiembre a diciembre) permitió lograr las exportaciones de 2019 y el adelanto de

poda realizado en 2020 contribuyó a una menor utilización de mano de obra en el primer trimestre de 2020 aun cuando determinó una caída de 52% en las exportaciones en el primer trimestre de 2020. En marzo el Producto Bruto Interno disminuyó 16,3% por el inicio del periodo de confinamiento desde el día 16 del mes. Con ello, el PBI disminuyó 3,4% en el primer trimestre, la mayor contracción trimestral desde el primer trimestre de 2001 (-5,3%).

Según el MINAGRI (2019), el 90% de las exportaciones de arándanos nacionales se concentraron en tres destinos: Estados Unidos, Países Bajos y China. Estados Unidos es el principal destino del arándano peruano, con 57% de participación. Durante los últimos cinco años, la demanda del arándano en este país ha crecido 16% en promedio, cada año. Durante el 2019, los envíos peruanos al vecino del norte sumaron 70.634 toneladas por US\$461 millones, 77% más en volumen y 62% más en valor en comparación al 2018, al país europeo sumaron 27.094 toneladas por US\$179 millones y para China, los envíos peruanos sumaron 12.258 toneladas por US\$87 millones. En comparación con el 2018, los envíos crecieron 16% en volumen y en valor.

De las cinco regiones donde más se cultiva el arándano, es La Libertad la que concentra más del 60% de la producción. Camposol SA lidera las exportaciones con 173 millones, le siguen Hortifrut Perú SAC con U\$ 101 millones y Hortifrut Tal con U\$ 68 millones. Hortifrut, además de posicionarse como el principal competidor de Camposol, ha desplazado del top 10 de empresas exportadoras a compañías que parecían inamovibles de la lista (Agrodata Perú, 2019).

La empresa agroindustrial de La libertad, se dedica exclusivamente a la exportación de arándano en sus diferentes variedades como: emerald, biloxi, ventura, rocío, jewel entre otras y la exportación es realizada al mercado europeo, americano y

asiático. La empresa tiene una productividad de 750 kg/h y su objetivo es lograr 800 kg/h existiendo una disminución de 6.25%.

La empresa en estudio presenta problemas en la productividad los cuales son ocasionados en la línea de etiquetado y las causas de esto son: acumulación de producto, mano de obra adicional para realizar el re-etiquetado, la máquina cuenta con un solo cabezal es decir solo puede colocar una etiqueta, pero existen clientes que solicitan hasta 3 tipos de etiqueta por clamshell, pérdida de peso por retención todo esto conlleva al retraso de pedidos de los clientes.

Por lo mencionado anteriormente este estudio propone la mejora de procesos en la línea de etiquetado del arándano fresco de una empresa agroindustrial del departamento de La Libertad y lograr un incremento en la productividad, de no realizar el estudio se seguirá incurriendo en pérdidas económicas.

1.2. Antecedentes

Jacobo Caballero, Y (2020), con la tesis “Balance de línea en el procesamiento de arándano fresco para reducir los costos de producción en la empresa Agualima S.A.C”, para optar el título de Ingeniero Industrial, basado en un desarrollo del balance de línea en el procesamiento del arándano fresco, el cual permitió reducir tiempos de ejecución muy largos y costos elevados, optimizando el recurso humano y logrando que el personal sea reasignado a nuevas necesidades de cada etapa, logrando un máximo de ahorro del 14.02%.

Jara Minaya, G (2017), con la tesis “Incremento de la productividad en la producción del maracuyá, mediante el enfoque de mejora continua, en la Finca Vista Horizonte ubicada en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas”, para optar el título de Master en Ingeniería Industrial y Productividad, basado en la mejora continua de los procesos se puede observar en la productividad total una variación del 51% lo

que representó una mejora importante de los ingresos por los cambios realizados principalmente en cuanto a la clasificación de la fruta para su venta con un valor mayor.

Plasencia, D (2016) en su tesis “Propuesta de mejora en el área de producción para reducir costos operativos en la empresa inca Verde del Perú SAC”, para optar el grado de ingeniero industrial, el estudio se basó en una propuesta de mejora en el área de producción, mediante un diagnóstico de la situación actual con el uso del análisis causa-efecto lo que permitió identificar las principales causas del problema como la deficiente planificación de la materia prima necesaria en el proceso productivo, la falta de estudio de tiempos y movimientos, y la falta de un plan de capacitación en los principales procesos de producción. Para dar solución se propusieron herramientas de mejora tales como: Plan de requerimiento de materiales, estudio de tiempos, plan de capacitación y perfeccionamiento. Los resultados que se lograron fueron una reducción de costos operativos en un 47.2%, por lo que, la nueva propuesta debería ser implementada.

Barrezueta Roldán, M (2016), con la tesis “Mejoramiento del proceso de etiquetado en una planta de salsas y aderezos”, para optar el título de Master en Ingeniería Industrial y Productividad, el proyecto basado en el mejoramiento del proceso inició con un diagnóstico inicial del área de etiquetado, luego del análisis, se procedió a la aplicación de la metodología indicada dando como resultado puntos de mejora como: aumento de la productividad acumulada de 8,1 a 13,7 unidades por hora-hombre (u/hh); estabilización del proceso de etiquetado calculado a través del coeficiente de variación de la productividad que disminuyó de 6% a 0,6%; disminución de horas extras en un 61,7%, que representó un ahorro de \$1 463 promedio mensual,

durante los tres meses de evaluación que proyectándolo a un año representa un ahorro de \$22,936, reduciendo también el costo de la hora-hombre de 2,41 a 2,15 (\$/hh).

Lascano Oñate, Wilman (2017), con la tesis “Sistemas Organizacionales y la productividad de la empresa ANDINAN’S de la ciudad de Ambato”, para optar el título de Ingeniero Industrial en la universidad Técnica de Ambato, indica que mediante el análisis de los sistemas organizacionales y el rediseño de dos procesos mejora la productividad y la eficiencia de las organizaciones, debido que al diseñar un proceso de producción reducimos tiempos de entregas de producción o servicios, la implementación del enfoque lean, el total del lead time de los distintos procesos se ha reducido en un 57,8%, disminuyendo el tiempo de entrega en el 34,1%.

Ganoza Vilca, R (2018), con la tesis “Aplicación de la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el área de empaque de la empresa agroindustrial Estanislao del Chimú” para optar el título de Ingeniero Industrial de la Universidad Privada del Norte, en el presente trabajo mediante la aplicación de la ingeniería de métodos se logró incrementar la productividad en las áreas de paletizado y enfriado de 638.9 y 4472.4 kg MP/H-Op a 878.6 y 6150 kg MP/H-Op respectivamente, en las cuales también se sobrepasó la meta propuesta de 700 y 5200 kg MP/H-Op respectivamente.

Saldaña Cabellos, D (2019), con la tesis “Propuesta de mejora en el área de producción para reducir los costos operativos de la línea de producción de espárrago blanco fresco en la empresa agroindustrial TAL S.A.” para optar el título de Ingeniero Industrial en la Universidad Privada del Norte, mediante la propuesta de mejora se emplearon las metodologías, técnicas y/o herramientas de la Ingeniería Industrial que permitió que en la estación de clasificación de materia prima los kg clasificados para fresco aumenten de 17,624.47kg a 23,499.29 kg, incrementando la productividad de

24 a 54 cajas por operario y a su vez aumentando la velocidad de producción de 7.21 a 9.69 cajas por minutos. con la aplicación del balance de líneas en el estudio aplicado en la empresa Tal S.A se logró aumentar la productividad en un 18.5%, incurre en la cantidad de kg que salen de la estación de clasificación, lo que a su vez significa un incremento en la producción de número de cajas en la estación de empaque en un 62.76%, representando un beneficio de S/123,899.29 para la empresa.

Dávalos Jiménez, C (2020), con la tesis "Propuesta de mejora en el proceso de producción de azúcar para incrementar la productividad en una empresa agroindustrial en el Dpto. de La Libertad" para optar el título de Ingeniero Industrial en la Universidad Privada del Norte, se planteó como objetivo general incrementar la productividad del proceso de producción de azúcar de la empresa agroindustrial del departamento de La Libertad. Esta productividad se incrementa en 3.25 TN azúcar/hora, como consecuencia de la aplicación de las propuestas de mejora.

1. Proceso

Según Riquelme (2012), un proceso, es un concepto muy amplio y utilizado en diversos campos de estudio, desde la biología hasta la ingeniería. En esta entrada se han redactado 2 definiciones:

- a) Sucesión e interrelación de pasos, tareas y decisiones, con valor agregado, que se vinculan entre sí para transformar un insumo en un producto o servicio.
- b) Son los pasos que se realizan de forma secuencial para conseguir elaborar productos o servicios a partir de determinados insumos.

Características de un proceso

Definible: Los procesos deben estar documentados, y sus requerimientos y mediciones deben ser establecidos.

Repetible: Los procesos son secuencias de actividades recurrentes. Deben ser comunicados, entendidos y ejecutados consistentemente.

Predecible: Los procesos deben lograr un nivel de estabilidad tal que se asegure que sus actividades se ejecutan consistentemente y producen los resultados deseados.

Medible: Los procesos deben tener mediciones que aseguren la calidad de cada tarea individual, así como la calidad del resultado final.

2. Mejora continua

Mejorar un proceso significa cambiarlo para hacerlo más efectivo, eficiente y adaptable. Qué cambiar y cómo cambiar depende del enfoque específico del empresario y del proceso (Riquelme, 2012).

2.1 Objetivos de la mejora continua

Según Irigaray (2011), los principales objetivos de la mejora continua son:

Satisfacción de clientes y consumidores: Lograr cada día mayores niveles de satisfacción es lo que hace posible contar con la lealtad de los consumidores, permitiendo de tal forma altos e incrementados niveles de rentabilidad.

Para hacer factible dichos niveles de satisfacción la empresa debe empeñarse en reducir los costes, acortar los ciclos de los procesos, aumentar los niveles de calidad, y generar altos niveles de productividad.

Generar valor agregado: Reducir a su mínima expresión las actividades irrelevantes en cuanto a la generación de valor añadido para los clientes

externos, y reducir al mismo tiempo los niveles de fallas y errores, permitirá generar mayores valores agregados al menor coste posible.

Incrementar la efectividad y la eficiencia: Lograr los más altos grados de efectividad y eficiencia son en pocas palabras los objetivos supremos que todo sistema de mejora continua que se precia de tal debe lograr de manera armónica e integral.

2.2 Ciclo de la mejora continua

Según Antonucci (2021) parte integral del método de Mejora Continua es conocida por los japoneses como la rueda Deming o el ciclo Deming. El ciclo Deming o ciclo PHVA (planear, hacer, verificar y actuar)

Planear: Deben definirse los roles y las responsabilidades individuales de todo el personal, así como aquello que debería aplazarse o reprogramarse para dedicar el tiempo necesario para trabajar en el esfuerzo de mejora.

Hacer: Es el proceso de llevar a cabo lo planeado, tanto lo referente al personal como al material, equipo y la implantación de sistemas de control e información y las acciones tendientes a la superación de problemas o irregularidades.

Verificar: Es la acción tendiente a comparar de manera continua las desviaciones acaecidas, como también el cumplimiento de los objetivos y metas propuestas en el proceso de planeación de este ciclo.

Actuar: Es la acción de tomar las desviaciones encontradas en el proceso de verificación y apreciar de manera clara y objetiva el estado y evolución de la empresa, permitiendo definir problemas, así como las causas que le dan origen.

3. Diagrama de flujo de procesos

Según Ramonet (2013), los Diagramas de Flujo (DF) son, con toda seguridad, el método más extendido y popular para realizar el diseño gráfico de procesos. Su simplicidad y versatilidad han contribuido notablemente a su difusión. Pero, siempre hay un "pero", no se han difundido por igual las reglas sintácticas y semánticas que convierten esta herramienta en un método realmente potente y simple para cumplir con su principal objetivo: facilitar la comunicación (pág. 1).

4. Diagrama causa – efecto

Según Zapata y Villegas (2006) nos dice que esta herramienta no ofrece respuesta a una pregunta, en el momento de generar el diagrama causa-efecto, normalmente se ignora si estas causas son o no responsables de los efectos. Por otra parte, un diagrama causa-efecto bien organizado sirve como vehículo para ayudar a los equipos a tener una concepción común de un problema complejo, con todos sus elementos y relaciones claramente visibles a cualquier nivel de detalle requerido (pág. 47).

5. MRP

Pola C. (2021), define el MRP o Material Requirements Planning, es un sistema de planificación de la producción y de gestión de stocks que responde a las preguntas: ¿Qué? ¿Cuánto? y ¿Cuándo?, se debe fabricar y/o aprovisionar. Consiste esencialmente en un cálculo de necesidades netas de los artículos (productos terminados, componentes, materia prima, etc.) introduciendo un factor nuevo, no considerado en los métodos tradicionales de gestión de stocks, que es el plazo de fabricación o compra de cada uno de los artículos, lo que en definitiva conduce a fabricar (o aprovisionar) los componentes con la debida planificación respecto a su utilización en la fase siguiente de fabricación.

Bustos Flores (2007), lo define como “un sistema de planificación de componentes de fabricación, consistente en un conjunto de procedimientos lógicamente relacionados, diseñados para traducir un programa de producción en necesidades reales de los componentes, con fechas y cantidades” (pág. 14)

6. Planeación y control de la producción

Paredes (2001), en la operación de un sistema de producción determinado, la administración efectiva depende básicamente de tres elementos:

- Los planes
- El sistema de información acerca de lo que ocurre realmente
- El criterio que se adopta (toma de decisiones) ante los cambios que se observen en los diversos parámetros como: la demanda, nivel de inventario, nivel de calidad, innovaciones en el producto y/o en el equipo.

La planeación es el conjunto de actividades que se concretan al desarrollo de un curso de acción, mientras que el control garantiza que el desempeño de la empresa esté de acuerdo con lo planeado.

Por lo que respecta a la planeación se deben de hacer planes que distribuyan los recursos disponibles en función de un determinado pronóstico de la demanda. Al preparar los planes de producción, cada uno de los recursos se obtiene a un costo y el mejor plan será aquél que reduzca al mínimo la suma de todos los costos correspondientes a un período futuro; por otro lado, hay que considerar los hechos que se interponen cuando se trata de lograr los objetivos de un plan.

Entonces podemos definir la planeación y control de la producción como “la actividad de coordinación de las diversas funciones de una empresa (relacionadas con la producción), para lograr una asignación adecuada de los recursos que

requieran operaciones futuras, así como el mejor control posible de éstas” (pág. 19).

7. Supervisión

La supervisión es un proceso sistemático de control, seguimiento, evaluación, orientación, asesoramiento y formación; de carácter administrativo y educativo; que lleva a cabo una persona en relación con otras, sobre las cuales tiene una cierta autoridad dentro de la organización; a fin de lograr la mejora del rendimiento del personal, aumentar su competencia y asegurar la calidad de los servicios (pág. 32) (Paredes Roldán, 2001).

8. Eficiencia

Sánchez (2020), se utiliza para dar cuenta del uso de los recursos o cumplimiento de actividades con dos acepciones: la primera, como relación entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de recursos que se había estimado o programado utilizar; la segunda, como grado en el que se aprovechan los recursos utilizados transformándolos en productos. Como puede observarse, ambas definiciones están muy vinculadas a una vertiente de la productividad: la del uso de recursos; sin embargo, como se ha dicho anteriormente, no da cuenta tanto de la cantidad como de la calidad del producto o servicio, por lo que expresa solo parte del significado de la productividad. La exageración de la importancia de la eficiencia nos lleva a poner más énfasis en la administración de recursos (hacia adentro) descuidando el cumplimiento de objetivos, de los resultados de la calidad y la productividad. Estos son los llamados estilos eficientistas: cumplimiento de presupuesto de gastos, uso de las horas disponibles, realización de actividades, etc., son expresiones muy comunes características del eficientismo.

No obstante, sus limitaciones, el concepto de eficiencia nos lleva a tener siempre presente la idea del costo, a través del uso que hagamos de los recursos (pág. 33)

Ecuación 1. Eficiencia

$$Eficiencia = \frac{Producción\ real}{Producción\ estándar} * 100 \quad (1)$$

9. Eficacia

Valora el impacto de lo que hacemos, del producto o servicio que prestamos. No basta con producir con 100% de efectividad el servicio o producto que nos fijamos, tanto en cantidad y calidad, sino que es necesario que el mismo sea el adecuado, aquel que lograré realmente satisfacer al cliente o impactar en nuestro mercado. Como puede deducirse la eficacia es un criterio muy relacionado con lo que hemos definido como calidad (adecuación al uso, satisfacción del cliente), sin embargo, considerando a ésta última en sentido amplio (calidad de procesos, sistemas, recursos), (pág. 34) (Paredes Roldán, 2001).

Ecuación 2. Eficacia

$$Eficiencia = \frac{Resultados\ obtenidos}{Acciones\ realizadas} \quad (2)$$

10. Productividad

La productividad es un concepto que en sentido restringido se les ha vinculado a expresiones matemáticas producto/insumos y a su operacionalización cuantitativa y, por esta vía, se ye mal interpretada y disminuida su importancia. En tal sentido, la productividad evalúa la capacidad del sistema para elaborar los productos que son requeridos (que se adecuan al uso) y a la vez del grado en que aprovechan los recursos utilizados, es decir el valor agregado, el cual tiene dos vertientes para su incremento: producir lo que el mercado (clientes) valora y hacerlo con el menor consumo de recursos (pág. 32) (Paredes Roldán, 2001).

$$Productividad = \frac{Unidades\ producidas}{Horas-hombres\ empleadas} \quad (3)$$

En la construcción, los principales recursos empleados en los proyectos son:

- Los materiales
- La mano de obra
- La maquinaria y equipos

Considerando los diferentes tipos de recursos, es posible hablar de las siguientes productividades:

Productividad de los materiales: en la construcción es importante una buena utilización de los materiales, evitando todo tipo de pérdidas.

Ecuación 4. Productividad de los materiales

$$Productividad\ de\ los\ materiales = \frac{Producción}{Horas-hombres\ empleadas} \quad (4)$$

Productividad de la mano de obra: es un factor crítico, ya que es el recurso que generalmente fija el ritmo de construcción y del cual depende, en gran medida, la productividad de los otros recursos.

Ecuación 5. Productividad de mano de obra

$$Productividad\ de\ mano\ de\ obra = \frac{Producción}{N^{\circ}\ de\ horas\ de\ total} \quad (5)$$

Productividad de la maquinaria: este factor es importante por el alto costo de los equipos, siendo, por lo tanto, muy relevante evitar pérdidas en la utilización de este tipo de recurso.

Ecuación 6. Productividad de la maquinaria

$$Productividad\ de\ maquinaria = \frac{Producción}{N^{\circ}\ de\ maquinarias} \quad (6)$$

1.3. Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de la mejora del proceso en la línea de etiquetado, en la productividad del arándano fresco en la empresa agroindustrial del departamento de La Libertad, 2020?

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Determinar el impacto de la mejora del proceso en la línea de etiquetado en la productividad del arándano fresco en la empresa agroindustrial del departamento de La Libertad, 2020.

1.4.2. Objetivos específicos

- Realizar el diagnóstico del actual proceso en la línea de etiquetado del arándano fresco de la empresa agroindustrial del departamento de la Libertad.
- Realizar la mejora del proceso en la línea de etiquetado del arándano fresco de la empresa agroindustrial del departamento de la Libertad.
- Comparar la productividad antes y después de la mejora del proceso en la línea de etiquetado del arándano fresco de la empresa agroindustrial del departamento de la Libertad.

1.5. Hipótesis

La mejora del proceso en la línea de etiquetado incrementa la productividad del arándano fresco de una empresa agroindustrial en el departamento de La Libertad, 2020.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

2.1.1. De acuerdo al estudio de la investigación

Aplicada, ya que consiste en mantener conocimientos y realizarlos en la práctica además de mantener estudios científicos con el fin de encontrar respuesta a posibles aspectos de mejora en situación de la vida cotidiana (Hernandez Sampieri, y otros, 2010).

2.1.2. De acuerdo al diseño de la investigación

Pre-Experimental, ya que consiste en analizar una sola variable y prácticamente no existe ningún tipo de control. No existe manipulación de la variable independiente ni se utiliza grupo control (Hernandez Sampieri, y otros, 2010).

2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)

2.2.1. Población

Estará conformada por todas las operaciones de la línea de etiquetado de arándano de la empresa agroindustrial en el departamento de La Libertad, ya que en esa área nos enfocaremos por motivos de la empresa.

2.2.2. Muestra

Conformada por todas las operaciones de la línea de etiquetado de arándano de la empresa agroindustrial en el departamento de La Libertad, ya que en la empresa existe un grave problema en el área de etiquetado.

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

Tabla 1

Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

FUENTES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	ANÁLISIS DE DATOS	RESULTADOS
Proceso en la línea de etiquetado de arándano en la empresa del departamento de LA Libertad.	Análisis documental Observación directa	Guía de análisis de documentos Ficha de observación	Análisis de datos históricos Productividad antes y después de la mejora	Diagnóstico de la realidad problemática comparativo

Fuente: Elaboración propia

2.3.1. Análisis de documentos

Objetivo: Conocer la situación actual del proceso en la línea de etiquetado de arándano fresco de la empresa de La Libertad.

Instrumento: Guía de análisis de documentos

Procedimiento:

- Se realizará el análisis de los datos históricos y actuales de la producción de la empresa agroindustrial de La Libertad.
- Se analizará el proceso de línea de etiquetado del arándano de la Empresa de La Libertad.

2.3.2. Observación directa

Objetivo: Conocer mediante la observación directa todas las dificultades que tiene la línea de etiquetado de arándano, la cual será identificada por el investigador.

Instrumento: Ficha de observación.

Procedimiento:

- Estar presente en el proceso de etiquetado para poder realizar la observación.
- Tomar fotografías de las dificultades que presente el proceso.
- Realizar anotaciones de lo observado en el proceso de etiquetado para luego ser analizadas.

2.4. Procedimiento

Elaborar un diagnóstico del proceso de etiquetado de arándano antes de iniciar con el estudio para lo cual se observará y luego se analizará el proceso con la finalidad de identificar los problemas, también se realizará el análisis de los datos históricos y actuales de la empresa, en base a ello realizar el diagrama causa efecto para averiguar la causa raíz del problema.

Posteriormente evaluaremos las pérdidas que esto genera, en base a ello aplicar la mejora del proceso para incrementar la productividad de etiquetado del arándano fresco en la empresa del departamento de La Libertad.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1. Diagnóstico del actual proceso de la línea de etiquetado del arándano fresco de la empresa agroindustrial del departamento de la Libertad.

3.1.1 Datos generales de la empresa

La empresa agroindustrial se ubica en la Carretera a Autopista Trujillo Salaverry Mz I Lt 1 Sector Industrial, Valle de Chao, Provincia de Trujillo, Departamento de La Libertad, el cual contempla la plantación de 500 ha de arándanos. La entrada a Perú fue realizada a través de la búsqueda de un socio peruano que nos aportara conocimiento del país y de la zona, que estuviese ubicado en una zona productora estratégica.

Las operaciones del negocio de arándanos antes mencionadas incluyen plantaciones nuevas y en régimen de producción, instalaciones y equipos, y dos unidades de packing con líneas de frío, y tienen una extensión agregada de aproximadamente 1 450 ha cultivables.

La empresa se dedica al cultivo, empaque y exportación de arándano fresco de diferentes variedades.

3.1.2 Estructura organizacional

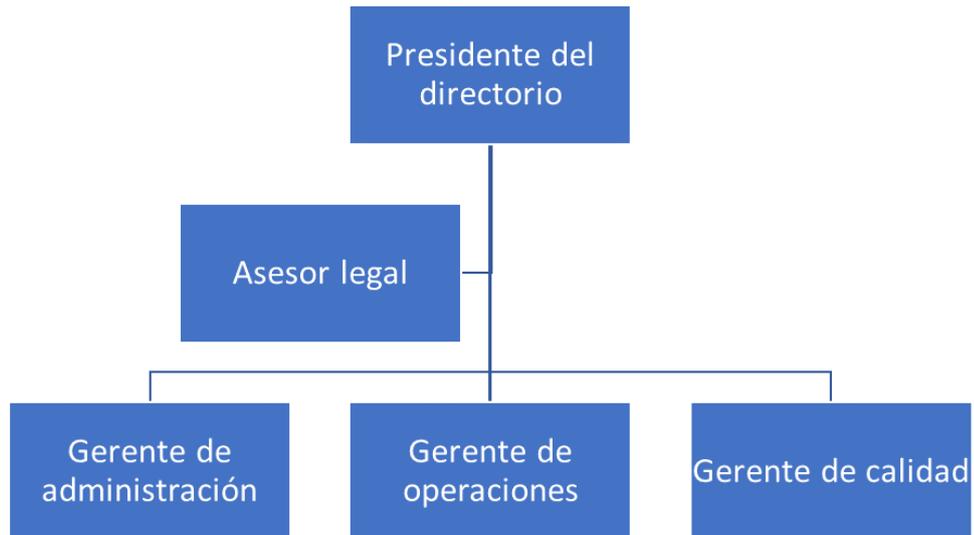


Figura 1. Organigrama de la empresa

Fuente: Elaboración propia

3.1.3 Datos del producto

1. Variedades

La empresa procesa más de 4 variedades de arándanos, las cuales son:

- Ventura
- Scintilla
- Biloxi
- San Joaquin

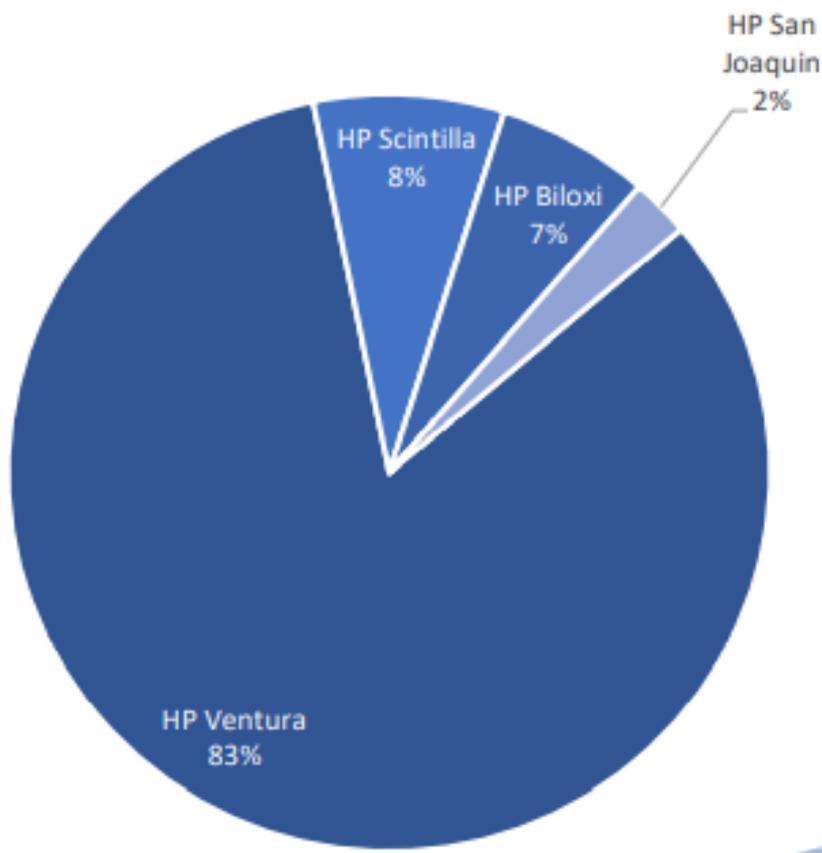


Figura 2. Variedades porcentuales

Fuente: Documentos de la empresa

2. Tolerancias sobre defectos

Los arándanos son clasificados de acuerdo a:

A. Defectos de calidad

Son aquellos daños del arándano que afectan la apariencia y la calidad comerciable del fruto. No evolucionan con el tiempo. Ejemplos: russet, bajo calibre, frutos deformes, presencia de pedicelos, entre otros.

B. Defectos de condición

Son aquellos defectos del arándano que afectan su presentación y que se agravan o evolucionan en el tiempo después de cosecha. Ejemplos: deshidratación, firmeza, entre otros

Intensidad Polvo	Estado	Definición
*Intensidad 1	Aceptado	Polvo que cubre ligeramente el arándano, <25% de la superficie del fruto, el cual mantiene Bloom y su color característico.
**Intensidad 2	Aceptado con Restricciones	Polvo que cubre moderadamente el arándano, <50% de la superficie de fruto, o acentuado en la corona, el cual opaca el Bloom.
***Intensidad 3	Inaceptable	Polvo que cubre en su totalidad al arándano, >50% de la superficie del fruto, el cual opaca el Bloom, siendo un polvo áspero difícil de remover.

Figura 3. Tolerancias de intensidad de polvo

Fuente: Documentos de la empresa

DEFECTOS		EXCELENTE	BUENO	REGULAR	POBRE	MALO
DEFECTOS DE CALIDAD	INMADURA	≤4%	≤8%	≤20%	≤40%	>40%
	FRUTA SIN BLOOM	≤4%	≤8%	≤20%	≤40%	>40%
	PEDICELO ADHERIDO	≤4%	≤8%	≤20%	≤40%	>40%
	RESTOS FLORALES	≤4%	≤8%	≤20%	≤40%	>40%
	RUSSET	≤4%	≤8%	≤20%	≤40%	>40%
	BAJO CALIBRE	≤4%	≤8%	≤20%	≤40%	>40%
	OTROS DEFECTOS DE CALIDAD	≤4%	≤8%	≤20%	≤40%	>40%
DEFECTOS DE CONDICIÓN	FRUTA BLANDA	≤4%	≤8%	≤15%	≤40%	>40%
	FRUTA DESHIDRATADA	≤4%	≤8%	≤15%	≤40%	>40%
	HERIDA ABIERTA	0%	≤4%	≤8%	≤10%	>10%
	POLVO	0%	≤8%	≤15%	≤40%	>40%
	MACHUCÓN	≤4%	≤8%	≤15%	≤40%	>40%
	DESGARRADO	≤4%	≤8%	≤15%	≤40%	>40%
	PRESENCIA DE HONGOS	0%	≤2%	≤4%	>4%	>4%
	PUDRICIÓN	0%	0%	≤2%	≤4%	>4%
	OTROS DEFECTOS DE CONDICIÓN	≤4%	≤8%	≤15%	≤40%	>40%

Figura 4. Tolerancias porcentuales de los defectos de calidad y condición

Fuente: Documentos de la empresa

3.1.4 Proceso productivo

3.1.4.1 Descripción del proceso descriptivo

Recepción de materia prima y pesado

(Materia Prima pre enfriada en CAE)

Se verifica las condiciones de transporte entre ellos: Set point (6°C), los precintos de seguridad intactos, coincidencia con la guía de remisión.

Se abre el vehículo de transporte y se verifica las condiciones sanitarias.

Se hace la descarga parcial de la fruta, se verifica la temperatura interna del vehículo y temperatura del fruto (4 – 8 °C), se verifica que la fruta recibida se encuentre en la lista de proveedores homologados y finalmente se descarga todo pesando cada paleta.

Almacenamiento de materia prima

Consiste en colocar el producto en la cámara para mantener la temperatura del producto (4 – 8 °C).

Alimentación de materia prima

Consiste en abastecer el producto de las bandejas a una faja que transporta el producto hacia la siguiente etapa.

Remoción de mev (Opcional)

En esta etapa se remueve la materia extraña vegetal por inyección de aire sobre el producto.

Pre calibrado

El producto es llevado a través de una faja transportadora a una máquina de pre calibrado con mallas de calibrado que separan los frutos conformes de los de diámetro menor a 11mm y los transportan a una jaba de producto de descarte.

Clasificación

- **UNITEC**

El producto pasa través de un selector óptico, cuyo sistema de selección por firmeza y color retira los frutos con defecto según el seteo en la computadora del programa de la máquina. Los frutos son retirados por inyección de aire.

- **Línea Convencional**

Consiste en definir las categorías de calidad establecidas teniendo en cuenta principalmente parámetros de calidad como firmeza del fruto, el fruto pasa por la máquina la cual al contacto con la superficie del fruto identifica la firmeza del cuerpo, las de textura firme pasan a la siguiente etapa y las no conformes las retira por inyección de aire.

Selección

Etapa aplicable sólo a Línea Convencional. - Se realiza en una faja transportadora, consiste en retirar producto que no cumpla con los parámetros de calidad establecidos.

Calibrado

Consiste en realizar la calibración del arándano según el diámetro especificado por programa de producción y cliente.

- **UNITEC**

Se realiza un selector óptico.

- **Línea Convencional**

Se realiza en una malla calibradora.

Envasado - Pesado

El producto es alimentado por una faja elevadora la cual entrega los frutos a la máquina envasadora, estos frutos son direccionados hacia unos recipientes, los cuales vacían el producto dentro del envase destinado para luego ser pesado por los sensores electrónicos y entregan el peso determinado al envase correspondiente.

Cerrado de clamshell

Los envases una vez envasados y pesados son trasladados por una faja en la cual procederá a cerrar los envases (automático).

Etiquetado

- Retail (clamshell)

En esta etapa se procede a colocar las etiquetas destinadas para dicho producto según el cliente y especificación. Continúa con la etapa de codificación.

- Bulk o granel (bandeja plástica)

En esta etapa se procede a colocar el sticker a cada bandeja plástica, destinada para dicho producto según el cliente y especificación. Continúa con la etapa de paletización.

Codificado

Se asigna el código de trazabilidad correspondiente y codifica el envase retail (parte inferior).

Empacado

Se procede a colocar los envases retail en el empaque final. Según se indique el producto puede ir o no en bolsa de atmósfera modificada.

De emplearse bolsa: se coloca los clamshell en el interior de la caja con bolsa abierta.

Paletizado

El producto una vez encajado es acondicionado en pallets y se asegura colocando uniones plásticas y esquineros, que se sujetan con zunchos, clavos y grapas metálicas.

Nota: productos con bolsa se aseguran sólo con zunchos y grapas, en etapa posterior se paletiza completamente para su exportación.

Enfriamiento

Las paletas son enviadas al túnel de enfriamiento lugar en cual se disminuye la temperatura del producto (-1.0°C a 1.0°C).

Al llegar a la temperatura requerida, los pallets son llevados a la cámara de almacenamiento (PT en clamshell sin bolsa, PT en bandeja granel).

En caso de enfriamiento de producto con bolsa abierta, continuar con:

- **Cerrado de bolsa**

Una vez enfriado el producto, se desarma el pallet para proceder al cerrado de cada bolsa contenida en bandeja de cartón.

- **Paletizado**

Una vez que la caja está con bolsa cerrada, es acondicionada en pallets y se asegura colocando uniones plásticas y esquineros, que se sujetan con zunchos, clavos y grapas metálicas.

Almacenamiento de producto terminado

El producto terminado para retail (con o sin bolsa) y/o granel son almacenados.

La cámara de almacenamiento se mantiene entre -1°C a 1°C, de manera de no romper la cadena de frío lograda en el túnel.

Despacho

Antes de cada embarque se verifica las condiciones sanitarias y la temperatura de del vehículo destinado al embarque.

Se realiza el despacho de acuerdo al programa de embarque y se cuida la integridad del pallet.

La carga se transporta en vehículos refrigerados entre -1°C a 1°C que permite mantener la cadena de frío durante todas las operaciones logísticas Planta-Puerto de Embarque.

3.1.4.2 Diagrama de proceso de operaciones

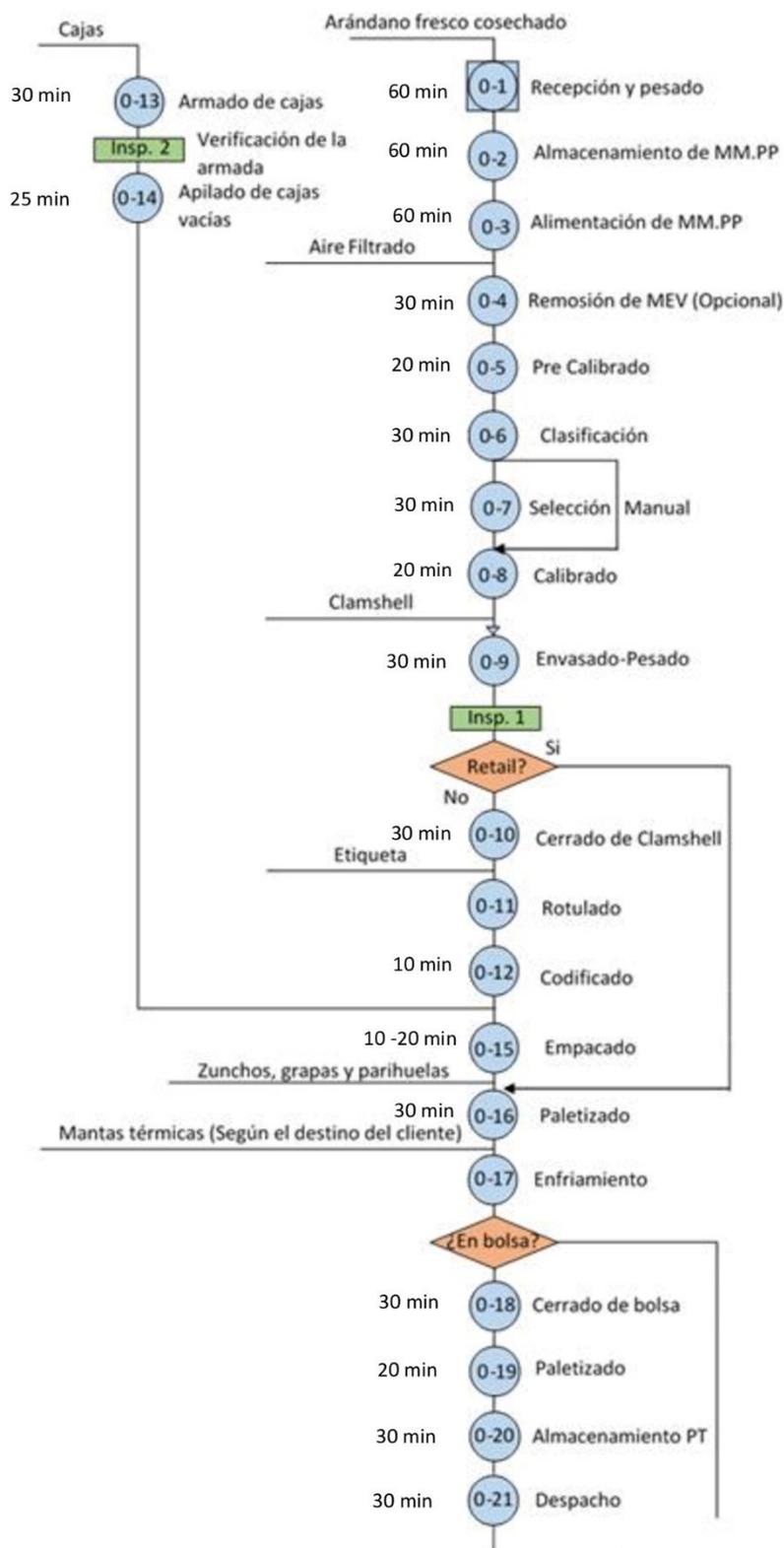


Figura 5. Diagrama de operaciones

Fuente: Elaboración propia

3.1.4.3 Identificación del problema e indicadores

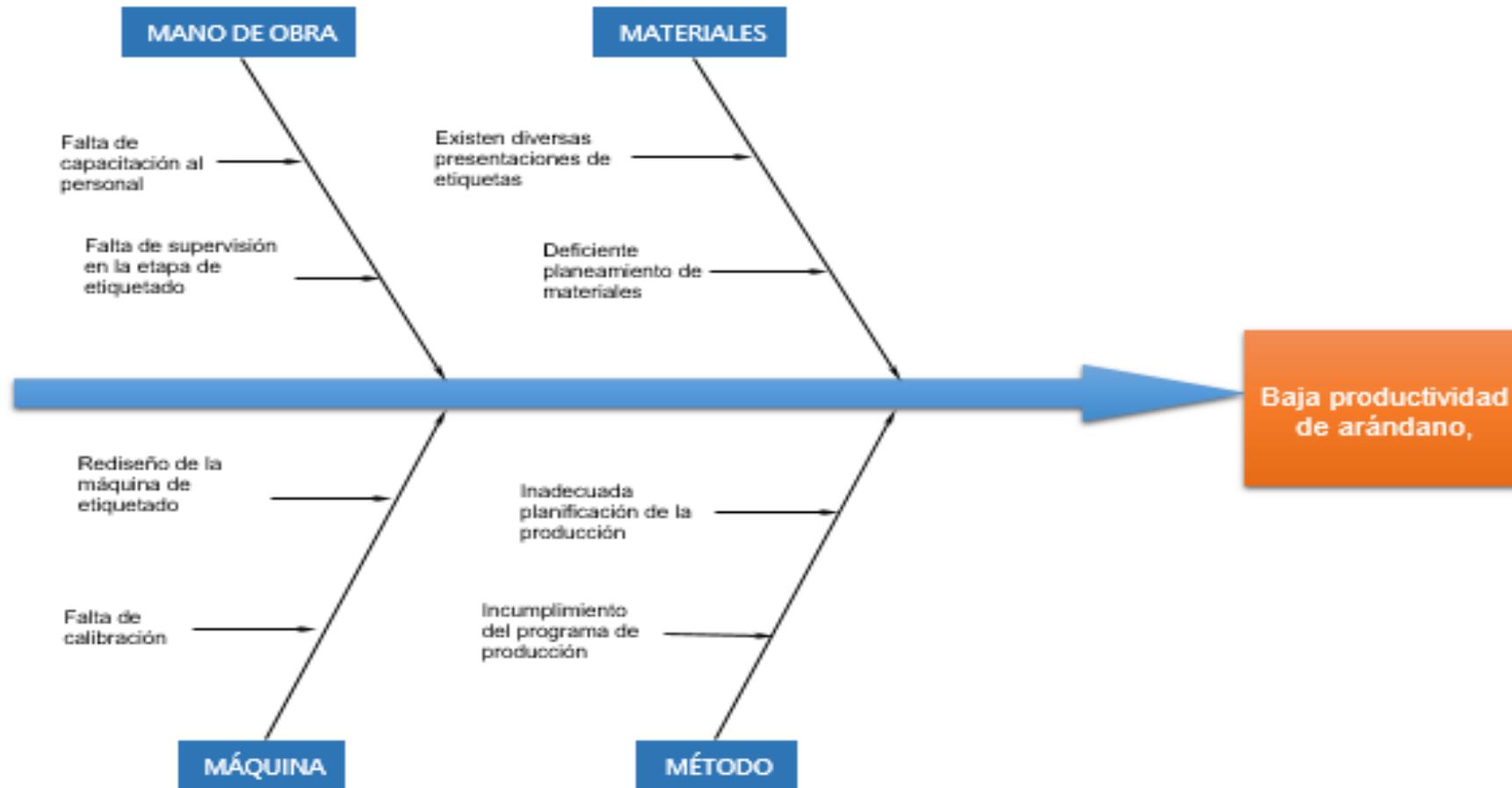


Figura 6. Diagrama de Ishikawa
Fuente: Elaboración propia

3.1.4.4 Descripción de las causas

✓ **Mano de obra**

El personal que labora en los arándanos es muchas veces personal sin experiencia debido a la falta de continuidad laboral ya que la fruta es estacional, existiendo falta de capacitación para el personal nuevo a su vez la supervisión en el área de etiquetado es inexistente.

✓ **Materiales**

La empresa cuenta con una cartera de clientes muy amplia por lo que las presentaciones de las etiquetas son diversas generando error en el etiquetado debido a la confusión entre las mismas. Por otra parte, existe retraso en la llegada de estos materiales.

✓ **Método**

Existe una inadecuada planificación de la producción debido a que existen pedidos de último minuto que tienen que ser incorporados y en ocasiones el despacho es el mismo día; la falta de cumplimiento del programa de producción en ocasiones debido a la falta de materia prima.

✓ **Máquina**

La máquina de etiquetado cuenta con un solo cabezal por lo que existe acumulación de clamshell ya que existen clientes que requieren en su presentación más de una etiqueta.

3.1.4.5 Cuantificación de las causas del problema

Se observó el proceso de etiquetado y se cuantificaron las causas identificadas en el diagrama de Ishikawa.

Frecuencia de las causas de la baja productividad

N°	Causa	Puntaje	%	%Acum
CR5	Deficiencia de la máquina de etiquetado	30	24%	24%
CR4	Deficiente planeamiento de materiales	26	21%	44%
CR8	Incumplimiento del programa de producción	25	20%	64%
CR2	Falta de supervisión en el proceso	23	18%	83%
CR7	Inadecuada planificación de la producción	8	6%	89%
CR1	Falta de capacitación del personal	6	5%	94%
CR3	Existen diversas presentaciones de etiqueta	5	4%	98%
CR6	Falta de calibración	3	2%	100%
Total		126	100%	

Fuente. Elaboración propia

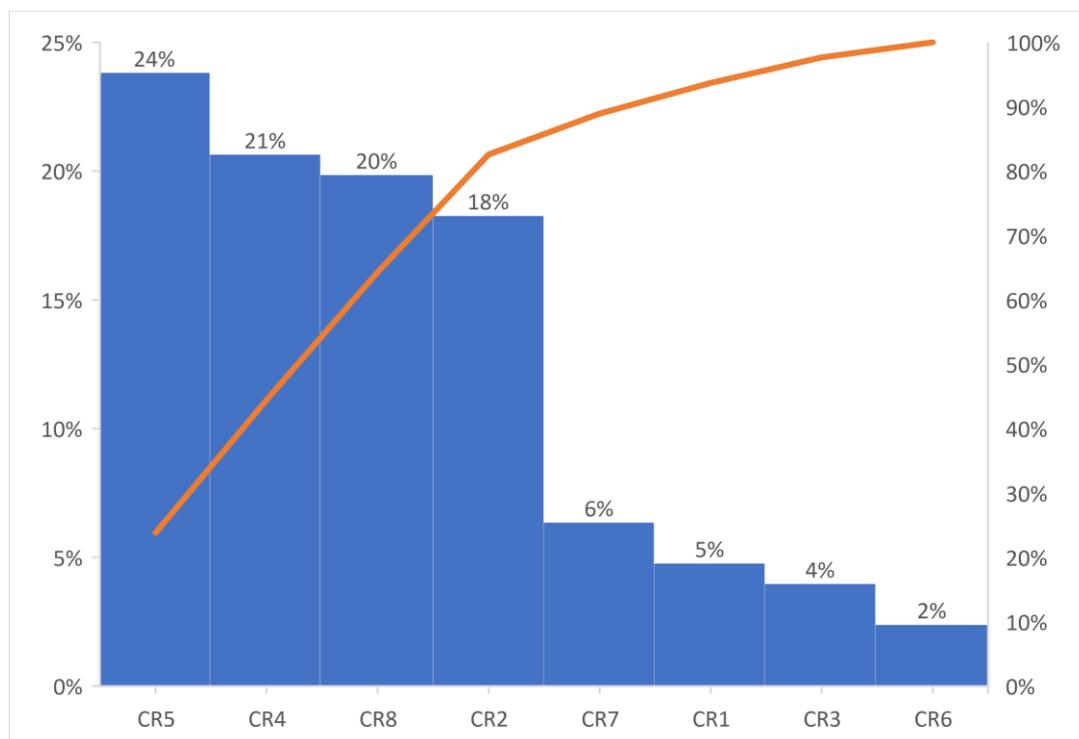


Figura 7. Pareto - Producción

Fuente: Elaboración propia

Los resultados anteriores muestran que el mayor impacto en la baja productividad es originado por cuatro causas raíz del área de producción: CR5 (Deficiencia de la máquina de etiquetado), CR4 (Deficiente planeamiento de materiales), CR8 (Incumplimiento del programa de producción) y CR2 (Falta de supervisión en el proceso), como consecuencia de la aplicación de la técnica de Pareto. A partir de allí, se elabora la matriz de indicadores del área de producción para medir cada causa raíz, con la aplicación de las herramientas de mejora propuestas.

3.1.4.6 Matriz de indicadores

Tabla 3

Matriz de indicadores

CRi	CAUSA RAÍZ	INDICADOR	FÓRMULA	VALOR ACTUAL	PÉRDIDA	VALOR META	NUEVA PÉRDIDA	AHORRO	HERRAMIENTA DE MEJORA	COSTO DE INVERSIÓN
CR5	Deficiencia de la máquina de etiquetado	% de eficiencia de la máquina	$\frac{\text{unidades etiquetadas}}{\text{unidades totales}}$	81.9%	S/ 28,800.00	95.1%	S/1,845.00	S/26,955.00	Rediseño de la máquina de etiquetado	S/ 13,645.00
CR4	Deficiente planeamiento de materiales	% de materiales faltantes	$\frac{\text{materiales faltantes}}{\text{materiales totales}} \times 100$	16.5%	S/ 5,322.92	3.4%	S/4,006.11	S/1,316.81	Planeación de requerimiento de materiales	
CR8	Incumplimiento del programa de producción	% de pedidos cumplidos	$\frac{\text{pedidos cumplidos}}{\text{pedidos totales}} \times 100$	84.8%	44,263.43	95.3%	4,243.62	40,019.81	Planeación y control de la producción	
CR2	Falta de supervisión en el proceso	% de etapas supervisadas	$\frac{\text{etapas del proceso supervisado}}{\text{etapas totales}} \times 100$	55.6%	S/ 2,085.12	88.9%	S/ 521.28	S/1,563.84	Programa de supervisión	
TOTAL, ANUAL						S/ 80,471.47		S/ 10,616.01	S/ 69,855.46	

Fuente: Elaboración propia

3.2. Solución de mejora del proceso en la línea de etiquetado del arándano fresco de la empresa agroindustrial del departamento de la Libertad.

3.2.1. Rediseño de la máquina de etiquetado

La máquina de etiquetado cuenta con un solo cabezal el cual permite colocar una sola etiqueta en el clamshell, pero los clientes exigen que tengan dos y hasta 3 etiquetas por clamshell lo que origina retrasos en la producción ya que estos adicionales son colocados manualmente haciendo uso de mano de obra adicional, conllevando a formarse cuellos de botella debido a la acumulación de los clamshell. Por tal motivo es conveniente rediseñar la máquina de etiquetado colocando 2 cabezales adicionales lo que permitirá mejorar la eficiencia de la máquina de etiquetado, eliminar la mano de obra adicional y por ende un incremento de la productividad.

Tabla 4

Costo de mano de obra

N° persona	básico	x hora	Hora extra 25%	Hora extra 35%	total
1	33.1	4.137	5.172	5.586	43.44

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5

Costo de mano de maquinaria

Nombre de máquina	N° de veces requeridas	Costo	% de costo por uso extra
Etiquetadora de 1 cabezal	1	\$7,500.00	S/.9,000.00
Etiquetadora básica	1	\$7,000.00	S/.8,400.00
Total			S/.17,400.00

Tabla 6

Eficiencia de la máquina de etiquetado

	% de eficiencia inicial	% de eficiencia final
Máquina de etiquetado	81.9%	95.1%

Fuente: Elaboración propia

Con la máquina rediseñada se logra mejorar la eficiencia de esta de 81.9% a 95.1%, beneficiando a la empresa en la productividad del arándano fresco.

3.2.2. Planeación de requerimiento de materiales

Existe una mala planeación de materiales que representa un faltante en la producción del 16.5%, las órdenes de compra no son realizadas teniendo en cuenta lo necesario para la producción. Para ello proponemos realizar un MRP para mejorar este punto.

Se necesita para ello tener el programa neto de producción, la lista de materiales requeridos, el tiempo de entrega del proveedor. A continuación de muestran en las tablas siguientes:

Tabla 7

Programa neto de producción de arándanos (Kg)

	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Arándano	15,654	241,075	1,210,806	2,427,203	6,647,599	7,957,599	6,478,107	4,504,815	1,620,272

Fuente: Elaboración propia

Los materiales requeridos para la producción de los arándanos son programados antes de empezar la campaña y se tiene en cuenta el lead time (30 días) se muestra la tabla con los materiales requeridos para la producción.

Tabla 8

Programa de lanzamiento de órdenes

Material	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
CAJA PINTA NUEVA	1,526	60,269	302,701	606,801	1,661,900	1,989,341	1,619,527	1,126,204	405,068	-
CLAM 125g		2,079	37,838	75,850	207,737	248,668	202,441	140,775	50,633	-
CLAMSHEL 18oz 5x7 COD: NO TYPA 185x123x65	6,749	129,697	617,511	1,237,874	3,390,275	4,058,255	3,303,835	2,297,456	826,339	-
CLAM PLANO 11oz SIN ETIQ ARANDANOS	2,356	75,215	377,771	757,287	2,074,051	2,482,697	2,021,169	1,405,502	505,525	-
ETIQ. ARAND 125g BERRY COLECTION 50x50mm	-	2,079	37,838	75,850	207,737	248,668	202,441	140,775	50,633	-
ETIQ. ARAND 4.4oz/125g TAL/NATURE'S DANES MORADA 50x50MM	-	2,079	37,838	75,850	207,737	248,668	202,441	140,775	50,633	-
ETIQ. ARAND EAT ME CIRCULAR 53.53 x 63.38mm	-	73	13,319	26,699	73,124	87,531	71,259	49,553	17,823	-
ETIQUETA JOYVIO 125g. 63 X 63 - LILA	-	73	13,319	26,699	73,124	87,531	71,259	49,553	17,823	-
ETIQ. ARAND 4.4OZ NRF 60.32x60.32mm	-	73	13,319	26,699	73,124	87,531	71,259	49,553	17,823	-
ETIQ. ARAND 125G EAT ME 55 X 40MM	-	73	13,319	26,699	73,124	87,531	71,259	49,553	17,823	-

Fuente. Elaboración propia

Tabla 9

Materiales faltantes en la producción

Materiales	Materiales faltantes	Materiales Totales
CAJA PINTA NUEVA	1	11
CLAM 125g	2	10
CLAMSHEL 18oz 5x7 COD: NO TYPA 185x123x65	1	11
CLAM PLANO 11oz SIN ETIQ ARANDANOS	1	11
ETIQ. ARAND 125g BERRY COLECTION 50x50mm	2	10
ETIQ. ARAND 4.4oz/125g TAL/NATURE'S DANES MORADA 50x50MM	2	10
ETIQ. ARAND EAT ME CIRCULAR 53.53 x 63.38mm	2	10
ETIQUETA JOYVIO 125g. 63 X 63 - LILA	2	10
ETIQ. ARAND 4.4OZ NRF 60.32x60.32mm	2	10
ETIQ. ARAND 125G EAT ME 55 X 40MM	2	10
Total	17	103

Fuente. Elaboración propia

Con la realización del MRP se obtiene un menor porcentaje de materiales faltas, ya que permitió planificar la mejor demanda y asimismo controlar el desarrollo del proceso.

Tabla 10

Planeación de materiales

Materiales	Materiales faltantes	Materiales Totales
CAJA PINTA NUEVA	0	12
CLAM 125g	1	11
CLAMSHEL 18oz 5x7 COD: NO TYPA 185x123x65	0	12
CLAM PLANO 11oz SIN ETIQ ARANDANOS	0	12
ETIQ. ARAND 125g BERRY COLECTION 50x50mm	1	11
ETIQ. ARAND 4.4oz/125g TAL/NATURE'S DANES MORADA 50x50MM	0	12
ETIQ. ARAND EAT ME CIRCULAR 53.53 x 63.38mm	1	11
ETIQUETA JOYVIO 125g. 63 X 63 - LILA	0	12
ETIQ. ARAND 4.4OZ NRF 60.32x60.32mm	0	12
ETIQ. ARAND 125G EAT ME 55 X 40MM	1	11

Total

4

116

Fuente. Elaboración propia

Con la planeación de materiales el porcentaje de faltante en la producción disminuyó a un 3.4%, logrando así una mejor productividad en la empresa.

3.2.3. Planeación y control de la producción

Existe incumplimiento en el programa de producción en un 84.8%, debido a que los pedidos de los clientes no se cumplen de acuerdo al cronograma, pero lo más importante es debido a que existe un cuello de botella en la zona de etiquetado, por lo tanto, los pedidos no se están cumpliendo según lo programado.

Para ello es necesario realizar un seguimiento y verificación del programa de producción, el cual será realizado por el asistente de PCP y realizará la medición usando el indicador de cumplimiento de pedidos.

Packing	Sem	Vía	Cliente	Programa	SKU	Variedad	Calibre	FCL	N° Pal	Armado	Cajas
Salaverry	39	AIR	T&G GLOBAL	SINGAPORE	BCC12125BLTGST	Ventura	14+	-	15	240	3,600
Salaverry	39	MAR	BERRIES PRIDE	STANDARD	BCC12400NFNDST	Ventura	12+	0.0	0	120	0
Salaverry	39	MAR	BERRIES PRIDE	STANDARD	BCC12400NFNDMP	Ventura	12+	0.0	0	120	0
Salaverry	39	MAR	SVA	BERRY COLLECTION	BCC12125BCBCAM	Ventura/Emerald/Magnifica	14-18, 18+	0.3	6	390	2,340
Salaverry	39	MAR	T&G GLOBAL	STANDARD	BCC12125BLTGAM	Ventura	14+	1.0	20	390	7,800
Salaverry	39	MAR	POMINA	STANDARD	BCC12125NFNFAM	Ventura	14+	1.0	20	390	7,800
Salaverry	40	AIR	T&G GLOBAL	STANDARD	BCC12125BLTGST	Ventura	14+	-	7	240	1,680
Salaverry	40	AIR	Albert Heijn	STANDARD	BCB03600PWNLST	Rocio	12-20	-	7	168	1,176
Salaverry	40	MAR	Tesco	CORE	BCP42150GRNLST	Rocio - Scintilla - Kestrel	12+	0.0	0	95	0
Salaverry	40	MAR	Tesco	CORE	BCP42150GRNLMP	Rocio - Scintilla - Kestrel	12+	1.0	20	95	1,900
Salaverry	40	MAR	Tesco	Rosedene	BCP42125GRNLST	Biloxi/ventura	12+	0.0	0	95	0
Salaverry	40	MAR	Tesco	Rosedene	BCP42125GRNLMP	Biloxi/ventura	12+	1.0	20	95	1,900
Salaverry	40	MAR	Tesco	CORE	BCP20250GRNLST	Rocio - Scintilla - Kestrel	12+	0.3	5	105	525
Salaverry	40	MAR	Tesco	CORE	BCP20250GRNLMP	Rocio - Scintilla - Kestrel	12+	1.8	35	105	3,675
Salaverry	40	MAR	Global Pacific	STANDARD	BCB03600PWNLST	Biloxi/ventura	12+	0.3	6	272	1,632
Salaverry	40	MAR	Global Pacific	STANDARD	BCB03000PWNLST	Biloxi/ventura	12+	0.7	14	272	3,808
Salaverry	40	MAR	MORRISONS	STANDARD	BCB03000PWNLST	Rocio	12-20	1.0	20	272	5,440
Salaverry	40	MAR	COOP	STANDARD	BCP42125GHNLST	Scintilla	16+	0.2	4	95	380
Salaverry	40	MAR	COOP	STANDARD	BCB03600PWNLST	Rocio	12+	0.8	16	272	4,352
Salaverry	40	MAR	Sainsburys	CORE	BCB03600PWNLST	Rocio	12+	1.0	20	272	5,440

Figura 8. Programa de producción de arándanos

Fuente: Documentos de la empresa

Tabla 11

Indicador de cumplimiento de pedido

Mercado	Kg proyectados	Kg embalados	% cumplimiento	diferencia
USA	1148601.6	977782.048	85%	170819.55
UK	221588.64	184066.84	83%	37521.80
Asia	256890.816	220410.816	86%	36480.00
Europa	279676.896	234890.496	84%	44786.40
Canadá	10771.2	9172.2	85%	1599.00
Total	1917529.152	1626322.4	85%	291206.75

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, con un seguimiento y verificación del programa de producción se logró un cumplimiento del 95.3%, asimismo mejoró la producción de la empresa.

Tabla 12

Indicador de cumplimiento de pedido

Mercado	Kg proyectados	Kg embalados	% cumplimiento	diferencia
USA	1148601.6	1077782.048	94%	70819.55
UK	221588.64	214066.84	97%	7521.80
Asia	256890.816	250410.816	97%	6480.00
Europa	279676.896	274890.496	98%	4786.40
Canadá	10771.2	10172.2	94%	599.00
Total	1917529.152	1827322.4	95%	90206.75

Fuente: Elaboración propia

3.2.4. Supervisión del proceso

Existe una deficiente supervisión del proceso por lo tanto esto genera problemas como cuellos de botella, uso irracional de los recursos que

afectan el cumplimiento de los objetivos, por ende, es conveniente realizar una hoja de verificación o checklist con el fin de mejorar la supervisión de las etapas del proceso.

Hoja de verificación o checklist

Esta herramienta nos va a permitir recolectar datos con el fin de tener información actualizada para luego ser analizada y ver que está sucediendo en la línea de etiquetado para poder corregir.

La hoja de verificación o checklist será llenada por el supervisor del proceso al iniciar el proceso productivo, donde registrará las incidencias presentadas en el proceso

Los objetivos de la supervisión serán:

- ✓ Verificación del proceso productivo.
- ✓ Cumplimiento del programa de producción.
- ✓ Chequear el desempeño del personal.
- ✓ Monitorear el uso adecuado de los recursos.
- ✓ Controlar los tiempos de cada proceso.
- ✓ Mejorar la productividad.

La persona encargada de la supervisión del proceso debe tener conocimiento pleno del proceso y tener la capacidad de dar soluciones a los problemas que puedan presentarse antes y durante el proceso con la finalidad de cumplir con los objetivos propuestos en el área de producción.

Tabla 13

Supervisión de las etapas del proceso de etiquetado

Etapas	Supervisión
Ingresar el clamshel de arándanos	Si
Inspeccionar el clamshel de arándanos (fruta, llenado, calidad)	Si
Esperamos la identificación del problema del clamshel de arándanos	No
Etiquetamos el clamshel de arándanos	No
Verificamos el etiquetado	Si
Cambiamos la etiqueta necesaria	No
Alineamos la etiqueta	Si
Se traslada la unidad para su empaque	No
Estacionamiento de empaque la empresa	Si
Total	5

Fuente: Elaboración propia

Con la supervisión del proceso de etiquetado se logró una eficiencia del 88.9% en la productividad, beneficiando a la empresa.

Tabla 14

Eficiencia de las etapas del proceso

Etapas	Supervisión
Ingresar el clamshel de arándanos	Si
Inspeccionar el clamshel de arándanos (fruta, llenado, calidad)	Si
Esperamos la identificación del problema del clamshel de arándanos	Si
Etiquetamos el clamshel de arándanos	No
Verificamos el etiquetado	Si
Cambiamos la etiqueta necesaria	Si
Alineamos la etiqueta	Si
Se traslada la unidad para su empaque	Si
Estacionamiento de empaque la empresa	Si
Total	2

3.3. Comparación de la productividad

Luego de la implementación de la mejora de los procesos en la línea de etiquetado del arándano fresco, se observó un incremento de la productividad los cuales se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 15

Comparación de productividad

	Inicial	Final	Variación
Productividad MP	750 kg/h	800 kg/h	6.25%
Productividad de clamshell etiquetados	82%	95%	13%
Productividad de PT	730 kg/h	780 kg/h	6.67%

Fuente: Elaboración propia

3.4. Evaluación económica de la implementación

3.4.1 Rediseño de la máquina de etiquetado

La maquinaria solo realiza la colocación de una etiqueta y actualmente ante la solicitud de los clientes de colocar entre 2 a 3 etiquetas por envase hace que se utilice personal adicional, para completar la colocación de las etiquetas faltantes.

Esto genera el incremento de costo de mano de obra del personal para colocar las etiquetas.

3.4.1.1 Egresos de la implementación

Como se detalla en el capítulo anterior se colocará dos cabezales a la máquina etiquetadora para agilizar el proceso de etiquetado y eliminar el costo de mano de obra adicional. Los datos se almacenan en el software de la maquinaria.

Tabla 16

Adquisición de cabezal

Acciones	Encargado	Precio cabezal	Cantidad	Egreso
Colocar cabezales a la maquinaria	Jefe de mantenimiento	900 soles	2	1800 soles

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17

Personal para la Colocación de cabezal

Acciones	Encargado	Precio H-H	Personal	Días	Egreso
Personal para colocación de cabezal	Personal de mantenimiento	45 soles (hora – hombre / día)	1	1	45 soles

Fuente: Elaboración propia

3.4.1.2 Beneficios de la implementación

Para poder manejar el incremento de la productividad y disminución de los costos de proceso, además de contar con el pedido sin adicionar más personal a las labores a realizar por la maquinaria se propone colocar dos cabezales adicionales a la maquinaria de etiquetado. Logrando la eliminación del costo de mano de obra.

Tabla 18

Cumplimiento de etiquetado de producto utilizando al personal

Encargado	Cantidad	Egreso (Hora Hombre / mes)	Egreso anual
-----------	----------	----------------------------	--------------

Personal para colocación de etiquetado	Operador de etiquetado	2	S/ 2400.00	S/ 28800.00
--	------------------------	---	------------	-------------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19

Beneficios de la implementación de mejora.

	Actual (con personal)	Mejorado con maquinaria	Ahorro anual
Colocación de etiquetas	S/ 28800.00	S/ 1845.00	S/ 26955.00

Fuente: Elaboración propia

3.4.2 Planeación de requerimiento de materiales

Debido a lo revisado anteriormente la deficiente planeación de los materiales origina faltantes en la compra de materiales para la producción.

3.4.2.1 Egresos de la implementación

Se considera la elaboración de un MRP para la gestión adecuada de los requerimientos de materiales, así como su ejecución, implementación y seguimiento, el cual lo realizará el responsable de logística.

Tabla 20

Elaboración de MRP

Acciones	Encargado	Tiempo (hrs)	Monto	Egreso anual
Elaboración de MRP	Jefe de logística	45	S/ 2500.00	S/ 30,000.00

Fuente: Elaboración propia

3.4.1.2 Beneficios de la implementación

Como consecuencia de la implementación de supervisiones de MRP, se espera reducir los materiales faltantes en un 13.06% en 4 años, con una mejora gradual de 3.5% en el año. Con esta mejora se espera reducir los costos a S/1,316.81 anuales.

Tabla 21

Beneficios de la implementación de mejora

	Valor actual	Valor mejorado	Ahorro anual esperado
Reducción de materiales	16.50%	3.45%	13.06%
Ingresos perdidos	S/ 5,323	S/ 4,006	S/ 1,316.81

Fuente: Elaboración propia

3.4.3 Planeación y control de la producción

La empresa no está cumpliendo con los pedidos del cliente programados en el programa de producción por tal motivo se debe realizar un seguimiento y verificación del planeamiento y control de la producción con la finalidad de no recibir penalidades por incumplimiento, para tal efecto será medido mediante un indicador de cumplimiento de pedidos.

3.4.3.1 Egresos de la implementación

Como se detalla en el capítulo anterior se colocará un asistente de PCP para realizar la labor de seguimiento y verificación del cumplimiento del programa de producción. Los resultados serán medidos con el indicador de cumplimiento de pedidos.

Tabla 22

Egresos del cumplimiento del programa

Acciones	Encargado	H – H requeridas	Frecuencia diaria	Egreso mensual	Egreso anual
----------	-----------	------------------	-------------------	----------------	--------------

Cumplimiento de PCP	Asistente	1	4	S/ 3,000.00	S/ 36,000.00
Hojas de producción	Asistente				S/ 200.00

Fuente: Elaboración propia

3.4.1.2 Beneficios de la implementación

Como consecuencia de la implementación de la verificación y seguimiento del programa de producción, se espera aumentar la eficiencia en un 10.48% en 4 años, con una mejora gradual de 2.5 % en el año. Con esta mejora se espera reducir los S/.40,019.81 anuales.

Tabla 23

Beneficios de la implementación de mejora

	Actual (con personal)	Mejorado con maquinaria	Incremento anual
Eficiencia	84.81%	95.30%	10.48%
Ingresos perdidos	S/ 44,263.43	S/ 4,243.62	S/ 40,019.81

Fuente: Elaboración propia

3.4.4 Supervisión para el proceso

La eficiencia en el proceso de etiquetado se ve mermada por la ausencia de control de la supervisión del personal haciendo que su eficiencia actual productiva sea de 86.75% de rendimiento de la productividad, debido que no se utiliza óptimamente los recursos que intervienen en la producción. Eso hace que la organización represente un ingreso perdido por S/. 28635.00 soles.

3.4.4.1 Egresos de la implementación

Como se detalla en el capítulo anterior, se colocará un supervisor que realizará la labor de supervisión en lapsos de 15 min por 16 veces al día. Los resultados se registrarán en la hoja de verificación.

Tabla 24

Egresos de la supervisión del proceso

Acciones	Encargado	H – H requeridas	Frecuencia diaria	Egreso mensual	Egreso anual
Supervisión en proceso	Supervisor	1	4	S/ 3,500.00	S/ 42,000.00
Hoja de verificación	Supervisor				S/ 200.00

Fuente. Elaboración propia

3.4.4.2 Beneficios de la implementación

Como consecuencia de la implementación de supervisiones del proceso, se espera aumentar la eficiencia en un 33.33% en 4 años, con una mejora gradual de 8.33 % en el año. Con esta mejora se espera reducir los S/.1,563.84 anuales.

Tabla 25

Beneficios de la implementación de mejora

	Actual (con personal)	Mejorado con maquinaria	Incremento anual
Eficiencia	55.56%	88.89%	33.33%
Ingresos perdidos	S/ 2,085.12	S/ 521.28	S/ 1,563.84

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

Los resultados que se obtienen con la mejora de los procesos en la línea de etiquetado de arándano fresco en una empresa agroindustrial de La Libertad, indican que la productividad incrementa de 750 kg/h a 800 kg/h resultados que se relacionan con el estudio de Barrezueta Roldán, M (2016), con la tesis “Mejoramiento del proceso de etiquetado en una planta de salsas y aderezos”, luego del análisis, se procedió a la aplicación de la metodología indicada dando como resultado puntos de mejora como: aumento de la productividad acumulada de 8,1 a 13,7 unidades por hora-hombre (u/hh); se puede lograr una mayor producción a partir de un mejor aprovechamiento de los recursos productivos, lo cual se traduce en ahorros en mano de obra, en energía eléctrica por la mayor producción de la máquina, en materia prima. Asimismo, en el estudio de Jacobo Caballero, Y (2020), pudo reducir tiempos de ejecución muy largos y costos elevados, optimizando el recurso humano y logrando que el personal sea reasignado a nuevas necesidades de cada etapa, logrando un máximo de ahorro del 14.02%. Mientras que en el estudio de Plasencia, D (2016), se propusieron herramientas de mejora tales como: Plan de requerimiento de materiales, estudio de tiempos, plan de capacitación y perfeccionamiento. Los resultados que se lograron fueron una reducción de costos operativos en un 47.2%, por lo que, la nueva propuesta debería ser implementada.

Además, se complementa con el estudio de Jara Minaya, G (2017), con la tesis “Incremento de la productividad en la producción del maracuyá, mediante el enfoque de mejora continua de los procesos se puede observar en la productividad total una variación del 51% lo que representa una mejora importante de los ingresos por los cambios realizados principalmente en cuanto a la clasificación de la fruta para su venta con un valor mayor. En este estudio se pudo observar que el incumplimiento del programa de producción, ocasiona que solo haya un cumplimiento del 85%, realizando un seguimiento a la Planeación y control de la producción se pudo obtener una mejora de incremento de cumplimiento del 95%, incrementando de esta manera la productividad de la organización.

Asimismo, con el estudio de Ganoza Vilca, R (2018), con la tesis “Aplicación de la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el área de empaque de la empresa agroindustrial Estanislao del Chimú” en su investigación mediante la aplicación de la ingeniería de métodos se logró incrementar la productividad en las áreas de paletizado y enfriado de 638.9 y 4472.4 kg MP/H-Op a 878.6 y 6150 kg MP/H-Op respectivamente, en las cuales también se sobrepasó la meta propuesta de 700 y 5200 kg MP/H-Op respectivamente, en nuestra investigación demostramos que mediante la mejora de procesos también hay incremento de la productividad de 730 kg/h a 780 kg/h de producto terminado. También Dávalos Jiménez, C (2020), con la tesis “Propuesta de mejora en el proceso de producción de azúcar para incrementar la productividad en una empresa agroindustrial en el Dpto. de La Libertad” en la cual se muestra un incremento de 3.25 TN azúcar/hora, en nuestra investigación obtenemos un incremento de la productividad en materia prima con una variación del 6.25%.

Por otro lado, se complementa con el estudio de Lascano Oñate, Wilman (2017), con la tesis “Sistemas Organizacionales y la productividad de la empresa ANDINAN‘S de la ciudad de Ambato”, indica que mediante el análisis de los sistemas organizacionales y el rediseño de los procesos mejora la productividad y la eficiencia de las organizaciones, debido que al diseñar un proceso de producción reducimos tiempos de entregas de producción o servicios, la implementación del enfoque lean, el total del lead time de los distintos procesos se ha reducido en un 57,8%, disminuyendo el tiempo de entrega en el 34,1%, efectivamente en nuestra investigación el rediseño de la máquina de etiquetado mejoró el rendimiento de 81.9% a 95.1% por lo que coincidimos que el rediseño mejora la productividad.

Y según Saldaña Cabellos, D (2019), con la tesis “Propuesta de mejora en el área de producción para reducir los costos operativos de la línea de producción de espárrago blanco fresco en la empresa agroindustrial TAL S.A.”, mediante la propuesta de mejora se emplearon las metodologías, técnicas y/o herramientas de la Ingeniería Industrial lo cual logró aumentar la productividad en un 18.5%, incurre en la cantidad de kg que salen de la estación de clasificación, lo que a su vez significa un incremento en la producción de número de cajas en la estación de empaque en un 62.76%, representando un beneficio de S/123,899.29 para la empresa, efectivamente queda demostrado en nuestra investigación que la mejora

de procesos incrementa la productividad en nuestro caso existe una variación de 6.5% y reduce los costos, en nuestro estudio mejorarnos la eficiencia de la máquina de etiquetado de 81.9% a 95.1% y se eliminó la mano de obra empleada en el re-etiquetado ahorrando anualmente S/. 26,955.00 que representa un beneficio para la empresa.

En nuestra investigación tuvimos limitaciones debido a la coyuntura sobre el covid 19, no se logró realizar los estudios de campo como hubiéramos deseado, los accesos a la planta tuvieron muchas restricciones por lo que dificultó la toma de muestras a pesar de ello logramos obtener datos relevantes para nuestra investigación.

Este estudio implica la necesidad de que la empresa compre máquinas etiquetadoras con tres cabezales ya que la mayoría de clientes solicitan en sus presentaciones hasta 3 etiquetas, con ello se logrará aumentar la productividad y el cumplimiento de los objetivos de la empresa.

4.2. Conclusiones

- Se planteó como objetivo incrementar la productividad de la línea de etiquetado del proceso de arándano fresco en una empresa agroindustrial de La Libertad, lo cual se logró mediante la mejora de los procesos lográndose de esta manera poder lograr un incremento del 95.1 % de eficiencia de la maquina al colocar dos cabezales adicionales.
- Luego de realizar el diagnóstico para la mejora de los procesos de la línea de etiquetado de arándano fresco en una empresa agroindustrial de La Libertad, se logró identificar ocho causas raíz, de estas se tomaron cuatro que tuvieron un impacto significativo en el proceso. Las causas raíz seleccionadas fueron: Deficiencia de la máquina de etiquetado, Deficiente planeamiento de materiales, Incumplimiento del programa de producción, Falta de supervisión.
- Las propuestas de mejora para poder solucionar los problemas de causa raíz fueron: Rediseño de la máquina de etiquetado, Planeación de requerimiento de materiales, Planeación y control de la producción y Supervisión para el proceso. Estas propuestas realizadas lograron incrementar el rendimiento en la productividad en la línea de etiquetado de un 81.9% a un 95.1%.

REFERENCIAS

- Agrodata Perú. (2019). Exportaciones Agropecuarias Perú 2018 Julio 2019. Obtenido de <https://www.agrodataperu.com/2019/09/exportaciones-agropecuarias-peru-2018-julio-2019.html>
- Antonucci, I. (2021). Mejora Continua: ¿Qué es y cómo se implementa? | Método Kaizen. Obtenido de <https://www.atlasconsultora.com/mejora-continua/>
- Barrezueta Roldán, M. (2016). Mejoramiento del proceso de etiquetado en una planta de salsas y aderezos. Quito. Obtenido de <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/13137>
- BCRP. (2020). Notas de estudio del BCRP (versión PDF). Obtenido de www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Notas-Estudios/2020/nota-de-estudios-38-2020.pdf
- Bustos Flores, C. (2007). El MRP En la gestión de inventarios. Mérida, Venezuela: Universidad de los Andes. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4655/465545875010.pdf>
- Dávalos Jiménez, C. (2020). Propuesta de mejora en el proceso de producción de azúcar para incrementar la productividad en una empresa agroindustrial en el departamento de La Libertad. Repositorio de la Universidad Privada del Norte. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11537/23819>
- Ganoza Vilca, R. (2018). Aplicación de la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el área de empaque de la empresa Agroindustrial Estanislao del Chimú. Universidad Privada del Norte.
- Hernandez Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). Metodología de la Investigación. México: Mc Graw Hil.
- Irigaray García, J. (2011). Objetivos de un proyecto de mejora continua. Business School. Obtenido de <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/objetivos-de-un-proyecto-de-mejora-continua/>

- Jacobo Caballero, Y. (2020). Balance de línea en el procesamiento de arándano fresco para reducir los costos de producción en la Empresa Agualima S.A.C. Universidad Privada Antenor Orrego - UPAO.
- Jara Minaya, G. (2017). Incremento de la productividad en la producción del maracuyá, mediante el enfoque de Mejora Continua, en la finca Vista-Horizonte ubicada en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas. Quito. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/17315>
- Jordan Vaca, J., & Lascano Oñate, W. (2017). Sistemas Organizacionales y la productividad de la empresa ANDINAN'S de la ciudad de Ambato. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Administrativas. Carrera Organización de Empresas. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/24553>
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2019). Minagri promueve consumo de arándanos. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/midagri/noticias/76607-minagri-promueve-consumo-de-arandanos>
- Paredes Roldán, J. (2001). Planificación y control de la producción. IDIUC, Instituto de Investigaciones, Universidad de Cuenca.
- Plascencia Castillo, D. (2016). Propuesta de mejora en el área de producción para reducir costos operativos en la empresa Inca Verde del Perú SAC. Universidad Privada del Norte. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11537/10793>
- Pola, C. (2021). MRP: qué es, para qué sirve y cuáles son sus beneficios. Obtenido de <https://taktic.es/mrp-que-es-para-que-sirve-y-cuales-son-sus-beneficios/>
- Ramonet, A. (2013). Análisis y diseño de procesos industriales (versión PDF).
- Riquelme, M. (2012). Procesos en una empresa. Obtenido de www.webyempresas.com/que-es-un-proceso-en-una-empresa/
- Saldaña Cabellos, D. (2019). Propuesta de mejora en el área de producción para reducir los costos operativos de la línea de producción de espárrago blanco fresco en la empresa Agroindustrial Tal S.A. Repositorio de la Universidad Privada del Norte. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11537/23217>
- Sánchez Galán, J. (2020). Eficiencia. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/eficiencia.html>
- Zapata, D., & Villegas, H. (2006). Reglas de consistencia entre modelos de requisitos de un método (versión PDF).

ANEXOS

Anexo 1

ENTREVISTA

Nombre:

Cargo:

Experiencia:

Edad

CUESTIONARIO

1. ¿En el tiempo que lleva laborando, que problemas se han presentado en el proceso productivo?

2. A su opinión ¿Cuáles cree que, son los factores que retrasan la entrega de los pedidos?

3. ¿Con que frecuencia la empresa realiza capacitaciones al personal? ¿Cuáles son los temas en que se les capacita? ¿Los indicadores de producción se le da conocer al personal?

4. ¿Se ha presentado problemas en el área de etiquetado? ¿Existe costos adicionales en dicho proceso? ¿Logra verse afectado la productividad?

5. ¿Usted a realizado un plan de contingencia para contrarrestar cualquier problemática, presentada en la producción?

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Título de la investigación:	"MEJORA DE PROCESOS EN LA LÍNEA DE ETIQUETADO Y SU IMPACTO EN LA PRODUCTIVIDAD DEL ARÁNDANO FRESCO EN LA EMPRESA AGROINDUSTRIAL HORTIERLIT TRUJILLO 2020"
Línea de investigación:	Desarrollo sostenible y Gestión empresarial
El instrumento de medición pertenece a la variable:	Dependiente e independiente

Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable en estudio.

Items	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿La redacción de las preguntas tienen un sentido coherente y no están sesgadas?	X		
7	¿Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
9	¿Son entendibles las alternativas de respuesta del instrumento de medición?	X		
10	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
11	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	X		

Sugerencias:

Se recomienda utilizar algunas palabras que reflejen una pregunta más técnica, en cada uno de los puntos

Nombre completo: JORGE LUIS ALFARO ROSAS
DNI:18127518
Grado: MAGISTER



Firma del Experto

Formato N°2

				Estudio N°						
Departamento				Hoja N°		De				
Operación				Comienzo						
Estudio N°	Instalación				Final					
				Tiempo trans.						
				Operario						
				Ficha N°						
Método actual	Piezas/Unidad				Observado por					
Producto	Número				Fecha					
Plano N°	Material				Aprobado por					
Descripción	V	C	T.R	T.B	Descripción del elemento	V	C	T.R	T.B	
V= Valoración C= Cronometraje T.R.= Tiempo restado T.B.= Tiempo básico										

Fuente: Elaboración propia

Matriz de consistencia

TÍTULO: Mejora de procesos en la línea de etiquetado y su impacto en la productividad del arándano fresco en una empresa agroindustrial de La Libertad, Trujillo Perú					
PROBLEMA	HIPÓTESIS	OBJETIVOS	VARIABLES	METODOLOGÍA	POBLACIÓN
¿En qué medida impacta la mejora de proceso en la productividad del arándano fresco en una empresa agroindustrial de La Libertad, Trujillo 2020?	<p>Hipótesis general:</p> <p>La mejora de proceso en la línea de etiquetado impacta en la productividad del arándano fresco en una empresa agroindustrial de La Libertad, Trujillo 2020</p>	<p>Objetivo general:</p> <p>Incrementar la productividad de la línea de etiquetado del arándano fresco con la mejora de procesos, en una empresa agroindustrial de La Libertad, Trujillo 2020.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> . Realizar un diagnóstico de la situación actual de la línea de etiquetado del arándano fresco en una empresa agroindustrial de La Libertad. . Realizar la mejora de procesos en la línea de etiquetado del arándano fresco en una empresa agroindustrial de La Libertad. . Comparar la situación antes y después de la mejora de procesos en la línea de etiquetado del arándano fresco en una empresa agroindustrial de La Libertad. . 	<p>Variable dependiente:</p> <p>Productividad</p> <p>Variable independiente-:</p> <p>Mejora de procesos</p>	<p>Tipo de investigación:</p> <p>Es aplicada.</p> <p>Diseño:</p> <p>Es preexperimental</p> <p>Técnicas:</p> <p>Análisis documental</p> <p>Observación</p> <p>Instrumentos:</p> <p>Guía documental</p> <p>Ficha de observación</p> <p>Método de análisis de datos:</p> <p>Análisis de datos históricos</p> <p>Productividad antes y después de la mejora</p>	<p>Población: Todas las operaciones de la línea de etiquetado de la empresa agroindustrial de La Libertad.</p> <p>Muestra: Todas las operaciones de la línea de etiquetado de la empresa agroindustrial de La Libertad.</p>

Fuente: Elaboración propia