

UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA

Facultad de Ingeniería Administrativa e Ingeniería Industrial

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**“PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO DE CORTE DE
ESPÁRRAGO PARA LA REDUCCIÓN DE MERMA EN EL COMPLEJO
AGROINDUSTRIAL BETA S.A. CHINCHA BAJA – PERÚ. 2021”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
INDUSTRIAL**

AUTOR:

Bach. Leonardo Jose, Quispe Espinoza

ASESOR:

Mg. Ricardo Muñoz Muñoz

CHINCHA BAJA - PERÚ

2022

Resumen

El presente trabajo de investigación tiene por objetivo principal es plantear una propuesta de mejora en el proceso de corte de esparrago en el Complejo Agroindustrial Beta S.A. Nos basamos en la metodología de investigación de tipo Aplicada y perteneciente al nivel Descriptivo ya que se plantea realizar una propuesta de mejora en el proceso de corte de esparrago mediante la aplicación de Mejora Continua y Mejora en el método de corte, con un enfoque cuantitativo. La muestra en este caso fue considerada como censo, utilizando a todos los miembros de la línea de corte de esparrago en el Complejo Agroindustrial Beta S.A., se utilizaron como herramientas Check List, formatos de toma de tiempo y en su momento una pequeña encuesta para saber qué tan informados estaba el personal de la situación en la que se encuentra la empresa, así mismo, para una mejor visualización de las tablas expuestas se realizó una gráfica de pastel, mostrando de este modo los datos porcentualmente. Se pudo llegar a las conclusiones de que la empresa antes de la propuesta de mejora en el proceso de corte de esparrago tenía una excesiva pérdida de materia prima a través del tocón y con ello una pérdida exuberante en \$, la cual bordeaba los \$250 mil por mes, tras aplicar la propuesta de mejora se mejoró notablemente la generación de tocón hasta en un 50 % y con ello un mejor retorno reduciendo la pérdida mensual a cerca de \$150 mil, la cual consideramos como resultados positivos.

Palabra clave: Mejora continua, merma, proceso de corte de esparrago.

Abstract

The main objective of this research work is to propose an improvement proposal in the asparagus cutting process at the Beta S.A. Agroindustrial Complex. We rely on the Applied type research methodology and belonging to the Descriptive level since it is proposed to make a proposal for improvement in the asparagus cutting process through the application of Continuous Improvement and Improvement in the cutting method, with a quantitative approach. The sample in this case was considered as a census, using all the members of the asparagus cutting line in the Agroindustrial Complex Beta S.A., Check List tools, time-taking forms and, at the time, a small survey were used to know how informed was the staff of the situation in which the company finds itself, likewise, for a better visualization of the exposed tables, a pie chart was made, thus showing the data as a percentage. It was possible to reach the conclusions that the company before the improvement proposal in the asparagus cutting process had an excessive loss of raw material through the stump and with it an exuberant loss in \$, which was around \$250 thousand per month, after applying the improvement proposal, stump generation was certainly improved by up to 50% and with it a better return, reducing the monthly loss to about \$150,000, which we consider to be positive results.

Keywords: Continuous improvement, shrinkage, asparagus cutting process.

Introducción

El presente trabajo de Investigación se realizó a partir de la excesiva cantidad de merma que se apreciaba luego del proceso de corte de esparrago, como consecuencia, una baja productividad y consumo de recursos y costos en desechos que no favorecían en nada a la empresa. Por tanto, se plantea realizar una propuesta de mejora en el proceso involucrado, aplicando diversas metodologías para su correcta elaboración. El desarrollo de la misma involucra la planificación de los siguientes capítulos:

En el capítulo I, daremos a conocer la problemática de la investigación, siendo está dividida en los siguientes puntos: Planteamiento del problema, Formulación del problema (General y específico), Objetivos de dicha investigación (General y específico), la justificación, delimitación y limitaciones que se presenten en el desarrollo de la investigación.

En el capítulo II, se presentan el Marco Teórico, en la que tendremos que recurrir a trabajos de investigación similares, tanto Internacional como nacional, nos apoyaremos de diversas bases teóricas y marco conceptual, así mismo generaremos nuestras hipótesis y la Operacionalización de nuestras variables.

En el capítulo III, desarrollaremos la metodología utilizada para el correcto desarrollo de nuestro trabajo de investigación, dando a conocer el Tipo, nivel y diseño, se utilizarán los datos obtenidos para el correcto análisis.

En el capítulo IV, se expondrán los resultados de nuestro trabajo de investigación, utilizando todos los recursos necesarios para que se aprecie de manera fácil y a su vez sea inteligible.

Así mismo, se adjuntan los anexos correspondientes.

Capítulo I. El problema de investigación

1.1. Planteamiento del Problema:

En el mundo industrializado se genera una pérdida de alimento per cápita mayor a la que se generada en los países en desarrollo. Se calcula un estimado de desperdicios per cápita alimenticios, por consumidor en Europa y América del Norte, cerca de 95 a 115 Kg por año, comparado con los porcentajes representativos en África subsahariana y en Asia meridional y sudoriental los cuales son de 6 a 11Kg/año. Como resultado de un estudio realizado para el Congreso Internacional ¡SAVE FOOD! proponen que cerca de un 33,3% de la producción de los alimentos destinados a la venta y consumo humano se desecha en todo el mundo, aproximadamente se habla de 1300 Millones de toneladas al año. Dicho estudio concluyó en la existencia de grandes enigmas en base a los datos, de los cuales poca información de tiene acerca de pérdidas y desperdicios de alimentos en el mundo. Por lo tanto, es recomendable seguir con la investigación en este campo.

La generación de subproductos o residuos agroindustriales en las diferentes etapas de los procesos productivos es actualmente una problemática a nivel mundial, debido a que en la mayoría de los casos no son procesados o dispuestos adecuadamente, situación que contribuye con un alto potencial para ser aprovechados en diferentes procesos que incluyen elaboración de nuevos productos, agregación de valor a productos originales y recuperación de condiciones ambientales alteradas. El aprovechamiento de los desechos se ha convertido en un tema de gran interés por los diversos beneficios ambientales y económicos obtenidos, que promueven un desarrollo sostenible

Mientras, en Colombia, alrededor del 33% de alimento se pierde o desperdicia anualmente, generando cerca de 9,76 millones de toneladas de alimento según el Departamento Nacional de Planeación. De la misma manera, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (ONUAA) confirma lo anteriormente

mencionado, en su mayoría los destinados para el consumo humano. Como consecuencia se ve afectada la seguridad alimentaria y en el medio ambiente, las cuales pueden ser evitadas tomando acciones desde una perspectiva distinta, como es la de los agentes de la agroindustria y del consumidor. Las cadenas de producción agropecuaria tienen la tasa más alta en cuestiones de pérdida y desperdicio de alimentos con un 40,5%, por otro lado, están las distribuciones y los retail aportando un 20.6%. Cabe mencionar a la post cosecha, de la mano con el almacenamiento y el consumo aportando 19.8 y 15.6 respectivamente.

En la actualidad el Perú está posicionada como el primer exportador de espárrago fresco a nivel mundial, gracias a su clima y su ubicación las cuales le facilitan un rendimiento alto en el mundo. Este vegetal tiene mucha relevancia en el mundo agro exportador ya que es uno de los productos principales; de hecho, su exportación llegó a ser un 16 % del total nacional en agosto del 2008. Las empresas agroindustriales en el Perú forman parte de los sectores de mayor crecimiento, pasando la valla de 8 Mil millones en exportaciones, a pesar de estar en una situación pandémica. Como bien se sabe, la tecnología no para de crecer, y esto no excluye a los procesos agroindustriales, ya que gracias a su ayuda a permitido sostener y desarrollar nuevas empresas agroexportadoras. Un ejemplo podría ser el caso del arándano, el cual no se cultivaba sino fue hace 10 años gracias a la aplicación de adaptación de nuevos cultivos.

En la empresa Complejo Agroindustrial BETA S.A. (CABSA) se considera como merma todo aquel residuo que se genera por el corte del espárrago y a su vez todo aquel producto que llegue al suelo.

La generación de desechos + merma actualmente está en un 11 a 14%, un seguimiento realizado desde la recepción hasta el empaquetado del producto revela que no solo se produce merma al momento de cortar el esparrago (Tocón), sino que también se genera merma en la recepción de materia prima. Se puede apreciar de mejor manera en el siguiente cuadro:

Tabla N° 1 Rendimiento de producción (setiembre).

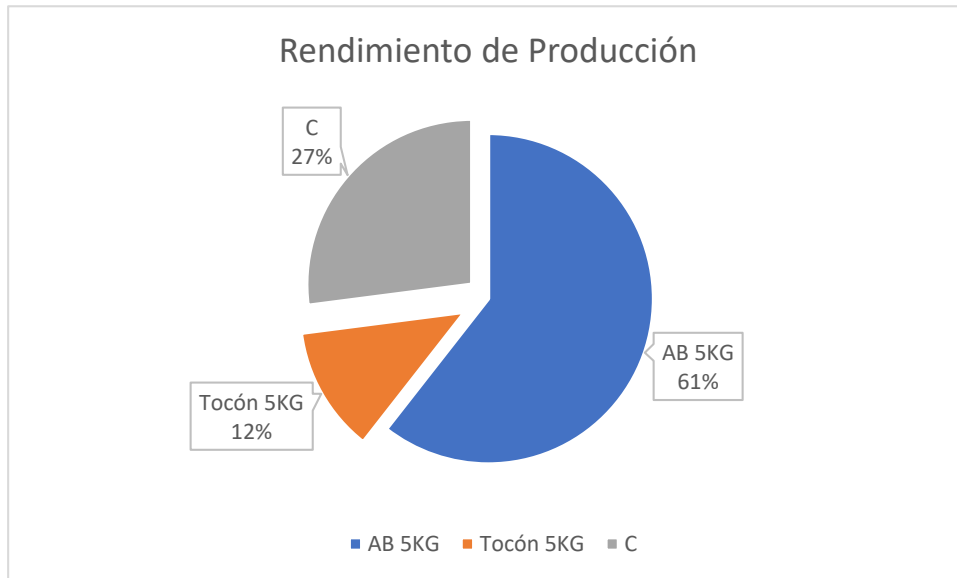
Fecha	Kg. Procesado	Cajas 5 Kg.	AB 5KG	Tocón 5KG	C
1/09/2021	27074.2	3466.4	17332.0	3114.8	6627.4
2/09/2021	19198.2	2108.6	10542.9	2149.7	6505.6
3/09/2021	31762.5	4334.3	21671.5	2533.1	7557.9
4/09/2021	34178.2	4818.2	24090.8	2532.4	7555.0
5/09/2021	31847.4	4518.8	22593.8	1563.4	7690.2
6/09/2021	29600.7	4038.1	20190.4	2738.6	6671.7
7/09/2021	27074.2	3466.4	17332.0	3114.8	6627.4
8/09/2021	26317.1	3175.1	15875.7	3959.6	6481.8
9/09/2021	30105.5	3466.3	17331.3	4877.5	7896.8
10/09/2021	22931.1	2911.5	14557.7	2668.2	5705.2
11/09/2021	30252.5	3507.1	17535.7	4666.8	8050.0
12/09/2021	21546.4	2371.1	11855.5	3996.1	5694.8
13/09/2021	21884.3	2528.8	12643.9	2747.8	6492.6
14/09/2021	21044.6	2266.9	11334.6	3814.0	5896.0
15/09/2021	21653.6	2558.7	12793.5	2045.3	6814.8
16/09/2021	19787.8	2188.3	10941.3	2886.7	5959.8
17/09/2021	18547.6	2075.5	10377.5	2311.9	5858.2
18/09/2021	19198.2	2108.6	10542.9	2149.7	6505.6
19/09/2021	18029.8	2014.8	10073.9	2141.5	5814.4
20/09/2021	18063.0	2106.6	10533.0	2038.0	5492.0
21/09/2021	17412.5	1999.8	9999.0	2322.3	5091.2
22/09/2021	23728.1	2676.1	13380.6	3962.7	6384.9
23/09/2021	18497.2	2324.0	11619.9	2378.7	4498.6
24/09/2021	17978.4	2298.1	11490.5	1910.1	4577.8
25/09/2021	17059.1	2077.4	10387.2	2552.3	4119.6
26/09/2021	13345.9	1572.2	7861.0	1442.2	4042.7
27/09/2021	12228.6	1441.3	7206.7	1605.6	3416.3
28/09/2021	11153.6	1147.0	5735.2	1895.0	3523.4
29/09/2021	12342.8	1373.0	6864.9	2113.0	3364.9
30/09/2021	14018.7	1540.4	7702.1	2037.4	4279.2
	647861.8	78479.4	392397.0	80269.0	175195.8

Fuente: Elaboración propia (Datos del parte de producción)

En el presente cuadro se aprecia la cantidad en Kg. que se procesó de esparrago por día en lo que fue del mes de Setiembre, para poder obtener el total de productos AB 5Kg se

debe multiplicar la cantidad de Cajas 5Kg * 5. El producto C se pesa al final de la producción el cual junto al total de AB lo restamos a la producción total del día, obteniendo el Total de tocón. Podemos representar estas cifras en la siguiente gráfica:

Figura N° 1 Rendimiento de producción (Set.).



Fuente: Elaboración propia (Basado en los datos de la tabla N°1)

1.2. Formulación del problema

General:

¿Cómo la propuesta de mejora en el proceso de corte de esparrago reducirá la merma en el Complejo Agroindustrial Beta S.A. Chincha Baja - 2021?

Específico:

¿Cómo afecta la merma a la producción de esparrago en el Complejo Agroindustrial Beta S.A. Chincha Baja - 2021?

¿Cuánta es la pérdida generada en el proceso de corte de esparrago en el Complejo Agroindustrial Beta S.A. Chincha Baja - 2021?

¿Cómo incide en los tiempos de corte la propuesta de mejora en el proceso de corte de esparrago reducirá la merma en el Complejo Agroindustrial Beta S.A. Chíncha Baja - 2021?

1.3. Objetivos de la Investigación

General:

Realizar una propuesta de mejora en el proceso de corte de esparrago para reducir la merma en el complejo agroindustrial Beta S.A. Chíncha Baja – 2021.

Específico:

Analizar cómo afecta la merma a la producción de esparrago en el complejo agroindustrial Beta S.A. Chíncha Baja - 2021.

Calcular cuánta es la pérdida generada en el proceso de corte de esparrago en el complejo agroindustrial Beta S.A. Chíncha Baja - 2021

Comprobar si la mejora incide en los tiempos antes y después de la propuesta de mejora en el proceso de corte de esparrago para reducir la merma en el complejo agroindustrial Beta S.A. Chíncha Baja - 2021.

1.4. Justificación

El trabajo de investigación nace de la constante pérdida de materia prima en el proceso de corte, en la cual se desarrolla una propuesta de mejora. Con esta investigación se busca ayudar a las siguientes generaciones quienes decidan realizar algún tipo de proyecto basándose en agroindustrias, reducción de merma, propuestas de mejora, y todo lo relacionado. Así mismo, informar a la comunidad sobre los avances y aportes de la agroindustria, ya sea por ayuda comunitaria o puestos de trabajo.

Los resultados serán de libre conocimiento tanto para las comunidades cercanas, como para las personas que laboran dentro de la empresa, y de este modo puedan conocer mejor el rubro, procesos, mejorar y aporte ambiental que genera la organización para la que trabajan.

1.5. Delimitación

Con el fin de cumplir los objetivos de este trabajo de investigación los cuales son reducir la merma en el proceso de corte, se consideró lo siguiente:

Delimitación Espacial

La realización y recopilación de datos para poder llevar a cabo esta investigación será en la empresa CABSA – Chincha Baja.

Delimitación Temporal

Mientras se realizaba la investigación se recopiló y analizó los datos del proceso de corte entre los meses de setiembre hasta diciembre, los cuales son los meses en los que más se apreció la producción.

1.6. Limitaciones.

Dentro de las limitaciones que se encontró para el desarrollo de la propuesta de investigación se ha comprobado que el acceso al material de información en la empresa es limitado, cabe mencionar que, dicha información no ha sido significativa para llevar a cabo la investigación. La información histórica de formatos que registran los indicadores de producción y desperdicios, no se encuentran almacenados en un ambiente ordenado, más aún no se encuentran bajo custodia.

Capítulo II: Marco Teórico

2.1. Antecedentes de la investigación (Nacionales e Internacionales)

Antecedentes Internacionales

LOGYCA (2020) Su artículo Factores clave en la pérdida y desperdicio Alimenticio en la Agroindustria. Colombia, sirvió para poder obtener mayor información sobre las pérdidas y desperdicios en las agroindustrias, en ello nos habla sobre la cantidad estimada que se pierde de alimentos en el mundo, afectando de este modo no solo la rentabilidad de las empresas sino también al medio ambiente. Según el Departamento Nacional de Planeación informa que dichos desperdicios dan inicio entre la etapa de producción agropecuaria y también en la etapa de procesamiento Industrial. Dentro del total de desechos alimenticios podemos encontrar a ciertas entidades responsables de cierto porcentaje, como puede ser la producción de la industria agropecuaria la cual es responsable del 40.5 %, también podemos encontrar al retail y la distribución la cual constituye el 20.6%, así mismo, en lo que respecta a pos cosecha, almacenaje y consumo también tienen un aporte de 19.8 a 15.6 %. Nos menciona también algunas causas de la pérdida y desperdicio alimenticio en la agroindustria, como pueden ser: Manipulación excesiva del producto, maltrato durante el transporte, lugar de almacenaje en malas condiciones, condiciones de almacenaje (humedad, iluminación, temperatura, etc). El artículo concluye indicando que una de las formas para reducir la pérdida y desperdicio alimenticio es la aplicación de mejoras en la logística en las agroindustrias.

Gustavsson et al (2011) En su artículo Pérdidas y desperdicios de alimentos en el mundo, menciona que el trabajo tiene el objetivo de informar sobre las pérdidas que se generan en lo que va de la cadena alimentaria, evalúa su trascendencia y estableciendo sus

causas y con ello las posibles maneras de prevención. Indica que dicha pérdida se produce inicialmente en la producción agrícola hasta llegar a los hogares de los consumidores. Así mismo, menciona que en los países de altos y medianos ingresos se aprecia de mejor manera el desperdicio de los alimentos, siendo tal el caso que a pesar de que estos aún se puedan consumir lo terminan tirando, mientras que en los países de ingresos bajos se aprecia el desperdicio de alimenticio en las primeras etapas e intermedias, mostrando así que se desperdician menos alimentos durante el consumo. Un estimado del peso que se genera como desperdicio alimenticio en Europa y América del Norte, siendo estos algunos de los países con ingresos altos, nos da como resultado alrededor de 95 a 115 Kg/año, sin embargo, en África subsahariana y en Asia meridional la cifra solo es de 6 a 11 Kg/año. En conclusión, sabiendo que el mundo en el que vivimos tiene los recursos necesarios para poder sobrevivir pero que dichos recursos son limitados como son: tierra, agua, energía, etc, y que, a su vez, es necesario encontrar soluciones rápidas, eficientes y de costo bajo para la producción de alimentos limpios y nutritivos para todos, la reducción de la pérdida de alimentos no debería ser un problema en el olvido desde el principio de los tiempos.

Da silva et al (2013) En el libro Agroindustrias para el desarrollo, tiene como misión explicar cómo el desarrollo de las agroindustrias es importante para seguir creando puestos de trabajo y con ello sus ingresos, influyendo en la mejora de la calidad y su demanda. Actualmente, se aprecia que las agroindustrias tienen un impacto significativo globalmente con respecto al desarrollo económico y la reducción de la pobreza, sin embargo, algunos países que aún se encuentran en desarrollo todavía no se percatan de todos los beneficios que ofrecen las agroindustrias como motor económico. El *informe sobre el desarrollo mundial 2008 (Banco Mundial, 2007)* menciona que cerca de 800 Millones de personas están consideradas como pobres, teniendo un ingreso menor de 1\$ al día, y que el 75% de las

personas de escasos recursos vive en zonas rurales siendo la agricultura su principal fuente de ingresos. A pesar de todo lo mencionado sobre los beneficios y desarrollo de la agroindustria, también podemos decir que su acelerado crecimiento también ha representado riesgos hablando de equidad, sostenibilidad e inclusión. También nos menciona, que solo será sostenible una agroindustria si sus costes, precios, eficiencia operativa, oferta de producto y otros puntos asociados sean competitivos, y solo si el sueldo que reciben los colaboradores es lucrativo para ellos.

Moreno et al (2014) en su libro mencionan, que desde el inicio de los tiempos ha existido una relación entre el hombre y la agricultura. Inclusive, según las teorías y hallazgos se puede llegar a la conclusión de que gracias a la capacidad de almacenaje que se tenía en tiempos pasados fue lo que impulsó al crecimiento y eventualmente inicios de una nueva civilización. A pesar de que se han realizado muchos estudios, el saber cuánto tiempo le tomó exactamente llegar a ser una nueva civilización es desconocida. Nos menciona como es que llegó a Europa las buenas prácticas agrícolas, pasando por lo que sería el Oriente Próximo, y como es que en tan solo 1000 años algo que se desconocía llegó a ser tan común entre las personas. Así fue como, a fines del siglo XVIII y principios del XIX, las labores de campo se vieron apoyadas por la tecnología de ese tiempo que les brindaban las industrias, observándose una mejora en la productividad. Actualmente, los alimentos y otros productos originados en los procesos agrícolas se han visto afectadas por la baja productividad y calidad de los suelos agrícolas, estos se ven forzados a satisfacer la demanda de alimentos agroindustriales, la cual en las últimas décadas no ha dejado de aumentar.

Antecedentes Nacionales:

Mendoza (2004) Sistema de control de sólidos y manejo de desechos en la perforación de pozos de petróleo para la preservación del medio ambiente. (Tesis para optar

el título profesional de ingeniero de petróleo.) Universidad Nacional de Ingeniería. El trabajo en mención tiene el objetivo de mostrar los avances finales del sistema de control de sólidos y la correcta disposición de desechos en la perforación de pozos de petróleo para de este modo preservar el medio ambiente en la industria petrolera. Los desechos generados en el proceso son extremadamente contaminantes, para que dichos desechos no generen un impacto ambiental tan grave, son sometidos a procesos y se mantienen en constante monitoreo. Si se tiene un buen sistema de control de sólidos este nos brindará un beneficio ante la reducción de sólidos en el proceso de extracción, evitando se este modo la dilución y teniendo como consecuencia un ahorro en el coste total de la perforación del pozo. Si bien es cierto la carrera es diferente, podemos observar que hay cierta relación con respecto a los desechos y el modo de cómo lo trabajan.

Reyes (2019) Practicas de reducción de desperdicios alimentarios para la cafetería Roca Solida Café. (Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado en Arte Culinario) Universidad de la Molina. Nos muestra la propuesta de sostenibilidad económica teniendo como objetivo el poder reducir los desperdicios alimentarios por medio de la optimización de los recursos de una cafetería. En el trabajo se muestran diferentes factores los cuales tienen coincidencia con el incremento en la cantidad de desechos de alimentos los cuales, con el respectivo tratamiento, podrían llegar a elevar la rentabilidad del negocio, y paralelamente ayudar al cuidado del medio ambiente. Al término de la investigación, se demuestra cómo la reducción de desperdicios alimentarios aporta en gran medida a la sostenibilidad económica. Con las propuestas de nuevas recetas se estima un incremento en la rentabilidad de hasta 5.71% ayudando de este modo a la organización y al medio ambiente con la reducción de generación de basura. Así mismo, al aplicar la idea de reducir, reutilizar o reciclar llegaron a la elaboración de nuevas recetas basándose en la merma inocua que se obtuvo durante el

proceso, teniendo en cuenta que se debe conocer la vida útil del producto, conservación, estacionalidad y porcentaje de merma, ayudando de este modo a generar menos desperdicios. Al igual que el primer antecedente, es correcto que este antecedente no corresponde a la carrera de Ing. Industrial, pero podemos tomar en cuenta sus objetivos de reducción de desperdicios y la mejora en la rentabilidad.

Raymundo et al (2005) En su artículo Reducción de desechos en la producción de ácido carmínico aplicando tecnología PINCH, el principal objetivo de este trabajo es el poder desarrollar un diseño de proceso continuo para poder reducir los desechos en la producción de ácido carmínico, así mismo ayudar al ahorro de materia prima y energía teniendo un alto porcentaje de eficiencia. Posteriormente, otro trabajo tendrá la función de desarrollar el proceso batch a raíz de los resultados planteados en el primer trabajo. Según el artículo, Si vemos a la tecnología PINCH desde el puesto de vista de la energía, existen 2 tipos que forman parte de las corrientes: corrientes calientes y corrientes frías. En este caso la tecnología PINCH ayuda al emparejamiento óptimo de las corrientes calientes y frías. Teniendo como resultado un ahorro del 60% de energía comparado con el proceso convencional. Cabe mencionar que el método de integración de la tecnología PINCH, se considera como una herramienta de diseño de nuevos procesos o de procesos que están en operación, la cual nos dirige, a las determinaciones del costo total mínimo del proceso.

Cabrera y Gamarra (2020) Plan de mejora continua para reducir la merma de arándano en el área de empaque en la empresa Agroindustrial Camposol S.A. 2019. (Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial) Universidad Cesar Vallejo. De esta investigación podemos obtener información más relacionada al rubro de la empresa en la que

se realizará la investigación. Aquí nos mencionan que la agroindustria está en crecimiento constante y que, gracias a las nuevas tecnologías, las cuales han apoyado a la siembra y cosecha del arándano, ha generado que la demanda del arándano aumente, a comparación de años pasados se ha notado un incremento sumamente significativo. Con el fin de tener una mejor eficiencia y una rentabilidad en aumento se generó este trabajo ya que se necesita que las pérdidas o mermas en sus procesos deben estar muy controlados, con el objetivo de tener una productividad alta y mejorar de este modo los cumplimientos de las demandas de los clientes. Finalmente, se llegó a la conclusión siguiente: Según los 7 meses analizados, el proceso de empaque de arándanos tiene un porcentaje de merma cerca al 5.4%. Gracias a su investigación lograron identificar las diferentes causas relacionadas a la generación de merma, dando un total de 17, siendo 6 las causantes del 63 % de la merma total. Utilizaron la tecnología del círculo de Deming para poder tener un mejor lineamiento ante las mejoras realizadas generando de este modo una mejora continua, las cuales en su momento fueron verificadas. Según la comparativa final que se realizó, se llegó a un resultado satisfactorio, obteniendo una mejora del 2.066% teniendo como merma inicial 5.043% y obteniendo al final un 2.98%.

Rodríguez (2018) Propuesta de mejora de un sistema de gestión de calidad para reducir el porcentaje de mermas en el proceso de clasificación y corte de espárrago verde fresco en la empresa asociación agrícola compositan alto. (Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial) Universidad Privada del Norte. La idea de propuesta que se tiene en mente en este trabajo es la de diseñar una propuesta de mejora de un sistema de gestión de calidad, minimizando de este modo el porcentaje de merma específicamente en el proceso de clasificación y corte de espárrago fresco. Se evaluó cada área de la empresa para poder realizar un diagnóstico de la situación actual, dando como resultado el área de

Aseguramiento de la calidad el área con altos índices de criticidad, a causa del exceso de merma que ingresaba a planta, posteriormente, pasaron a documentar los diagnósticos, para de este modo confirmar lo anteriormente mencionado, también se realizó la correcta evaluación del impacto económico que genera la merma en la empresa. La investigación contiene documentación de procedimientos, evaluación y selección, formatos de especificación técnica las cuales facilitan el poder controlar de manera más efectiva la merma de esparrago verde fresco. Se llegó a la conclusión de que la propuesta es rentable para la empresa.

2.2. Bases Teóricas

Complejo Agroindustrial

Se define el complejo Agroindustrial como aquella agrupación económica compuesta por diferentes etapas productivas las cuales presentan una relación en el procesamiento de uno o más materias primas, así mismo, se apoya sobre la teoría de que guarda relación en torno a la cadena de transformación las cuales están directamente conectadas con la producción agraria hasta su destino final. (Vigorito, 1977)

Agroindustria

Se puede definir a la agroindustria como aquella actividad que relaciona la producción primaria Agrícola, pecuaria o forestal, partiendo desde el proceso de dichos productos hasta la venta o comercialización del producto final, claro está, que no se debe olvidar de tomar en cuenta los aspectos administrativos, mercadotecnia y financiamiento. Principalmente, se tiene en sus procesos los siguientes productos: frutas, verduras, raíces, tubérculos y vainas, siendo algunos de estos productos exportados como producto fresco y otros como envasados, congelados o en polvo. (Saval, 2012)

Industria Agrícola

Se define como aquella que se concentra en la producción da gran escala de uno o varios productos, así mismo se observa su impacto hacia el medio ambiente. Se pueden apreciar las siguientes características: Se requiere de maquinaria especializada para procesar los diferentes productos, y ello conlleva a realizar una gran inversión de capital; Innovación; En la mayoría de los casos suele tener un fin comercial o industrial. (Coll, 2020)

Proceso de Corte de esparrago

El corte lo realiza un colaborador de manera manual, teniendo como material de corte un cuchillo, basándose en la habilidad y la experiencia que tenga cada operario. Cabe mencionar, que luego del corte se aprecia una pérdida de materia prima, la cual dependiendo del calibre o solicitud del cliente puede variar de 10.5% a 18.42%, la cual lleva por nombre tocón. (Claros, 2019)

Producto AB

Se puede entender por Producto AB, específicamente al esparrago que cumple con las características de exportación, como pueden ser: tronco recto, no floreado, puntas no quebradas, entre algunas características más. Esta información se tomó del Complejo Agroindustrial Beta quien determina de este modo el material.

Producto C

Se entiende por producto C, específicamente a todo aquel esparrago que no cumpla con las especificaciones para exportación, como pueden ser: tronco doblado o mal formado, puntas floreadas o quebradas. Esta información se tomó del Complejo Agroindustrial Beta quien determina de este modo el material.

Pesado de Esparrago

En este caso, el pesado de esparrago se realiza luego de haber realizado el corte de esparrago, dependiendo de la presentación y especificaciones solicitadas por el cliente, esto puede variar desde pequeñas bolsas de 1 o 2 Kg, y cajas de cartón que pueden llegar a pesar hasta 5 Kg a 12 Kg. Esta información se tomó del Complejo Agroindustrial Beta quien determina de este modo el material.

Residuos Agroindustriales

Se considera residuo agroindustrial a todo aquel material en estado sólido o líquido generadas luego del proceso, pero que aún tienen cierta propiedad que le permiten ser aprovechadas o procesadas para generar un subproducto con cierto valor. Lamentablemente, actualmente no existe un concepto claro de conciencia ambiental para su correcta disposición, sin mencionar la poca tecnología disponible y los recursos que esto implica para darles un uso final. (Saval, 2012)

Reducción de Desechos

Se puede definir como aquella acción preventiva que busca reducir la cantidad de desperdicios en general y así mismo tener un mejor control del tipo de materiales que estos contienen. El correcto uso de esta herramienta tendría como resultado un uso más racional de los recursos naturales y por consecuencia un menor consumo de energía. Como todo ayuda de manera conjunta, también se tendría como resultado un menor uso de contenedores de desperdicios y vehículos para su transporte, reduciendo de este modo la utilización de vehículos, combustible, choferes, etc. En algunos países no se cuenta con la política pública para la utilización de dicha aplicación, cabe mencionar que la mayoría de dichos países son aquellos que están en desarrollo. (Medina, 1997)

Plan de Mejora

Ayudan a buscar soluciones a problemas, en este caso podría ser la reducción de desperdicios o merma, generando al mismo tiempo condiciones positivas de ahorro en lo que respecta a materia prima, evitando realizar acciones innecesarias y procesando solo lo necesario. Se sabe que toda empresa que soluciona sus problemas y que con ello tenga una buena rentabilidad en sus finanzas y mejora su producción teniendo en mente la competitividad en los mercados es muy importante para la subsistencia de las organizaciones. Por ello, una de las características de la propuesta de mejora es que este aplique no solo a un área, sino que tenga sus objetivos de manera conjunta para poder de este tener la perspectiva de la interdependencia la cual prevalece entre todos los integrantes de la organización. (Zúñiga et al, 2018)

Mejora Continua

También conocido como Método Kaizen, la cual tiene el objetivo de eliminar las actividades que no agreguen valor en la cadena productiva. Diferentes organizaciones utilizan esta metodología y aseguran que dicha herramienta tiene un gran potencial para mejorar la productividad de las empresas. Dicho de otro modo, Si se planea generar cambios sustentables en el tiempo, los cambios a corto plazo deben ser totalmente radicales, o mejor aún, se debe pensar en realizar muchas mejoras diarias, así estas sean pequeñas, pero que con el tiempo nos llevarán al gran objetivo que buscamos. (Antonucci, 2021)

2.3. Marco Conceptual

Jabas

Se caracterizan por tener una superficie lisa y al momento de utilizarlas se debe evitar tenerlas demasiado tiempo en el suelo, por lo común se colocan sobre parihuelas de madera o plástico, de este modo se evita que se vean contaminadas por algún tipo de hongo o Moho la

cual dañaría la fruta y eventualmente toda aquella que se encuentre cerca. (Prociandino, 1996)

Jabas cosecheras

En este caso, las jabas cosecheras están compuestas por el mismo material de toda jaba, la diferencia son las dimensiones, las jabas cosecheras tienen un poco más de 30 cm de alto y cerca de 50 cm de largo, se utiliza este tipo de jabas para poder aprovechar de mejor manera el espacio de las parihuelas y poder tener la mayor cantidad de espárragos posibles en cada jaba. Esta información se tomó del Complejo Agroindustrial Beta quien determina de este modo el material.

Parihuelas de madera

También conocido como Pallets, favorece la manipulación en masas y almacenamiento de los materiales, facilitando de este modo el transporte de mercaderías. Así mismo facilita el poder cargar y descargar la mayor cantidad de producto posible, a una mayor velocidad. Antiguamente las parihuelas eran producidas de manera artesanal, ahora con la ayuda de la tecnología y maquinaria se producen de manera más fácil y en mayor cantidad. (Parihuelas, 2015)

Corte

Específicamente en este trabajo de investigación, se refiere a la acción de dividir algo con la ayuda de ciertos instrumentos cortantes, y con la ayuda de tijeras o alguna otra herramienta se le pueden dar formas. (Porto y Merino, 2012)

Esparrago

Es el tallo que se obtiene de la esparraguera, perteneciente a las Liliáceas. Su existencia se conoce desde la era de los griegos hasta los egipcios, pero según la historia

fueron los romanos quienes trajeron este vegetal. Su tamaño característico varía de 20 a 40 cm de largo, así mismo su grosos varía y se observan 2 tipos: Verde y blanco. (Carreira, 2021)

Faja transportadoras

También conocido como transportador de banda o cinta transportadora, se le conoce así a aquel dispositivo que realiza un transporte continuo la cual está compuesto por una banda que se mueve indefinidamente entre 2 tambores, se pueden clasificar en dos tipos: Individuales, las cuales tienen por característica una banda lisa; y de Rodillos, banda hecha por varios cilindros, generando que el material gire a su paso. (Cañedo, 2015)

Operarios

Se conoce como operario a todo aquel personal que realiza actividades las cuales implican repetición y destrezas físicas, claro está que la actividad realizada puede no ser rutinaria, pero en la mayoría de los casos los elementos no varían en grandes términos. (Bembibre, 2009)

2.4. Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
Proceso de corte de Esparrago	El corte lo realiza un colaborador de manera manual, teniendo como material de corte un cuchillo, basándose en la habilidad y la experiencia que tenga cada operario. (Claros, 2019)	Producción	Cantidad de cajas * 5Kg = Producto AB	* Cuestionario *Check List *Formato de medición de tiempos
			Producto AB / 5Kg = Total de Cajas	
	Eficiencia	(Producto AB *100)/Kg Procesado = % de producción		
Merma	Todo aquel material en estado sólido o líquido generadas luego del proceso, pero que aún tienen cierta propiedad que le permiten ser aprovechadas o procesadas para generar un subproducto con cierto valor.(Saval, 2012)	Índice que impacto	Kg procesado – Producto AB – Tocón = Producto C	
			Kg procesado – Producto AB – Producto C = Tocón	

Capítulo III: Metodología de la Investigación

3.1. Tipo y nivel de Investigación

La presente investigación será de tipo Aplicada y perteneciente al nivel Descriptivo ya que se plantea realizar una propuesta de mejora en el proceso de corte de esparrago mediante la aplicación de Mejora Continua y Mejora en el método de corte.

3.2. Diseño de la Investigación

La investigación es de tipo no experimental, empleando el diseño de una investigación por objetivos.

La finalidad de la investigación es la de cumplir con los objetivos propuestos, las cuales fueron señaladas en su debido momento, se espera obtener conclusiones parciales y con ello llegar a la conclusión final dando conformidad a la hipótesis general.

La presente investigación tendrá como enfoque ser una investigación Cuantitativa, por motivo de basarnos en datos sistemáticos y empíricos de la empresa Beta S.A., en la que parcialmente se mostrará mediante gráficos, tablas y distintos indicadores como ha mejorado las variables planteadas y el comportamiento de aquellos que tengan relación.

3.3. Población, Muestra, muestreo

Según Roldán y Fachelli (2015) en su libro mencionan, que una muestra estadística es aquella porción de unidades las cuales representan a un conjunto llamado población o también conocido como universo, siendo seleccionadas de manera aleatoria y sometidas a evaluaciones y observaciones científicas con el propósito de obtener resultados, los cuales se deben encontrar dentro de los límites de error y de probabilidad que puedan ser determinadas independientemente.

En este caso, se realizará un censo, ya que se realizará una entrevista a todo el personal de una línea de corte de esparrago.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Hernández y Avila (2020) detallan en su artículo lo necesario que es considerar los métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos los cuales tienen la capacidad de asegurar los hechos empíricos de la investigación, donde conceptualizan el método como aquello que representa el camino a seguir en la investigación, las técnicas como aquellas que ayudan a realizar la investigación, y el correcto uso de las técnicas de recolección de información la cual es una fase en la que se inspecciona y transforma los datos con el fin de hacer notar la información útil, lo que nos lleva a conclusiones y poder apoyarnos sobre estas para la correcta toma de decisiones. La necesidad de la recolección de datos es indispensable en toda investigación, el adecuado uso de esta y la escogencia del método es algo que toda aquella persona que desee realizar una investigación debe conocer y, por ende, debe tener mucha practica en ella.

Las técnicas utilizadas en la investigación fueron:

Observación directa del proceso de corte de esparrago en el Complejo Agroindustrial Beta S.A.

Análisis de contenido de la documentación interna de la empresa, ya sean físico (impresos) o virtuales.

Una pequeña encuesta a la muestra para poder saber si los trabajadores tienen conocimiento de la cantidad de desperdicio que se genera en el proceso de corte, el impacto que este tiene hacia el medio ambiente y como se ven afectados los trabajadores con respecto al impacto en la producción de la empresa.

Se tomará registro del tiempo del proceso de corte de esparrago.

Los instrumentos que se usaron para reunir la información más importante en la realización de la investigación son:

Formato de toma de tiempos: “El realizar correctos estudios de tiempo en una organización ayuda a que esta sea aún más productiva, ya sea una empresa de productos o servicios. Con la aplicación del estudio de tiempos se pueden determinar estándares para la planeación, cálculo de costos, evaluación de productividad, establecer fechas de pago, y diversas actividades, dicho esto, toda empresa que desee aumentar su nivel de competitividad debe centrarse en las técnicas de estudio de tiempo, facilitando el análisis a la actividad seleccionada.” (Rico et al, 2005)

Check-List: “También conocidos como lista de chequeo, son aquellos formatos que sirven para controlar, su función principal es la de registrar diversas actividades, en su mayoría repetitivas, y ayudan al cumplimiento de diferentes requisitos, recolectan datos de manera ordenada y entendible.” (Gonzales y Jimeno, 2012)

3.5. Procedimientos de recolección de datos.

El análisis de datos es una forma de generar información la cual ayude a definir la solución del problema planteado al principio de la investigación, precisamente por esto es que antes de realizar el análisis de la información obtenida, es indispensable elaborar lo que se conoce como Plan de Análisis. (Pedret et al, 2003)

Para poder comprobar en cuando incide la propuesta de mejora en el proceso de corte de esparrago se piensa utilizar un formato de toma de tiempos, comparando los tiempos del proceso antes y después de haberla aplicado. Se utilizarán fórmulas matemáticas simples.

Así mismo, a través de los gráficos de rendimiento de producción se podrá observar la mejora en la reducción de merma, producto C y la productividad del proceso de corte.

Para el Objetivo Especifico N° 01

Primeramente, se analizará los reportes de rendimiento de producción del Complejo Agroindustrial Beta S.A. para obtener los datos del total de la pérdida genera en los meses que se plantea realizar la propuesta de mejora.

Posteriormente, se dará a conocer cuanta es la pérdida que se ocasionó en el proceso de corte en el Complejo Agroindustrial Beta S.A. Así mismo, se realizará la propuesta y será aplicada.

Al final, se mostrará la realidad de los reportes de rendimiento de producción actuales demostrando una mejora considerable en la reducción de merma en el Complejo Agroindustrial Beta S.A.

Para el Objetivo Especifico N° 02

Primeramente, se analizará los reportes de rendimiento de producción del Complejo Agroindustrial Beta S.A. para poder obtener los porcentajes de producción y como ha variado su flujo en los meses que se plantea realizar la propuesta.

Posteriormente, se dará a conocer en cuanto estaba el porcentaje de producción en el proceso de corte en el Complejo Agroindustrial Beta S.A. Así mismo, se realizará la propuesta y será aplicada.

Al final, se mostrará la realidad de los reportes de rendimiento de producción, en el que se consta como el porcentaje de producción aumenta considerablemente luego de la mejora en el proceso de corte en el Complejo Agroindustrial Beta S.A.

Para el Objetivo Especifico N° 03

Primeramente, se realizará una toma de tiempos según el formato anexo para poder tener una mejor visión del tiempo antes de haber aplicado la mejora en el proceso de corte en el Complejo Agroindustrial Beta S.A.

Posteriormente, se dará a conocer cuánto es el tiempo que le toma a los operarios realizar la operación y el total desde que ingresa a línea, así mismo, se realizará y aplicará la mejora.

Al final, se realizará una comparativa con los tiempos reales actuales, generando de este modo el total de diferencia del tiempo del proceso de corte en el antes y después de la mejora, y verificando si es viable o no continuar con la mejora en el proceso de corte en el Complejo Agroindustrial Beta S.A.

3.6. Procesamientos estadísticos y análisis de datos.

La presente investigación tendrá como enfoque ser una investigación Cuantitativa, por motivo de basarnos en datos sistemáticos y empíricos de la empresa Beta S.A., en la que parcialmente se mostrará mediante gráficos, tablas y distintos indicadores como ha mejorado las variables planteadas y el comportamiento de aquellos que tengan relación.

Capítulo IV: Resultados

Primeramente, se analizará a detalle la problemática, presentando tablas y gráficos que ayuden a la comprensión visual, posteriormente se presentará los resultados de la mejora y su tendencia en los meses de observación y recopilación de datos y aplicación de mejora.

La palabra perdida abarca diferentes conceptos dependiendo del lugar en donde se aplique, en este caso, tocaremos el tema de pérdida de materia prima en el proceso de corte de espárrago en el Complejo Agroindustrial Beta S.A., teniendo en cuenta su impacto monetario en la empresa.

Partiremos desde los meses de setiembre (la cual fue explicada en el capítulo 1) octubre, noviembre y diciembre, se realizará una gráfica de pastel por cuadro para una mejor apreciación de la información y con ello su respectivo impacto monetario en \$, siendo este nuestro primero Objetivo Específico.

Según nuestro objetivo específico N° 01, explicaremos como la generación de merma en el proceso de corte de espárrago afecta en la producción del Complejo Agroindustrial Beta S.A. Empezando por el mes de setiembre del año 2021, el cual fue explicado en el Capítulo N° 02 del presenta trabajo de investigación, hasta el mes de febrero del presente año. Para una mejor comprensión de los datos, se convertirá la tabla a grafica de pastel para poder apreciar de mejor manera los datos de forma porcentual.

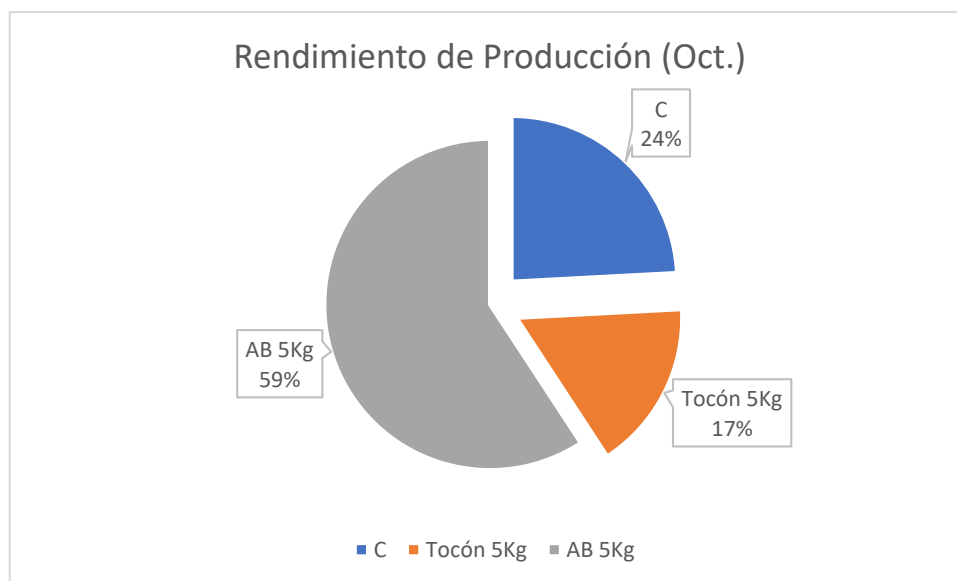
Tabla N° 2 Rendimiento de producción (octubre).

Fecha	Kg. Procesado	Cajas 5 Kg.	AB	Tocón 5KG	C
1/10/2021	7608.5	806.5	4,032.6	1,299.9	2,276.0
2/10/2021	6448.7	836.3	4,181.4	468.5	1,798.8
3/10/2021	9274.3	1,224.7	6,123.3	1,287.0	1,864.0
4/10/2021	17149.6	2,098.9	10,494.4	4,028.4	2,626.8
5/10/2021	22048.9	2,725.6	13,627.8	5,076.7	3,344.5
6/10/2021	24170.5	3,088.1	15,440.5	4,528.6	4,201.4
7/10/2021	23048.5	3,139.4	15,697.4	3,565.3	3,785.8
8/10/2021	25161.1	3,477.1	17,385.3	3,120.6	4,655.2
9/10/2021	18538	2,172.0	10,859.9	4,114.5	3,563.6
10/10/2021	16905	2,007.0	10,035.0	2,872.6	3,997.4
11/10/2021	16903.8	1,841.0	9,205.2	3,099.6	4,599.0
12/10/2021	18685.9	2,242.9	11,214.3	2,587.7	4,884.0
13/10/2021	17594.6	2,029.3	10,146.4	2,830.6	4,617.6
14/10/2021	19896.3	2,292.1	11,460.3	3,971.7	4,464.4
15/10/2021	17495	1,947.6	9,738.2	3,156.3	4,600.5
16/10/2021	17839.7	2,158.8	10,793.9	2,517.2	4,528.6
17/10/2021	16309.1	1,838.4	9,191.9	2,693.2	4,424.0
18/10/2021	14570.2	1,569.6	7,847.9	2,014.3	4,708.0
19/10/2021	15853.3	1,906.9	9,534.5	1,954.8	4,364.0
20/10/2021	16047.6	1,918.4	9,592.2	2,614.6	3,840.8
21/10/2021	17110.7	2,044.1	10,220.6	2,180.5	4,709.6
22/10/2021	18302.6	2,098.2	10,490.9	2,905.3	4,906.4
23/10/2021	18871	2,182.1	10,910.7	3,278.9	4,681.4
24/10/2021	16939.2	2,008.3	10,041.4	2,498.3	4,399.5
25/10/2021	19015.3	2,203.0	11,014.8	3,996.1	4,004.4
26/10/2021	17506.1	1,964.4	9,822.0	2,847.4	4,836.7
27/10/2021	18044.5	1,907.6	9,538.1	3,169.2	5,337.2
28/10/2021	19553.8	2,172.2	10,861.2	3,103.4	5,589.2
29/10/2021	16309.1	1,838.4	9,191.9	2,693.2	4,424.0
30/10/2021	18685.9	2,242.9	11,214.3	2,587.7	4,884.0
31/10/2021	17629.2	1,932.9	9,664.6	2,509.2	5,455.4
	539,516.0	63,914.4	319,572.4	89,571.4	130,372.2

Fuente: Elaboración propia (Datos del parte de producción)

Se puede observar en la tabla N° 2 el total de Kg. producidos en el mes de octubre, y la cantidad de producto AB, C y tocón que se obtuvo en dicho mes, la cual será representada de la siguiente manera en una gráfica de pastel.

Figura N° 2 Rendimiento de producción (Oct).



Fuente: Elaboración propia.

Anteriormente se mencionó que el tocón en el mes de octubre arrojó un total de 89 Ton. Aproximadamente, la cual representa el 17 % de la materia prima ingresaba en dicho mes. De igual manera, el Producto AB estuvo cerca al 60%, lo cual para cualquier empresa es totalmente grave, pues falta poco para que solo la mitad de su producción sea exportación. En lo que respecta a producto C también es venta, pero solo a Mercado Local como lo llama la Organización, pues se vende a supermercados a un precio mucho más bajo, viéndose afectada de este modo su retorno.

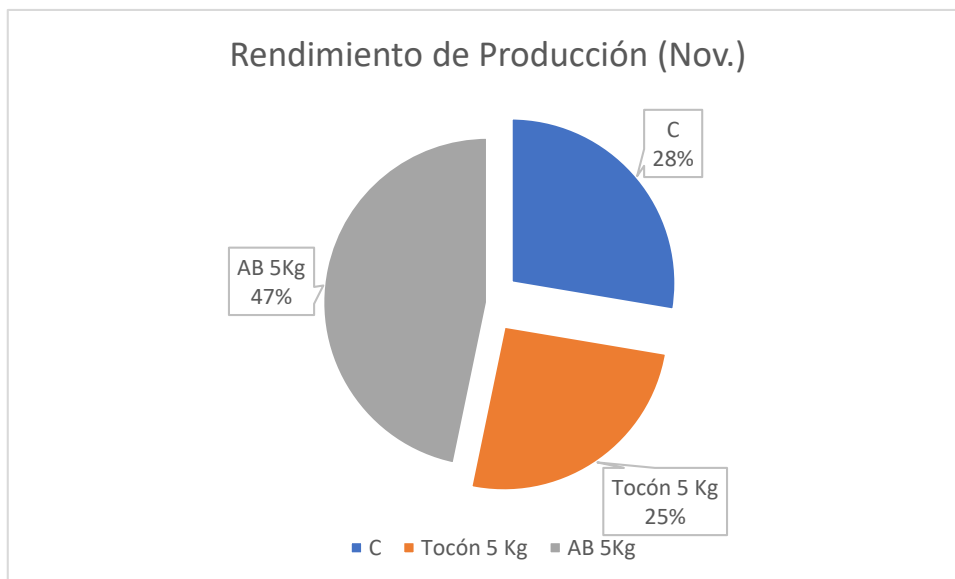
Tabla N° 3 Rendimiento de producción (noviembre).

Fecha	Kg. Procesado	Cajas 5 Kg.	AB	Tocón 5KG	C
1/11/2021	19820.4	2,106.1	10,530.7	3,210.4	6,079.3
2/11/2021	22375.6	2,407.6	12,037.8	4,220.0	6,117.8
3/11/2021	24720	2,506.6	12,533.1	5,815.7	6,371.2
4/11/2021	16655.5	1,481.7	7,408.3	3,384.3	5,134.5
5/11/2021	14146.2	1,475.7	7,378.5	2,899.5	3,453.6
6/11/2021	16975.5	1,841.6	9,207.8	3,530.1	4,237.6
7/11/2021	19712.3	1,970.7	9,853.7	4,717.0	5,141.6
8/11/2021	20368.1	2,038.2	10,190.8	5,069.7	5,107.6
9/11/2021	21099.4	2,077.9	10,389.5	5,935.7	4,774.2
10/11/2021	21253	1,943.2	9,716.2	6,338.6	5,198.2
11/11/2021	20426.9	2,118.7	10,593.5	4,361.6	5,471.8
12/11/2021	27273.8	2,321.3	11,606.5	7,998.8	7,668.5
13/11/2021	19896.3	2,292.1	11,460.3	3,971.7	4,464.4
14/11/2021	17495	1,947.6	9,738.2	3,156.3	4,600.5
15/11/2021	17839.7	2,158.8	2,517.2	10,793.9	4,528.6
16/11/2021	16309.1	1,838.4	1,838.4	2,693.2	4,424.0
17/11/2021	14570.2	1,569.6	7,847.9	2,014.3	4,708.0
18/11/2021	15853.3	1,906.9	9,534.5	1,954.8	4,364.0
19/11/2021	16047.6	1,918.4	9,592.2	2,614.6	3,840.8
20/11/2021	17110.7	2,044.1	10,220.6	2,180.5	4,709.6
21/11/2021	18302.6	2,098.2	10,490.9	2,905.3	4,906.4
22/11/2021	18871	2,182.1	10,910.7	3,278.9	4,681.4
23/11/2021	32134.8	2,058.4	10,292.0	10,776.5	7,750.4
24/11/2021	29620	1,975.8	9,699.1	10,070.1	7,697.0
25/11/2021	27074.9	1,681.9	8,483.8	8,459.4	7,767.7
26/11/2021	11372.9	762.9	3,814.3	4,034.7	3,269.4
27/11/2021	15469.5	1,397.6	6,988.0	3,047.4	5,434.1
28/11/2021	6681.8	648.0	3,240.0	1,683.6	1,758.3
29/11/2021	4484.8	172.0	860.0	2,407.6	1,217.2
30/11/2021	11027	533.0	2,665.2	4,362.6	3,999.2
	567,293.2	54,592.0	257,224.1	140,694.5	152,789.7

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla N° 03 podemos observar como aumentó drásticamente la generación del tocón, abarcando cerca de la cuarta parte de la producción total del mes de noviembre, pudiendo ser representada de la siguiente manera:

Figura N° 3 Rendimiento de producción (Nov.).



Fuente: Elaboración propia.

En el mes de noviembre se presentó un caso de 25% de merma del total de la producción, siendo este el segundo mes con el porcentaje más alto en lo que fue los meses de recopilación de datos. También observamos que el producto C aumentó, y como se explicó en su momento, este producto mayormente proviene en el proceso de corte de espárrago en campo, pues los cosechadores saben las características del espárrago para la exportación, pero con el fin de aumentar su peso final y con ello un mayor pago, cortan espárragos que no tienen las características necesarias para el producto AB.

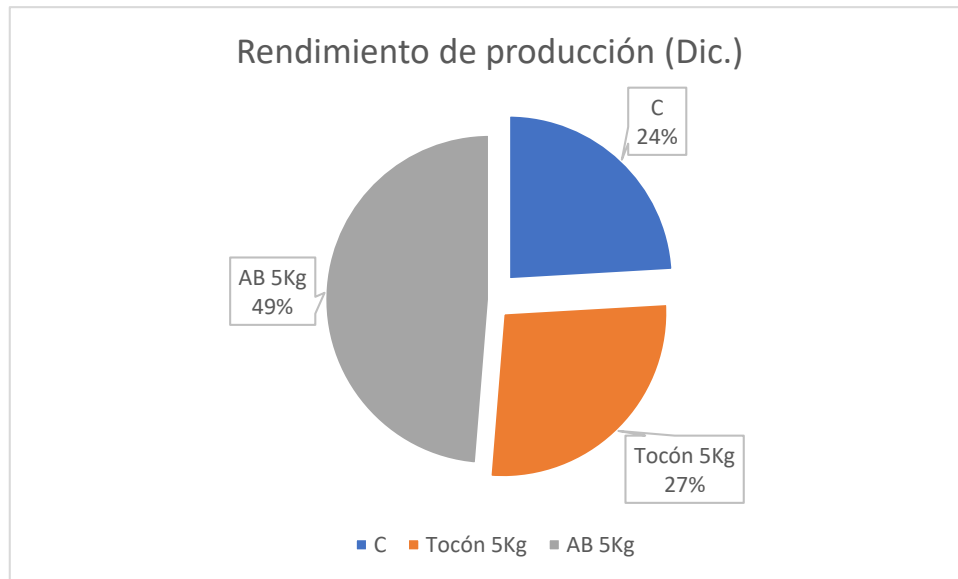
Tabla N° 4 Rendimiento de producción (diciembre).

Fecha	Kg. Procesado	Cajas 5 Kg.	AB	Tocón 5KG	C
1/12/2021	14199.8	911.6	4,557.9	5,769.3	3,872.6
2/12/2021	18006.7	1,115.0	5,575.1	6,632.4	5,799.2
3/12/2021	16280	1,171.9	5,859.6	5,565.2	4,855.2
4/12/2021	18272.6	1,724.1	8,620.7	4,272.2	5,379.7
5/12/2021	13016.1	1,425.0	7,125.0	1,628.5	4,262.6
6/12/2021	2430.5	215.1	1,075.4	742.6	612.5
7/12/2021	8579.9	773.7	3,868.4	2,242.6	2,468.9
8/12/2021	16481.3	1,189.0	5,945.2	5,893.5	4,642.6
9/12/2021	22122	1,328.8	6,644.0	9,498.4	5,979.6
10/12/2021	26422.7	1,406.9	7,034.7	10,032.7	7,369.1
11/12/2021	22650	2,299.0	11,494.9	4,523.1	5,772.2
12/12/2021	20623.4	1,753.7	8,768.4	5,258.2	4,655.4
13/12/2021	21853.2	1,702.5	8,512.6	4,890.4	4,765.0
14/12/2021	148.9	14.2	71.0	27.9	50.0
15/12/2021	14292.2	1,000.0	5,000.0	5,531.2	3,761.0
16/12/2021	20639.3	1,242.8	6,213.8	7,165.5	3,950.2
17/12/2021	19094.9	1,762.3	8,811.3	5,704.0	4,579.6
18/12/2021	19345.1	2,205.0	11,025.0	3,643.2	4,676.9
19/12/2021	17360.8	2,163.0	10,815.0	3,098.6	3,447.2
20/12/2021	20035.7	1,726.3	8,639.7	7,257.0	4,139.0
21/12/2021	0	-	-	-	-
22/12/2021	0	-	-	-	-
23/12/2021	0	-	-	-	-
24/12/2021	23736.9	2,067.7	10,478.7	8,259.3	4,998.9
25/12/2021	21109.4	2,456.4	12,282.0	4,614.8	4,212.6
26/12/2021	20888.5	2,269.0	11,356.1	4,301.2	5,231.2
27/12/2021	29441.3	3,846.8	19,234.0	4,408.9	5,798.4
28/12/2021	16238.5	2,034.6	10,172.8	2,540.8	3,525.0
29/12/2021	28224.7	3,825.8	19,128.8	4,524.3	4,571.7
30/12/2021	22883.8	2,232.1	11,227.3	6,603.6	4,405.5
31/12/2021	24606.8	3,450.1	17,250.3	3,137.7	4,218.9
	518,985.0	49,312.3	246,787.5	137,767.0	122,000.7

Fuente: Elaboración propia.

La tabla N° 04, la cual representa al mes de diciembre, presenta 3 días en los que no hubo producción, esto a causa de los feriados largos que se dan en dicho mes, la organización en coordinación con el personal llegó al acuerdo de realizar lo comúnmente conocido como cambio de día. A pesar de tener 3 días sin producción se puede observar un alto kilaje en la generación de tocón, la cual será representada de la siguiente manera:

Figura N° 4 Rendimiento de producción (Dic.)



Fuente: Elaboración propia.

Fue en el mes de diciembre en el que nos vimos forzados a realizar las mejoras necesarias para poder reducir esos números, pues 2 meses seguidos no se llegaba ni siquiera al 50% de producto AB.

Se realizó la aplicación de la mejora en el mes de enero y se apreció una mejora considerable en el desperdicio generado en el proceso de corte de esparrago.

Tabla N° 5 Rendimiento de producción (enero).

Fecha	Kg. Procesado	Cajas 5 Kg.	AB	Tocón 5KG	C
1/01/2022	3,001.10	571.15	2,855.75	105.45	250.80
2/01/2022	7,619.20	1,250.08	6,250.39	668.01	700.80
3/01/2022	7,856.70	1,279.09	6,395.45	800.45	660.80
4/01/2022	9,114.00	1,510.70	7,553.48	768.82	791.70
5/01/2022	8,316.50	1,363.90	6,819.50	751.70	745.30
6/01/2022	7,763.10	1,311.55	6,557.75	549.05	656.30
7/01/2022	7,728.60	1,184.59	5,922.95	1,320.25	485.40
8/01/2022	7,226.80	1,024.95	5,124.75	1,696.95	405.10
9/01/2022	6,684.50	1,093.50	5,467.50	706.00	511.00
10/01/2022	5,954.50	834.93	4,174.63	1,274.68	505.20
11/01/2022	7,495.20	1,116.84	5,584.20	1,275.20	635.80
12/01/2022	7,069.80	1,049.13	5,245.63	1,337.98	486.20
13/01/2022	8,585.70	1,357.88	6,789.38	1,204.13	592.20
14/01/2022	10,180.90	1,556.12	7,780.58	1,759.73	640.60
15/01/2022	14,142.70	2,174.15	10,870.75	2,503.15	768.80
16/01/2022	16,719.10	2,599.79	12,998.93	2,612.37	1,107.80
17/01/2022	16,664.40	2,631.28	13,156.40	2,157.70	1,350.30
18/01/2022	18,805.30	2,921.25	14,606.25	2,898.25	1,300.80
19/01/2022	24,126.60	4,249.28	21,246.38	1,252.22	1,628.00
20/01/2022	20,738.70	3,170.61	15,853.04	3,210.96	1,674.70
21/01/2022	22,113.40	3,679.34	18,396.70	2,468.91	1,247.80
22/01/2022	24,233.70	3,910.01	19,550.03	3,097.67	1,586.00
23/01/2022	25,595.70	4,450.13	22,250.66	1,591.45	1,753.60
24/01/2022	29,597.10	4,951.37	24,756.83	2,602.87	2,237.40
25/01/2022	33,031.60	5,405.70	27,028.50	3,422.10	2,581.00
26/01/2022	33,974.20	5,696.51	28,482.55	3,026.05	2,465.60
27/01/2022	36,481.70	5,967.06	29,835.32	4,335.48	2,310.90
28/01/2022	44,529.20	7,012.25	35,061.26	6,080.04	3,387.90
29/01/2022	48,840.00	7,123.52	35,617.58	9,453.02	3,769.40
30/01/2022	472.80	79.25	396.25	54.75	21.80
31/01/2022	40,924.90	6,334.07	31,670.33	5,560.87	3,693.70
	555,587.70	88,859.94	444,299.68	70,335.32	40,952.70

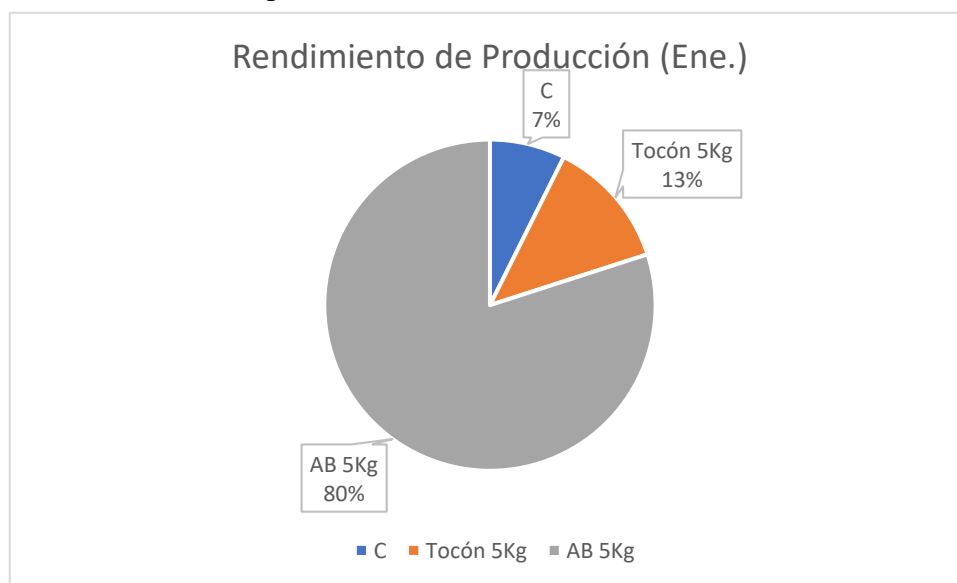
Fuente: Elaboración propia.

La tabla N° 05 corresponde al mes de enero, en la que se realizó la aplicación de la propuesta de mejora en el proceso de corte de esparrago en el Complejo Agroindustrial Beta S.A., dando como resultado una disminución del 50% aproximadamente en comparación con los meses de noviembre y diciembre. Esto se logró gracias al compromiso del personal y su

sentido de mejora para con la organización, teniendo bien claras las consecuencias y los beneficios de generar demasiada o poca merma.

A pesar de la disminución en el tocón y producto C aún se sigue apreciando una cierta cantidad considerable de pérdida monetaria, esto sucede porque: Cuando el producto sale de campo sale con un peso e ingresa con uno distinto al área de Recepción, esto a causa de su deshidratación. Igualmente sucede cuando el producto se almacena en las cámaras, pues en el transcurso del día se sigue deshidratado y al momento de salir de producción se ve una diferencia de peso.

Figura N° 5 Rendimiento de producción (Ene.).



Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la figura N° 05, del total de la producción solo se generó un 13% de merma y un aumento en el producto AB, así mismo, se planteó realizar una retroalimentación al personal de campo para que evite en lo posible cortar espárragos que no tengan la característica de exportación, llegando a un mutuo acuerdo con el personal en el que se tomaría en cuenta el porcentaje de producto C encontrado en el total de la producción para gestionar un bono semanal al personal de campo. Ahora que se tiene la mejora implementada, se necesita que los colaboradores, supervisores y todo el personal ayuden a que los

procedimientos se cumplan en su totalidad la mayor parte del tiempo posible, pues es cuestión de disciplina el poder mantener el flujo de la producción.

Tabla N° 6 Rendimiento de producción (febrero).

Fecha	Kg. Procesado	Cajas 5 Kg.	AB	Tocón 5KG	C
1/02/2022	1,943.200	137.375	686.875	798.925	457.400
2/02/2022	23,777.600	3,124.254	21621.700	684.530	1474.800
3/02/2022	1,525.700	134.260	671.300	501.800	352.600
4/02/2022	22,019.700	2,692.642	17,463.210	3,678.690	877.800
5/02/2022	22,326.900	2,958.646	19,793.230	1,770.470	763.200
6/02/2022	21,111.000	2,643.530	17,717.650	2,712.950	680.400
7/02/2022	25,976.300	3,113.822	21,369.110	3,524.990	1,082.200
8/02/2022	871.800	27.000	135.000	115.000	621.800
9/02/2022	33,396.500	3,768.046	27,640.229	4,212.971	1,543.300
10/02/2022	30,100.400	3,439.781	23,198.905	4,146.895	2,754.600
11/02/2022	28,899.600	3,717.255	25,086.275	3,458.925	354.400
12/02/2022	32,566.000	3,698.724	25,108.420	4,546.980	2,910.600
13/02/2022	30,711.500	3,983.774	27,418.870	2,699.430	593.200
14/02/2022	23,928.500	2,214.516	21,369.984	2,214.516	344.000
15/02/2022	24,540.700	3,039.492	20,197.460	2,026.140	2,317.100
16/02/2022	29,617.700	3,617.646	24,888.230	4,057.270	672.200
17/02/2022	32,513.600	3,999.596	27,197.980	4,452.320	863.300
18/02/2022	28,637.500	3,607.166	25,429.830	2,683.070	524.600
19/02/2022	33,775.300	4,281.528	27,907.640	3,506.860	2,360.800
20/02/2022	42,948.900	5,542.622	37,392.710	3,704.990	1,851.200
21/02/2022	47,419.700	6,268.564	41,342.820	3,905.580	2,171.300
22/02/2022	32,465.900	4,045.748	26,615.540	4,013.760	1,836.600
23/02/2022	35,307.900	4,314.600	30,088.455	4,035.445	1,184.000
24/02/2022	201.500	31.000	155.000	2.700	43.800
25/02/2022	63,034.400	8,647.700	54,238.500	5,195.500	3,600.400
26/02/2022	430.900	59.000	295.000	57.500	78.400
27/02/2022	69,417.200	9,550.918	60,254.590	5,207.610	3,955.000
28/02/2022	1,201.800	178.000	890.000	89.800	222.000
	740,667.700	92,837.205	626,174.513	78,005.617	36,491.000

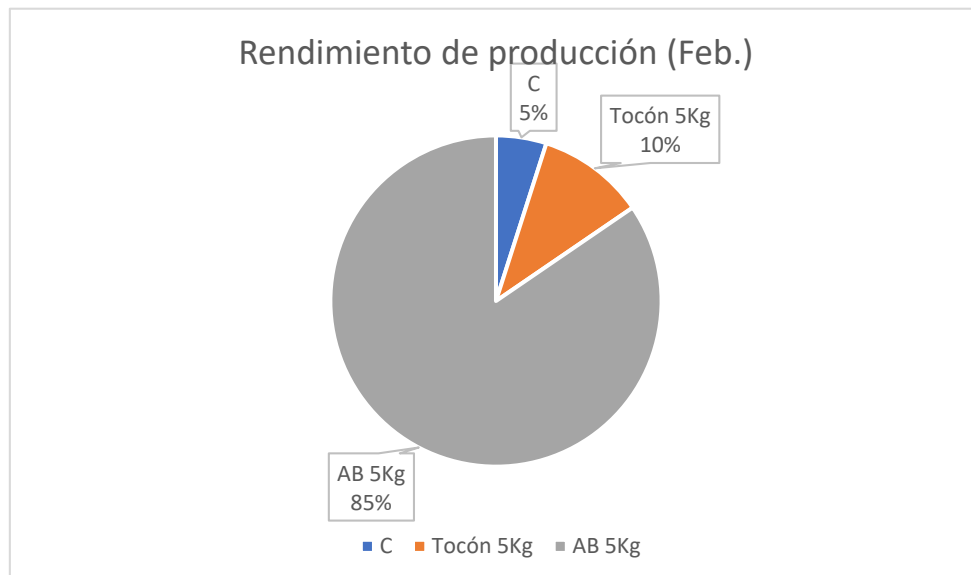
Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la tabla N° 06, en el mes de febrero se presencié un alza en la producción, teniendo en cuenta el tiempo que teníamos para realizar el despacho era propenso el dejar de lado la propuesta de mejora y solo tratar de producir, pero se eligió seguir con lo planeado y ver si la implementación de mejora era rentable aún con una

producción elevada. Se tuvo cerca de 80 Ton. de merma, pero con ello también aumentó el producto AB para exportación y también pudimos presenciar la reducción del producto C proveniente de campo. Esto demostró que una parte de los resultados fue gracias a la implementación de mejora en el proceso de corte de esparrago, pero así mismo, se presenció el sentido de compromiso para con la empresa por parte de los trabajadores, Pues se le explicó más a detalle los beneficios de realizar un trabajo correcto, evitando generar mermas, y a tiempo.

Podemos representar los datos de la siguiente manera:

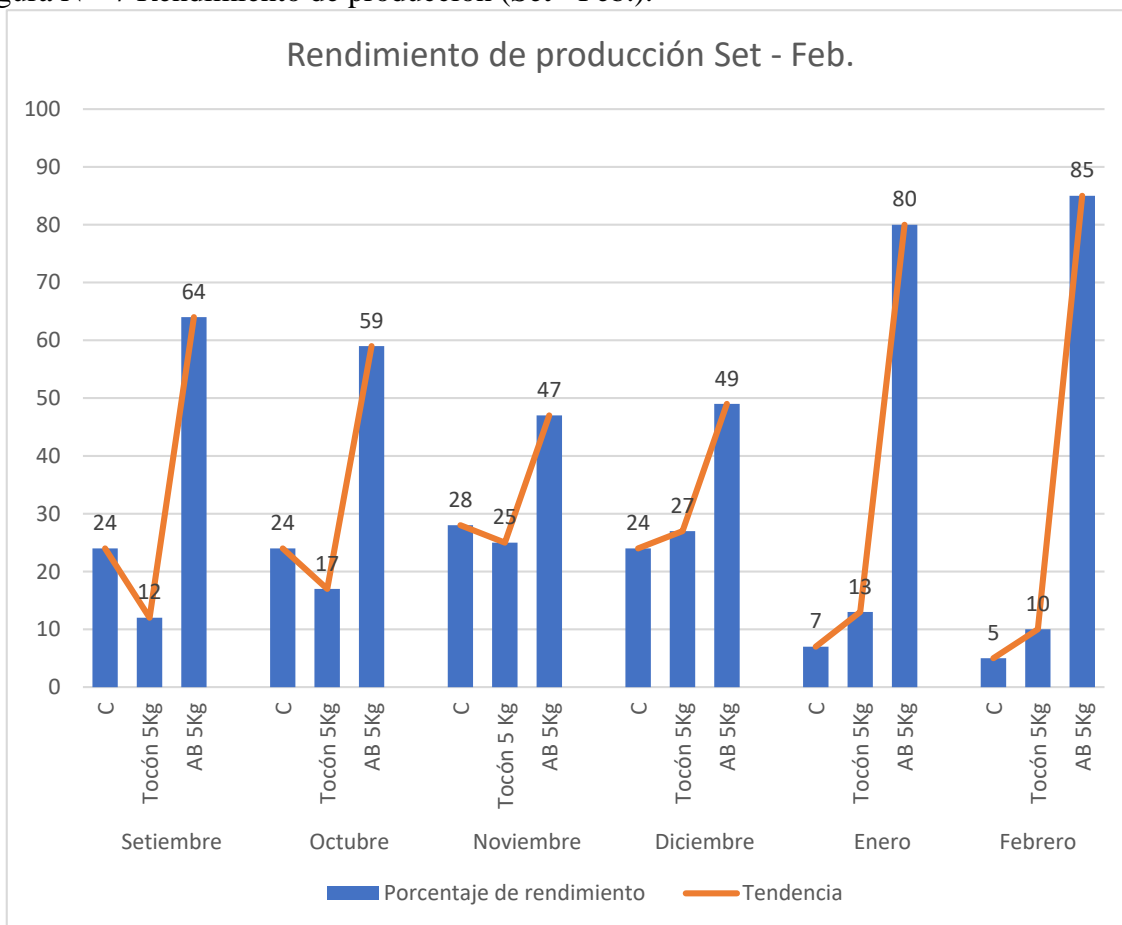
Figura N° 6 Rendimiento de producción (Feb.).



Fuente: Elaboración propia.

En el mes de febrero se obtuvo un aumento del 5% en lo que respecta al producto AB y una disminución en el producto C y en el tocón.

Figura N° 7 Rendimiento de producción (Set - Feb.).



Fuente: Elaboración propia.

En esta grafica se puede apreciar el seguimiento que se realizó desde el mes de setiembre del año 2021 hasta el mes de febrero del presente año, se aprecia una considerable reducción de merma en los meses de enero y febrero los cuales fueron los meses en los que se ha aplicado la propuesta de mejora.

Así mismo, se nota un aumento considerable del producto AB aumentando de este modo el retorno por caja.

No se tenía previsto el mejorar el producto C de manera tan considerable, pero con ayuda de los supervisores y encargados que ayudaron a la elaboración de este trabajo de investigación y a su implementación, logramos reducir el ingreso de producto C a la empresa y con ello su frecuencia de aparición en la producción, esto favoreció al personal operario de

corte el evitar tener que revisar minuciosamente el atado de esparrago para corroborar que no haya espárragos sin características de exportación, ya sea por grosos, forma o puntas quebradas o floreadas.

Esto nos lleva al informe sobre la toma de tiempos y su incidencia dentro de la implementación de la propuesta de mejora en el proceso de corte de esparrago en el Complejo Agroindustrial Beta S.A., se realizó una serie de controles de tiempos en una de las líneas de producción para poder realizar la comparación del antes y el después, y poder de este modo concluir la propuesta de mejora, ya sea para confirmar o no si la propuesta de mejora incide de manera positiva o negativa al proceso de corte. Como bien se sabe, toda mejora debe ser correlativa con las diferentes áreas involucradas.

La empresa Agroindustrial Beta S.A. no cuenta con un formato específico para tomar el tiempo de las líneas de producción, sin embargo, tienen un formato en el que registran el total de cajas hechas por cada línea, y con un simple cálculo de división logran obtener el número de cajas por hora, esto debido a que la empresa trabaja con pagos a destajo, y comúnmente este tipo de procesos no tienen que ser controlados, ya que el personal por conveniencia propia se ve obligado a trabajar rápido. El formato será anexado al trabajo de investigación, y la información recopilada será mostrada en una tabla, para una mejor comprensión de la información puesta se mostrará los datos en una gráfica de pastel y posteriormente un diagrama de barras y su tendencia.

Teniendo los datos del impacto de la generación de la merma sobre la producción en el Complejo Agroindustrial Beta S.A., podemos pasar a dar los resultados de nuestro siguiente Objetivo específico.

Nuestro Objetivo específico N° 02 consiste en dar a conocer la pérdida generada a causa de la merma.

Como se puede apreciar en la tabla N° 02, existe un total de 89,571.4 Kg considerados como merma, si convirtiéramos esos kilos en Cajas de 5Kg nos daría un total de 17,900 cajas aproximadamente, basándonos en el valor mínimo de la caja de 5 Kg el cual varía de \$10 a \$11, en este caso nos basaremos al precio mínimo el cual vendría a ser \$10, tendríamos como resultado una pérdida de \$179,000. Podríamos simplificar la tabla anterior de la siguiente manera:

Tipo de Producto	Peso	N° de Cajas de 5Kg	Perdida Monetaria
Tocón	89571.41	17914.28	\$179142.83

Cabe recalcar que el número de cajas se calcula dividiendo el Peso del tipo de Producto / 5 Kg.

Ahora, podemos observar en la tabla N° 03 que la cantidad de producción fue un poco más elevado al mes anterior, pero la cantidad de merma también se vio afectado, pues es más elevado, por lo que la cantidad de pérdida monetaria lo representaremos de la siguiente manera:

Tipo de Producto	Peso	N° de cajas de 5Kg	Perdida Monetaria
Tocón	137,886.62	27,577.32	\$275,773.24

En el mes de diciembre se aprecia 3 días en los que no hubo producción según la tabla N° 04, pues según acuerdo previo con el personal, la organización programó esos días como descanso a cambio de día por los festivos. A pesar de no tener producción 3 días se observa un total muy alto de merma.

Tipo de producto	Peso	N° de cajas de 5 Kg	Perdida Monetaria
Tocón	137767.02	27553.40	\$275534.05

En el mes de diciembre se presentó el pico más alto de pérdida, pues estaba bordeando los 280,000 dólares en pérdida.

En el mes de enero, la cual se puede ver representada en la Tabla N° 05, fue el mes en el que se implementó la propuesta de mejora en el proceso de corte de esparrago, aquí se obtuvieron resultados favorables, pues la generación de tocón se redujo en gran porcentaje, a pesar de eso, se tiene aún pérdida por merma.

Tipo de producto	Peso	N° de cajas de 5Kg	Perdida Monetaria
Tocón	70335.32	14067.06326	\$140670.6326

Y finalmente, en el mes de febrero representada en la tabla N° 06, se presencié el segundo mes con un bajo porcentaje de tocón, dando conformidad de que la propuesta de mejora si reduce la generación de merma.

Tipo de Producto	Peso	N° de cajas de 5Kg	Perdida Monetaria
Tocón	78,005.6	15601.12343	\$156011.2343

Se representará la pérdida generada en los 4 meses de obtención de datos en la siguiente tabla:

Tabla N° 7 Perdida monetaria cuatrimestral.

Meses	Perdida Monetaria
Setiembre	350391.600
Octubre	260744.400
Noviembre	275773.243
Diciembre	275534.050
	1162443.292

Fuente: Elaboración Propia

Habiendo mostrado los resultados de nuestros primeros 2 objetivos específicos, pasaremos a analizar nuestro objetivo específico N° 03, la cual consiste en comprobar si la propuesta de mejora incide o afecta en los tiempos del proceso de corte de esparrago en el Complejo Agroindustrial Beta S.A.

Actualmente, la empresa trabaja a destajo, lo que quiere decir que se le paga al personal por su avance. Al momento de aplicar la propuesta de mejora, este se realizó de manera parcial, facilitando de este modo a que el personal se adapte rápidamente.

Como se mencionó anteriormente, este método de pago por avance ayuda a que el personal realice sus labores de manera más rápida, por lo que la empresa no le toma el tiempo al momento de realizar sus operaciones, sin embargo, llevan un control de cajas por línea y por persona para poder tener el dato de su avance y saber cuánto se le va a pagar. Siendo el caso de no tener un formato de toma de tiempos, pero sí un formato de avance por día, realizando operaciones básicas de suma, resta, multiplicación o división podemos llegar a la cantidad de cajas por hora que realiza la línea y tener el dato o conformidad de si verdaderamente la propuesta de mejora incide o no en los tiempos del proceso de corte de esparrago en el Complejo Agroindustrial Beta S.A. Estos datos se ven reflejados en las tablas del mes de setiembre hasta el mes de febrero, podemos observar como aumenta la cantidad de kilos obtenidos en los meses de enero y febrero, esto no confirma que la aplicación de la propuesta de mejora incide en los tiempos del proceso de corte de esparrago, ya que al final si acaban el total de Kg que se les pone, lo que confirma que la propuesta de mejora si incide en los tiempos del proceso de corte de esparrago son las horas extras que el personal debe realizar para poder acabar la producción del día, lamentablemente, esa información está fuera de la jurisdicción del área de producción, esta información lo maneja el área administrativa de RR.HH.

El personal, quienes antes demoraban de 12 a 14 horas para acabar la producción del día, ahora solo les toma de 9 a 10 horas poder acabar lo que esté programado para el día. Esto favorece a la empresa el poder tener los pedidos antes de tiempo, creando una fidelidad por parte del cliente al cumplir con las fechas programadas de entrega. Así mismo, se ahorra 2 horas como mínimo de trabajo operativo en las maquinas utilizadas en el proceso de corte de esparrago, lo que al mes vendría a dar un total de 52 horas de ahorro de energía.

La propuesta de mejora consistía en ayudar al personal a que puedan realizar la operación de manera más rápida, ya que al momento de cortar por tamaño y por peso se demoraban demasiado para dar con el peso exacto o más cercano posible, y con ello un exceso de merma, por ejemplo: Si se les pide que realicen un atado de 200 gr, de esparrago Small a 15 cm, con una tolerancia de +/- 5 gr, se demoraban demasiado ya que o cortaban más o en algunos casos menos de lo debido, realizando la operación de corte unas 5 veces y la misma cantidad de veces el pesado del mismo atado, sin embargo, con la mejora, la cual básicamente era fabricar una tablilla en forma de regla con las medidas que más se solicitaban se ayudó a mejorar el tiempo de corte y pesado de esparrago y se evitó de este modo que el personal corte más de lo debido, ya que en el tamaño Small el tocón que se pierde es menos pesado en comparación a los tamaños L o Jumbo los cuales son más gruesos. Se capacitó al personal para que utilice de manera correcta la tablilla y de este modo se agilizó la producción y la reducción de merma innecesaria. Cabe mencionar que en la merma también se considera el porcentaje de deshidratación del esparrago, es algo que no se puede controlar ya que es una perdida natural del producto, por mucho que este se refrigere o se mantenga a temperaturas bajas igual seguirá perdiendo peso, por lo que se le considera una perdida natural o deshidratación natural. El costo de la tablilla fue del más mínimo, solo fue cuestión de tiempo, ya que se utilizó una placa de metal que se tenía en el almacén de mantenimiento y con ayuda del personal de mantenimiento se realizaron las marcas a la distancia necesaria.

Capítulo V: Discusión de resultados.

5.1. Discusión de resultados por Objetivo

Se realizó una propuesta de mejora en el proceso de corte de esparrago en el Complejo Agroindustrial Beta S.A., en el que se obtuvieron resultados favorables para la empresa, ya sea en términos de producción.

Nuestro primero objetivo específico consiste en calcular cuanta es la perdida generada en el proceso de corte de esparrago en el Complejo Agroindustrial Beta S.A., para poder desarrollar los resultados de nuestro primero objetivo específico tuvimos que analizar los datos de la empresa, empezamos desde el mes de setiembre las cuales fueron nuestros primeros 4 meses de obtención de datos, y posteriormente los meses de enero y febrero en los cuales se aplicó la propuesta de mejora, nos valimos de 4 principales datos, los cuales fueron: la fecha de producción, los kilajes procesados, la cantidad de cajas de 5Kg de producto AB, el total de Kg. De producto AB, tocón en cajas de 5Kg y finalmente el producto C. Esto con el fin de poder mostrar la presentación más solicitada por los clientes en forma de producción y en forma de merma. Para poder obtener el dato de cuanto es la merma generada, se realiza la siguiente operación: a la cantidad de kilajes procesados se le resta la cantidad de Kg totales de producto AB y también se le resta la cantidad de producto C.

Por ejemplo, si cogemos los datos de la tabla N° 2 la cual corresponde al mes de octubre:

Kg. Procesado	Cajas 5 Kg.	AB	Tocón	C
539,516.0	63,914.4	319,572.4	89,571.4	130,372.2

Si le restamos a la cantidad de Kg procesados la cantidad AB y C nos dará como resultado la cantidad de Tocón. Esto da conformidad a que la información puesta en el

presente trabajo de investigación y la que se maneja en la empresa “cuadra”, y esto es importante ya que se necesita tener datos exactos.

Para nuestro objetivo N° 02, el cual consiste en calcular cuánta es la pérdida generada en el proceso de corte de esparrago en el complejo agroindustrial Beta S.A., realizamos una cotización de la caja de 5 Kg la cual como se ha mencionado en su momento, es la presentación que mayormente solicitan nuestros clientes. Para poder obtener esta información realizamos la siguiente operación: los kilajes del tocón divididos entre 5, posteriormente multiplicado por \$10. Cogiendo los datos del mes de octubre:

Kg. Procesado	Cajas 5 Kg.	AB	Tocón	C
539,516.0	63,914.4	319,572.4	89,571.4	130,372.2

De los datos brindados solo utilizaremos el peso total de Tocón:

Tipo de Producto	Peso	N° de Cajas de 5Kg	Pérdida Monetaria
Tocón	89571.41	17914.28	\$179142.83

Esto quiere decir que en el mes de octubre se tuvo cerca de 180 mil dólares como pérdida.

Con respecto al Objetivo Especifico N° 3, se obtuvo una reducción de 52 horas operativas de las maquinas relacionadas al proceso de corte de esparrago, obteniendo un mejor aprovechamiento de la energía, evitando generar contaminación.

5.2. Contratación de resultados con otros estudios similares.

Los resultados del estudio obtenido en la investigación, establecen que la propuesta de mejora en el proceso de corte de esparrago en el Complejo Agroindustrial Beta S.A. se ha visto reducida casi en 50%, teniendo un mejor aprovechamiento de la materia prima y con ello un mejor retorno económico, siendo rentable. Estos resultados guardan relación con lo que sostiene Cabrera y Gamarra (2020) en su Plan de mejora continua para reducir la merma de arándano en el área de empaque en la empresa Agroindustrial Camposol S.A. 2019, en el que lograron reducir casi un 40% la merma generada en dicha empresa. Utilizaron la tecnología del círculo de Deming para poder tener un mejor lineamiento ante las mejoras realizadas generando de este modo una mejora continua, las cuales en su momento fueron verificadas. Según la comparativa final que se realizó, se llegó a un resultado satisfactorio, obteniendo una mejora del 2.066% teniendo como merma inicial 5.043% y obteniendo al final un 2.98%.

Los resultados del estudio obtenido en la investigación, establecen que la propuesta de mejora en el proceso de corte de esparrago en el Complejo Agroindustrial Beta S.A. se ha visto reducida casi en 50%, teniendo un mejor aprovechamiento de la materia prima y con ello un mejor retorno económico, siendo rentable. Estos resultados guardan relación con lo que sostiene Rodríguez (2018), en su Propuesta de mejora de un sistema de gestión de calidad para reducir el porcentaje de mermas en el proceso de clasificación y corte de esparrago verde fresco en la empresa asociación agrícola compositan alto, en la que obtuvieron resultados favorables, ya sea reduciendo la merma y a su vez el impacto económico que este generaba en dicha empresa. La investigación contiene documentación de procedimientos, evaluación y selección, formatos de especificación técnica las cuales facilitan el poder controlar de manera más efectiva la merma de esparrago verde fresco. Se llegó a la conclusión de que la propuesta es rentable para la empresa.

Los resultados del estudio obtenido en la investigación, establecen que la propuesta de mejora en el proceso de corte de esparrago en el Complejo Agroindustrial Beta S.A. se ha visto reducida casi en 50%, teniendo un mejor aprovechamiento de la materia prima y con ello un mejor retorno económico, siendo rentable. Estos resultados guardan relación con lo que sostiene Da silva (2013) en su libro *Agroindustrias para el desarrollo*, en el que nos menciona que una agroindustria solo será sostenible si sus costes, precios, eficiencia operativa, oferta de producto y otros puntos asociados sean competitivos, y solo si el suelo que reciben los colaboradores es lucrativo para ellos, según los resultados obtenidos en nuestro trabajo de investigación, podemos afirmar que nuestros costos se han visto reducidos en cierto porcentaje, con ello el precio de nuestros productos fueron más accesibles, se obtuvo una mejor demanda gracias a todo lo anterior mencionado y el personal también se vio beneficiada, ya que esto se ve reflejado en las utilidades de la empresa.

Conclusiones

Como resultados de la investigación se llegó a las siguientes conclusiones:

Como resultado de la aplicación de diferentes instrumentos, análisis de datos y recopilación de información, se realizó una propuesta de mejora en el proceso de corte de esparrago para reducir la merma en el complejo agroindustrial Beta S.A., obteniendo resultados favorables para la empresa como, por ejemplo: Cerca del 15% de ahorro de energía, una reducción del 50 % de merma o tocón y un mejor retorno económico de hasta 40%.

Luego de la aplicación de diferentes instrumentos, análisis de datos y recopilación de información, se analizó como afecta la merma a la producción en la empresa y se llegó a la siguiente conclusión: En los primeros meses se presenció cerca del 25 % de merma y, luego de la aplicación de la propuesta de mejora en el proceso de corte de esparrago para la reducción de merma; en los 2 siguientes meses, se obtuvo un 13 % aproximadamente. Con ello un mejor aprovechamiento de la materia prima y ayudando a que la producción sea más fluida.

Luego de la aplicación de diferentes instrumentos, análisis de datos y recopilación de información, se calculó cuánta es la pérdida generada en el proceso de corte de esparrago en el complejo agroindustrial, llegando a la conclusión: En los primeros 4 meses de tenía una pérdida promedio de \$250 mil por mes, tras aplicar la propuesta de mejora en los siguientes 2 meses se obtuvo un mejor retorno, mejorando la pérdida a \$150 mil por mes.

Luego de la aplicación de diferentes instrumentos, análisis de datos y recopilación de información, se comprobó si la mejora incide en los tiempos antes y después de la propuesta de mejora en el proceso de corte de esparrago, llegando a la siguiente conclusión: En los

primeros 4 meses se tenía que trabajar alrededor de 12 a 14 horas para cumplir con lo programado en el día, tras aplicar la propuesta de mejora, se observó una reducción en los tiempos ya que solo se necesitaba alrededor de 9 a 10 horas para cumplir con lo planeado. Teniendo un ahorro de energía en las horas operativas reducidas de las maquinas que se utilizan en el proceso de corte.

Recomendaciones

Luego de presentar nuestros resultados y conclusiones, a tal punto de demostrar que existe una deficiencia en el proceso de corte de esparrago, mal aprovechamiento de la materia prima, mano de obra mal invertida, gastos de energía en vano, entre otros, podemos dar las siguientes recomendaciones.

Se recomienda, darle más seguimiento a los procesos en los que esté involucrado el tema de la materia prima, ya que se alcanzó el punto más bajo hasta la fecha y regresar a al indicador que se tenía hace 6 meses sería por un tema de descuido por parte de los supervisores y/o jefaturas. Así mismo, fortalecer la confianza con el personal mejorando de este modo el clima laboral y con ello el sentido de compromiso para con la organización por parte del colaborador, teniendo un poco más responsabilidad al momento de cumplir sus funciones y trabajando más a consciencia.

Se recomienda, invertir más en mejoras de maquinaria, o automatización de procesos, teniendo en cuenta que esta deba reducir en mayor porcentaje el tocón o merma generado en el proceso de corte de esparrago, o en el mejor de los casos, un resultado más satisfactorio. Así mismo, capacitar de manera constante al personal, asegurando que el procedimiento se cumpla en cada etapa.

Se recomienda, mejorar el proceso de corte de esparrago en campo, ya que aún se sigue presenciando un cierto porcentaje de producto C en el Parte de producción de la Planta, esto reduce el % de producción o producto AB. Esto puede ayudar a un mejor aprovechamiento de la materia prima, reducir aún más el uso de la energía y un mejor retorno económico.