



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN DE LA
PRODUCCIÓN PARA REDUCIR EL VOLÚMEN DE LA
MERMA EN UNA EMPRESA AGROPECUARIA”

Tesis para optar el título profesional de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Autor:

Vittorio Romero Piedra

Asesor:

Ing. Enrique Martin Avendaño Delgado

Trujillo - Perú

2021

DEDICATORIA

A mi familia, sin su apoyo nada
de esto hubiera sido posible,
todo es por ustedes.

A Dios, gracias a Él por brindar
de salud a todos mis seres
queridos

AGRADECIMIENTO

A mi familia, por guiarme durante
todo este tiempo y apoyarme
incondicionalmente

A la Universidad, por facilitarme
las herramientas y conocimientos
para una vida profesional

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO	3
INDICE DE TABLAS.....	7
INDICE DE FIGURAS	10
RESUMEN.....	11
CAPITULO I. INTRODUCCIÓN.....	13
1.1. Realidad problemática:	13
1.2. Antecedentes de la Investigación:.....	16
1.3. Bases Teóricas:	20
1.4. Definición de términos:	35
1.4.1. Plan de mantenimiento	35
1.4.2. Indicadores de mantenimiento:	35
1.4.3. Estandarización:	35
1.4.4. Lean manufacturing:	35
1.4.5. Tasa de descuento COK:.....	36
1.4.6. Depreciación:	36
1.5. Formulación del problema:.....	36
1.6. Objetivos:.....	36
1.6.1. Objetivo general	36
1.6.2. Objetivos específicos.....	36
1.7. Hipótesis:	37
1.8. Variables:	37

1.8.1. Variable independiente:.....	37
1.8.2. Variable dependiente:.....	37
1.9. Operacionalización de Variables:	38
CAPITULO II. METODOLOGÍA	39
2.1. Tipo de investigación:.....	39
2.1.1. Por orientación	39
2.1.2. Por diseño:.....	39
2.2. Materiales, instrumentos y métodos	39
2.3. Procedimiento:	39
2.3.1. Generalidades de la empresa:	40
2.3.2. Diagnóstico de problemáticas principales:.....	43
CAPÍTULO III. RESULTADOS	49
3.1. Causa raíz 1 (Falta de orden y limpieza)	49
3.1.1. CR1 antes del estudio:.....	49
3.1.2. Propuesta de mejora para CR1:.....	51
3.1.3. CR1 después del estudio	67
3.2. Causa raíz 5 (Procesos no estandarizados)	72
3.2.1. CR5 antes del estudio:.....	72
3.2.2. Propuesta de mejora para CR5	73
3.2.3. CR5 después del estudio:	81
3.3. Causa raíz 2 (Falta de mantenimiento preventivo)	82
3.3.1. CR2 antes del estudio.....	82
3.3.2. Propuesta de mejora para CR2	85
3.3.3. CR2 después del estudio	92
3.4. Causa raíz 4 (Operarios inexpertos).....	95

3.4.1. CR4 antes del estudio	95
3.4.2. Propuesta de mejora para CR4.....	97
3.4.3. CR4 después del estudio:	101
3.5. Resumen de los resultados	102
3.6. Evaluación económica financiera:	106
3.6.1. Inversión de la propuesta de mejora:.....	106
3.6.2. Indicadores de viabilidad económica financiera:	107
CAPÍTULO IV. DISCUSIONES Y CONCLUSIONES	111
4.1. Discusión:	111
4.2. Conclusiones:.....	112
4.3. Referencias Bibliográficas:	113

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Pasos para implementar Kaizen	31
Tabla 2	Operacionalización de variables.....	38
Tabla 3	Etapas del procedimiento	40
Tabla 4	Matriz de priorización	45
Tabla 5	Cuadro Pareto.....	46
Tabla 6	Matriz de Indicadores.....	48
Tabla 7	Impacto económico de los tiempos improductivos antes del estudio	50
Tabla 8	Porcentaje de cumplimiento 5s antes del estudio.....	51
Tabla 9	Plan de implementación 5s.....	52
Tabla 10	Zonas críticas de trabajo.....	54
Tabla 11	Acciones correctivas para elementos innecesarios.....	56
Tabla 12	Formato para orden	58
Tabla 13	Formato para limpieza.....	60
Tabla 14	Formato de estandarización de orden y limpieza	62
Tabla 15	Auditoria para organización	63
Tabla 16	Auditoria para orden.....	64
Tabla 17	Auditoria para limpieza.....	65
Tabla 18	Auditoria para estandarización.....	66
Tabla 19	Auditoria para disciplina	66
Tabla 20	Organización después del estudio	67
Tabla 21	Orden después del estudio.....	68
Tabla 22	Limpieza después del estudio.....	68
Tabla 23	Estandarización después del estudio	69
Tabla 24	Disciplina después del estudio	69

Tabla 25	Auditoría 5S después del estudio	70
Tabla 26	Impacto económico del tiempo improductivo después del estudio.....	71
Tabla 27	Impacto económico del ausentismo antes del estudio.....	73
Tabla 28	Herramienta 5 Por qué.....	75
Tabla 29	Tarjeta de oportunidad Kaizen	76
Tabla 30	Control de eventos Kaizen	78
Tabla 31	Seguimiento Kaizen	80
Tabla 32	Impacto económico del ausentismo después del estudio	81
Tabla 33	Impacto económico por falta de mantenimiento antes de estudio	83
Tabla 34	Disponibilidad operativa antes del estudio	84
Tabla 35	Documento AMEF	86
Tabla 36	AMEF para transportador aéreo.....	87
Tabla 37	AMEF para aturdidor de frecuencia variable.....	88
Tabla 38	AMEF para escaldadora.....	89
Tabla 39	AMEF para desplumadora	90
Tabla 40	Acciones correctivas AMEF	91
Tabla 41	Disponibilidad operativa después del estudio	92
Tabla 42	Impacto económico por falta de MP después del estudio	94
Tabla 43	Impacto económico por producto defectuoso antes del estudio.....	96
Tabla 44	Primera etapa del plan de capacitación	98
Tabla 45	Segunda etapa del plan de capacitación	99
Tabla 46	Tercera etapa del plan de capacitación.....	100
Tabla 47	Impacto económico por producto defectuoso después del estudio	101
Tabla 48	Resumen del impacto económico del estudio	102
Tabla 49	Porcentajes de los beneficios.....	103

Tabla 50	Impacto sobre el volumen de la merma	104
Tabla 51	Porcentajes del impacto sobre la merma	105
Tabla 52	Inversión para el plan de capacitación	106
Tabla 53	Inversión para proyecto AMEF	106
Tabla 54	Inversión para 5S	107
Tabla 55	Inversión para implementación Kaizen	107
Tabla 56	Inversión total y COK	108
Tabla 57	Estado de resultados	108
Tabla 58	Flujo de caja	109
Tabla 59	VAN Y TIR	110
Tabla 60	Beneficio Costo	110

INDICE DE FIGURAS

Figura 1	Productores de carne de pollo a nivel mundial en el año 2018.....	13
Figura 2	Empresas líderes en producción de pollo en el mundo	14
Figura 3	Valor bruto de la producción de pollo en el Perú, año 2020.....	15
Figura 4	Simbología DAP	21
Figura 5	Simbología DOP	22
Figura 6	Metodología 5S	23
Figura 7	Formula tamaño de muestra	30
Figura 8	Ciclo Deming	32
Figura 9	Implementación de un plan de capacitación	33
Figura 10	Organigrama	41
Figura 11	Diagrama de flujo del proceso productivo	42
Figura 12	Diagrama de Ishikawa	44
Figura 13	Diagrama de Pareto	47
Figura 14	Criterios para elementos innecesarios	55
Figura 15	Tarjeta roja.....	57
Figura 16	Acciones correctivas para elementos necesarios	58
Figura 17	Acciones correctivas Seiketsu	61
Figura 18	Gráfico del impacto económico del estudio	102
Figura 19	Gráfico del porcentaje de los beneficios.....	103
Figura 20	Gráfico del impacto sobre el volumen de merma.....	104
Figura 21	Gráfico circular del impacto sobre la merma	105

RESUMEN

El presente proyecto tuvo como objetivo hacer uso de herramientas y metodologías propias de la carrera de ingeniería industrial con el fin de reducir el volumen de la merma en una empresa agropecuaria. Entendamos por merma a lo siguiente: Producto defectuoso y producto en proceso que no se llegó a finalizar.

Primeramente, nos enfocamos en realizar un diagnóstico en la empresa con el fin de poder hallar las causas raíz que están dando origen a la problemática, la cual también está teniendo un impacto directo sobre la rentabilidad de la empresa. A su vez se realizó el cálculo del volumen total de la merma y de los sobrecostos en los que la empresa estaba incurriendo, en donde se obtuvieron 23,609.07 anuales y S/ 98,556.69 al año respectivamente.

Luego de haber realizado el diagnóstico, nos dimos cuenta que la problemática se origina a partir de una mala gestión del orden y la limpieza en el área de trabajo, de una falta de mantenimiento preventivo a los equipos indispensables para el proceso, de una falta de capacitación a los trabajadores y de una falta de estandarización en los procedimientos.

Con esa información, se procedió a seleccionar las herramientas y metodologías orientadas a dar solución a dicha problemática. Entre ellas se seleccionaron: Implementación de la filosofía 5S y Kaizen, desarrollo de un proyecto AMEF y de un programa de capacitación a los trabajadores.

Después de haber realizado el desarrollo de las herramientas y metodologías, obtuvimos una reducción para la merma y los sobrecostos de 16,336.62 kilogramos anuales y S/ 67,543.25 al año respectivamente. La nueva merma al final del estudio fue de 7,272.45 kilogramos al año y los sobrecostos quedaron en S/ 31,013.44 anuales.

Finalmente se realizó la evaluación económica financiera obteniendo los siguientes valores para VAN, TIR y B/C: S/ 51,320.30, 85% y 1.58 respectivamente. Dichos valores

nos indican que el proyecto sí es viable y va a generar beneficios para la empresa, una vez llevado a cabo.

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática:

La avicultura o producción avícola hace referencia a criar aves con un objetivo comercial. Esta industria puede dividirse en 2 grandes nichos: La venta de carne y la venta de huevos. El presente estudio se enfocará netamente en lo que es la venta de carne.

A continuación, podemos ver los principales países productores de carne de pollo a nivel mundial hasta el año 2018 según el Consejo Mexicano de la carne:



Figura 1 Productores de carne de pollo a nivel mundial en el año 2018

De acuerdo a la revista AviNews (2020), para el presente año, las perspectivas de la avicultura son mejores que para el 2019 a nivel mundial en donde hubo un exceso de oferta. En ese año, solo en Latinoamérica hubo una producción de 12,532.43 millones según la base de datos de empresas líderes avícolas de IndustriaAvicola.net. Esta cantidad representa un sano crecimiento del 6.61% en comparación con el 2018.

A continuación, veremos las empresas líderes productoras de pollo a nivel de

Latinoamérica según el portal de Avicultura:

Las 5 empresas líderes de producción de pollo a nivel mundial

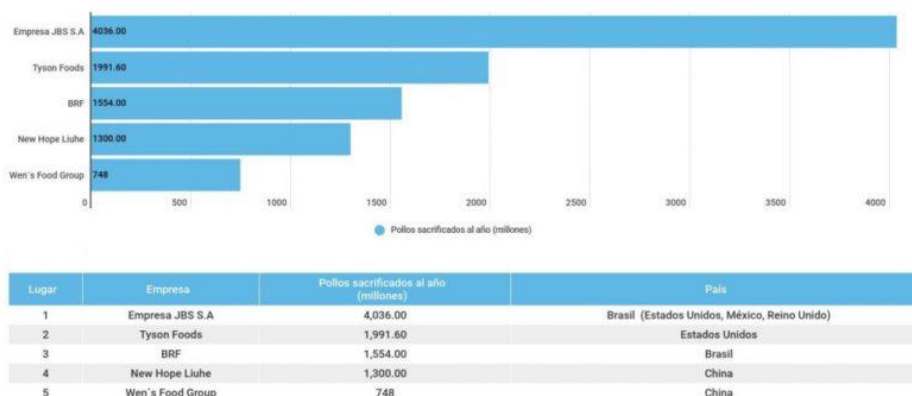


Figura 2 Empresas líderes en producción de pollo en el mundo

En Latinoamérica, las dos empresas líderes en faena de pollos son ambas de Brasil, JBS y BRF (que como se ha indicado son también líderes mundiales) la primera con más de 4.000 millones de pollos, y la segunda con (1.554 millones).

A nivel nacional, según el Ministerio de Agricultura y Riego (2020), el sector avícola en lo que se refiere a la producción de huevos comerciales y carne, en enero del 2020 tuvo una participación de 29.2% dentro del valor bruto de la producción Agropecuaria y va en camino a posicionarse como la fuente de proteína número a nivel regional y nacional. A continuación, veremos una imagen en donde se puede apreciar el crecimiento del valor bruto de la producción avícola.

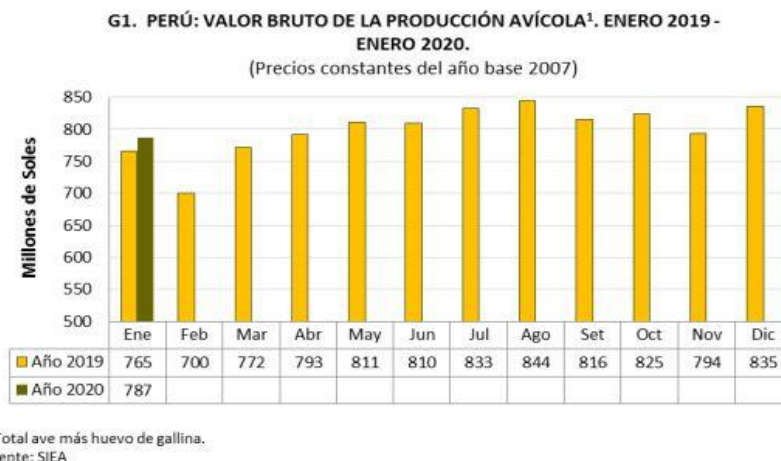


Figura 3 Valor bruto de la producción de pollo en el Perú, año 2020

Según esta misma fuente, hasta enero del 2020, en el Sub Sector pecuario hubo un crecimiento del 2.5% respecto al año anterior debido al comportamiento positivo de la actividad agrícola en donde hubo un incremento del 2.8%.

Según datos del INEI, hasta abril del 2020 los departamentos donde se registraron crecimientos más favorables fueron los siguientes: Lima con una participación del 52.31% registrando un aumento del 2.75% y La Libertad con una participación del 18.85% y un crecimiento de 1.74%.

A nivel local nuestra región ocupa el segundo lugar del ranking a nivel nacional. Sin embargo, a partir de mayo del 2020 y a causa de la pandemia del Coronavirus, se registró una fuerte disminución de la demanda de hasta 35% debido al cierre de los restaurantes. Esto finalmente generó una caída en el precio del pollo de hasta un 60% según RPP.

En la empresa en estudio, se pudo observar principalmente que hubo un exceso de merma y de producto en proceso que sobraba o que era rechazado debido a defectos propios del equipo de operarios generando pérdida de un gran volumen de mercadería generando así costos de oportunidad y gastos innecesarios a la empresa.

Entre las causas raíz que se pudieron hallar y que daban origen a dicha problemática fueron las siguientes: Falta de orden y limpieza lo que ocasionaba tiempos improductivos por búsqueda de herramientas y movimientos innecesarios. También se observó falta de planes de mantenimiento preventivo que daban lugar a paradas frecuentes en la producción generando así que no se termine de procesar la totalidad de la materia prima. Una falta de equilibrio entre la producción y la demanda lo que daba lugar a un exceso de stock. En cuanto a los operarios de producción se observó una falta de capacitación lo cual conlleva a errores frecuentes de su parte durante el proceso productivo generando así muchos defectos en el producto final. Finalmente, también se halló una falta de estandarización en los procedimientos lo cual siempre conllevaba a que los operarios incurran en horas extras, debido a que no se tenía una ruta para el proceso productivo. Esto generaba que los operarios se encuentren desmotivados e incurran en faltas al lugar de trabajo, de esta manera también se deja de procesar parte de la mercadería debido a una disminución de la fuerza laboral generando así más más producto incompleto.

De no tomar acción lo más pronto posible, esto podría llevar a la empresa a tener ciertos problemas como estancamiento en el ámbito competitivo y hasta serios problemas financieros.

1.2. Antecedentes de la Investigación:

1.1.1. Antecedente internacional:

Aravena, N. (2017). Propuesta de mejora en gestión de inventarios y materias primas para el área de operaciones de la empresa Sociedad Constructora

Héctor Meza Hermosilla SPA. Universidad Austral de Chile. Puerto Montt, Chile.

En el presente estudio, se tomó como muestra en los materiales que la empresa usa para el correcto funcionamiento de sus operaciones. El objetivo principal fue elaborar planes de requerimientos y modelos de inventario basados en Cantidad Optima de Pedido con el fin de lograr mejorar el proceso de planificación de compras, la gestión de inventarios y reducir costos

Los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes:

Después de aplicar un análisis ABC, de calcular el lote económico (EOQ) de cada material, de calcular el punto de re orden y finalmente de crear el sistema planificado de compra mediante el modelo MRP, se consiguió reducir en 58% el costo de ordenar y en 2% el costo de almacenar y 1% el costo total respecto a la situación actual.

Castillo, J. (2016). Propuesta de re distribución de planta para la reducción de costos operacionales y aumento en la tasa de cumplimiento de órdenes de entrega en una empresa metalúrgica. Pontificia Universidad Javeriana de Cali, Cali, Colombia.

El presente estudio tuvo como objetivo principal reducir los costos operativos y aumentar la tasa de cumplimiento de órdenes de entrega. Para ello se hizo un estudio general de la empresa con el fin de diagnosticar los principales problemas y las variables involucradas. Finalmente, con ello se procedió a elaborar una nueva distribución de planta a evaluar esta propuesta de mejora.

Con esta propuesta de mejora se logró reducir los costos operacionales en 15.79% y el porcentaje de cumplimiento en las entregas tuvo un potencial aumento de 51.68%.

1.1.2. Antecedente Nacional:

Cusma, N. (2018). Propuesta de mejora en la distribución de planta y métodos de trabajo para reducir el costo de producción de alimentos procesados en un supermercado. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.

El presente estudio propuso el uso de herramientas y metodologías de ingeniería industrial con el fin de reducir los costos de producción de algunos alimentos procesados en un supermercado.

Para comenzar se analizó el layout y los procesos de trabajo antes de la implementación de las herramientas, también se llevó a cabo reuniones con los trabajadores de mayor experiencia. Con toda la información obtenida más un estudio del marco normativo peruano referente a las restricciones de GLP se propuso la solución. Estas fueron mejorar la distribución de planta, implementar la filosofía 5s y hacer uso de otras herramientas para mejorar los métodos de trabajo.

Después de aplicar las herramientas y metodologías antes mencionadas, se logró reducir el consumo de energía eléctrica en S/. 50,312.00 por cada año de operación y también se logró reducir en S/.18,000.00 el gasto por mantenimiento de los equipos de panificación

Caro, J & Rubio, L (2019). Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para reducir los costos operativos de un club de esparcimiento. Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú.

El objetivo principal del presente trabajo fue de reducir los costos operativos del área de mantenimiento a través de la implementación de un plan de mantenimiento preventivo.

Primero se hizo un diagnóstico actual de la empresa en estudio, luego se analizaron las causas de dichos costos elevados gracias a la información brindada por el jefe de área.

Después de haber implementado el plan de mantenimiento preventivo, se logró reducir en 38.6% los costos operativos semanales, en 29.74% los costos por intervención correctiva y en 93.5% los costos por horas extras.

1.1.3. Antecedente Local:

Boyer, J (2020). Implementación de la metodología 5S para la mejora de la productividad en el área de almacén de la empresa Sermasi E.I.R.L. Universidad Cesar Vallejo, Trujillo, Perú

El objetivo de esta investigación fue aumentar la productividad en el área de almacén de la empresa SERMASI E.I.R.L. a través de la implementación de la filosofía 5s. La población fueron las guías de despacho y los despachos en sí; los cuales permitieron evaluar el nivel de eficiencia y eficacia respectivamente.

Los resultados de esta investigación fueron satisfactorios. La productividad, la eficiencia y la eficacia se vieron elevadas en 68.97%, 28.80% y 30.58% respectivamente; asimismo el porcentaje de cumplimiento de la filosofía 5S tuvo un incremento del 17%.

Castillo, E & Arana, M (2017) Propuesta de un sistema MRP para incrementar la productividad en la línea de fabricación de calzados de la empresa Estefany Rouss, Trujillo, Perú.

Se recopiló los datos de venta del periodo 2012 al 2016 para luego hacer el pronóstico para el año 2017. Se procedió a elaborar el plan maestro de

producción y el programa de requerimiento de materiales (MRP) para finalmente calcular la productividad.

Finalmente, los resultados nos indican que la productividad se estaría incrementando de 2.78 docenas por cada S/. 1,000 invertidos a 3.87 docenas por cada S/. 1,000 invertidos lo cual significa un incremento del 28.17%

1.3. Bases Teóricas:

1.1.4. Diagrama de Actividades de Proceso (DAP):

Según el portal Web y empresas (2020), el DAP o Diagrama de Actividades del Proceso es una representación simbólica, en donde se grafica un proceso, ya realizado o pendiente por realizar, durante su paso por cada una de las fases o etapas por las que debe pasar desde su inicio hasta su fin. Con este diagrama se podrá identificar: Cantidad de material, tiempo para realizar el trabajo, distancia que se debe recorrer, maquinaria y herramientas que se deben utilizar.

A continuación, una figura donde se detalla su simbología:




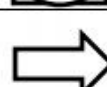


Simbología	Descripción
	Operación cuando se cambia las características físicas del objeto.
	Inspección para verificar la calidad o la cantidad del objeto.
	Cuando se combinan ambas operaciones en un solo puesto de trabajo.
	Transporte cuando se mueve el objetivo de un lugar a otro.
	Demora cuando las condiciones no permiten que se realice la operación.
	Almacenaje del producto en proceso o final.

Figura 4 Simbología DAP

1.1.5. Diagrama de Operaciones de Proceso (DOP):

A diferencia del anterior, el mismo autor propone que en este caso se trata de la elaboración de un bien o la prestación de un servicio, para lo cual se muestra de forma cronológica cada una de las operaciones y las inspecciones que se deben realizar, así como los materiales que se deben utilizar, pero sin considerar ni quién debe realizarlas ni en dónde debe hacerlo.

Es decir, refleja el punto en donde ingresa material al sistema, cuándo debe realizarse una inspección de control y su orden, así como la cronología en que se debe dar cada operación, a excepción de cómo se manipulan los materiales.

A continuación, una figura con su respectiva simbología:



Figura 5 Simbología DOP

1.1.6. Flujo de Caja:

De acuerdo a Moreno (2016). En su artículo El Flujo de Caja y su importancia en la toma de decisiones nos indica lo siguiente:

El Flujo de Caja es un informe financiero que presenta un detalle de los flujos de ingresos y egresos de dinero que tiene una empresa en un período dado. La diferencia entre los ingresos y los egresos se conoce como saldo o flujo neto, por lo tanto, constituye un importante indicador de la liquidez de la empresa. Si el saldo es positivo significa que los ingresos del período fueron mayores a los egresos (o gastos); si es negativo significa que los egresos fueron mayores a los ingresos.

1.1.7. Estado de resultados:

Según castro (2015) en su blog ¿Qué es el estado de resultados y cuáles son sus objetivos? Define al estado de resultados como un reporte financiero que en base a un periodo determinado muestra de manera detallada los ingresos obtenidos, los gastos en el momento en que se producen y como consecuencia, el beneficio o pérdida que ha generado la empresa en dicho periodo de tiempo para analizar esta información y en base a esto, tomar decisiones de negocio.

Su objetivo principal es medir el desempeño operativo de la empresa en un periodo determinado al relacionar los ingresos con los gastos en los que se incurre para lograr el objetivo deseado.

1.1.8. Metodología 5s:

Según Vargas (2006) esta metodología de basa en principios cuyo nombre en japonés empieza con la letra S y que tienen como objetivo lo siguiente:

Mejorar las condiciones de la organización en cuanto a orden y limpieza

Mejorar las condiciones de trabajo, de seguridad y de clima laboral y en consecuencia la calidad competitiva y productiva de la organización.

En la siguiente figura podemos apreciar el nombre en japonés y en español de cada uno de los principios junto con un pequeño concepto:



Figura 6 Metodología 5S

A continuación, vamos a definir cada uno de los principios según Jimeno (2013)

A. La primera S (Seiri):

Hace referencia a clasificar y eliminar elementos que son innecesarios a través de una inspección de la zona de trabajo. No solo aplicar para elementos físicos sino también para actividades o tareas las cuales al ser realizadas no producen ningún resultado y está de más. Así nos estamos enfocando en lograr objetivos y colocar lo innecesario a segundo plano.

B. La segunda S (Seiton):

Hace referencia a ordenar y priorizar. Una vez eliminados los materiales (y tareas) innecesarios, hay que ordenar lo que necesitemos para trabajar. Cada herramienta, materia prima, etc. Debe tener un lugar asignado y único. Haciendo esto se consigue evitar la pérdida o extravío de material y ahorrar tiempos muertos buscando cosas que utilizamos frecuentemente. Del mismo modo, aplicando esta forma de pensar a las actividades repetitivas, conviene tener un flujograma de cada proceso importante con el orden óptimo las tareas, evitando olvidos y que se queden cosas sin hacer. En este paso se puede también hacer uso de la herramienta de análisis ABC.

C. La tercera S (Seiso):

Hace referencia a la limpieza y sobre todo a mantenerla dentro del lugar de trabajo. Para ello se recomienda fijar tareas de limpieza periódicas que consigan que las zonas queden despejadas y solamente con los materiales necesarios para realizar las tareas, sin ningún otro tipo de material que pueda entorpecer las actividades.

D. La cuarta S (Seiketsu):

hace referencia a señalar y estandarizar. En este paso se debe concretar y fijar cómo se deben hacer las cosas. A partir de lo aprendido en los pasos anteriores, analizando los procesos, cuáles son los materiales necesarios, cuál es el orden de las actividades óptimo, cómo se pueden simplificar las tareas y cuáles se pueden eliminar sin afectar al resultado, etc. A partir de todo esto se puede hacer un manual de “buenas prácticas”, o una guía simplificada con el diagrama de las actividades clave. Una vez establecida la mejor forma de hacer las cosas, deberá quedar fijada para que todos los trabajadores implicados en ese proceso la conozcan y la sigan. Para esto se pueden formar grupos de trabajo, repartir guías, posters con flujogramas, señalar zonas, etc. Asimismo, se puede hacer uso de la herramienta denominada Poka Yoke.

E. La quinta S (Shitsuke):

La última S (Shitsuke) hace referencia a implementar la mejora continua basada en el ciclo PDCA que dice que “dado que nada es perfecto, siempre queda margen para mejorar”. Debemos estar abiertos a los cambios y realizar periódicamente evaluaciones del estado actual de cada proceso clave para encontrar posibles deficiencias y subsanarlas, y también para buscar posibles áreas de mejora donde poder optimizar las actividades para conseguir mejores resultados.

1.1.9. AMEF:

Según la revista de aplicaciones de la ingeniería (2015), el nombre AMEF tiene su origen de su nombre en inglés (Potential Failure Mode and Effect

Analysis) y según Reyes (2007) resulta ser un registro sistemático y disciplinado de observaciones y consideraciones orientadas a “identificación y evaluación de fallas potenciales de un producto o proceso, junto con el efecto que provocan éstas, con el fin de establecer prioridades y decidir acciones para reducir las posibilidades de rechazo y, por el contrario, favorecer la confiabilidad del producto o proceso”

Entre las ventajas que podemos tener luego de hacer uso de esta herramienta son las siguientes:

- Tener identificadas las posibles fallas de un producto, proceso o sistema.
- Conocer más a fondo el producto, proceso o sistema.
- Identificar los efectos que puede acarrear cada falla.
- Evaluar el nivel de gravedad de los posibles efectos.
- Identificar las causas de las posibles fallas.
- Fijar niveles de confiabilidad para la detección de las posibles fallas.
- Documentar planes de acción orientados a reducir los riesgos.
- Considerar la información AMEF como recurso de capacitación en los procesos.

1.1.10. Mantenimiento preventivo:

De acuerdo a Díaz (2010) en su libro “Técnicas de mantenimiento industrial” se define al mantenimiento preventivo como aquel mantenimiento, valga la redundancia, que se realiza con anticipación y con el fin de evitar que se presente la avería en los artefactos, equipos electrónicos, vehículos, maquinaria pesada, etc.

Algunas de las acciones que hacen referencia a este tipo de mantenimiento son las siguientes: limpieza, análisis, calibración, cambio de piezas, etc.

El objetivo de este tipo de mantenimiento es detectar fallas que pueden llevar al mal funcionamiento del objeto de mantenimiento, de esta manera se evita incurrir en elevados costos de reparación, así como de paros imprevistos que en el ámbito de la producción generan lucro cesante, también tiene como ventaja aumentar la durabilidad de los equipos y mayor seguridad para los empleados.

El mantenimiento preventivo se divide en: Mantenimiento programado, predictivo y de oportunidad.

A. Mantenimiento programado:

Se refiere a aquel que se realiza tomando en cuenta cierto tiempo o kilometraje (para el caso de los carros).

B. El mantenimiento predictivo:

Se realiza a través de un seguimiento orientado a determinar el momento exacto en que debe de realizarse la manutención.

C. Mantenimiento de oportunidad:

Se realiza cuando el equipo está en desuso.

1.1.11. Estudio de Métodos:

De acuerdo a Kanawaty (2019), el estudio de métodos es el registro y examen crítico de los modos de realizar actividades con el fin de poder efectuar mejoras. Mientras que el autor Niebel (1996) lo define como un sinónimo de análisis de operaciones y simplificación de trabajo.

El objetivo del estudio de métodos es aumentar la productividad en el trabajo y por ende también reducir los costos operativos. Para lograr este objetivo se debe diseñar, formular y seleccionar los mejores procesos, métodos, insumos, materiales que logren mejorar la forma de trabajo.

Según Heizer, J. y Render, B. (2004) en su libro Dirección de la producción. Decisiones Tácticas, Ed Prentice Hall, el estudio de métodos se basa en los siguientes pasos:

- Seleccionar la tarea o proceso que se va a estudiar
- Registrar mediante la recopilación de datos o la observación directa
- Examinar los hechos registrados con espíritu crítico, su propósito, el lugar en que se realiza, la secuencia que se lleva a cabo y los métodos utilizados.
- Crear nuevos métodos alternativos al actual, eficaces, prácticos y económicos.
- Evaluar los resultados de diferentes soluciones
- Definir nuevos métodos y presentarlos a la dirección
- Implantar nuevos métodos de trabajo y formar al personal para que pueda aplicarlos
- Controlar la aplicación de la nueva normativa y evaluar si se cumplieron los objetivos.

1.1.12. Estudio de tiempos:

Según OIT (1996) la medición del trabajo hace referencia a medir la durabilidad del puesto de trabajo cuando este es desarrollado por un trabajador normal, calificado y capacitado a un ritmo normal y bajo condiciones normales. Este proceso debe de ser aplicado en promedio cada 6 meses.

Sus objetivos principales son los siguientes:

- Medir el rendimiento de trabajadores y equipos en uso
- Determinar la capacidad del sistema productivo y las necesidades de los recursos.

- Establecer un ciclo productivo.

Las razones por la cuales las empresas hacen uso de esta herramienta son las siguientes:

- Verificar el funcionamiento de las maquinas junto con el porcentaje de tiempo muertos y sus causas
- Estimar el número de operarios adecuados para el proceso
- Comparar productos, plantear presupuestos, quitar tiempos muertos y administrar mejor el uso del tiempo.
- Reducir inconvenientes en el proceso y mejorar la relación con los clientes.
- Para poder estandarizar el tiempo de un proceso, es indispensable hallar el tiempo estándar y para ello un operario debe de tomar los tiempos siguiendo instrucciones específicas.

El tiempo estándar (TE) es igual al tiempo normal (TN) del proceso más un tiempo adicional que es para las interrupciones justificadas.

Para poder medir el TN de un proceso, primero se debe estimar el tamaño de muestra, luego basado en un muestreo aleatorio simple, estimación de la media de la muestra piloto. Se realiza de la siguiente manera

Tomar una muestra piloto de al menos 30 datos

Calcular el \bar{x} y la varianza de la muestra (S²)

Calcular el tamaño de muestra.

$$n_0 = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 * S^2}{d^2}$$

Figura 7 Formula tamaño de muestra

Dónde: n_0 = tamaño de la muestra d = *error muestral de estimación* Z
= 1.96 (al 95% y con un error de 5%)

Además del tiempo normal (TN) como se mencionó anteriormente, tenemos los tiempos improductivos que son justificados que implican paradas cortas como para ir al baño o debido a alguna condición laboral no adecuada. A estos tiempos justificables les llamaremos tiempos suplementarios (TS).

Un tiempo suplementario (TS) por lo general varía de 9 a 35% y para el presente estudio debido a la naturaleza de los métodos de trabajo usaremos un valor de 25% por lo que el tiempo estándar (TE).

1.1.13. Kaizen:

La filosofía Kaizen es una filosofía de mejora continua que se puede aplicar a cualquier ámbito de nuestras vidas. Grandes empresas como Toyota, Honda y Sony la llevan años aplicando.

De acuerdo a Gonzales & Hernández (2018) en su libro Poder Kaizen, hacen referencia a esta filosofía como en el ámbito empresarial como la idea de que pequeñas acciones realizadas de forma organizada y continua pueden llevar a la empresa a alcanzar grandes objetivos.

También está orientada a eliminar aquellas pérdidas de tiempo que pueden generarse por una mala gestión de los procesos productivos y uno de sus

lema sería: Varios cambios pequeños y graduales producen mejores resultados que un único cambio grande.

Entre los beneficios de aplicar esta filosofía se encuentran los siguientes:

- Eliminar los procesos inútiles y repetitivos
- Aumenta la productividad
- Incrementa la satisfacción y el rendimiento de los trabajadores
- Aumenta el compromiso de los trabajadores
- Aumenta la competitividad de las empresas
- Aumenta la satisfacción de los clientes
- Disminuye la cantidad de accidentes laborales
- Capacidad de acomodarse a los cambios que genera el mercado.

Para poder implementar esta filosofía es necesario seguir una serie de pasos en el orden que se mencionan en la tabla siguiente:

Tabla 1
Pasos para implementar Kaizen

PASOS PARA IMPLEMENTAR LA FILOSOFÍA KAIZEN	
Primero	Crear un equipo multidisciplinario.
Segundo	Recoger y analizar datos.
Tercero	Gembutsu Gemba (“ir y ver”).
Cuarto	Buscar contramedidas.
Quinto	Evaluar los resultados logrados.
Sexto	Seguimiento de resultados a largo plazo.

Entre las herramientas para poder aplicar esta filosofía tenemos: 5S, ciclo PDCA, 5 por qué, reuniones stand up y método Kanban. Para el presente estudio usaremos las 2 primeras.

1.1.14. Ciclo Deming (PDCA):

Al igual que la 5S, es una herramienta de la filosofía Kaizen que consta de 4 pasos:

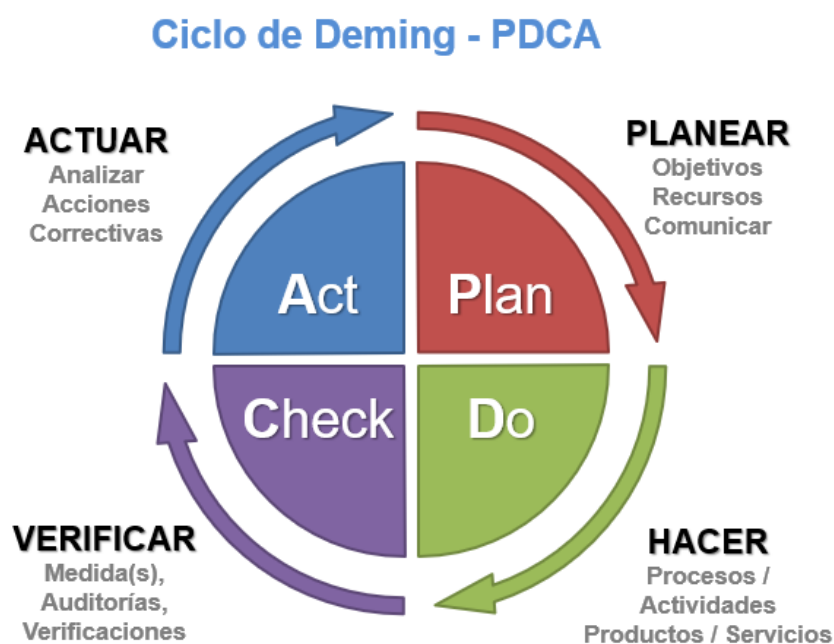


Figura 8 Ciclo Deming

Para la etapa de planificar demos analizar la situación actual de la empresa en estudio y fijas objetivos claros y alcanzables

Para la etapa de “hacer” debemos llevar a cabo un plan definido y respaldado por un cronograma estandarizado de acuerdo a las prioridades.

Para la etapa de “comprobar” debemos de ver si los objetivos se están o no cumpliendo e identificar ineficiencias y errores. Acá se puede hacer uso de diversas herramientas de control como Paretos, checklist y KPI’s.

Para la última etapa “actuar” aplicaremos las medidas correctoras y estudiaremos los resultados obtenidos con el fin de crear nuevos y mejores planes de acción, más eficientes y productivos.

1.1.15. Plan de capacitación:

De acuerdo a Siliceo (2004) en su libro “Capacitación y desarrollo personal” para la correcta elaboración de un plan o programa de capacitación es necesario seguir los siguientes pasos en el orden que se mencionan.

Antes que nada, se debe realizar el procedimiento de DNC o Diagnóstico de Necesidades de Capacitación, el cual se encarga de recopilar la información necesaria para elaborar el plan de capacitación e identifica las discrepancias entre lo que es y lo que debería de ser:

A continuación, se muestra un resumen del procedimiento completo:

EL PROCESO DE CAPACITACION:



Figura 9 Implementación de un plan de capacitación

A continuación, el mismo procedimiento más detallado:

-Primero debemos de formular una estrategia en función a los objetivos de la empresa y sus necesidades de desarrollo personal.

-Segundo debemos de definir los objetivos de la capacitación los cuales salen del DNC o diagnóstico de capacitación. Existen muchos objetivos por los que una empresa busca capacitar a su personal. Entre estos tenemos algunos ejemplos: mejorar el clima organizacional, aumentar la productividad, disminuir los accidentes de trabajo, reducir las devoluciones.

de productos por parte de los clientes, mejorar el servicio de atención a los clientes, elevar la calidad de los productos, mejorar el uso de los insumos y materia prima, etc.

-Tercero se debe de definir el presupuesto para la capacitación y los ítems del mismo.

-Cuarto, se debe de definir el contenido del programa y debe de tener coherencia con sus objetivos.

-Quinto, se debe de proveer de los medios y recursos necesarios para llevar a cabo la capacitación de manera correcta. También se debe de definir la infraestructura necesaria para llevarla a cabo.

-Sexto, se debe definir el cronograma y la duración del programa, el autor antes mencionado recomienda que se realice en horas de trabajo así los trabajadores se sentirán pagados por ir a la capacitación.

-Séptimo, se debe de seleccionar a los participantes

-Octavo, definir a los capacitadores.

-Noveno, debemos de definir el sistema de evaluación de la capacitación en función de sus objetivos. Se debe de tomar en cuenta cuatro siguientes

aspectos: Reacciones del personal, aprendizaje del personal, comportamiento del personal, resultados teniendo en cuenta indicadores cuantitativos.

1.4. Definición de términos:

1.4.1. Plan de mantenimiento

En el libro Ingeniería del mantenimiento define al plan de mantenimiento como el conjunto de tareas de mantenimiento programado y que siguen algún tipo de criterio. Por lo general en este plan se incluye a los equipos más relevantes para el funcionamiento de las operaciones de la organización.

1.4.2. Indicadores de mantenimiento:

El libro ingeniería del mantenimiento define los indicadores de gestión del mantenimiento como valores determinados por una fórmula específica, los cuales nos permiten MEDIR la evolución de los aspectos más importantes y la calidad del programa de mantenimiento.

1.4.3. Estandarización:

También conocida como normalización, es la adaptación de uno o varios procesos a un conjunto de normas y reglas conocidos como estándares. Entre sus principales objetivos están los siguientes: Mayor rendimiento de los procesos, reducción de costes directos e indirectos, automatización y agilización de los procesos y de la toma de decisiones.

1.4.4. Lean manufacturing:

Es una filosofía que trata de optimizar el sistema productivo y eliminar o reducir las tareas que no añadan valor tanto al proceso como al cliente final. Dichas tareas son llamadas despilfarros, algunos ejemplos son:

Sobreproducción, tiempos de espera, desperfectos, etc. Esta filosofía se apoya de 3 aspectos esenciales que son la efectividad, eficiencia e innovación.

1.4.5. Tasa de descuento COK:

Hace referencia a aquel porcentaje que los interesados en invertir en un proyecto o compañía esperan como mínima rentabilidad para su participación. También es conocida como tasa de descuento y para el presente estudio se usará un valor fijo del 20%.

1.4.6. Depreciación:

Es la pérdida de valor de un bien como consecuencia de su desgaste con el paso del tiempo. Se usa para aproximar y ajustar el valor de un bien a su valor real en cualquier momento del tiempo. Existen varios tipos de depreciación; sin embargo, para el presente estudio se usará el más común que es el lineal.

1.5. Formulación del problema:

¿En qué medida la propuesta de mejora en la gestión de la producción contribuye a reducir el volumen de la merma en una empresa Agropecuaria?

1.6. Objetivos:

1.6.1. Objetivo general

Determinar en qué medida la aplicación de la propuesta de mejora en la gestión de la producción reduce el volumen de merma en una empresa agropecuaria.

1.6.2. Objetivos específicos

-Realizar un diagnóstico de la problemática actual en la empresa e identificar las causas raíz de dichos problemas.

-Monetizar las pérdidas económicas a causa de la problemática no atendida

y calcular el volumen de merma total.

-Definir y aplicar las herramientas más adecuadas para dar solución a las causas raíz más relevantes.

-Monetizar las pérdidas económicas después de haber aplicado las herramientas seleccionadas y calcular el nuevo volumen de merma.

-Determinar la viabilidad económica de la propuesta de mejora y calcular sus indicadores respectivos.

1.7. Hipótesis:

La propuesta de mejora en la gestión de la producción reduce en gran medida el volumen de merma en una empresa Agropecuaria.

1.8. Variables:

1.8.1. Variable independiente:

La propuesta de mejora en la gestión de la producción

1.8.2. Variable dependiente:

Volumen de merma en una empresa agropecuaria.

1.9. Operacionalización de Variables:

Tabla 2

Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Propuesta de mejora en la gestión de la producción	Son el conjunto de herramientas y metodologías que se aplican al proceso productivo de una empresa agropecuaria con el fin de dar solución a los problemas hallados en la empresa.	Para poder hacer una medición de esta variable será necesario hacer un estudio de tiempos de todo el proceso productivo	Objetivos	Productividad total
				Índice de ausentismo
				% de tiempo improductivo
			Proceso productivo	Tiempo estándar del proceso
			Herramientas	Porcentaje de cumplimiento 5S
				Porcentaje de operarios capacitados
				Disponibilidad de los equipos
Porcentaje de procesos estandarizados				
Volumen de merma en una empresa agropecuaria	Hace referencia al volumen de materia prima, producto en proceso y rechazado que no logra llegar al almacén de producto terminado.	Su cálculo está asociado al volumen en kg de materia prima, producto en proceso y producto rechazado	Materia prima	Merma de materia prima
			Producto en proceso	Merma de producto en proceso
			Control de calidad	Volumen rechazado

CAPITULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación:

2.1.1. Por orientación

Aplicada

2.1.2. Por diseño:

Pre experimental

2.2. Materiales, instrumentos y métodos

Para la realización de este proyecto se usó básicamente el método de observación ya que de esta manera se identificó la problemática en el área de trabajo.

A su vez también se realizaron entrevistas y encuestas tanto a los directivos como a los mismos operarios. De esta manera pudimos comprender la problemática más a fondo y llegar a las causas raíz de la misma, asimismo para poder priorizar las más importantes para el correcto funcionamiento de la empresa.

2.3. Procedimiento:

A continuación, se presenta una tabla detallando las etapas de la que consta esta investigación.

Tabla 3

Etapas del procedimiento

Etapas	Procedimiento
Diagnóstico	<ul style="list-style-type: none"> a) Diagrama de Ishikawa b) Entrevistas c) Encuestas d) Matriz de priorización e) Diagrama de Pareto d) Matriz de indicadores
Propuesta de mejora	<p>En esta etapa se propone las soluciones para las causas raíz más importantes. Cada causa raíz tendrá su propia herramienta de solución orientada a reducir las pérdidas</p>
Evaluación económica financiera	<p>Se elabora el estado de resultados y el flujo de caja proyectados junto con sus respectivos indicadores de viabilidad como lo son VAN, TIR y B/C</p>

2.3.1. Generalidades de la empresa:

2.3.1.1. Misión:

Somos una empresa que trata de servir con excelencia a nuestros clientes y satisfacer todos sus requerimientos. Perseverar en nuestro esfuerzo hacia el mejoramiento continuo a través de la utilización racional de los recursos, la capacitación, motivación y participación del personal que labora en nuestra empresa.

2.3.1.2. Visión:

Ser líderes en la industria del cuero a nivel local y nacional, ser reconocidos por altos niveles de estándares de calidad,

responsabilidad social y medio ambiental, produciendo un impacto positivo en el desarrollo de nuestro país.

2.3.1.3. Organigrama:

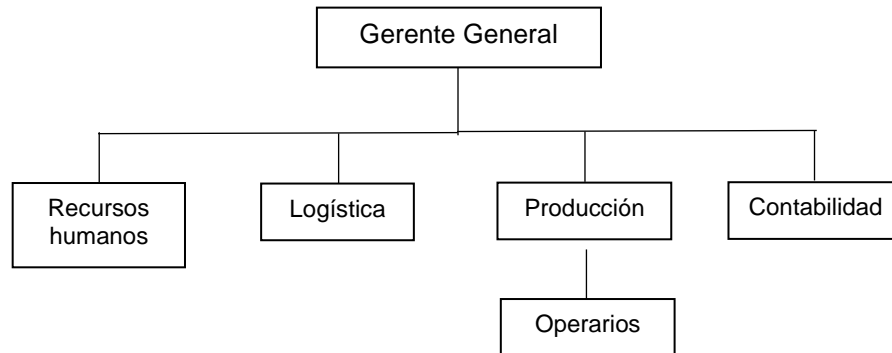


Figura 10 Organigrama

2.3.1.4. Clientes:

- Bet Bar S.A.C.
- Iberperu S.A.C.
- New Huang Sheng
- Tang Liquin

2.3.1.5. Proveedores:

- Razzeto
- Criadores
- San Fernando
- Hybrid veedores

2.3.1.6. Principales Productos y/o servicios:

- Pollo a la brasa
- Pavos
- Carne de Res

2.3.1.7. Diagrama de Proceso productivo de la Empresa:

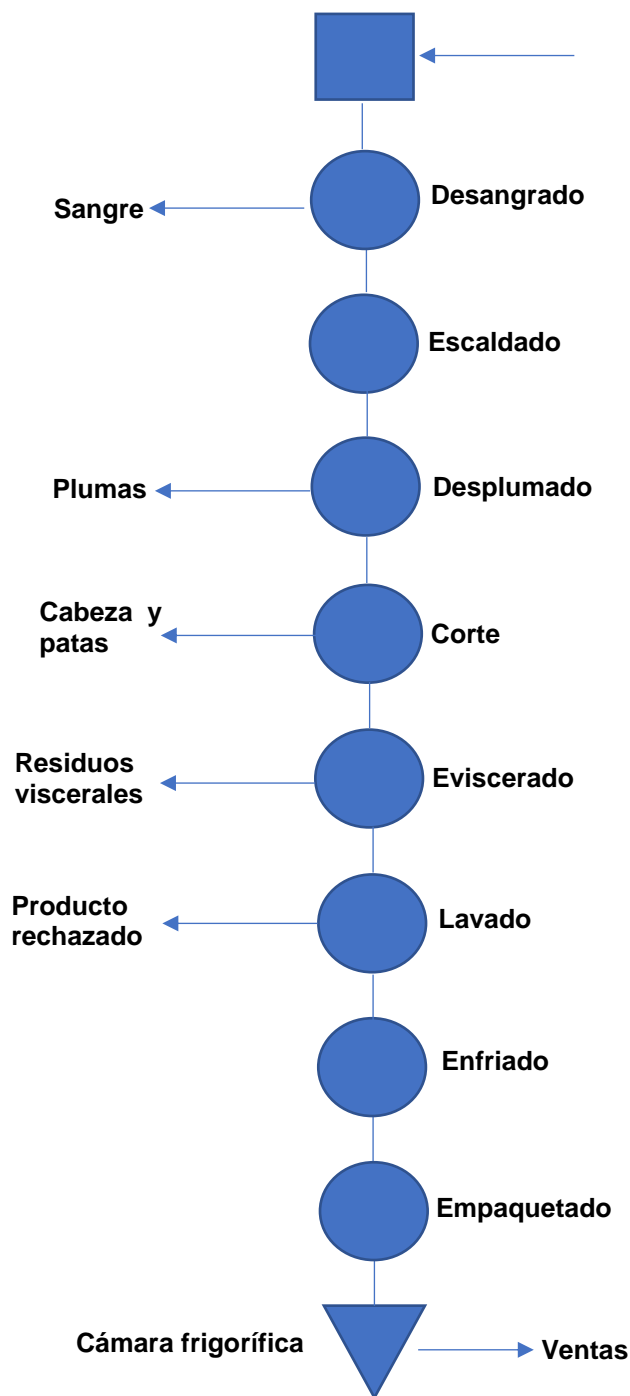


Figura 11 Diagrama de flujo del proceso productivo

2.3.2. Diagnóstico de problemáticas principales:

2.3.2.1. Diagrama de Ishikawa

En la página siguientes, se presenta el diagrama de Ishikawa de la problemática observada en la empresa Agropecuaria y su respectiva causa raíz. Luego de ello se procede a priorizar las causas raíz más importantes a través de una encuesta realizada a los trabajadores, con el fin de enfocarnos en darles solución.

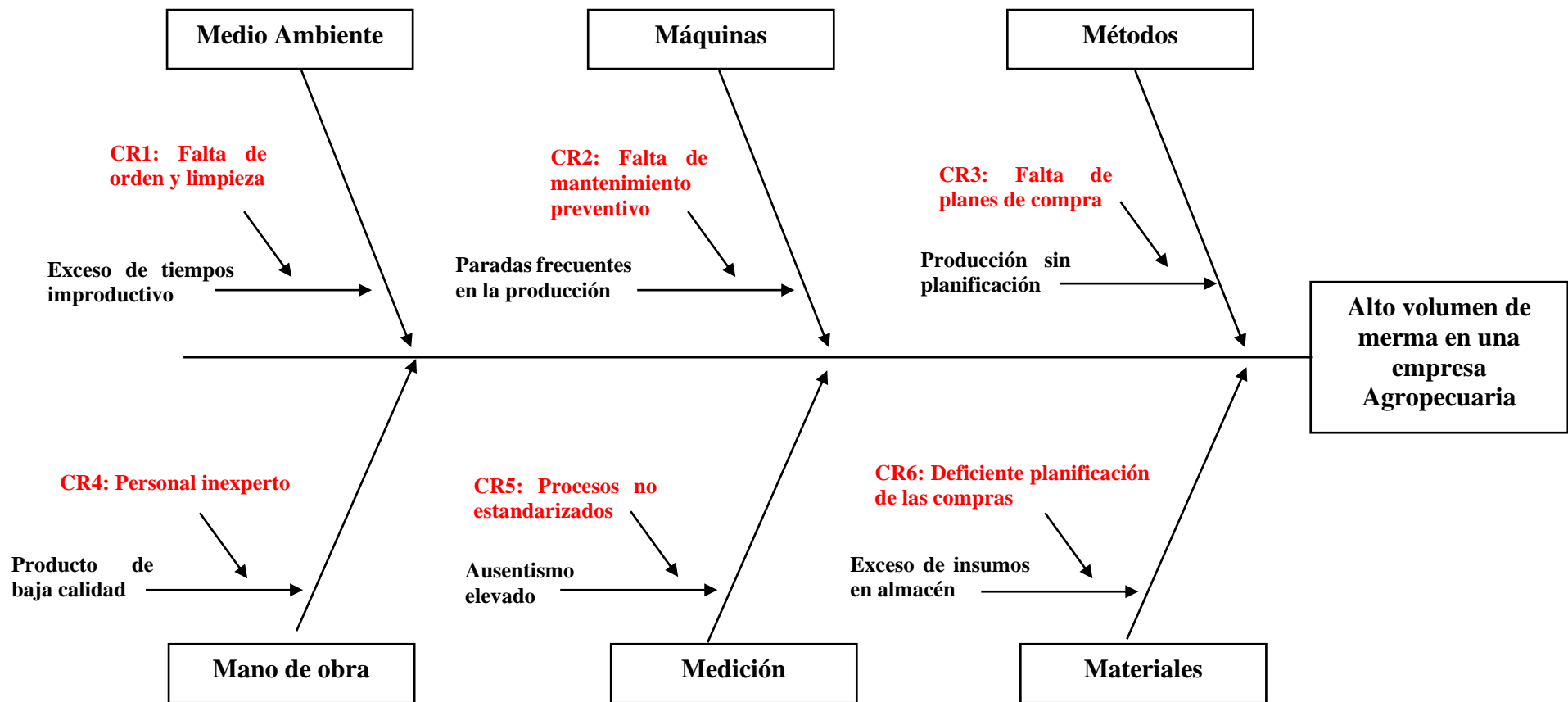


Figura 12 Diagrama de Ishikawa

2.3.2.2. Matriz de Priorización de las Causas Raíz:

Tabla 4

Matriz de priorización

	CR1: Falta de orden y limpieza	CR2: Falta de mantenimiento preventivo	CR3: Falta de planes de compra	CR4: Personal inexperto	CR5: Procesos no estandarizados	CR6: Deficiente planificación de compras
Operario 1	2	2	1	3	2	1
Operario 2	2	2	2	3	2	1
Operario 3	3	2	1	3	2	1
Operario 4	2	3	2	3	2	2
Operario 5	2	3	1	2	2	1
Operario 6	2	3	2	3	3	2
Jefe de producción	3	2	2	3	3	2
Gerente general	2	2	1	3	2	1
TOTAL	18	19	12	23	18	11

2.3.2.3. Diagrama de Pareto:

Tabla 5

Cuadro Pareto

Cri	DESCRIPCIÓN	PUNTAJE	%	ACUMULADO	% ACUMULADO
CR4	Personal inexperto	23	22.77%	23	22.77%
CR2	Falta de mantenimiento preventivo	19	18.81%	42	41.58%
CR1	Falta de orden y limpieza	18	17.82%	60	59.41%
CR5	Procesos no estandarizados	18	17.82%	78	77.23%
CR3	Falta de planes de compra	12	11.88%	90	89.11%
CR6	Deficiente planificación de las compras	11	10.89%	101	100.00%
TOTAL		101			

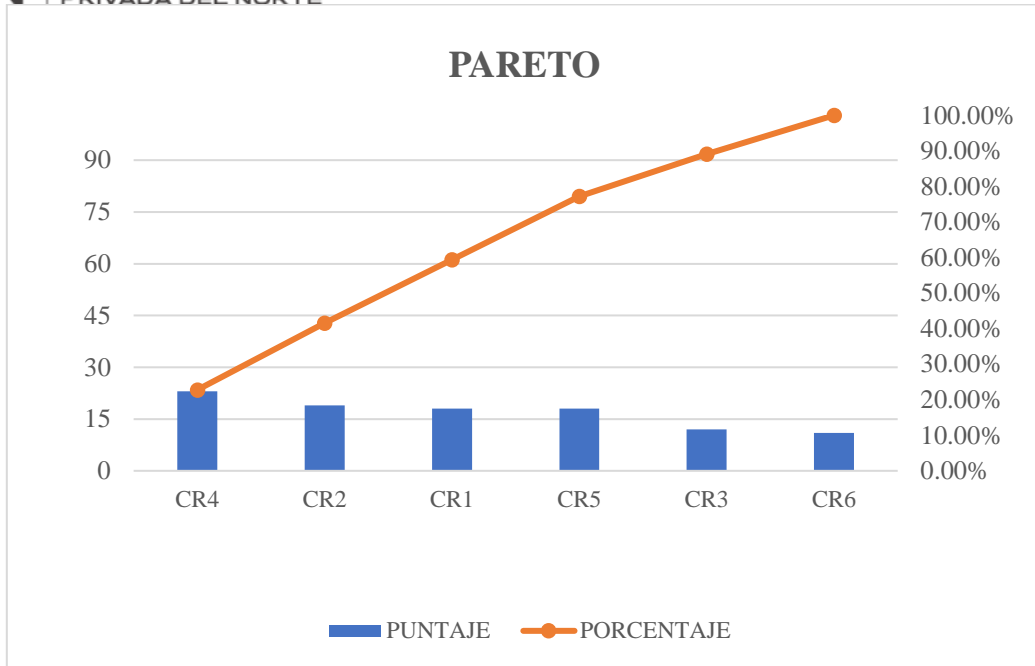


Figura 13 Diagrama de Pareto

2.3.2.4. Matriz de Indicadores:

Tabla 6

Matriz de Indicadores

Cri	CAUSA RAÍZ	INDICADOR	FÓRMULA	DESCRIPCIÓN	VALOR ACTUAL	PÉRDIDA ANUAL	PÉRDIDA ANUAL META	BENEFICIOS ANUALES	HERRAMIENTA
CR4	Operarios inexpertos	% de operarios capacitados	$\frac{\# \text{ operarios capacitados}}{\# \text{ total de operarios}}$	Indica el porcentaje de operarios debidamente capacitados	0%	S/ 18,542.60	S/ 2,088.40	S/ 16,454.20	Plan de capacitación
CR2	Falta de mantenimiento preventivo	Disponibilidad total	$\frac{HT - HIC}{HT}$	Indica el porcentaje de disponibilidad de todos los equipos	99.293%	S/ 38,021.84	S/ 16,224.33	S/ 21,797.51	AMEF
CR1	Falta de orden y limpieza	% de cumplimiento 5S	$\frac{\text{Puntaje por auditoria}}{\text{Puntaje máximo}}$	Indica el porcentaje de la adherencia a la filosofía 5S	25%	S/ 16,654.65	S/ 5,178.61	S/ 11,476.04	Metodología 5s & checklist
CR5	Procesos no estandarizados	Tasa de ausentismo	$\frac{\# \text{ faltas}}{\# \text{ dias laborables}}$	Indica el porcentaje de ausentismo de los trabajadores	0%	S/ 25,337.60	S/ 7,522.10	S/ 17,815.50	Kaizen, checklist
TOTAL						S/ 98,556.69	S/ 31,013.44	S/ 67,543.25	

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1. Causa raíz 1 (Falta de orden y limpieza)

3.1.1. CR1 antes del estudio:

Debido al desorden y a la falta de estandarización en general en el lugar de trabajo es que se generan muchos tiempos improductivos. De esta manera se pudo observar una considerable cantidad de producto que no llegó a la fase final del proceso. En pocas palabras, se pudo observar que el ritmo de producción era excesivamente lento. Todo ese producto que no llegó a la fase final del proceso, se tiene que desechar debido a que no se dispone de ningún mecanismo de almacenamiento para producto en proceso. La tabla siguiente muestra el detalle de la merma de producto en proceso y su impacto económico con datos del periodo del 2019.

Tabla 7

Impacto económico de los tiempos improductivos antes del estudio

MERMA DE PRODUCTO EN PROCESO POR TIEMPO IMPRODUCTIVO					
	Producto en proceso sobrante (kg)	Precio de venta promedio	Sobretiempo (h)	Costo por hora extra	Costo total
Enero	204	S/ 4.25	36	S/ 5.40	S/ 1,061.40
Febrero	188	S/ 4.25	63	S/ 5.40	S/ 1,139.20
Marzo	167	S/ 4.25	30	S/ 5.40	S/ 871.75
Abril	301	S/ 4.25	42	S/ 5.40	S/ 1,506.05
Mayo	243	S/ 4.25	54	S/ 5.40	S/ 1,324.35
Junio	248	S/ 4.25	45	S/ 5.40	S/ 1,297.00
Julio	342	S/ 4.25	42	S/ 5.40	S/ 1,680.30
Agosto	346	S/ 4.25	21	S/ 5.40	S/ 1,583.90
Setiembre	162	S/ 4.25	48	S/ 5.40	S/ 947.70
Octubre	369	S/ 4.25	24	S/ 5.40	S/ 1,697.85
Noviembre	253	S/ 4.25	81	S/ 5.40	S/ 1,512.65
Diciembre	402	S/ 4.25	60	S/ 5.40	S/ 2,032.50
TOTAL					S/ 16,654.65

Como podemos observar, los tiempos improductivos nos están generando una pérdida anual de S/ 16,654.65 y un volumen de merma de 3,225 kilogramos anuales.

Después de haber implementado la herramienta de mejora que para este punto fue el de la filosofía 5S, se establecieron unos formatos de auditoria con los cuales podemos estimar el porcentaje de cumplimiento de esta filosofía dentro de la planta de beneficio. A continuación, se muestran los resultados obtenidos:

Tabla 8

Porcentaje de cumplimiento 5s antes del estudio

RESULTADOS DE AUDITORÍA 5S			
	Puntaje Real	Puntaje Máximo	% de cumplimiento
Organización	7	28	25.00%
Orden	9	28	32.14%
Limpieza	12	20	60.00%
Estandarización	6	24	25.00%
Disciplina	8	16	50.00%
	TOTAL		38.43%

Podemos observar que se cumple menos de la mitad del programa, por lo tanto, tenemos que dar solución a esta problemática lo más pronto posible.

3.1.2. Propuesta de mejora para CR1:

La mejor y más completa metodología para poder dar solución a la temática de la desorganización en el área de trabajo es la metodología 5S debido a su amplio campo de aplicación y a que sus beneficios repercuten en casi todas las áreas de cualquier organización. A continuación, se presenta una tabla con el resumen general de la aplicación de esta metodología.

Tabla 9

Plan de implementación 5s

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN 5S	
PRIMERA ETAPA: SEIRI (SELECCIONAR)	DURACIÓN (DÍAS)
- Identificar zonas críticas dentro del área de trabajo	1
- Establecer criterios para descartar artículos innecesarios.	1
- Ejecutar acción correctiva para elementos innecesarios de acuerdo a los criterios.	1
- Establecer un almacén temporal para los artículos innecesarios.	2
- Asignar tarjeta roja a los artículos innecesarios.	3
SEGUNDA ETAPA: SEITON (ORDENAR)	
- Establecer criterios para organizar artículos necesarios.	1
- Rotular todos los materiales y asignar lugares.	2
- Asignar nombre y/o color para cada elemento.	2
- Elaborar formato de orden.	1
- Colocar de manera sistemática y de acuerdo a lo asignado cada elemento.	1
TERCERA ETAPA: SEISON (LIMPIEZA)	
- Asignar áreas a limpiar y métodos de limpieza.	1
- Elaborar programa de limpieza y asignar responsables.	1
- Elaborar formato de inspección de limpieza.	1
CUARTA ETAPA: SEIKETSU (ESTANDARIZAR)	

- Concientizar al personal sobre la importancia de esta etapa.	1
- Establecer estándares de orden y limpieza.	2
- Establecer estándares de final de turno.	1

QUINTA ETAPA: SHITSUKE (DISCIPLINA)

- Concientizar al personal sobre la importancia de esta etapa.	1
- Establecer formatos de auditoria.	1
- Analizar y programar auditorias.	2

A. PRIMERA ETAPA: SEIRI (SELECCIONAR)

Como primer paso para llevar a cabo la ejecución de esta etapa será necesario identificar las zonas de trabajo donde se aprecie más el desorden y la falta de limpieza. De esta manera estamos dando inicio a la implementación de esta filosofía. A continuación, se presenta una tabla detallando dichas zonas de la planta de beneficio y lo que se observó en ellas.

Tabla 10

Zonas críticas de trabajo

Área	Observación
Descarga	Se pudo observar un completo desorden, sobre todo a causa de las jaulas que se atraviesan en el camino.
Zona de Desechos	Se pudo observar una acumulación de residuos producto de las operaciones de sacrificio de las aves. Asimismo, también otros artículos.
Zona de Empaque	Se pudo observar una acumulación de objetos innecesarios que no forman parte de esta operación.
Almacén	No solo se observó lo que se requiere almacenar sino muchos más elementos.
Zona de Máquinas	Se pudo observar otros equipos que completamente irrelevantes para el proceso productivo.

Como segundo paso toca establecer los criterios que se aplicarán a los elementos innecesarios. A continuación, el detalle

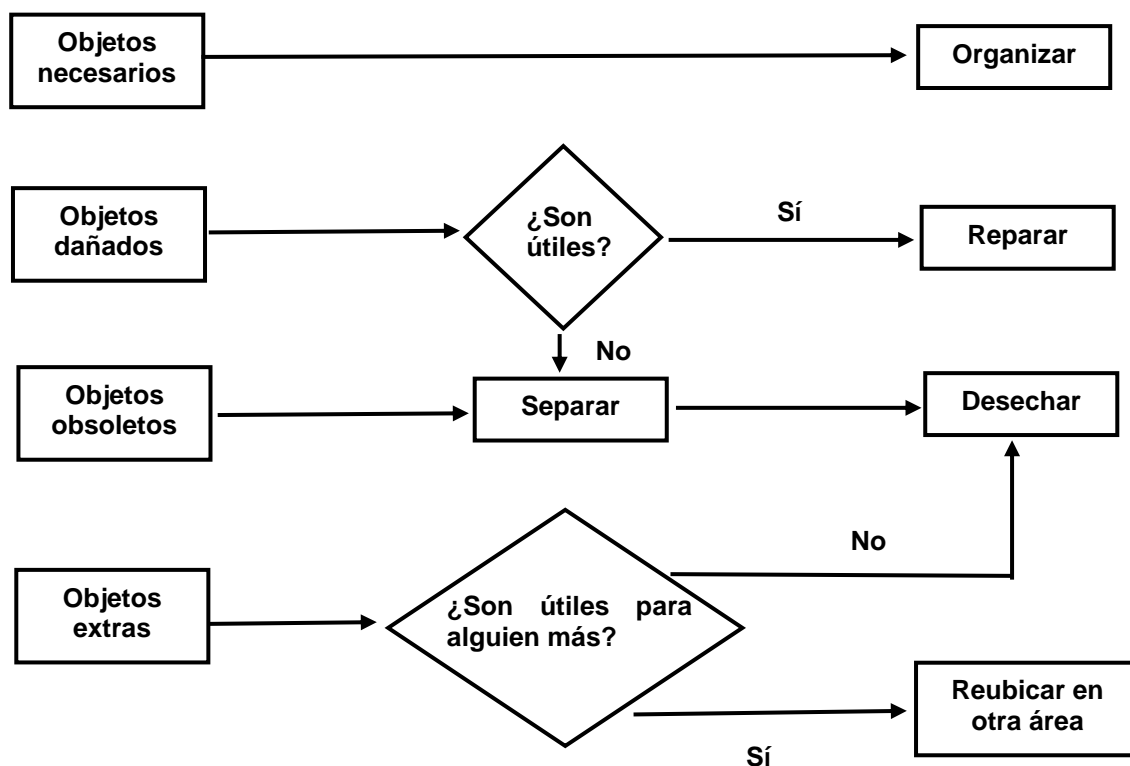


Figura 14 Criterios para elementos innecesarios

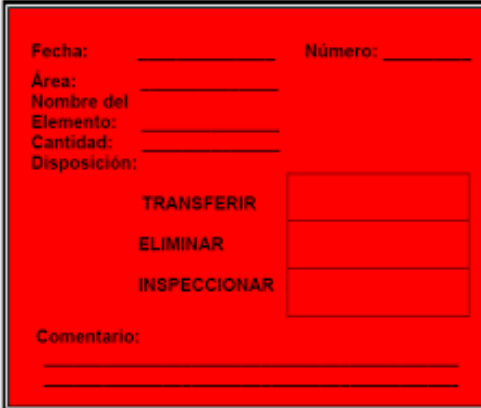
La clasificación y selección de los elementos necesarios e innecesarios del área de trabajo trae consigo una mejor fluidez de las labores diarias ya que ahora el área de trabajo se encuentra mucho más despejada y evita que se presenten confusiones y pérdidas de tiempo por seleccionar elementos incorrectos y/o búsquedas innecesarias. Seguidamente tenemos que decidir qué hacer con los elementos que no son necesarios para el proceso productivo. A continuación, se presenta la lista de elementos innecesarios y el fin que se le dará a cada uno de ellos:

Tabla 11

Acciones correctivas para elementos innecesarios

Elemento	N.º Tarjeta Roja	Categoría	Razón	Destino
Baldes	1	Herramienta	Innecesario	Transferir
Rodillos	2	Herramienta	Innecesario	Transferir
Motor de fajas	3	Repuesto	Innecesario	Transferir
Pernos y huachas	4	Repuesto	Innecesario	Transferir
Desechos de plásticos	5	Residuo	Extra	Eliminar
Mangueras rotas	6	Herramienta	Dañado	Eliminar
Paletas	7	Herramienta	Innecesario	Transferir
Desechos de cartones	8	Residuo	Extra	Eliminar
Alicate	9	Herramienta	Innecesario	Transferir
Fajas transportadoras	10	Repuesto	Innecesario	Transferir

El último paso de esta etapa es el de asignar las tarjetas rojas a cada uno de los elementos de la lista con el fin de que se pueda llevar a cabo las acciones correctivas de la manera más eficiente posible. El formato se presenta a continuación



Formulario de Tarjeta Roja con campos para Fecha, Número, Área, Nombre del Elemento, Cantidad, Disposición (TRANSFERIR, ELIMINAR, INSPECCIONAR) y Comentario.

Figura 15 Tarjeta roja

B. SEGUNDA ETAPA: SEINTON (ORDENAR):

Luego de haber seleccionado lo que es necesario y lo que no, el siguiente paso es seguir aumentando la fluidez del trabajo ordenando lo que sí es necesario, de esta manera estamos reduciendo la cantidad de movimientos innecesarios por parte de los trabajadores y, por ende, aumentando la productividad. A continuación, se detallan los 2 primeros pasos para esta etapa:

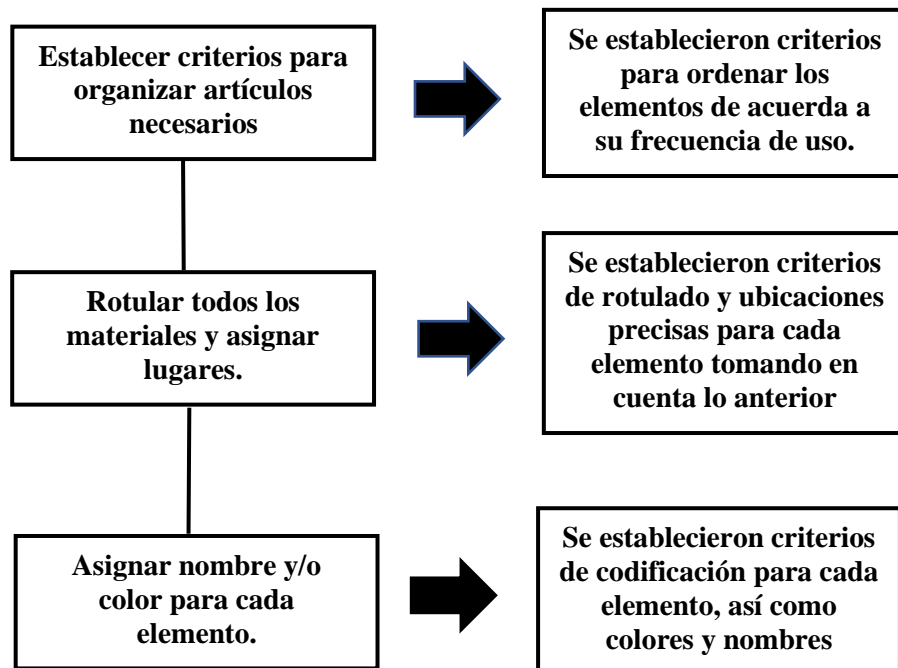


Figura 16 Acciones correctivas para elementos necesarios

El siguiente paso en esta etapa precisa de elaborar un formato de orden, el cual será pegado en cada área de la planta de beneficio para de esta manera tener presente la ubicación de cada elemento mientras dura la curva de aprendizaje. A continuación, se presenta el formato:

Tabla 12
Formato para orden

Formato para orden			
Área:			
Responsable:			
Elemento	Código	Ubicación	Cantidad

C. TERCERA ETAPA: SEISON (LIMPIEZA):

El objetivo de esta etapa del proceso es el de implementar la limpieza como parte de la labor diaria de los trabajadores. Para ello se precisa una capacitación a los mismos con el fin de que aprendan sobre los beneficios que esta etapa estaría aportando a ellos y a la empresa en general.

Para ello se elaboró un formato que nos permite llevar un control de las tareas asignadas, dicho formato se presenta a continuación

Tabla 13

Formato para limpieza

FORMATO DE INSPECCIÓN DE LA LIMPIEZA					
Área					
Fecha					
Responsable					
N.º	Requerimiento	Bueno	Malo	N/A	Comentarios
1	Los equipos y maquinarias cuentan con su respectivo resguardo.				
2	Las paredes y ventanas del área de trabajo se encuentran debidamente limpias y libres de polvo.				
3	Los pisos se encuentran libres de cualquier obstáculo.				
4	Los anaqueles se encuentran ordenados, limpios y señalizados que permiten un fácil acceso para la búsqueda de los elementos.				
5	Los pisos permanecen limpios, secos y sin ninguna sustancia que pueda ocasionar un accidente.				
6	Los canales de sangrado y de agua se encuentran limpios y libres de obstáculos.				
7	El almacén dispone de todos los elementos necesarios para efectuar una correcta limpieza.				
8	Todas las áreas se encuentran limpias y libres de sustancias peligrosas.				

D. CUARTA ETAPA: SEIKETSU (ESTANDARIZAR)

El objetivo de esta etapa es mantener en el tiempo los cambios realizados en las etapas anteriores, para ello se realizaron las siguientes acciones:

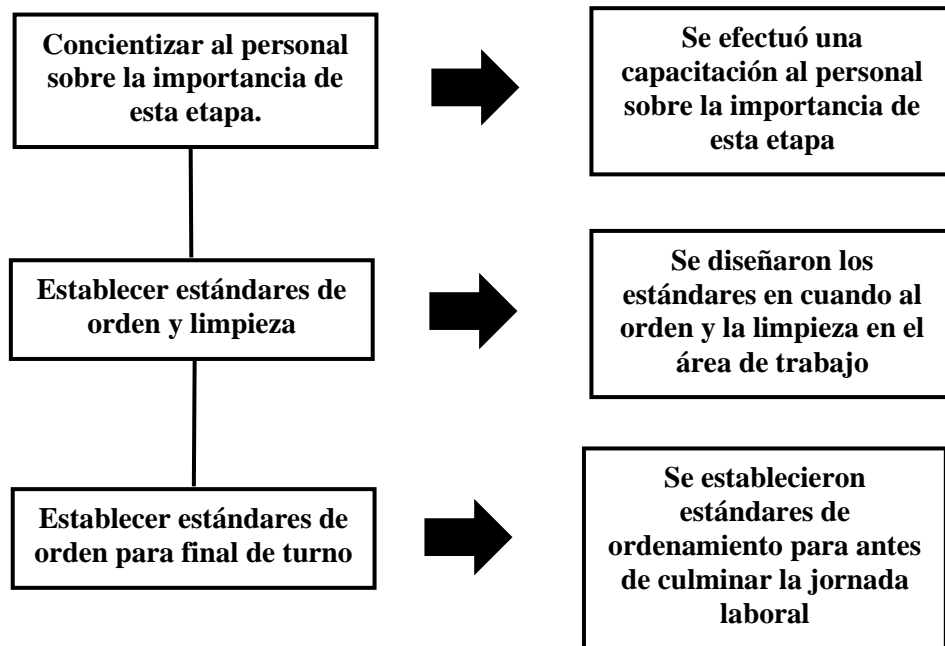


Figura 17 Acciones correctivas Seiketsu

A continuación, se presenta el formato de estandarización del orden y la limpieza:

Tabla 14

Formato de estandarización de orden y limpieza

FORMATO DE ESTANDARIZACIÓN DE ORDEN Y LIMPIEZA				
Tarea:				
Fecha:				
Área:				
Responsable:				
Área de limpieza	Elementos	EPP	Tiempo	Frecuencia
Jaulas: Al finalizar cada descarga, las jaulas deben ser lavadas y limpiadas para luego ser dejadas en el lugar que se les ha asignado	Escobillas	Botas	30 minutos	Después de cada descarga
	Detergentes	Guantes		
	Escobillones	Gafas		
	Franelas	Protectores		
Máquinas: Se debe de hacer una limpieza antes durante y después de la jornada laboral	Escobillas	Botas	60 minutos por limpieza	Antes, durante y después del proceso
	Detergentes	Guantes		
	Escobillones	Gafas		
	Franelas	Protectores		
Pasadizos y escaleras: Se debe de realizar antes, durante y después de la jornada laboral	Escobillas	Botas	60 minutos por limpieza	Al finalizar el jornal de trabajo
	Detergentes	Guantes		
	Escobillones	Gafas		
	Franelas	Protectores		

E. QUINTA ETAPA: SHITSUKE (DISCIPLINA):

Similar a la etapa anterior, este paso es el más importante de todos ya que sin la disciplina, los cambios solo serían temporales y ese no es el objetivo de esta filosofía. Para poder garantizar un cambio permanente es necesario realizar controles periódicos y visitas sorpresa; todos ellos con sus

respectivos formatos de auditoría, los cuales se presentan a continuación.

Cabe aclarar que cada formato de auditoría tendrá una calificación en el rango de 1 a 4, donde 1 indica que no se cumple en absoluto la premisa evaluada, y 4 que sí se cumple.

Posteriormente, se dividirá la calificación real entre la óptima para hallar el porcentaje de cumplimiento. Finalmente se calculará el promedio de los 5 resultados para hallar el porcentaje total de cumplimiento 5s en la empresa.

Tabla 15
Auditoría para organización

FORMATO DE AUDITORIA PARA ORGANIZACIÓN		
Nº	Evaluación	Puntaje
1	¿Los elementos necesarios se encuentran debidamente organizados?	
2	¿Existe ausencia de elementos dañados?	
3	En caso existan elementos dañados, ¿Existe algún plan de acción para con ellos?	
4	¿Existe ausencia de elementos obsoletos?	
5	En caso existan elementos obsoletos, ¿Existe algún plan de acción para con ellos?	
6	¿Existe ausencia de objetos de más, es decir innecesarios para el desarrollo del proceso productivo?	
7	En caso existan objetos de más, ¿Existe algún plan de acción para con ellos?	
TOTAL		

Tabla 16

Auditoria para orden

FORMATO DE AUDITORIA PARA ORDEN		
Nº	Evaluación	Puntaje
1	¿Existe un sitio para cada elemento que se ha considerado como necesario?	
2	¿Existen sitios debidamente identificados para elementos cuya frecuencia de uso sea mínima?	
3	¿Se hace uso del control visual para que de esta manera una persona ajena al área pueda realizar una correcta disposición de los elementos?	
4	¿Existe un orden de acuerdo a la frecuencia de uso de cada elemento? ¿Más usado, más cerca?	
5	¿Cree usted que la cantidad que se ha dispuesto para cada elemento es la ideal?	
6	¿Existen facilidades para que cada elemento retorne a su lugar de reposición?	
7	¿Se hace uso de hojas de verificación, códigos de color y/o señalizaciones?	
TOTAL		

Tabla 17

Auditoria para limpieza

FORMATO DE AUDITORIA PARA LIMPIEZA		
N°	Evaluación	Puntaje
1	¿Cree usted que el área de trabajo se percibe absolutamente limpia?	
2	¿Los operarios se encuentran limpios, de acuerdo a sus posibilidades de asearse?	
3	¿Se han eliminado las fuentes de suciedad?	
4	¿Existe una rutina de limpieza por parte de los trabajadores del área?	
5	¿Existen espacios para disponer la basura?	
TOTAL		

Tabla 18

Auditoria para estandarización

FORMATO DE AUDITORIA PARA ESTANDARIZACIÓN		
Nº	Evaluación	Puntaje
1	¿Existen estándares para mantener la organización, el orden y la limpieza?	
2	¿Se hace uso de evidencia visual respecto al mantenimiento de las condiciones de organización, orden y limpieza?	
3	¿Se hace uso de moldes o plantillas para mantener el orden?	
4	¿Se cuenta con una agenda de análisis de utilidad, obsolescencia y estado de los elementos?	
5	¿Durante el periodo de evaluación, se han presentado propuestas de mejora en el área?	
6	¿Se han desarrollado lecciones sobre un punto o procedimiento estándar?	
TOTAL		

Tabla 19

Auditoria para disciplina

FORMATO DE AUDITORIA PARA DISCIPLINA		
Nº	Evaluación	Puntaje
1	¿Existe respeto hacia los estándares establecidos y por los logros alcanzados respecto a esta filosofía?	
2	¿Se percibe proactividad en la aplicación de esta filosofía?	
3	¿Se conocen situaciones dentro del periodo de evaluación, que afecten el cumplimiento de las 5s?	
4	¿Se encuentran visibles los resultados obtenidos a través de esta filosofía?	
TOTAL		

3.1.3. CR1 después del estudio

Después de haber implementado la filosofía 5s en la empresa, los resultados que se obtuvieron en la primera auditoría realizada por el gerente general fueron los siguientes

Tabla 20
Organización después del estudio

FORMATO DE AUDITORIA PARA ORGANIZACIÓN		
N.º	Evaluación	Puntaje
1	¿Los elementos necesarios se encuentran debidamente organizados?	4
2	¿Existe ausencia de elementos dañados?	4
3	En caso existan elementos dañados, ¿Existe algún plan de acción para con ellos?	4
4	¿Existen ausencia de elementos obsoletos?	4
5	En caso existan elementos obsoletos, ¿Existe algún plan de acción para con ellos?	4
6	¿Existen ausencia de objetos de más, es decir innecesarios para el desarrollo del proceso productivo?	3
7	En caso existan objetos de más, ¿Existe algún plan de acción para con ellos?	4
TOTAL		27

Tabla 21

Orden después del estudio

FORMATO DE AUDITORIA PARA ORDEN		
Nº	Evaluación	Puntaje
1	¿Existe un sitio para cada elemento que se ha considerado como necesario?	4
2	¿Existen sitios debidamente identificados para elementos cuya frecuencia de uso sea mínima?	2
3	¿Se hace uso del control visual para que de esta manera una persona ajena al área pueda realizar una correcta disposición de los elementos?	3
4	¿Existe un orden de acuerdo a la frecuencia de uso de cada elemento? ¿Más usado, más cerca?	3
5	¿Cree usted que la cantidad que se ha dispuesto para cada elemento es la ideal?	4
6	¿Existen facilidades para que cada elemento retorne a su lugar de reposición?	3
7	¿Se hace uso de hojas de verificación, códigos de color y/o señalizaciones?	4
TOTAL		23

Tabla 22

Limpieza después del estudio

FORMATO DE AUDITORIA PARA LIMPIEZA		
Nº	Evaluación	Puntaje
1	¿Cree usted que el área de trabajo se percibe absolutamente limpia?	3
2	¿Los operarios se encuentran limpios, de acuerdo a sus posibilidades de asearse?	3
3	¿Se han eliminado las fuentes de suciedad?	3
4	¿Existe una rutina de limpieza por parte de los trabajadores del área?	4
5	¿Existen espacios para disponer la basura?	4
TOTAL		17

Tabla 23

Estandarización después del estudio

FORMATO DE AUDITORIA PARA ESTANDARIZACIÓN		
Nº	Evaluación	Puntaje
1	¿Existen estándares para mantener la organización, el orden y la limpieza?	4
2	¿Se hace uso de evidencia visual respecto al mantenimiento de las condiciones de organización, orden y limpieza?	3
3	¿Se hace uso de moldes o plantillas para mantener el orden?	4
4	¿Se cuenta con una agenda de análisis de utilidad, obsolescencia y estado de los elementos?	2
5	¿Durante el periodo de evaluación, se han presentado propuestas de mejora en el área?	2
6	¿Se han desarrollado lecciones sobre un punto o procedimiento estándar?	2
TOTAL		17

Tabla 24

Disciplina después del estudio

FORMATO DE AUDITORIA PARA DISCIPLINA		
Nº	Evaluación	Puntaje
1	¿Existe respeto hacia los estándares establecidos y por los logros alcanzados respecto a esta filosofía?	4
2	¿Se percibe proactividad en la aplicación de esta filosofía?	3
3	¿Se conoce situaciones dentro del periodo de evaluación, que afecten el cumplimiento de las 5s?	3
4	¿Se encuentran visibles los resultados obtenidos a través de esta filosofía?	4
TOTAL		14

Los resultados se resumen en la tabla siguiente:

Tabla 25

Auditoría 5S después del estudio

RESULTADOS DE AUDITORÍA 5S			
	Puntaje Real	Puntaje Máximo	% de cumplimiento
Organización	27	28	96.43%
Orden	23	28	82.14%
Limpieza	17	20	85.00%
Estandarización	17	24	70.83%
Disciplina	14	16	87.50%
TOTAL			84.38%

Se puede observar que hubo una variación del 54.4% respecto a la auditoria antes de la implementación. A continuación, se presenta una tabla que resume el impacto económico después de la implementación, con los datos que van desde mes de Julio 2020 a Junio 2021.

Tabla 26
Impacto económico del tiempo improductivo después del estudio

MERMA DE PRODUCTO EN PROCESO POR TIEMPO IMPRODUCTIVO					
	Producto en proceso sobrante (kg)	Precio de venta promedio	Sobretiempo (h)	Costo por hora extra	Costo total
Julio	81.6	S/ 4.25	14.4	S/ 5.40	S/ 424.56
Agosto	75.2	S/ 4.25	25.2	S/ 5.40	S/ 455.68
Septiembre	66.8	S/ 4.25	12	S/ 5.40	S/ 348.70
Octubre	120.4	S/ 4.25	16.8	S/ 5.40	S/ 602.42
Noviembre	97.2	S/ 4.25	21.6	S/ 5.40	S/ 529.74
Diciembre	99.2	S/ 4.25	18	S/ 5.40	S/ 518.80
Enero	136.8	S/ 4.25	16.8	S/ 5.40	S/ 672.12
Febrero	138.4	S/ 4.25	8.4	S/ 5.40	S/ 633.56
Marzo	64.8	S/ 4.25	19.2	S/ 5.40	S/ 379.08
Abril	147.6	S/ 4.25	9.6	S/ 5.40	S/ 679.14
Mayo	101.2	S/ 4.25	32.4	S/ 5.40	S/ 605.06
Junio	160.8	S/ 4.25	24	S/ 5.40	S/ 813.00
TOTAL					S/ 6,661.86

Podemos observar que se logró una reducción de S/ 9,992.79 anuales referentes a costos por merma de producto en proceso que no se logra terminar. A su vez se logró una reducción del 60% de la misma.

3.2. Causa raíz 5 (Procesos no estandarizados)

3.2.1. CR5 antes del estudio:

Debido a la falta de estandarización de los procesos logísticos en general, es que muchas veces se recurre a sobretiempos ya que no se aprovechan a fondo todos los recursos disponibles en la empresa, de esta manera estamos influyendo sobre el nivel de estrés de los trabajadores ocasionando así constantes faltas al centro de labores teniendo de igual manera un impacto directo sobre los ingresos. Asimismo, se pudo observar que parte de la producción que es transportada a los puntos de venta se descompone debido a la lentitud y falta de estandarización de la operación de carga a las unidades de transporte. A continuación, se presenta una tabla con datos del año 2019 donde se resume el impacto económico a causa del nivel de ausentismo que genera esta problemática.

Tabla 27

Impacto económico del ausentismo antes del estudio

IMPACTO DEL AUSENTISMO SOBRE LOS INGRESOS ANTES DEL ESTUDIO				
	Faltas	Merma faltante (KG)	Lucro Cesante por falta	Lucro Cesante total
Enero	6	791.80	S/ 395.90	S/ 2,375.40
Febrero	6	791.80	S/ 395.90	S/ 2,375.40
Marzo	6	791.80	S/ 395.90	S/ 2,375.40
Abril	6	791.80	S/ 395.90	S/ 2,375.40
Mayo	5	659.83	S/ 395.90	S/ 1,979.50
Junio	5	659.83	S/ 395.90	S/ 1,979.50
Julio	5	659.83	S/ 395.90	S/ 1,979.50
Agosto	2	263.93	S/ 395.90	S/ 791.80
Setiembre	5	659.83	S/ 395.90	S/ 1,979.50
Octubre	7	923.77	S/ 395.90	S/ 2,771.30
Noviembre	4	527.87	S/ 395.90	S/ 1,583.60
Diciembre	7	923.77	S/ 395.90	S/ 2,771.30
		8445.87		S/ 25,337.60

Podemos observar que debido al elevado ausentismo de los trabajadores estamos teniendo un lucro cesante total de S/ 25,337.60 al año y el volumen de merma por faltante de horas hombre es de 8,445.87 KG anuales. Finalmente calculamos la tasa de ausentismo cuyo valor fue de 3.42%

3.2.2. Propuesta de mejora para CR5

Para dar solución a esta problemática se ha decidido implementar la filosofía Kaizen en la empresa y hacer uso de la herramienta conocida como ciclo PDCA ya que la sostenibilidad de esta propuesta depende en

gran medida de la estandarización tanto de los procesos como de las medidas correctivas propuestas.

A continuación, se procede a detallar cada fase de implementación de esta filosofía.

A. Selección del objeto de mejora:

Después de haberse reunido con la gerencia y de haber realizado una lluvia de ideas, nos decidimos enfocarnos en dar solución a la problemática de que parte del producto, se descompone durante la operación de traslado a los puntos de venta. La razón por la cual se decidió abordar esta problemática fue porque esta parte de la producción que se pierde, sumado a la merma que existe antes de esta operación, empiezan ya a afectar a la rentabilidad de la empresa y las ventas de las unidades de negocio. Se hizo el cálculo respectivo y obtenemos que el 5% de cada lote de transporte llega al punto de venta en estado de descomposición.

B. Búsqueda de la causa raíz:

Para hallar la causa raíz de la problemática, para descomponer la mismo y tener un panorama más amplio de ella, se hará uso de la herramienta de los 5 Por qué

Tabla 28

Herramienta 5 Por qué

	Nivel del problema	Nivel correspondiente de solución
¿Por qué?	Exceso de tiempo de traslado	Analizar la situación
¿Por qué?	Excesiva duración de la documentación	Brindar capacitaciones al personal
¿Por qué?	Falta de orden en el área	Implementar protocolos de orden y limpieza 5s
¿Por qué?	Ausencia de estándares	Implementación de controles para seguimiento y evaluación

Una vez tengamos identificadas la causa raíz y las acciones correctivas principales que se van a llevar a cabo, es momento de completar las tarjetas de oportunidad Kaizen para que de esta manera la propuesta se lleve a cabo de manera más organizada. Cabe aclarar que una copia será entregada a la administración y otro será colocada en el área donde se va a implementar la acción correctiva. A continuación, se presenta el formato

Tabla 29

Tarjeta de oportunidad Kaizen

TARJETA DE OPORTUNIDAD KAIZEN

Fecha:

Proyecto:

DECLARACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA
Tiempo de traslado prolongado
RESPONSABLE
Jefe de logística
OBJETIVO
Reducir el tiempo de traslado a puntos de venta
ALCANCE
Documentación pre traslado
RESTRICCIONES
Desorden en el área de trabajo y personal poco capacitado
COMENTARIOS
Capacitar al personal y establecer protocolos para orden en el área.

C. Ejecución de propuestas de solución:

A continuación, se presenta el formato en el cual se detallan las acciones de mejora continua que se van a realizar en el área, así como su respectivo progreso:

Tabla 30

Control de eventos Kaizen

FORMATO DE CONTROL DE EVENTOS KAIZEN						
Tarjeta	Descripción	Tarea	Criticidad	Responsable	Avance	Observación
T1	Organización	Formar equipo organizador	Muy Relevante	Jefe de logística	100%	
T2	Análisis	Presentación de las zonas de aplicación y compromiso de los operarios	Relevante	Jefe de logística	50%	
T3	Motivación	Motivación y compromiso	Poco relevante	Jefe de logística	75%	
T4	Identificación	Identificar puntos críticos de mejora	Muy Relevante	Jefe de logística	90%	
T5	Criterios	Establecimiento para descartar artículos innecesarios	Relevante	Jefe de logística	100%	
T6	Descarte	Eliminar innecesarios de acuerdo a los criterios establecidos	Relevante	Jefe de logística	100%	
T7	Fotografiar	Fotografías del avance	Poco relevante	Jefe de logística	50%	

D. Seguimiento:

Se presenta el formato donde se puede apreciar la evolución del indicador
establecido al comienzo del evento

Tabla 31

Seguimiento Kaizen

FORMATO DE SEGUIMIENTO KAIZEN													
Responsable	Jefe de logística	Objetivos Kaizen	Eliminar la merma por descomposición										
Facilitador	Practicante de Ingeniería												
Indicadores	Antes del evento	Objetivo del evento	% Mejora	Después del Kaizen	% Mejora	2 semanas después	% Mejora	1 mes después	% Mejora	3 meses después	% Mejora	9 meses después	% Mejora
Seguridad													
Calidad													
% de merma por descomposición	5%	0%	5%	3%	2%	2.50%	0.50%	1%	1.50%	0%	1.50%	0%	0%
Productividad													

3.2.3. CR5 después del estudio:

Después de haber implementado los protocolos respectivos de orden y limpieza y también de haber capacitado adecuadamente a los trabajadores con el fin de agilizar y normar la operación de despacho de producto, se disminuyó el volumen de horas extras requeridas, por lo que se influyó directamente en los niveles de estrés de los mismos y de esta manera se redujeron considerablemente las faltas.

A continuación, se presenta un cuadro con el respectivo detalle y su nuevo impacto a nivel económico y de merma por faltante de horas hombre con datos desde Julio del 2020 a Junio 2021.

Tabla 32
Impacto económico del ausentismo después del estudio

IMPACTO DEL AUSENTISMO SOBRE LOS INGRESOS DESPUÉS DEL ESTUDIO				
	Faltas	Merma faltante (KG)	Lucro Cesante por falta	Lucro Cesante total
Julio	2	263.93	S/ 395.90	S/ 791.80
Agosto	1	131.97	S/ 395.90	S/ 395.90
Septiembre	3	395.90	S/ 395.90	S/ 1,187.70
Octubre	1	131.97	S/ 395.90	S/ 395.90
Noviembre	1	131.97	S/ 395.90	S/ 395.90
Diciembre	2	263.93	S/ 395.90	S/ 791.80
Enero	2	263.93	S/ 395.90	S/ 791.80
Febrero	2	263.93	S/ 395.90	S/ 791.80
Marzo	3	395.90	S/ 395.90	S/ 1,187.70
Abril	1	131.97	S/ 395.90	S/ 395.90
Mayo	1	131.97	S/ 395.90	S/ 395.90
Junio	0	0.00	S/ 395.90	S/ 0.00
		2507.37		S/ 7,522.10

Si comparamos los resultados obtenidos antes de implementar la filosofía Kaizen, podemos notar una reducción de S/ 17,815.50 anuales por concepto de ausentismo, la merma podemos ver que se redujo en 70% y la tasa de ausentismo se redujo a 1.01%

3.3. Causa raíz 2 (Falta de mantenimiento preventivo)

3.3.1. CR2 antes del estudio

La empresa cuenta con 4 equipos principales: Transportador al área de sacrificio, Aturdidor de frecuencia variable, Escaldadora a vapor y una maquina desplumadora. Se pudo observar y comprobar que la gestión del mantenimiento de dichas maquinas es muy deficiente ya que solo se hace uso del mantenimiento más caro que existe y este es el mantenimiento correctivo. Este mantenimiento no solo es costoso por sus tarifas en insumos y mano de obra, sino que también por las consecuencias que trae como por ejemplo el costo de oportunidad por tener que detener el proceso productivo.

A continuación, se presenta una tabla con datos del periodo 2019, la cual que toma en cuenta el registro de averías de cada equipo a lo largo de un año junto con los sobrecostos que se generan a causa de dichas averías como son el número de horas extras y la merma de producto a causa de las paradas en el proceso productivo

Tabla 33

Impacto económico por falta de mantenimiento antes de estudio

IMPACTO ECONÓMICO Y VOLUMEN DE MERMA ANTES DEL ESTUDIO								
	Costo MO	Costo de insumos	Frecuencia de fallo anual	Costo hora extra	Sobretiempo promedio (h)	Producción promedio por hora (KG)	TOTAL	Volumen de merma (KG)
Transportador al área de sacrificio	S/ 50.00	S/ 85.00	9	S/ 5.40	2.6	112.00	S/ 12,624.18	2654.4
Aturdidor de frecuencia variable	S/ 75.00	S/ 77.00	5	S/ 5.40	2.52	112.00	S/ 6,825.64	1411.2
Escaldadora a vapor	S/ 50.00	S/ 110.00	8	S/ 5.40	2.5	112.00	S/ 10,715.44	2195.2
Desplumadora	S/ 100.00	S/ 30.00	6	S/ 5.40	2.45	112.00	S/ 7,856.58	1646.4
COSTO CORRECTIVO ANUAL							S/ 38,021.84	7907.2

Como podemos observar, tanto el costo de mantenimiento correctivo, el de sobretiempo y el de oportunidad a causa de la no producción, suman un total de S/ 38,021.84 anuales. Adicionalmente si calculamos el volumen de producto que no llega a la última fase del proceso productivo, estamos hablando de una merma de 7,907.2 kilos al año.

Asimismo, se procederá a calcular la disponibilidad operativa promedio de toda la planta de beneficio tomando en cuenta la disponibilidad de cada uno de los equipos. A continuación, la tabla con los datos:

Tabla 34
Disponibilidad operativa antes del estudio

CALCULO DE LA DISPONIBILIDAD OPERATIVA ANTES DEL ESTUDIO			
	Horas totales al año	Horas de IC al año	Disponibilidad
Transportador al área de sacrificio	2496	23.7	99.050%
Aturdidor de frecuencia variable	2496	12.6	99.495%
Escaldadora a vapor	2496	19.6	99.215%
Desplumadora	2496	14.7	99.411%
DISPONIBILIDAD TOTAL			99.293%

Como vemos la disponibilidad no es baja, sin embargo, este valor de casi un punto porcentual de diferencia del 100% nos trae una considerable pérdida económica anual, por lo tanto, debemos buscarle una solución lo más pronto posible.

3.3.2. Propuesta de mejora para CR2

Para dar solución a esta problemática es importante ahondar en la situación y analizar las posibles causas que dan lugar a estos fallos, para que de esta manera podamos tomar las mejores decisiones con el fin de darle una solución. Para lo cual hemos decidido hacer uso de la herramienta AMEF.

A. Desarrollo el mapa de procesos:

Ver figura 11

B. Formación del equipo de trabajo:

Para la formación del equipo de trabajo, se realizó el siguiente arreglo:

- Un practicante de ingeniería industrial que será el coordinador ya que es quien posee los conocimientos sobre la metodología a implementar.
- El jefe de producción quien será el responsable de las acciones a llevar a cabo y también quien más conoce sobre el proceso.
- Finalmente, los operadores de las máquinas y de las distintas tareas del proceso, que son quienes ejecutaran las acciones asignadas.

También se precisa de elaborar el documento correspondiente al proyecto AMEF, el cual se presenta a continuación

Tabla 35
Documento AMEF

Fecha de la última revisión	15/03/2021
Número de parte	C-B005
Descripción	Pollo a la brasa
Nombre de la compañía	Empresa Agropecuaria
Área	Producción
Proceso	Procesamiento y faena de pollos

C. Determinación de pasos críticos del proceso:

Se ha seleccionado como prioridad las siguientes operaciones:

- Transporte al área de sacrificio
- Insensibilización de las aves
- Escaldado
- Pelado o desplumado

Dichas operaciones son las que generan mayor impacto económico en las utilidades de la empresa.

D. Evaluación AMEF:

A continuación, se presenta el respectivo análisis de las funciones, los modos de fallo, los efectos de falla, las causas y sus respectivos indicadores. Asimismo, las acciones correctivas a ejecutar.

Tabla 36

AMEF para transportador aéreo

TRANSPORTADOR AÉREO										
Función del proceso	Falla potencial	Efecto de falla	Severidad	Causa potencial de la falla	Ocurrencia	Control actual	Detección	RPN	Acciones recomendadas	
1	Transportar el ave del muelle de descarga hacia la zona de sangrado	Detención repentina del sistema	Tiempos de espera en el proceso productivo y requerimientos de horas extras	6	Falta de MP para los motoreductores	6	Sin control	7	252	Brindar capacitación a los operarios en temas de MP, plan de revisiones semanal.
2	Transportar el ave del muelle de descarga hacia la zona de sangrado	Detención repentina del sistema	Tiempos de espera en el proceso productivo y requerimientos de horas extras	6	Cadena desgastada, falta de MP	4	Inspección simultánea en la operación	5	120	Compra de repuestos de mayor calidad, así como capacitaciones al personal
3	Transportar el ave del muelle de descarga hacia la zona de sangrado	Desprendimiento y caída del ave	Reprocesos y requerimiento de horas extras	5	Ganchos desgastados	5	Operador	5	125	Compra de repuestos de mayor calidad, capacitaciones al personal.

Tabla 37

AMEF para aturdidor de frecuencia variable

ATURDIDOR DE FRECUENCIA VARIABLE										
Función del proceso	Falla potencial	Efecto de falla	Severidad	Causa potencial de la falla	Ocurrencia	Control actual	Detección	RPN	Acciones recomendadas	
4	Insensibilizar al ave previo al desangrado	No se regula el voltaje	Hematomas y puntos rojos alterando la presentación del producto	5	Desequilibrio de tensión en las terminaciones del motor	5	Sin control	7	175	Compra y capacitación al personal en el uso de analizadores trifásicos

Tabla 38

AMEF para escaldadora

ESCALDADORA										
	Función del proceso	Falla potencial	Efecto de falla	Severidad	Causa potencial de la falla	Ocurrencia	Control actual	Detección	RPN	Acciones recomendadas
5	Dilatar folículos de las aves para un desplumado más sencillo	Falla en el control de temperatura	Cambio en el color del producto	4	Sensor de temperatura no calibrado	4	Sin control	8	128	Capacitación a los trabajadores, plan de revisión semanal
6	Dilatar folículos de las aves para un desplumado más sencillo	Falla en el control de temperatura	Reducción de la eficiencia en el proceso de desplumado	4	Sensor de temperatura no calibrado	6	Sin control	8	192	Capacitación a los trabajadores, plan de revisión semanal
7	Dilatar folículos de las aves para un desplumado más sencillo	Detención repentina de la transferencia de calor	Tiempos de espera en el proceso y requerimiento de horas extras	6	Sobrecarga del motor y falta de MP	3	Inspección simultánea en la operación	7	126	Capacitación a los trabajadores, plan de revisión semanal

Tabla 39

AMEF para desplumadora

DESPLUMADORA										
	Función del proceso	Falla potencial	Efecto de falla	Severidad	Causa potencial de la falla	Ocurrencia	Control actual	Detección	RPN	Acciones recomendadas
8	Retirar mediante contacto, todas las plumas de las aves	Detención repentina del proceso	Tiempos de espera en el proceso y requerimiento de horas extras	5	Rodamientos desgastados y falta de MP	4	Sin controles	8	160	Compra de repuestos y establecimiento de procedimientos para cambio e inspección
9	Retirar mediante contacto, todas las plumas de las aves	Desplumado ineficiente del ave	Alteración en la calidad del producto	4	Discos descalibrados	7	Inspección simultánea en la operación	6	168	Establecer procedimientos de inspección y calibración correctas
10	Retirar mediante contacto, todas las plumas de las aves	Desprendimiento de piel y carne del ave	Alteración en la calidad del producto	4	Discos descalibrados	8	Inspección simultánea en la operación	6	192	Establecer procedimientos de inspección y calibración correctas

Después de llevar a cabo las respectivas acciones correctivas, las nuevas mediciones se presentan a continuación:

Tabla 40
Acciones correctivas AMEF

	Acciones tomadas hasta la fecha	Severidad	Ocurrencia	Detección	RPN
1	Brindar capacitación a los operarios en temas de MP, plan de revisiones semanal.	6	3	4	72
2	Compra de repuestos de mayor calidad, así como capacitaciones al personal, capacitación al personal.	6	2	4	48
3	Compra de repuestos de mayor calidad, capacitaciones al personal.	5	2	3	30
4	Compra y capacitación al personal en el uso de analizadores trifásicos	5	2	3	30
5	Capacitación a los trabajadores, plan de revisión semanal	4	1	5	20
6	Capacitación a los trabajadores, plan de revisión semanal	4	3	5	60
7	Capacitación a los trabajadores, plan de revisión semanal	6	2	4	48
8	Compra de repuestos y establecimiento de procedimientos para cambio e inspección	5	2	4	40

9	Establecer procedimientos de inspección y calibración correctas	4	4	3	48
10	Establecer procedimientos de inspección y calibración correctas	4	4	3	48

3.3.3. CR2 después del estudio

Después de haber analizado las causas potenciales de los desperfectos que se generan en los equipos principales de la planta y llevar a cabo las acciones correspondientes con el fin de darle solución, es momento de calcular el indicador que nos dará a conocer si ha habido o no mejora de esta problemática. A continuación, se procede a calcular la disponibilidad operativa de toda la planta de beneficio después del estudio:

Tabla 41

Disponibilidad operativa después del estudio

CALCULO DE LA DISPONIBILIDAD OPERATIVA DESPUÉS DEL ESTUDIO			
	Horas totales al año	Horas de IC al año	Disponibilidad
Transportador al área de sacrificio	2496	7.9	99.684%
Aturdidor de frecuencia variable	2496	5.0	99.798%
Escaldadora a vapor	2496	9.8	99.607%
Desplumadora	2496	7.4	99.706%
DISPONIBILIDAD TOTAL			99.699%

Podemos observar un aumento en este valor de 0.4% a comparación del calculo que se realizó antes del estudio. Seguidamente veremos el impacto

económico y el nuevo volumen de merma producto de estos cambios. Cabe
aclarar que la frecuencia de fallo anual que se observa en la tabla
corresponde al periodo que va desde Julio 2020 a junio 2021.

Tabla 42

Impacto económico por falta de mantenimiento preventivo después del estudio

IMPACTO ECONÓMICO Y VOLUMEN DE MERMA DESPUÉS DEL ESTUDIO								
	Costo MO	Costo de insumos	Frecuencia de fallo anual	Costo hora extra	Sobretiempo promedio (h)	Producción promedio por hora (KG)	TOTAL	Volumen de merma (KG)
Transportador al área de sacrificio	S/ 50.00	S/ 85.00	3	S/ 5.40	2.6	112.00	S/ 4,208.06	884.8
Aturdidor de frecuencia variable	S/ 75.00	S/ 77.00	2	S/ 5.40	2.5	112.00	S/ 2,730.26	564.48
Escaldadora a vapor	S/ 50.00	S/ 110.00	4	S/ 5.40	2.5	112.00	S/ 5,357.72	1097.6
Desplumadora	S/ 100.00	S/ 30.00	3	S/ 5.40	2.5	112.00	S/ 3,928.29	823.2
COSTO CORRECTIVO ANUAL							S/ 16,224.33	3370.08

En términos monetarios podemos ver una significativa reducción de S/. 21,797.51 anuales debido a que se estaría recurriendo con menor frecuencia al uso de servicios de mantenimiento correctivo. Referente a la merma, podemos observar una reducción del 57.3% ya que se estaría eliminado gran parte de los tiempos de espera en el proceso productivo.

3.4. Causa raíz 4 (Operarios inexpertos)

3.4.1. CR4 antes del estudio

Producto de un desconocimiento en el manejo de las líneas automatizadas de producción tanto por parte de los trabajadores y del personal administrativo, es que se cometen muchos errores técnicos durante el proceso productivo, los cuales generan un gran volumen de producto defectuoso el cual al ser inspeccionado no cumple los requisitos de calidad para la venta. Para dicho producto defectuoso existe la siguiente política: 30% para remate y 70% se clasificará como merma para su posterior desecho.

A continuación, se presentan las pérdidas totales a causa de este problema en todo el año 2019 tomando en cuenta la diferencia entre el ingreso esperado y el ingreso real para la merma y las perdidas por volumen desechado.

Tabla 43

Impacto económico por producto defectuoso antes del estudio

	Volumen defectuoso (Kg)	Volumen para remate (Kg)	Volumen desechado (Kg)	PERDIDA TOTAL
Enero	157	47.1	109.9	S/ 722.20
Febrero	235	70.5	164.5	S/ 1,081.00
Marzo	126	37.8	88.2	S/ 579.60
Abril	397	119.1	277.9	S/ 1,826.20
Mayo	285	85.5	199.5	S/ 1,311.00
Junio	542	162.6	379.4	S/ 2,493.20
Julio	130	39	91	S/ 598.00
Agosto	423	126.9	296.1	S/ 1,945.80
Setiembre	362	108.6	253.4	S/ 1,665.20
Octubre	289	86.7	202.3	S/ 1,329.40
Noviembre	553	165.9	387.1	S/ 2,543.80
Diciembre	532	159.6	372.4	S/ 2,447.20
PERDIDA ANUAL				S/ 18,542.60

Como podemos observar, el problema de que el 100% de los operarios no haya recibido una buena capacitación nos genera una pérdida económica anual de S/ 18,542.60 y una merma con un volumen anual de 2,821.7 kilogramos.

3.4.2. Propuesta de mejora para CR4

Se propuso implementar en la empresa un plan completo de capacitación donde se haga uso de la información que ya tenemos respecto a las causas raíz anteriores y de esta manera dotar al personal de las habilidades necesarias para poder gestionar las operaciones de la empresa de manera eficiente. A continuación, se detallan los pasos que se llevaron a cabo.

A. Diagnóstico de necesidades de capacitación:

Para tener una idea en qué va a ir enfocada la capacitación, hemos realizado una minuciosa observación de los informes de calidad proporcionados por la gerencia y del proceso en sí, para averiguar la causa de dicha deficiencia en la calidad del producto.

También nos guiaremos de los análisis que hemos realizado previamente a través de la metodología 5S, AMEF y 5 Por Qué cuyos resultados también serán incluidos en el programa.

B. Programa de capacitación:

En este punto se definirán los temas a tratar a partir de la evaluación antes realizada, así como de los objetivos de la misma. Se determinó que la capacitación se iba a realizar en 3 etapas debido a la densidad de los temas a tratar. A continuación, se presenta el detalle de cada una de sus etapas.

Tabla 44

Primera etapa del plan de capacitación

PRIMERA ETAPA				
Nombre de la tarea	Objetivo	N.º Participantes	Puesto laboral	Fecha
Introducción a la filosofía 5S	Los trabajadores entienden el concepto y los beneficios de la filosofía 5s. Asimismo conocen el plan de implementación en la empresa.	10	Operativo y administrativo	5/01/2020
Importancia de la filosofía 5S y plan de ejecución	Los trabajadores tienen pleno conocimiento de la documentación requerida para la distribución del producto. Así mismo comprenden la importancia de la mejora continua en dicha área.	10	Operativo y administrativo	6/01/2020
Procedimientos de documentación pre distribución	Los trabajadores tienen pleno conocimiento de la documentación requerida para la distribución del producto. Así mismo comprenden la importancia de la mejora continua en dicha área.	5	Operativo y administrativo	7/01/2020
Introducción e importancia de la mejora continua	Los trabajadores tienen pleno conocimiento de la documentación requerida para la distribución del producto. Así mismo comprenden la importancia de la mejora continua en dicha área.	5	Operativo y administrativo	8/01/2020

Tabla 45
Segunda etapa del plan de capacitación

SEGUNDA ETAPA				
Nombre de la tarea	Objetivo	N.º Participantes	Puesto laboral	Fecha
Introducción al funcionamiento de los equipos en las plantas de beneficio.	Los operarios son capaces de entender el funcionamiento de los equipos de la planta con el fin que puedan prevenir y dar solución a averías básicas	7	Operativo y administrativo	5/02/2020
Mantenimiento correctivo básico a los equipos de la planta de beneficio.		7	Operativo y administrativo	6/02/2020
Anticipación y prevención de averías en los equipos de la planta de beneficio.		7	Operativo y administrativo	7/02/2020

Tabla 46

Tercera etapa del plan de capacitación

TERCERA ETAPA				
Nombre de la tarea	Objetivo	N.º Participantes	Puesto laboral	Fecha
Pilares fundamentales en la calidad del pollo beneficiado	Los operarios conocen a fondo el procesamiento de pollo beneficiado, de esta manera serán capaces de producir un pollo de alta calidad reduciendo el volumen de merma	6	Operativo	5/03/2020
Una mirada a fondo del procesamiento de pollo beneficiado	Los operarios conocen a fondo el procesamiento de pollo beneficiado, de esta manera serán capaces de producir un pollo de alta calidad reduciendo el volumen de merma	6	Operativo	6/03/2020

3.4.3. CR4 después del estudio:

Después de haber implementado la tercera etapa del programa de capacitación, que es lo que concierne a este punto, se pudo observar una significativa reducción del volumen de la merma y también de los costos perdidos por dicha merma. A continuación, se presenta el detalle con datos desde Julio 2020 a Junio 2021.

Tabla 47

Impacto económico por producto defectuoso después del estudio

VOLUMEN DE PRODUCTO DEFECTUOSO DESPUÉS DEL ESTUDIO				
	Volumen defectuoso (Kg)	Volumen para remate (Kg)	Volumen desechado (Kg)	PERDIDA TOTAL
Julio	49	14.7	34.3	S/ 225.40
Agosto	75	22.5	52.5	S/ 345.00
Septiembre	23	6.9	16.1	S/ 105.80
Octubre	47	14.1	32.9	S/ 216.20
Noviembre	34	10.2	23.8	S/ 156.40
Diciembre	39	11.7	27.3	S/ 179.40
Enero	15	4.5	10.5	S/ 69.00
Febrero	39	11.7	27.3	S/ 179.40
Marzo	32	9.6	22.4	S/ 147.20
Abril	26	7.8	18.2	S/ 119.60
Mayo	30	9	21	S/ 138.00
Junio	45	13.5	31.5	S/ 207.00
PERDIDA ANUAL				S/ 2,088.40

Podemos observar que hubo una significativa reducción en la merma de 88.73% después de haber brindado la formación respectiva. Asimismo, las pérdidas económicas se redujeron en S/ 16,454.20 anuales.

3.5. Resumen de los resultados

A continuación, se muestra un cuadro resumiendo los beneficios a nivel económico de la propuesta de mejora a través de un gráfico de barras.

Tabla 48
Resumen del impacto económico del estudio

RESUMEN DEL IMPACTO ECONÓMICO			
Causa Raíz	Valor Actual	Valor final	Beneficios
Operarios inexpertos	S/ 18,542.60	S/ 2,088.40	S/ 16,454.20
Falta de mantenimiento preventivo	S/ 38,021.84	S/ 16,224.33	S/ 21,797.51
Falta de orden y limpieza	S/ 16,654.65	S/ 6,661.86	S/ 9,992.79
Procesos no estandarizados	S/ 25,337.60	S/ 7,522.10	S/ 17,815.50
	S/ 98,556.69	S/ 32,496.69	S/ 66,060.00



Figura 18 Gráfico del impacto económico del estudio

A continuación, un gráfico circular donde podremos ver qué causa raíz es la que ha tenido mayor impacto económico en términos porcentuales.

Tabla 49
Porcentajes de los beneficios

PARTE DEL BENEFICIO POR CAUSA RAÍZ			
Causa Raíz	Valor Actual	Valor final	Beneficios
Operarios inexpertos	18.81%	6.43%	24.91%
Falta de mantenimiento preventivo	38.58%	49.93%	33.00%
Falta de orden y limpieza	16.90%	20.50%	15.13%
Procesos no estandarizados	25.71%	23.15%	26.97%
	100.00%	100.00%	100.00%

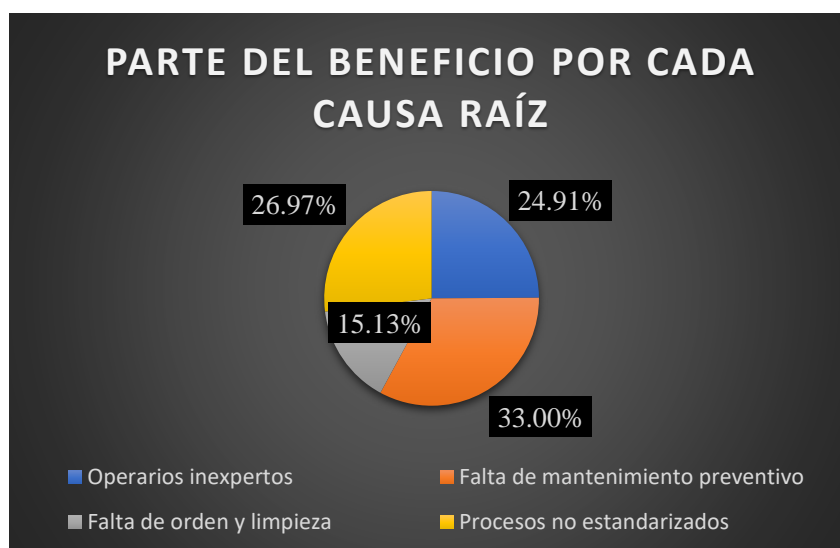


Figura 19 Gráfico del porcentaje de los beneficios

Ahora veremos los resultados referentes a la variable dependiente que es la merma.

Primeramente, veremos el gráfico de barras resumiendo la reducción en kilogramos por cada causa raíz.

Tabla 50

Impacto sobre el volumen de la merma

RESUMEN DEL IMPACTO SOBRE EL VOLUMEN DE MERMA			
Causa Raíz	Valor Actual (KG)	Valor final (KG)	Diferencia (KG)
Operarios inexpertos	4,031.00	454.00	3,577.00
Falta de mantenimiento preventivo	7,907.20	3,370.08	4,537.12
Falta de orden y limpieza	3,225.00	1,290.00	1,935.00
Procesos no estandarizados	8,445.87	2,507.37	5,938.50
	23,609.07	7,621.45	15,987.62

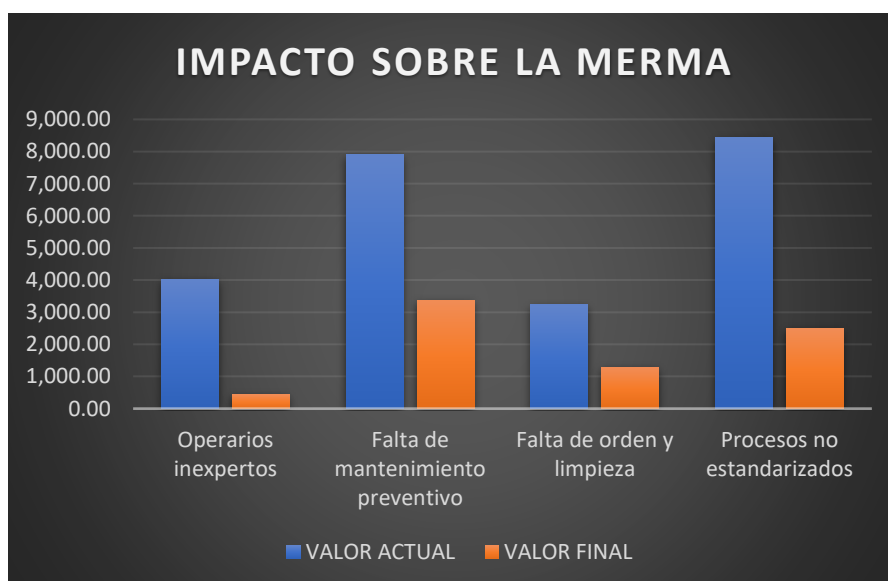


Figura 20 Gráfico del impacto sobre el volumen de merma

Finalmente veremos un gráfico circular donde se puede apreciar el porcentaje de reducción de merma por cada causa raíz y de esta manera ver qué propuesta fue la que tuvo mayor impacto.

Tabla 51
Porcentajes del impacto sobre la merma

REDUCCIÓN DE MERMA POR CAUSA RAÍZ			
Causa Raíz	Valor Actual (KG)	Valor final (KG)	Diferencia (KG)
Operarios inexpertos	17.07%	5.96%	22.37%
Falta de mantenimiento preventivo	33.49%	44.22%	28.38%
Falta de orden y limpieza	13.66%	16.93%	12.10%
Procesos no estandarizados	35.77%	32.90%	37.14%
	100.00%	100.00%	100.00%

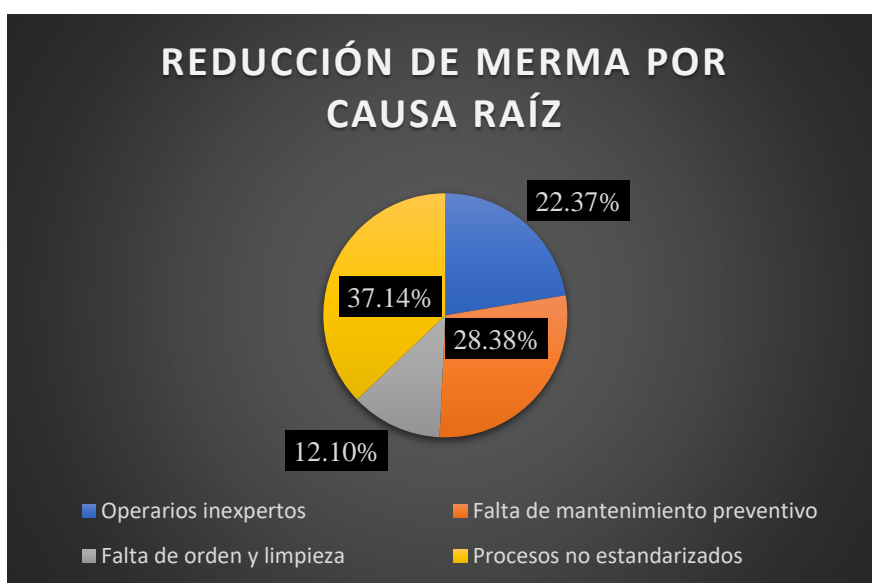


Figura 21 Gráfico circular del impacto sobre la merma

3.6. Evaluación económica financiera:

3.6.1. Inversión de la propuesta de mejora:

A continuación, se presentan unas tablas en donde se resume la inversión en términos monetarios de la propuesta de mejora por cada causa raíz encontrada:

Tabla 52

Inversión para el plan de capacitación

CR4: OPERARIOS INEXPERTOS	
Honorarios de formadores	S/ 5,000.00
Materiales para las formaciones	S/ 1,000.00
Preparación del programa de formación	S/ 1,200.00
	S/ 7,200.00

Tabla 53

Inversión para proyecto AMEF

CR2: FALTA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	
Elaboración del proyecto	S/ 5,000.00
Compra inmediata de repuestos	S/ 4,000.00
	S/ 9,000.00

Tabla 54

Inversión para 5S

CR1: FALTA DE ORDEN Y LIMPIEZA

Elaboración del programa	S/ 8,000.00
Formatos	S/ 500.00
Materiales	S/ 1,000.00
	S/ 9,500.00

Tabla 55

Inversión para implementación Kaizen

**CR5: PROCESOS NO
ESTANDARIZADOS**

Elaboración del proyecto	S/ 3,000.00
Formatos	S/ 500.00
	S/ 3,500.00

Concluimos que la propuesta de mejora requiere una inversión total de S/ 29,200.00. A continuación, usaremos este valor para determinar la viabilidad de la propuesta.

3.6.2. Indicadores de viabilidad económica financiera:

Se utilizará un horizonte de tiempo de 5 años con sus respectivas proyecciones y se hará uso de la herramienta Flujo de Caja y Estado de Resultados. Finalmente se calcularán los respectivos indicadores de viabilidad

Tabla 56
Inversión total y COK

INVERSIÓN TOTAL	COK
S/ 29,200.00	20%

Tabla 57
Estado de resultados

ESTADO DE RESULTADOS						
Año	0	1	2	3	4	5
Ingresos	S/ 67,543.25	S/ 70,920.42	S/ 74,466.44	S/ 78,189.76	S/ 82,099.25	
Costos operativos	S/ 29,200.00	S/ 30,660.00	S/ 32,193.00	S/ 33,802.65	S/ 35,492.78	
GAV	S/ 2,920.00	S/ 3,066.00	S/ 3,219.30	S/ 3,380.27	S/ 3,549.28	
Utilidad antes de impuestos	S/ 35,423.25	S/ 37,194.42	S/ 39,054.14	S/ 41,006.84	S/ 43,057.19	
Impuestos (30%)	S/ 10,626.98	S/ 11,158.33	S/ 11,716.24	S/ 12,302.05	S/ 12,917.16	
Utilidad después de impuestos	S/ 24,796.28	S/ 26,036.09	S/ 27,337.90	S/ 28,704.79	S/ 30,140.03	

Tabla 58

Flujo de caja

FLUJO DE CAJA						
Año	0	1	2	3	4	5
Utilidad después de impuestos		S/ 24,796.28	S/ 26,036.09	S/ 27,337.90	S/ 28,704.79	S/ 30,140.03
Inversión	-S/ 29,200.00					
	-S/ 29,200.00	S/ 24,796.28	S/ 26,036.09	S/ 27,337.90	S/ 28,704.79	S/ 30,140.03
FLUJO DE EFECTIVO NETO						
Año	0	1	2	3	4	5
	-S/ 29,200.00	S/ 24,796.28	S/ 26,036.09	S/ 27,337.90	S/ 28,704.79	S/ 30,140.03

Tabla 59
VAN Y TIR

INDICADORES DE RENTABILIDAD	
VAN	S/ 51,320.30
TIR	85%
PRI (meses)	4.35

Tabla 60
Beneficio Costo

BENEFICIO COSTO	
VAN Ingresos	S/ 219,331.44
VAN Egresos	S/ 138,811.13
B/C	1.58

Los inversionistas requieren un retorno mínimo del 20% de su inversión para llevar a cabo el proyecto. Después de calcular el TIR, vemos que su valor es de 85%, el cual al ser mayor que el rendimiento mínimo exigido, nos indica que el proyecto sí debe de aceptarse.

El VAN al ser mayor a 1 nos indica que la inversión sí se va a recuperar y que aparte de ello, nos va a generar más beneficio económico a futuro.

El valor de 1.58 del indicador de Beneficio Costo, nos indica que, por cada unidad monetaria invertida, obtendremos 1.58 veces su valor en beneficio.

CAPÍTULO IV. DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión:

En previas investigaciones, como por ejemplo en la que fue realizada por alumnos de la universidad Cesar Vallejo, se aplicó la filosofía 5S en la empresa donde fue realizada tal investigación, obteniendo resultados positivos al igual que en la presente investigación. Hay un indicador que se asemeja mucho al que se empleó en esta investigación que es el porcentaje de cumplimiento 5S, en la investigación mencionada dicho valor aumentó en 17% y en la presente investigación hubo un incremento del 54% justamente porque la empresa donde fue realizada se encontraba mucho más desorganizada que la de la investigación previa. Los otros indicadores fueron diferentes, sin embargo, en ambos casos se observó una notable mejoría.

En otra investigación realizada por alumnos de la universidad Ricardo Palma, se propuso un plan de mantenimiento para reducir costos operativos en un club de esparcimiento donde sí se obtuvo una significativa reducción. En la presente investigación, el estudio de la gestión actual de mantenimiento y la aplicación de las propuestas correspondientes también tuvieron un impacto significativo en cuanto a costos se refiere con lo cual queda confirmado que si le damos más prioridad a la gestión del mantenimiento podemos reducir significativamente los costos en cualquier empresa ya que muchas veces estos costos se encuentran ocultos y pasan desapercibidos.

En ambas investigaciones, los resultados fueron positivos, lo que se diferenció fue en cuánto variaron los costos y esto se debe a que toda propuesta de mejora parte de un punto diferente, no todas presentan en mismo nivel de deficiencia en su gestión y es por eso que se puede ver tales diferencias. Sin embargo, todas las

investigaciones nos traen a la luz que puntos son los que requieren mayor atención por parte de la gerencia y trabajadores. Asimismo, nos dan a conocer cuáles son las herramientas que nos están dando los mejores resultados para así poder seguir aplicándolas de forma cada vez más eficiente.

En resumen, lo que la presente investigación, y también las que fueron mencionadas, nos aportan es que haciendo un correcto diagnóstico de la problemática en las empresas y aplicando de manera eficiente herramientas que apunten hacia la mejora continua, podemos obtener grandes resultados a nivel económico y de productividad.

4.2. Conclusiones:

- En el presente estudio se determinó en qué medida la propuesta de mejora reduce la merma en una empresa agropecuaria.
- Se identificaron 6 causas raíz que están contribuyendo a generar una merma y sobrecostos en la empresa. Sin embargo, en el presente estudio nos enfocaremos en 4 de ellas.
- Se identificó y se desarrolló herramientas enfocadas en dar solución a la problemática, tales como: Plan de capacitación, metodología 5s, AMEF y Kaizen.
- Se definieron indicadores orientados a evaluar la mejora de cada causa raíz encontrada
- Se determinó que la merma y los sobrecostos antes del estudio eran de 23,609.07 kilogramos de pollo y S/ 98,556.69 anuales respectivamente.
- Luego de implementar la propuesta de mejora, los costos operativos y el volumen de merma eran de S/ 31,013.44 y 7,272.45 kilogramos de pollo anuales respectivamente.

- Se estimó la inversión del proyecto, la cual fue de S/ 29,200.00
- Se desarrolló la evaluación económica financiera de la propuesta y se calcularon los indicadores de rentabilidad tales como: VAN, TIR y B/C obteniendo los valores de S/ 51,320.30, 85% y 4.35 respectivamente, lo cual no indica que la propuesta sí es viable.

4.3. Referencias Bibliográficas:

A. Libros:

- Sánchez, F., Pérez, A., Sancho, J., Rodríguez, P. (2007). Mantenimiento Mecánico de Máquinas. Universidad Jaume I. Servicio de Comunicación y Publicaciones
- Souris, J. (1992). El mantenimiento, fuente de beneficios. Diaz de Santos
- Aldaver, J. (2016). 5S para la mejora continua, hacer más con menos. CIMS Editorial.
- Alles, M. (2019). Formación, Capacitación, Desarrollo (Vol. 1). Granica

B. Libros digitales:

- Imai, M., (1995), Kaizen: la clave de la ventaja competitiva japonesa, Monterrey, México: Grupo Editorial Patria.
- Maurer, R., (2015), Un pequeño paso puede cambiar tu vida: El método Kaizen: Urano
- Liker, J. & Franz J., (2020), El modelo Toyota para la mejora continua: Bresca (Profit Editorial)
- Rey, F. (2005), Las 5S: Orden y Limpieza en el Puesto de Trabajo: Fund. Confemetal

- García, S. (2013), Gestión Integral del Mantenimiento: Manual Practico para la Implantación de Sistemas de Gestión Avanzados de Mantenimiento Industrial: Diaz de Santos
- García, S., (2012), Ingeniería de Mantenimiento – Manual Práctico Para la Gestión Eficaz del Mantenimiento Industrial, Madrid, España: RENOVETEC.
- Pain, A., (2019), Cómo evaluar las acciones de la capacitación: Garnica

C. Direcciones electrónicas:

- Montalvan, E., Arenas, E. Talavera, M., Magaña, R. (2015) Herramienta de mejora AMEF como documento vivo en un área operativa. Experiencia de aplicación en empresa proveedora para Industria Automotriz. Revista de aplicaciones de la ingeniería 2(5), 230-240
- Jimeno, J (2013). Metodología 5S para mejorar la productividad en las empresas. México: PDCA Home.
<https://www.pdcahome.com/4157/metodologia-5s-guia-de-implantacion/>
- Cañizal, A. (Ed.). (2004). Dirección de la producción y de operaciones. Madrid, España: Pearson Education

D. Tesis:

- Aravena, N. (2017). Propuesta de mejora en gestión de inventarios y materias primas para el área de operaciones de la empresa Sociedad Constructora Héctor Meza Hermosilla SPA. Universidad Austral de Chile. Puerto Montt, Chile.
- Castillo, J. (2016). Propuesta de re distribución de planta para la reducción de costos operacionales y aumento en la tasa de cumplimiento de órdenes

de entrega en una empresa metalúrgica. Pontificia Universidad Javeriana de
Cali, Cali, Colombia.

- Cusma, N. (2018). Propuesta de mejora en la distribución de planta y métodos de trabajo para reducir el costo de producción de alimentos procesados en un supermercado. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.
- Caro, J & Rubio, L (2019). Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para reducir los costos operativos de un club de esparcimiento. Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú.
- Boyer, J (2020). Implementación de la metodología 5S para la mejora de la productividad en el área de almacén de la empresa Sermasi E.I.R.L. Universidad Cesar Vallejo, Trujillo, Perú
- Castillo, E & Arana, M (2017) Propuesta de un sistema MRP para incrementar la productividad en la línea de fabricación de calzados de la empresa Estefany Rouss, Trujillo, Perú

ANEXOS:

A continuación, se presentan algunos elementos adicionales:

ANEXO N°1

TASA DE AUSENTISMO ANTES DEL ESTUDIO

FALTAS DURANTE EL PERIODO 2019								
	Operario 1	Operario 2	Operario 3	Operario 4	Operario 5	Operario 6	TASA DE AUSENTISMO	
Enero	2	1	0	2	1	0	6	3.85%
Febrero	0	1	2	2	1	0	6	3.85%
Marzo	2	2	0	1	1	0	6	3.85%
Abril	1	2	0	1	0	2	6	3.85%
Mayo	0	3	1	1	0	0	5	3.21%
Junio	1	0	1	0	2	1	5	3.21%
Julio	2	0	0	0	2	1	5	3.21%
Agosto	1	0	1	0	0	0	2	1.28%
Setiembre	1	0	1	1	1	1	5	3.21%
Octubre	0	2	2	2	0	1	7	4.49%
Noviembre	1	0	1	2	0	0	4	2.56%
Diciembre	1	1	2	1	2	0	7	4.49%
TOTAL	12	12	11	13	10	6		3.42%

ANEXO N°2

TASA DE AUSENTISMO DESPUÉS DEL ESTUDIO

FALTAS DURANTE EL PERIODO 2020-2021							
	Operario 1	Operario 2	Operario 3	Operario 4	Operario 5	Operario 6	TASA DE AUSENTISMO
Julio	0	1	0	0	1	0	2 1.28%
Agosto	0	1	0	0	0	0	1 0.64%
Septiembre	0	2	0	1	0	0	3 1.92%
Octubre	1	0	0	0	0	0	1 0.64%
Noviembre	0	0	0	1	0	0	1 0.64%
Diciembre	1	0	1	0	0	0	2 1.28%
Enero	0	0	0	0	2	0	2 1.28%
Febrero	1	0	1	0	0	0	2 1.28%
Marzo	1	0	1	1	0	0	3 1.92%
Abril	0	1	0	0	0	0	1 0.64%
Mayo	0	0	1	0	0	0	1 0.64%
Junio	0	0	0	0	0	0	0 0.00%
TOTAL	4	5	4	3	3	0	1.01%

ANEXO N°3

REGISTRO DE AVERÍAS ANTES DEL ESTUDIO

AVERÍAS EN LOS EQUIPOS (PERIODO 2019)				
	Transportador al área de sacrificio	Aturdidor de frecuencia variable	Escaldadora a vapor	Desplumadora
Enero	2	2		1
Febrero		1		
Marzo			3	
Abril	1			1
Mayo				
Junio	1	1		2
Julio			2	
Agosto	2			
Setiembre	1			
Octubre		1	3	1
Noviembre				
Diciembre	2			1
TOTAL	9	5	8	6

ANEXO N°4

REGISTRO DE AVERÍAS DESPUÉS DEL ESTUDIO

AVERÍAS EN LOS EQUIPOS (PERIODO 2020-2021)				
	Transportador al área de sacrificio	Aturdidor de frecuencia variable	Escaldadora a vapor	Desplumadora
Julio		1		
Agosto	1		2	
Septiembre				2
Octubre				
Noviembre				
Diciembre				
Enero	1		1	1
Febrero			1	
Marzo				
Abril	1			
Mayo		1		
Junio				
TOTAL	3	2	4	3