

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“PROPUESTA DE GESTIÓN EN EL ÁREA DE
ALMACEN DE PRODUCTOS TERMINADOS PARA
INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN UNA
EMPRESA AGROINDUSTRIAL TRUJILLO, 2022”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autores:

Franco Paolo Orellano Arana

Johnny Junior Orellano Arana

Asesor:

Ing. Julio César Cubas Rodríguez

<https://orcid.org/0000-0002-5462-4383>

Trujillo - Perú

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	Enrique Martin Avendaño Delgado	18087740
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	Miguel Enrique Alcalá Adrianzen	17904461
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	Rafael Luis Alberto Castillo Cabrera	45236444
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

DEDICATORIA

Nuestro agradecimiento en primer lugar se dirige a quien ha forjado nuestro camino y nos ha dirigido por el sendero correcto, a Dios. A nuestros padres que con sus esfuerzos impresionantes y su amor invaluable nos han sabido educar.

AGRADECIMIENTO

Nuestro agradecimiento en primer lugar se dirige a quien ha forjado nuestro camino y nos ha dirigido por el sendero correcto, a Dios. A nuestros padres que con sus esfuerzos impresionantes y su amor invaluable nos han sabido educar.

TABLA DE CONTENIDOS

JURADO EVALUADOR	2
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
TABLA DE CONTENIDOS	5
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FÍGURAS	8
RESUMEN	9
CAPÍTULO I.	10
INTRODUCCIÓN	10
1.1. Realidad problemática.....	10
1.2. Formulación del problema.....	31
1.3. Objetivos.....	31
1.4. Hipótesis	31
CAPÍTULO II	32
MÉTODO	32
2.1. Tipo de Investigación	32
2.2. Población y muestra.....	33
2.3. Técnicas e Instrumentos	33
2.4. Procedimiento.....	35
2.5. Aspectos éticos.....	35
CAPÍTULO III.	36
RESULTADOS	36
CAPÍTULO IV.	81
DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	81
REFERENCIAS	85
ANEXOS	93

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	33
Tabla 2: Instrumentos y métodos de procesamiento de datos	34
Tabla 3: Matriz de priorización de la encuesta realizada.	39
Tabla 4: Matriz de indicadores.	41
Tabla 5: Pérdida por falta de mantenimiento de los equipos del almacén de producto terminado.	42
Tabla 6: OEE actual.....	43
Tabla 7: Pérdida por falta de capacitación a los operarios.	44
Tabla 8: Pérdida por el inadecuado control de la variación de la temperatura.....	45
Tabla 9: Pérdida por la falta de orden y limpieza.....	45
Tabla 10: Criterios del check list.....	46
Tabla 11: Pérdida por el inadecuado control del stock de materiales... ..	47
Tabla 12: Pérdida por el inadecuado control del stock de materiales	47
Tabla 13: Pérdida por la inadecuada gestión de proveedores.....	48
Tabla 14: Herramientas de mejora seleccionadas.....	49
Tabla 15: Costo total para el desarrollo de las fases del TPM... ..	56
Tabla 16: Equipos a adquirir	56
Tabla 17: Reducción de la pérdida por falta de mantenimiento de los equipos.	57
Tabla 18: Incremento del OEE con la mejora.	58
Tabla 19: Cronograma de capacitación propuesto.	59
Tabla 20: Reducción de la pérdida por falta de capacitación.	60
Tabla 21: Reducción de la pérdida por el inadecuado control de la temperatura.....	62
Tabla 22: Organización de elementos en el área de producción	64

Tabla 23: Inversión para el desarrollo de las 5S.....	66
Tabla 24: Reducción de la pérdida por falta de orden y limpieza	66
Tabla 25: Costo de almacenamiento en la empresa.....	67
Tabla 26: Determinación de la cantidad óptima de pedido	68
Tabla 27: Determinación del punto de reposición y stock de seguridad.....	70
Tabla 28: Reducción de la pérdida anual luego del EOQ.....	71
Tabla 29: Reducción de la pérdida con el procedimiento	72
Tabla 30: Incremento de la productividad en el almacén de producto terminado.....	72
Tabla 31: Inversión para el desarrollo de las propuestas de mejora.....	73
Tabla 32: Estado de resultados anual.	78
Tabla 33: Flujo de caja anual.....	78
Tabla 34: Indicadores económicos	79

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Producción mundial de arándanos	11
Figura 2: Comparación de las exportaciones de arándano peruano por semana, en volumen	12
Figura 3: Principales destinos del arándano peruano durante las dos últimas campañas... ..	13
Figura 4: Procedimiento de la elaboración de la tesis	35
Figura 5: Organigrama de la empresa agroindustrial... ..	37
Figura 6: Diagrama de Ishikawa de la baja productividad en el almacén de producto terminado de una empresa Agroindustrial.....	38
Figura 7: Diagrama de Pareto.....	40
Figura 8: Sensor de control de temperatura.....	61
Figura 9: Tarjeta roja	63
Figura 10: Valores de pérdida actual y mejorada de la Cr3	75
Figura 11: Valores de pérdida actual y mejorada de la Cr1	75
Figura 12: Valores de pérdida actual y mejorada de la Cr8	76
Figura 13: Valores de pérdida actual y mejorada de la Cr9	76
Figura 14: Valores de pérdida actual y mejorada de la Cr5	77
Figura 15: Valores de pérdida actual y mejorada de la Cr7	77

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo general determinar el impacto de la propuesta de gestión en el área de Almacén de Productos terminados sobre la productividad de la Empresa Agroindustrial Trujillo, 2022. Cabe mencionar que se utilizó las técnicas de las observación, análisis documental y la encuesta, logrando determinar que las causas raíces de la baja productividad fueron debido a: la falta de mantenimiento de los equipos, falta de capacitación, inadecuado control de la variación de temperatura y la falta de orden y limpieza, el inadecuado control del stock de materiales y la inadecuada gestión de proveedores, generando una pérdida anual de S/ 759,418,00. Luego se desarrolló las propuestas de mejora utilizando las herramientas de: Mantenimiento productivo total (TPM), cronograma de capacitación, Poka yoke y la metodología de las 5S, EOQ y el desarrollo de un procedimiento de selección y evaluación de proveedores, generando un ahorro anual de S/ 337,715.10. Para finalizar se determinó que la propuesta fue rentable ya que se obtuvo un VAN de S/. 204,816.00, TIR de 81.20%, B/C de 1.3 y un PRI de 1.23 años, asimismo se logró obtener un incremento de la productividad en 0.04%.

Palabras clave: Gestión, almacén, productividad.

CAPÍTULO I.

INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

El incremento de la productividad en todo el mundo, tiene una estrecha relación con el crecimiento económico. Sin embargo, diferentes elementos que afectan su desempeño, no pueden obviarse si se quiere pensar en un desarrollo sostenible y de largo plazo (CIES, 2018).

Mantener la productividad en las empresas no es tarea sencilla, ya que muchas veces ocurren variables inesperadas que modifican y alteran el curso establecido de los procesos. Entonces, es ahí cuando comienzan los problemas entre equipos y superiores, problemas que podrían evitarse si todos los involucrados en la empresa asumieran el mismo compromiso de comprender las necesidades del otro (Drew, 2021).

El primer indicador se mide como el producto por trabajador y es el más empleado en Perú por ser fácil de estimar. No obstante, presenta sesgos relevantes al incorporar el crecimiento del capital, que se ha incrementado de manera significativa en las últimas décadas. Estos sesgos pueden llevar a conclusiones equivocadas de usarse solo este indicador”, explica. El segundo indicador, la PTF, mide la eficiencia en el uso de los factores productivos (trabajo y capital), y es mejor que el primero. Según la PTF, la productividad en Perú ha sido baja y ha tenido un crecimiento débil en los últimos años (CIES, 2018).

América del norte (EEUU y Canadá) es la mayor productora mundial de arándanos cultivados, con 223 millones de kg sobre una superficie de casi 44.000 ha. A continuación, está Chile como segundo productor mundial, con algo más de 13.000 ha y una producción en torno a los 50 millones de kg, que representó el 90% de la producción de América del sur, donde, en menor significación, también se cultiva, en Argentina, Uruguay y Perú. Otras zonas productoras en el hemisferio sur son África del Sur, Australia y Nueva Zelanda, así como se muestra en la figura 1. (Serida, 2010).

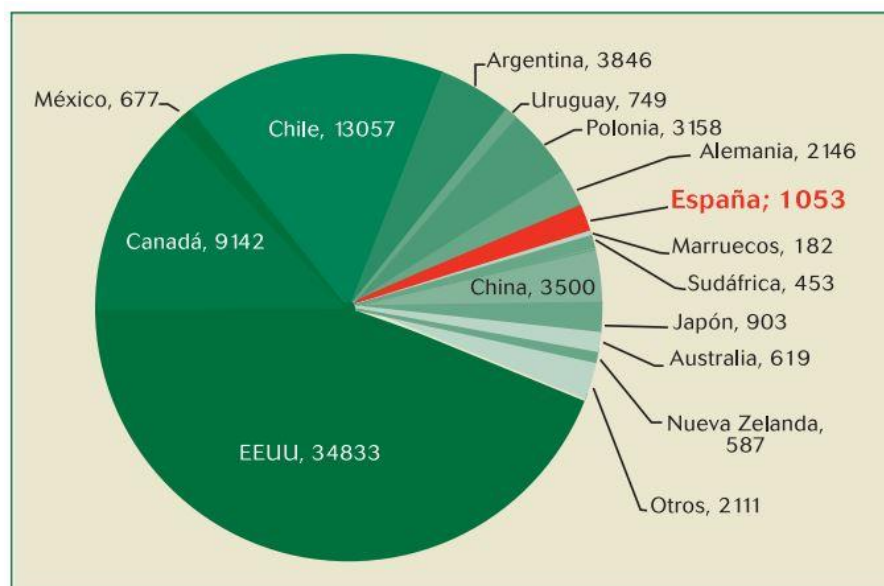


Figura 1. Producción mundial de arándanos

Fuente: Serida (2010)

El arándano peruano llegó para revolucionar el mercado internacional, ya que desde que se empezaron los envíos sostenidos, en el 2012, este berry azul ha gozado de gran popularidad, convirtiéndose incluso en ‘trending topic’ en los diferentes mercados del mundo (Redagrícola, 2020).

Durante la campaña 2019/20, que en el Perú se da entre las semanas 20 y 7 (de mayo a febrero), los envíos de arándanos frescos sumaron 117,201 toneladas por un

valor de US\$760 millones. Dichas cifras, representaron un crecimiento de 43% en volumen y de 30% en valor, en comparación con la campaña anterior (Redagrícola, 2020).

Luego de siete campañas completas, el arándano pasó de ser un producto desconocido a posicionarse como el segundo producto más exportado de la canasta de frutas y hortalizas del Perú, con 14.3% de participación en este grupo. El liderazgo parece que es solo cuestión de tiempo, pues la uva de mesa tiene una cuota de 15.2% y un panorama no tan claro por delante. Además, en estas siete campañas el Perú ha pasado de ser un desconocido en el mercado internacional de arándanos a convertirse en el mayor exportador global de arándano, tras destronar en el 2019 a Chile (Redagrícola, 2020)., así como se muestra en la figura 2.



Figura 2. Comparación de las exportaciones de arándano peruano por semana, en volumen. (campañas 2018/19 y 2019/20). Fuente: Redagrícola (2020)

Las principales empresas peruanas que exportaron arándanos a EE UU fueron las que forman el grupo Hortifrut (Hortifrut Perú, Hortifrut Tal y HFE Berries Perú), las cuales tienen en conjunto 31% de participación. En segundo lugar, se ubicó Camposol, con 21%. El grupo Hortifrut tuvo un crecimiento de 43% en volumen y 18% en valor,

mientras que Camposol experimento una caída de 11% en volumen y 9% en valor (Redagrícola, 2020).

En el país europeo, el Perú fue su principal proveedor durante los meses de la campaña, con un 39% de participación, seguido de España y Sudáfrica, los cuales consiguieron una participación del 23% y 8%, respectivamente (Redagrícola, 2020).

Mercados	2019 - 2020			2018 - 2019		
	FOB (US\$)	Peso neto (kg)	US\$/KG	FOB (US\$)	Peso neto (kg)	US\$/KG
Estados Unidos	416,829,416	63,214,469	6.59	312,083,856	44,896,439	6.95
Países Bajos	177,244,369	26,983,958	6.57	122,897,828	15,703,405	7.83
China	86,081,400	12,823,629	6.71	46,058,150	6,521,186	7.06
Reino Unido	54,647,516	8,192,631	6.67	59,127,064	7,855,731	7.53
Canadá	6,842,419	874,606	7.82	12,427,790	1,763,787	7.05
Otros	-741,645,120	-112,089,293	6.62	-552,594,688	-76,740,548	7.20

Figura 3. Principales destinos del arándano peruano durante las dos últimas campañas.

Fuente: Red Agrícola (2020)

Como se puede apreciar el arándano es un producto muy requerido en varios países del mundo, es por ello que actualmente diversas empresas en el mundo enfrentan el desafío de identificar e implantar nuevas técnicas organizacionales y de producción que les permitan mejorar su competitividad y es por ello que la manufactura esbelta se ha convertido en una alternativa para elevar la productividad y desarrollar competencias de manufactura que incidan en su competitividad. (Herrera et. al, 2019).

Para mejorar la productividad, se debe tratar de buscar la optimizar los procesos productivos, teniendo en cuenta que estos permanecen influenciados por diversos

factores que pueden ocasionar desviaciones en el proceso, haciendo necesaria su gestión (Morales et al., 2020).

El desarrollo de esta investigación se llevó a cabo en una empresa Agroindustrial productora y exportadora de arándanos de La Libertad que ha venido teniendo una baja productividad el almacén de producto terminado. Entre las causas de la baja productividad se puede mencionar:

La falta de mantenimiento de los equipos generó que se den paros no programados en los equipos del almacén de producto terminado, generando una pérdida anual de S/293,220.00.

La falta de capacitación a los operarios del almacén de producto terminado generó que se tenga pérdida de producto final debido al inadecuado almacenamiento y la inadecuada manipulación del producto final, representando una pérdida anual de S/134,56850.

El Inadecuado control de la variación de temperatura generó en el año 2021 un total de 10608 kg de arándano malogrado por problemas de inadecuada temperatura representando una pérdida anual de S/222,768.50.

La falta de orden y limpieza en el almacén de producto terminado generó que en el año 2020 se tenga una pérdida de materiales e insumos por un monto anual de S/56,300.00. La empresa en el año 2021 tuvo un total de 103 requerimientos no atendidos por falta de stock de materiales, lo que generó que se tenga una pérdida anual de S/16,030.52.

Debido a la inadecuada gestión de proveedores se tuvo 5.8% requerimientos entregados con demoras por parte de los proveedores y esto generó una pérdida anual de S/36,531.67.

Como se puede apreciar en el año 2021 la empresa Agroindustrial, tuvo una pérdida anual de S/ 759,418 y si la empresa continúa teniendo estos problemas es probable que no llegue a mejorar y optimizar el proceso del almacén de producto terminando, generándose una baja productividad.

Es por ello que es necesario desarrollar mejoras en la gestión del almacén de producto terminado con la finalidad de optimizar el proceso productivo y de incrementar la productividad, asimismo esto permitirá reducir las pérdidas económicas.

1.1.1. Antecedentes de la Investigación

1.1.1.1. Antecedente Internacional

Lema y Apupalo. (2019). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en su tesis titulada “Implementación de un sistema de control y análisis de la producción en la Empresa Curtiembre Quisapincha aplicando las herramientas del Lean Manufacturing para incrementar la productividad”, tuvo como objetivo general implementar un sistema de control y análisis de la producción en la empresa curtiembre Quisapincha aplicando las herramientas del lean manufacturing y se tomó como muestra el proceso de producción y se utilizó las siguientes técnicas de ingeniería: herramientas lean manufacturing, análisis del proceso (VSM), orden y limpieza de las áreas de trabajo (5’S), control de la producción (Kanban) y planes de mantenimiento (TPM). Como resultados de esta investigación se logró reducir 3958 minutos (8 días) el lead time, la productividad se elevó la producción de 5.77 pieles/día a 8.33 pieles/día y se redujo el

costo de 62.51 dólares/piel a 59.18 dólares/piel. Cabe mencionar que este estudio sirvió para tener en cuenta a herramienta de las 5S y el TPM el cual fue parte de nuestras mejoras realizadas.

Infante y Erazo. (2013). Universidad de San Buenaventura Cali, en su tesis titulada “Propuesta de mejoramiento de la productividad de la línea de camisetas interiores en una empresa de confecciones por medio de la aplicación de herramientas lean manufacturing”, tuvo como objetivo general efectuar un diagnóstico en el proceso de producción en la empresa Agatex S.A. para identificar residuos y también áreas de mejora para plantear alternativas de mejora usando las herramientas de Lean Manufacturing para incrementar la productividad, para lo cual se aplicó las siguientes herramientas de ingeniería: balanceo de línea, 5S, controles visuales y Kaizen, logrando incrementar la productividad en 48% (de 952 unid/d a 1409 unid/d), reduciendo la cantidad de estaciones en aproximadamente 2 unidades, además las mejoras generaron ingresos mensuales de \$15.446.600. Cabe mencionar que este estudio sirvió para tener en cuenta a herramienta de las 5S el cual fue parte de nuestras mejoras realizadas.

1.1.1.2. Antecedentes Nacionales

Valderrama (2018). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, en su tesis titulada “Propuesta de mejora para la reducción de tiempos en el proceso productivo para uvas de mesa variedad Red Globe aplicando herramientas Lean Manufacturing.” tuvo como objetivo general desarrollar una propuesta de mejora para el proceso de producción de uvas de mesa Red Globe implementando la metodología Lean Manufacturing y reduciendo los tiempos de proceso, considerando el alcance de este estudio desde el proceso de selección hasta el etiquetado de las cajas de uvas de mesa

Red Globe para exportación. Se utilizó como herramientas: el balance de línea, 5S y VSM. Esta tesis concluye que, con el balance de línea, se reduce 14 operarios en cada línea de producción, se incrementa la producción de cajas de uvas de mesa de exportación en más del 60%, y, por último, con el reemplazo de las 11 digitadoras por línea por un lector óptico industrial por línea y así se logra una mejora adicional que es la disminución en el costo de la mano de obra en planta por campaña que representa un ahorro de US\$78,007.00. Cabe mencionar que este estudio sirvió para tener en cuenta como se debe llevar a cabo las 5S y además permitió determinar que efectivamente ayudaba a la productividad.

Flores (2019). Universidad Señor de Sipán, en su tesis titulada “Gestión de la cadena de suministros para incrementar la productividad en la empresa Dulcería Manjar Real”, evidenciaba problemas de ausencia proveedores fijos, mala selección de proveedores, pérdidas de tiempo para reponer materia prima, lo que conllevó a tener una S/764,437.68, es por esta razón que el objetivo de la presente tesis fue determinar la gestión de la cadena de suministros que permite incrementar la productividad en la empresa Dulcería Manjar Real, la investigación aplicó la metodología de tipo pre experimental, en población y muestra se consideró todos los procesos de la cadena de suministros de la empresa Dulcería Manjar Real para las dos, por tal razón las herramientas de mejora seleccionadas fueron la metodología 5s y diagrama de flujo, lo cual se vio reflejado en un aumento de la productividad de 17% siendo inicialmente de 2.03 kg / h-h y posteriormente de 2.20 kg / h-h, con un beneficio de S/ 1,944.00. Se tuvo un B/C de S/ 2.3 por cada sol invertido. Cabe mencionar que este estudio sirvió para tener en cuenta a herramienta de las 5S y el ahorro generado con las mejoras realizadas.

1.1.1.3. Antecedentes locales:

Paredes y Vargas. (2018). Universidad Católica San Pablo, en su tesis titulada “Propuesta de Mejora del Proceso de Almacenamiento y Distribución de Producto terminado en una empresa Cementera del Sur del País”, tuvo como objetivo general desarrollar mejoras en el proceso de almacenamiento y distribución de producto terminado, y determinó que las causas de la baja productividad se dieron debido a la falta de un estudio de tiempos y movimientos, inadecuada distribución de planta y falta de orden y limpieza en las zonas de trabajo, para lo cual aplicó las herramientas de las 5S, distribución de planta, capacitación, elaboración de procedimientos para el almacén, generando un ahorro anual de S/. 27,863.26 y además se tuvo un VAN positivo de S/. 64,425.56, lo que nos indica que se obtuvo dicha ganancia descontando la inversión inicial, así mismo, la TIR calculada es mayor al costo de oportunidad del mercado y nos indica que la rentabilidad de nuestra propuesta es de 26% por lo que es aceptada por la empresa. Cabe mencionar que este estudio sirvió para determinar que las herramientas no solamente ayudan a mejorar la productividad, sino que también ayudan a generar ahorros para las empresas.

Chávez y Montañez (2021). Universidad Privada del Norte, en sus tesis titulada “Propuesta de gestión de aprovisionamiento para incrementar la productividad en el área de logística y producción en una empresa de alfajores, 2020, tuvo como objetivo determinar en qué medida la propuesta de gestión de aprovisionamiento incrementa la productividad en el área de logística y producción en una empresa de alfajores, la investigación aplicó la metodología de tipo pre experimental propositivo, en población y muestra se consideró todos los procesos de una empresa de alfajores y procesos de las áreas logística y producción de una empresa de alfajores, por tal razón las herramientas

de mejora seleccionadas fueron la Planificación de Requerimiento de Materiales I (MRP), Kardex, gestión de proveedores y la metodología 5S, lo cual se vio reflejado en un aumento de la productividad siendo inicialmente de 0.14 unid/soles y posteriormente de 0.54 unid/soles. Con respecto al análisis financiero se obtuvo un VAN de S/ 6'394.97, un TIR de 30.18% y un B/C de S/ 2.23 por cada sol invertido. Cabe mencionar que este estudio sirvió para determinar que las herramientas que se aplican en una empresa como las 5S y la gestión de proveedores, generalmente son rentables en el tiempo ya que permiten obtener beneficios económicos significativos.

1.1.2. Bases Teóricas

Gestión

El término gestión es utilizado para referirse a todo conjunto de acciones o diligencias que permiten la realización de cualquier actividad o el cumplimiento de un deseo. Dicho de otra manera, al hablar de una gestión se hace referencia a todos aquellos trámites que se deben realizar con la finalidad de resolver una situación o de materializar un proyecto. En el entorno empresarial o comercial, este concepto se asocia con la gestión administrativa de un negocio (Salazar, 2019).

La gestión de almacenes se define como el proceso de la función logística que trata la recepción, almacenamiento y movimiento dentro de un mismo almacén hasta el punto de consumo de cualquier material – materias primas, semielaborados, terminados, así como el tratamiento e información de los datos generados. La gestión de almacenes tiene como objetivo optimizar un área logística funcional que actúa en dos etapas de flujo como lo son el abastecimiento y la distribución física, constituyendo por ende la gestión de una de las actividades más importantes para el funcionamiento de una organización (Salazar, 2019).

El objetivo general de una gestión de almacenes consiste en garantizar el suministro continuo y oportuno de los materiales y medios de producción requeridos para asegurar los servicios de forma ininterrumpida y rítmica (Salazar, 2019).

Asimismo en producción, la gestión de producción es la aplicación de los métodos y de las técnicas con el fin de cumplir la transformación de materias en productos acabados y para ello se resume en la combinación de recursos, entre los cuales los medios materiales (máquinas), los medios humanos (equipo por calificación) y las materias (materias primas, materias consumibles) en un plano que tiene como objetivo asegurar la fabricación del producto en calidad y en cantidad definidas (Pérez, 2021).

Entre las herramientas principales que se utilizaran en el estudio tenemos:

Mantenimiento Productivo total (TPM)

El mal funcionamiento y averías de dispositivos causan productos de mala calidad y las entregas a destiempo como consecuencia. Por lo tanto, una gestión de mantenimiento sistemático y estratégico, tales como TPM, en el mantenimiento de los equipos de la producción es realmente importante para apoyar el éxito de la producción ajustada. Un ejemplo típico de aplicación de la metodología TPM para apoyar la producción ajustada es en las máquinas o equipos en mal estado. A través de una gestión de mantenimiento estratégica, los defectos y variaciones podrían eliminarse en su origen. TPM busca maximizar la efectividad del equipo a lo largo de la vida útil del equipo (Ekar et al., 2015).

Los fallos inesperados, el tiempo de inactividad asociado con estos fallos, parada de la línea, la pérdida de producción y, los mayores costos de mantenimiento son los principales problemas en cualquier planta de proceso (Ekar et al., 2015).

El mantenimiento de ayuda en el diseño de una estrategia alternativa para minimizar el riesgo resultante de averías o fallos. Por lo tanto, la toma de decisiones relativas a una selección de una estrategia de mantenimiento usando un enfoque basado en el riesgo es esencial para el desarrollo de políticas de mantenimiento rentables para sistemas mecanizados y automatizados (Ekar et al., 2015).

Digalwar y Nayagam (2014) nos dicen por su parte que, hoy en día, la competencia ha aumentado de manera espectacular, los clientes se centran en la calidad del producto, tiempo de entrega y el coste del producto; debido a estos factores, la empresa debe introducir un sistema de calidad para mejorar y aumentar tanto la calidad, así como la productividad de forma continua. TPM es una metodología que tiene como objetivo aumentar la disponibilidad de los equipos existentes, lo que reduce la necesidad de una mayor inversión de capital. Una vez más, la inversión en recursos humanos puede resultar aún más en una mejor utilización del hardware, mayor calidad del producto y reducir los costos laborales

Los cinco elementos fundamentales o pilares del TPM son: Mejorar la efectividad del equipo dirigido por las grandes pérdidas, la participación de los operadores en el mantenimiento diario, la rutina del equipo, mejora de la eficiencia y la eficacia de mantenimiento, formación para todos los involucrados y ciclo de vida de gestión de equipos y diseño de prevención de mantenimiento (Digalwar, y Nayagam, 2014).

Metodología de las 5S

La implementación de las 5S daría lugar a reducciones significativas en los pies cuadrados de espacio necesario para las operaciones existentes. También daría lugar a la organización de herramientas y materiales en los lugares de almacenamiento codificados por

color y etiquetados, así como "kits" que contienen lo que se necesita para realizar una tarea (Sweta, 2014).

Como se mencionó anteriormente esta metodología se conforma de 5 fases las cuales se van a mencionar a continuación:

Clasificación (seiri): separar innecesarios: Consiste en identificar los elementos que son necesarios en el área de trabajo para luego separarlos de los innecesarios con la finalidad de quedarnos con los objetos necesarios dentro del área de trabajo y posteriormente desechar los objetos innecesarios según lo disponga el equipo de las 5s (Velasco, 2014).

Orden (seiton): Consiste en determinar la ubicación adecuada y como deben estar codificados los materiales necesarios. En esta etapa se pretende organizar el espacio de trabajo con la finalidad de reducir esfuerzos en la búsqueda de materiales y tratando de aprovechar el espacio del almacén (Velasco, 2014).

Limpieza (seiso): Esta fase consiste en identificar y eliminar las fuentes de suciedad, además en esta etapa se realiza acciones para evitar que las áreas de trabajo se vuelvan a ensuciar, asegurando que todos los medios se encuentran siempre en perfecto estado operativo. (Velasco, 2014).

Estandarización (seiketsu): Aunque las fases previas de las 5S pueden aplicarse únicamente de manera puntual, en esta etapa (seiketsu) se estandarizar las áreas de trabajo y los programas de limpieza tratando de mantener la limpieza día a día. (Velasco, 2014)

Mantenimiento de la disciplina (shitsuke): En esta fase se pretende comprobar el cumplimiento de las 5s para ello, si esta etapa se aplica sin el rigor necesario, la herramienta de las 5s pierde su eficacia (Velasco, 2014).

Poka-Yoke

También llamado sistema a Prueba de Error, busca crear mecanismos sencillos para que las operaciones solo se hagan de la forma correcta. Los Poka Yokes tienen varias funciones, como por ejemplo de seguridad personal, protección de equipos, prevenir algún defecto o avisar algo incorrecto y de autoinfección o inspección del operador anterior (Tejeda, 2011)

Existen 4 tipos de Poka - yokes

Poka-yokes físicos: Son dispositivos o mecanismos que sirven para asegurar la prevención de errores en operaciones y productos, mediante la identificación de inconsistencias de tipo físico (Elical, 2021).

Poka-yokes secuenciales: Son dispositivos o mecanismos utilizados para preservar un orden o una secuencia en particular; es decir que el orden es importante en el proceso, y una omisión del mismo consiste en un error (Elical, 2021).

Poka-yokes de agrupamiento: Los poka-yokes de agrupamiento en la mayor parte de los casos son kits prelistados, ya sea de herramientas o de componentes, con el propósito de no olvidar ningún elemento que impida una correcta operación (Elical, 2021).

Poka-yokes de información: son mecanismos que retroalimentan al operador o al usuario en tiempo real con información clara y sencilla que permita prevenir errores (Elical, 2021).

Capacitación

La capacitación es una actividad sistemática, planificada y permanente cuyo propósito general es preparar, desarrollar e integrar a los recursos humanos que se encuentren desarrollando una actividad laboral determinada y más aún conectada al sistema productivo. La capacitación va dirigida al perfeccionamiento técnico del trabajador para que éste se

desempeñe eficientemente en las áreas asignadas, logrando con ello la obtención de resultados de calidad, un excelente desempeño, servicio y un perfil ajustado a las necesidades del entorno. A través de la capacitación se persigue que el perfil del trabajador se adecue a las exigencias que se tienen en el puesto de trabajo (Martínez y Acosta, 2012).

La capacitación es importante, porque permite: Consolidación en la integración de los miembros de la organización, mayor identificación con la cultura organizacional, disposición desinteresada por el logro de la misión empresarial, entrega total de esfuerzo por llegar a cumplir con las tareas y actividades, mayor retorno de la inversión, alta productividad, promueve la creatividad, innovación y disposición para el trabajo (Martínez y Acosta, 2012).

Modelo del lote económico de pedido (EOQ)

El modelo EOQ se puede considerar como el más sencillo y fundamental de todos los modelos de inventario, pues este describe el importante compromiso entre los costos fijos y los costos de mantener el inventario, y es la base para la implementación de sistemas mucho más complejos (Causado, 2015).

En este modelo se deben considerar los siguientes supuestos:

La demanda del producto (D), en unidades, es conocida, constante e independiente.

El Lead Time (tiempo de abastecimiento del proveedor) es conocido y constante (Causado, 2015).

El inventario se reabastece instantáneamente cuando llega a cero, o con la llegada del lote de pedido (Causado, 2015).

No existen descuentos por volumen de pedido.

Los costos totales incluyen:

a. Costo de ordenar, costo de realizar un pedido $S * D/Q$ por demanda, sobre cantidad de pedido colocado, en unidades.

b. Costo de compra del artículo, costo unitario de compra $C * D$ por demanda, en valor monetario.

c. Costo unitario de mantener el inventario H , en valor monetario. Que sería igual a costo de manejo de inventario como porcentaje del valor del producto $i * C$ costo unitario de compra, en valor monetario.

Donde Q^* es el tamaño óptimo del pedido, el cual representa la ecuación del modelo de cantidad económica de pedido a continuación:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 * D * S}{H}}$$

También, es muy importante tener en cuenta todos los costos relacionados con los inventarios; aquí se debe conocer el costo de ordenar, el costo de comprar, el costo de y el costo de mantener el inventario (Causado, 2015).

Gestión de proveedores

La gestión de proveedores, es un proceso clave de la administración empresarial que permite a una compañía seleccionar adecuadamente a sus proveedores y negociar los mejores precios de los bienes y servicios que adquiere y se trata, en definitiva, de la selección meditada de los proveedores y la negociación de los precios de los bienes y servicios que requiere nuestra empresa con el objetivo de simplificar el sistema y ganar efectividad y eficiencia (Elitelogis, 2021)

Entre los beneficios de esta herramienta se pueden mencionar:

Reduce los costes: tener un equipo especializado en la relación con nuestros socios estratégicos es de vital importancia, ya que nos permitirá obtener mejores contratos y reducir nuestros gastos (Elitelogis, 2021)

Acorta los tiempos de negociación: debido a la negociación directa con los proveedores, se simplifican los procesos de negociación y se eliminan negociaciones intermedias que encarecen el sistema y no aportan valor (Elitelogis, 2021)

Aumenta la calidad de nuestros servicios: cualquier compañía que desee ofrecer un producto o servicio de calidad requiere de la contratación previa de los medios y suministros adecuados (Elitelogis, 2021)

Mejora la comunicación y las relaciones: parte esencial del trabajo de los encargados del área de compras se basa en el desarrollo de una relación de confianza con los proveedores (Elitelogis, 2021).

Promueve la resolución de problemas: gracias a una buena gestión y, en consecuencia, al mantenimiento de una buena relación con nuestros proveedores nos será más fácil anticipar y afrontar cualquier imprevisto e inconveniente (Elitelogis, 2021).

Productividad

Felsingher y Runza (2016) señalan que: la productividad del trabajo es una relación entre la producción y el personal, ya que refleja la manera en cómo se esté usando al personal en el proceso productivo.

Es común entender la productividad a través de la eficiencia y eficacia. La primera es simplemente la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados, mientras que la eficacia es el grado en que se realizan las actividades planeadas y se alcanzan los resultados planeados. Así, buscar eficiencia es tratar de optimizar los recursos y procurar

que no haya desperdicio de recursos; mientras que la eficacia implica utilizar los recursos para el logro de los objetivos trazados (hacer lo planeado). Se puede ser eficiente y no generar desperdicio, pero al no ser eficaz no se están alcanzando los objetivos planeados. Adicionalmente, por efectividad se entiende que los objetivos planteados son trascendentes y éstos se deben alcanzar (Gutiérrez, 2010).

El fenómeno de la productividad y su incremento, ha sido una preocupación constante del sistema productivo, ya que un incremento de la productividad garantiza una adecuada competitividad y permite a su vez la permanencia en el mercado el cual también es el objetivo de la gran mayoría de organizaciones empresariales (Herrera et al., 2010).

Anaya (2017) indica que la mejora de la productividad no es un trabajo de especialistas únicamente, basado en un programa a realizar en un momento puntual, sino que, por el contrario, debe formar parte del quehacer diario de la empresa, ya que es un proceso continuo de mejora tendente a una utilización óptima de todos los recursos empleados en los procesos productivos (mano de obra, equipos e instalaciones).

La productividad es un indicador que mide la capacidad de un factor productivo para crear bienes y esto significa que al incrementar la productividad también se logra obtener los resultados esperados, tratado de optimizar los recursos empleados. Este indicador se utiliza para medir la situación actual de la gestión empresarial de una organización (Miranda y Toirac, 2010).

La productividad se calcula de la siguiente manera:

$$\text{PRODUCTIVIDAD} = \text{Producción/Insumos}$$

En la fórmula se puede apreciar que la relación entre producción e insumos debe ser mayor o igual a la unidad.

Este indicador puede incrementarse de la siguiente manera:

Incrementado la producción utilizando los mismos o menos insumos para ello se debe mejorar los procesos de producción.

Manteniendo el nivel de producción utilizando menos insumos.

Se puede medir productividad con relación a un factor de producción, lo que dará como resultado un indicador parcial de productividad, los más importantes son: la productividad del trabajo, la productividad del capital y la productividad del uso de los materiales. (Miranda y Toirac, 2010).

Este tipo de mediciones no son perfectas, debido a los inconvenientes que presentan, como la variación en el desempeño del operario y las variaciones en productividad por el uso de las diferentes tecnologías, pero proporcionan un punto de partida para llevar el control de la productividad, de manera que los gerentes puedan estar conscientes de sus tendencias (Miranda y Toirac, 2010).

Tipos de Productividad

Productividad Parcial: Es el resultado entre la cantidad producida y un solo tipo de insumo ya sea humano, material, capital, energía, etc.

Productividad de Factor capital. Es el resultado de la producción neta con la suma de los insumos de mano de obra y capital.

Productividad Total Es el resultado entre la producción total y la suma de todos los factores de insumo (Pérez, 2013).

La capacidad de inventarios factor de la productividad

El exceso de capacidad favorece la reducción de la productividad, siendo difícil que la capacidad se ajuste a la demanda. Para reducir la capacidad se debe hacer una planeación

previa. Adicional a ello el inventario puede llegar a ser un impedimento o un elemento favorecedor para la productividad empresarial, debido a que poco inventario puede generar una productividad más baja y demasiado inventario generará altos costos de capital y menor productividad (Pérez, 2013).

1.1.3. Definición de términos

- a) Almacén: Es un centro regulador de la distribución de mercancías que por motivo estacional, de producción o de transporte se convierte en disponible en volumen pero sin continuidad (Escudero 2020).
- b) B/C: Un análisis B/C mide, adiciona y compara todos los beneficios y todos los costo de un proyecto o programa publico particular (Guzmán, 2018).
- c) COK: El COK es la valla de rentabilidad que el proyecto debe superar para generar ganancias económicas para los accionistas (Lira, 2021).
- d) Confiabilidad: Es la capacidad de un activo o componente para realizar una función requerida bajo condiciones dadas para un intervalo de tiempo dado (Jiménez, 2015).
- e) Diagrama de Ishikawa: Es una representación gráfica de las causas de un determinado fenómeno, consiste en una técnica que organiza y representa las diferentes teorías propuestas sobre las causas de un problema (Mármol, 2019).
- f) Diagrama de Pareto: El diagrama de Pareto, representa gráficamente los datos obtenidos sobre un problema y ayuda a identificar los aspectos prioritarios que hay que tratar (Arranz, 2021).
- g) Disponibilidad: Es la capacidad de un activo o componente para estar en un estado (arriba) para realizar una función requerida bajo condiciones dadas en un instante dado de tiempo o durante un determinado intervalo de tiempo, asumiendo que los recursos externos necesarios se han proporcionado (Jiménez, 2015).

- h) **Gestión:** Es la acción de gestionar y administrar una actividad profesional destinado a establecer los objetivos y medios para su realización, a precisar la organización de sistemas, con el fin de elaborar la estrategia del desarrollo y a ejecutar la gestión del personal. Asimismo, en la gestión es muy importante la acción, porque es la expresión de interés capaz de influir en una situación dada (Vilcarromero, 2017).
- i) **MTBF:** El MTBF es el tiempo medio de funcionamiento correcto de un equipo entre dos averías (Gonzáles, 2021).
- j) **MTTR (Mean Time To Repair):** Es el Tiempo Promedio para Reparar (Jiménez, 2015).
- k) **OEE:** El OEE es un indicador que mide la eficacia de la maquinaria industrial, y que se utiliza como una herramienta clave dentro de la cultura de mejora continua (Berganzo, 2016).
- l) **Rendimiento:** el rendimiento compara la diferencia entre los tiempos teóricos o esperados y los reales (Berganzo, 2016).
- m) **Stock:** El stock es la cantidad de mercancías depositadas o las existencias de un determinado producto a espera de su venta o traslado (Pérez, 2016).
- n) **TIR:** La tasa interna de retorno expresa la tasa de descuento que hace que el valor presente de los flujos efectivos futuros sean iguales al monto de la inversión inicial (Tong, 2018).
- o) **VAN:** El valor actual neto (VAN) de un proyecto de inversión es la suma de los valores actualizados de los flujos de caja asociados a la realización de esa inversión, menos el desembolso inicial (Rico & Sacristán, 2017).

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de gestión en el área de almacén de productos terminados, para incrementar la productividad en una Empresa Agroindustrial Trujillo, 2022?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar el impacto de la propuesta de gestión en el área de almacén de Productos terminados sobre la productividad de la Empresa Agroindustrial Trujillo,2022.

1.3.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual de la Empresa Agroindustrial para identificar las causas principales que afectan la productividad en el área de Almacén de productos terminados.
- Desarrollar las propuestas de mejora para incrementar la productividad en el área de Almacén de productos terminados
- Realizar la factibilidad económica de la propuesta de mejora en el área de Almacén de productos terminados de la Empresa Agroindustrial Trujillo, 2022.

1.4. Hipótesis

La propuesta de gestión en el área de almacén de productos terminados incrementa la productividad en la Empresa Agroindustrial Trujillo, 2022.

CAPÍTULO II. MÉTODO

2.1. Tipo de Investigación

El tipo de investigación que se presenta es de tipo aplicada, porque se ejecutarán las soluciones dadas para los problemas identificados en el área de almacén de producto terminado de una empresa Agroindustrial ya que según Sánchez et al. (2018) es un tipo de investigación pragmática o utilitaria que aprovecha los conocimientos logrados por la investigación básica o teórica para el conocimiento y solución de problemas inmediatos.

El enfoque del estudio es cuantitativo ya que según Sánchez et al. (2018, p. 80) en los estudios cuantitativos se emplea procedimientos cuantitativos y estadísticos para recoger información y procesarla y además emplea procedimientos hipotético deductivos.

El diseño de la investigación es Pre experimental – Propositiva y la validación de la propuesta es cuantitativa, ya que según ya que según Fernández et al. (2014) esta investigación tiene como objetivo poner a prueba una hipótesis causal manipulando (al menos) una variable independiente donde por razones logísticas o éticas no se puede asignar las unidades de investigación aleatoriamente a los grupos.

Diseño de contrastación de hipótesis

G --- O1 ---X---- O2

Donde:

G: Almacén de producto terminado de la empresa Agroindustrial

O1: Productividad antes de la mejora

X: Propuesta de herramientas lean

O2: Productividad después de la mejora

En el anexo 1 se presenta la matriz de consistencia y en el anexo 2 se muestra la operacionalización de las variables.

2.2. Población y muestra

En cuanto a la población se consideró al proceso del almacén de producto terminando de la empresa Agroindustrial y se tomó como muestra censal a la población total, es decir al proceso del almacén de producto terminando de la empresa Agroindustrial.

2.3. Técnicas e Instrumentos

En la siguiente tabla se detallan las técnicas e instrumentos a utilizar en el estudio:

Tabla 1

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica	Objetivo	Aplicado en:	Justificación	Parámetro	Procedimiento	Instrumentos
Análisis documental	Obtener información de la situación actual del área de almacén de producto terminado	Base de datos de la empresa	Permitió obtener información necesaria para el diagnóstico del área de estudio.	Datos del año 2021.	Se revisará la información con permiso del jefe de producción.	Ficha de análisis documental
Observación de campo (véase el anexo 4)	Identificar problemas del área de almacén de producto terminado	Se procedió a realizar la observación del proceso del almacén.	Permitió determinar la situación actual del área de almacén de	Duración: 2 horas a la semana.	Se observó el proceso de producción.	Ficha de observación de campo.

producto terminado.

Encuesta (véase el anexo 3)	Determinar cuáles son las causas más críticas	Área de almacén de producto terminado.	Permite determinar las causas raíces críticas	Duración: 15 min	Aplicación de la encuesta	Cuestionario
-----------------------------	---	--	---	------------------	---------------------------	--------------

Fuente: Elaboración propia

Los datos obtenidos se muestran mediante las siguientes herramientas:

Tabla 2

Instrumentos y métodos de procesamiento de datos

Herramienta	Descripción
Diagrama de Ishikawa	Se realizó para diagramar las causas raíces
Diagrama de flujo	Permite tener estructurado el proceso del área de estudio.
Matriz de Indicadores	Se formula indicadores para la medición de las causas raíces principales de la gestión del almacén de producto terminado.

Fuente: Elaboración propia

Para el procesamiento de la información se hizo uso de:

- Microsoft Excel en el cual se realizará las tablas y además se desarrollará el cálculo del costo y del impacto de las mejoras, asimismo se desarrolló una evaluación económica para determinar la rentabilidad de la mejora.

2.4. Procedimiento

Asimismo, a continuación, en la figura 4, se presenta el procedimiento a seguir para el desarrollo de la presente tesis.



Figura 4. Procedimiento de la elaboración de la tesis

Fuente: Elaboración propia

2.5. Aspectos éticos

Con respecto a los aspectos éticos de esta investigación se pueden mencionar que la información que se recolectó y la que se va a continuar obteniendo mantendrá a los trabajadores y a la empresa de forma anónima para evitar afectar el clima laboral de la empresa. Los datos serán solo de usos exclusivo para el desarrollo del presente trabajo y no serán compartidos con otra persona o empresa. El presente estudio se rige bajo los aspectos éticos de toda investigación académica científica, teniendo como compromiso que el presente estudio se encuentra: exento de fraude científico o de la invención parcial o total de datos y exento de plagio o apropiación de ideas.

CAPÍTULO III.

RESULTADOS

3.1. Diagnóstico de la realidad actual de la empresa

La empresa elegida para el estudio y la aplicación de Herramientas Lean, es una empresa del sector agroindustrial ubicada en el distrito de Chao, provincia de Virú, departamento de La Libertad. La empresa comenzó sus actividades en 11 de mayo del 2015, cuenta con una capacidad de procesamiento de arándano de 80 TM / día. Gracias al equipo humano involucrado a cada área, es que la empresa sigue creciendo, teniendo como principio el compromiso y la calidad por nuestros clientes.

Misión y visión de la empresa.

A través de sus valores corporativos “pasión por la excelencia, responsabilidad, apertura de pensamiento e integridad” busca transmitir lo siguiente:

Misión: producir y exportar frutas saludables, de alta calidad y valor nutritivo, para crear beneficios en nuestros clientes y accionistas y de esta manera promover el desarrollo de nuestros colaboradores y contribuir al crecimiento de nuestro país.

Visión: Al 2021 ser una empresa agroindustrial reconocida a nivel mundial por su compromiso con los clientes, colaboradores, medio ambiente y la comunidad donde opera.

Organigrama:

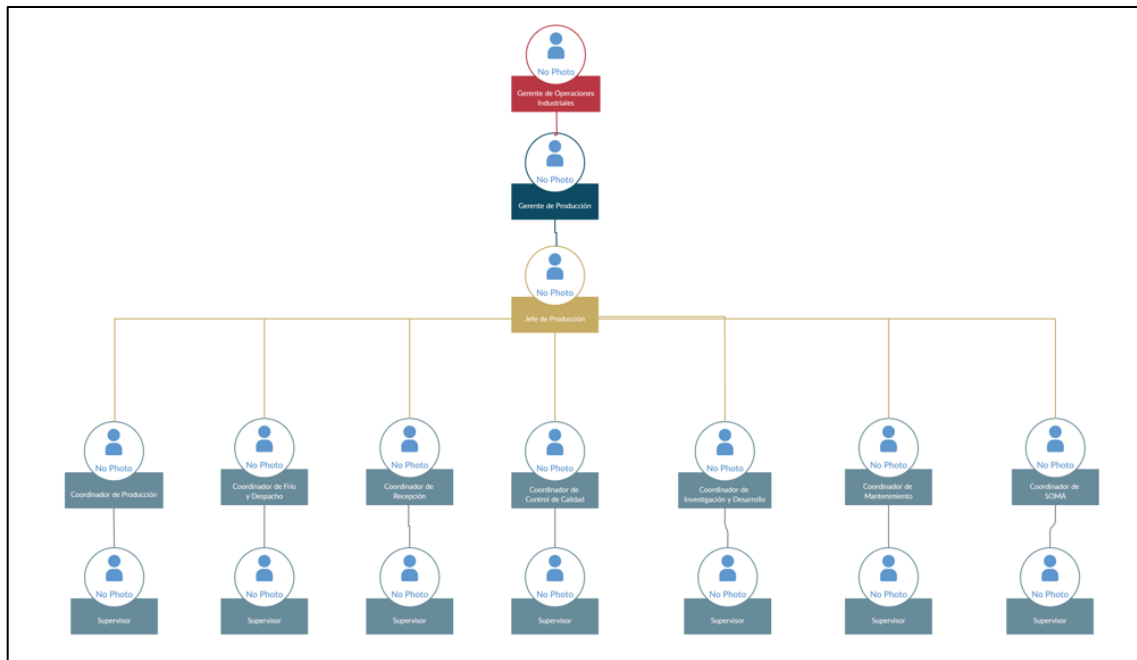


Figura 5. Organigrama de la empresa agroindustrial

Identificación de Problemas y Causas Raíces

Para la realización del diagnóstico sobre de las causas raíces de la baja productividad en el área de almacén de producto terminado de la empresa Agroindustrial, se utilizó el diagrama de Ishikawa para poder identificar cuáles son las causas que impactan en el problema de la baja productividad, para posteriormente cuantificarlas en el diagrama de Pareto teniendo como resultado las causas de mayor incidencia a las cuales hay que darles prioridad.

A continuación, en la figura 6, se presenta el diagrama de Ishikawa antes mencionado.

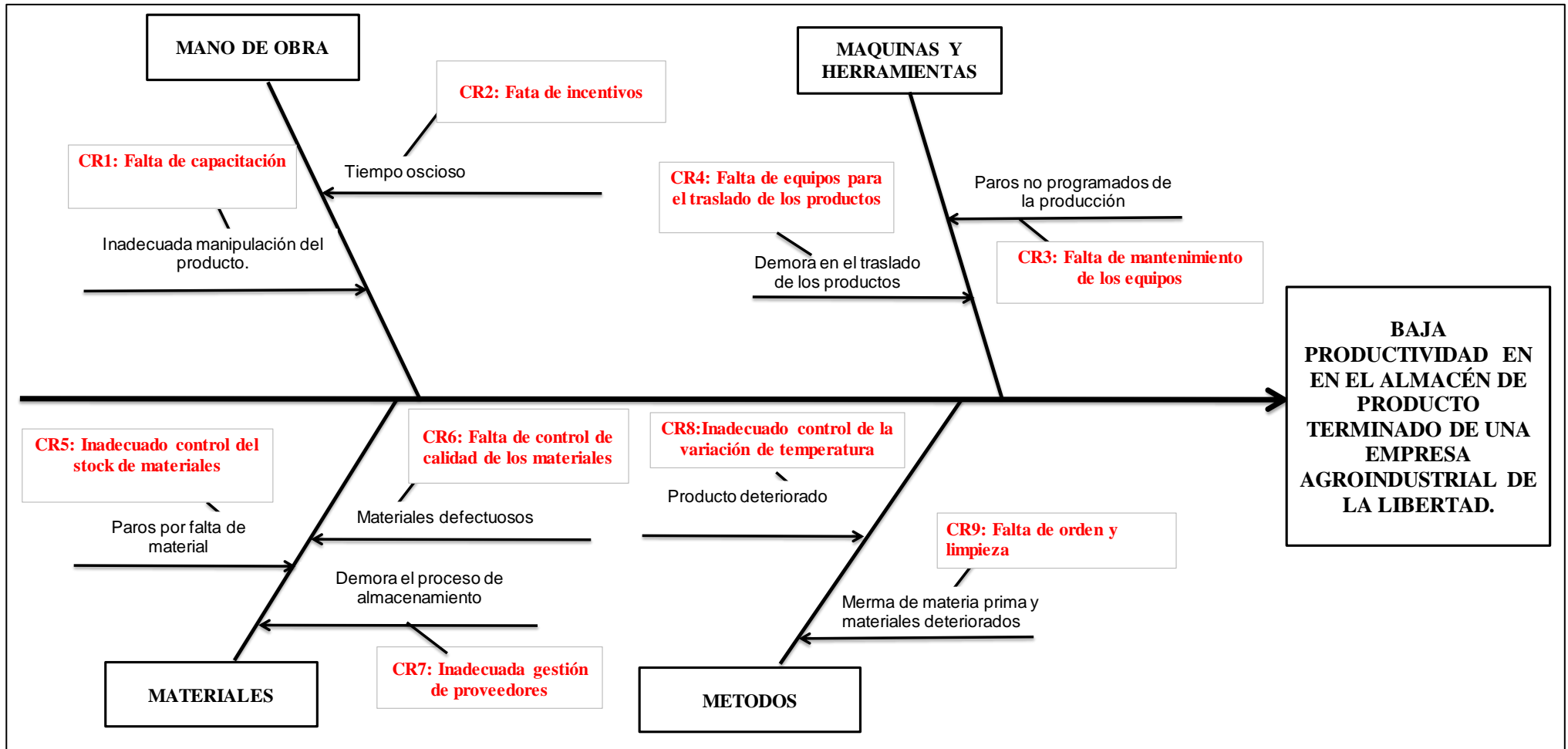


Figura 6. Diagrama de Ishikawa de la baja productividad en el almacén de producto terminado de una empresa Agroindustrial

Nota. Elaboración propia

Matriz de priorización

En la tabla 3 se muestra el resultado de las encuestas. Para esto se utilizó una encuesta (véase el anexo 3) que fueron dirigidos a los responsables del área de almacén de producto terminado con la finalidad de encontrar las causas raíces que están ocasionando la baja productividad.

Tabla 3

Matriz de priorización de la encuesta realizada

CR	DESCRIPCION DE LA CAUSA RAIZ	FRECUENCIA	%	FRECUENCIA
		PRIORIZACION	ACUMULADO	ACUMULADA
Cr3	Falta de mantenimiento de los equipos	30	16%	30
Cr1	Falta de capacitación	29	31%	59
Cr8	Inadecuado control de la variación de temperatura	25	44%	84
Cr9	Falta de orden y limpieza	24	56%	108
Cr5	Inadecuado control del stock de materiales	24	69%	132
Cr7	Inadecuada gestión de proveedores	23	81%	155
Cr4	Falta de equipos para el traslado de los productos	15	89%	170
Cr2	Falta de incentivos	12	95%	182
Cr6	Falta de control de calidad de los materiales	10	94%	180
	TOTAL	192		

Fuente: Elaboración propia

Diagrama de Pareto

A continuación, en la figura 7 se procedió a realizar el diagrama de Pareto con los resultados de las encuestas

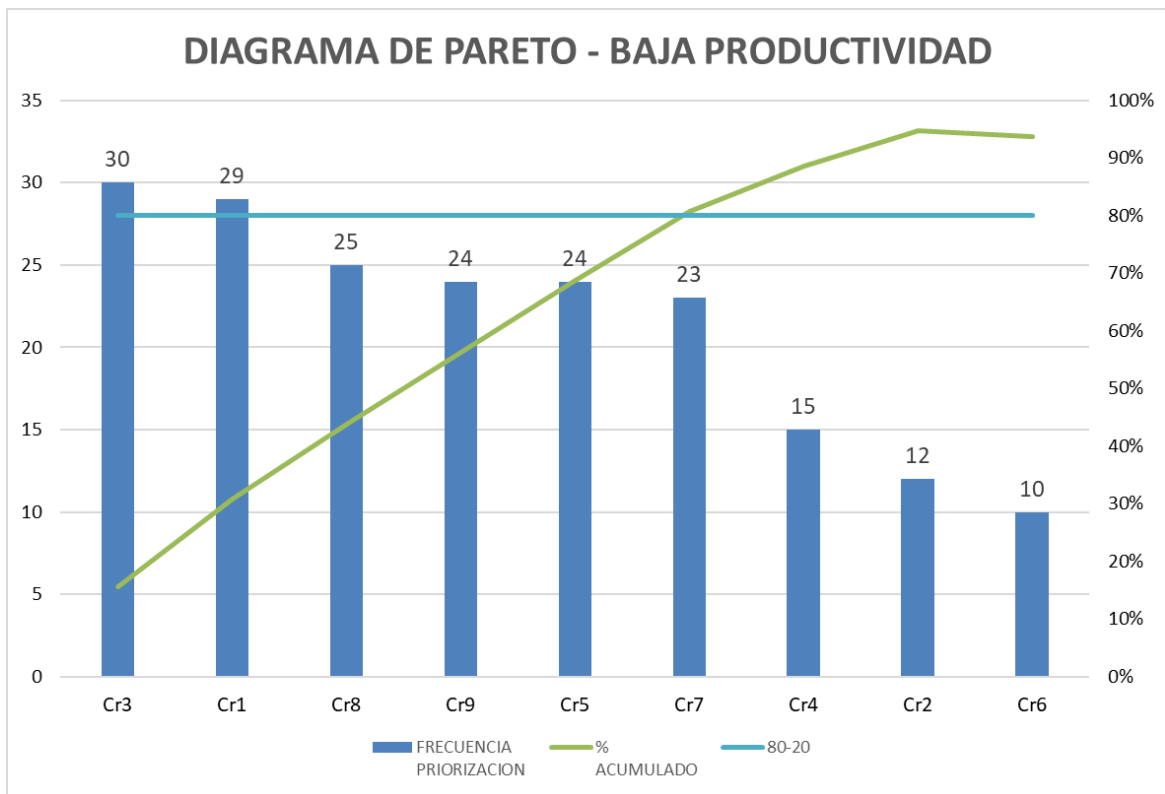


Figura 7. Diagrama de Pareto

Nota. Elaboración propia

Luego del análisis de la situación actual de la baja productividad en el almacén de producto terminado, se determinó que 6 eran las causas raíces principales a las que se tienen que buscar una solución:

- Cr3 - Falta de mantenimiento de los equipos
- Cr1 - Falta de capacitación
- Cr8 - Inadecuado control de la variación de temperatura
- Cr9 - Falta de orden y limpieza
- Cr5 - Inadecuado control del stock de materiales
- Cr7 - Inadecuada gestión de proveedores

Matriz de Indicadores

Tabla 4
Matriz de indicadores

CR	Causa	Indicador	Fórmula	VALOR ACTUAL	Pérdidas actuales (S./anual)	VALOR META	Pérdidas con la Propuesta (S./anual)	Beneficio	Propuesta de mejora
Cr3	Falta de mantenimiento de los equipos	Porcentaje de disponibilidad de los equipos	$MTTR / (MTTR + MTTF)$	96.5%	S/ 293,220	97.6%	S/ 205,254.00	S/ 87,966	TPM
Cr1	Falta de capacitación	Porcentaje de operarios capacitados	$N^{\circ} \text{ de personas capacitadas} \times 100\% / \text{Total de colaboradores del área de almacén de PT}$	0.00%	S/ 134,568	100.00%	S/ 53,827.20	S/ 80,741	Cronograma de Capacitación
Cr8	Inadecuado control de la variación de temperatura	Porcentaje de Kg de arándano perdidos por inadecuada temperatura	$\text{Kg de arándano perdidos por inadecuada temperatura} \times 100\% / \text{Kg totales producidos}$	0.04%	S/ 222,768	0.01%	S/ 89,107.20	S/ 133,660.80	Poka yoke
Cr9	Falta de orden y limpieza	Porcentaje de cumplimiento de las 5S	$\text{Puntaje de cumplimiento de las 5s} \times 100\% / \text{Puntaje total}$	20.8%	S/ 56,300	76.4%	S/ 39,410.00	S/ 16,890	Metodología de las 5S
Cr5	Inadecuado control del stock de materiales	Porcentaje de veces que se retrasó la producción por falta de stock de materiales	$N^{\circ} \text{ de requerimientos no atendidos por falta de materiales} \times 100\% / N^{\circ} \text{ de requerimientos de materiales realizados al almacén de materiales}$	4.6%	S/ 16,031	2.9%	S/ 10,294.90	S/ 5,736	EOQ
Cr7	Inadecuada gestión de proveedores	Porcentaje de requerimientos entregados con demoras por parte de los proveedores	$N^{\circ} \text{ de requerimientos entregados con demoras por parte de los proveedores} \times 100\% / N^{\circ} \text{ de requerimientos de materiales realizados a los proveedores}$	5.8%	S/ 36,532	3.8%	S/ 23,809.79	S/ 12,722	Procedimiento de selección y evaluación de proveedores
TOTAL							S/ 421,703.09	S/ 337,715.10	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 4, se indica que la empresa tuvo una pérdida anual de S/ 759,418.00.

A continuación, se procederá a detallar cada valor actual y perdida actual para cada causa raíz.

a) Cr3: Falta de mantenimiento de los equipos

Actualmente en el almacén de producto terminado de la empresa Agroindustrial se cuenta con un total de 9 equipos encargados del proceso de enfriamiento del arándano y además se tienen montacargas utilizados para el despacho. Estos equipos han tenido fallas generando paros no programados de las actividades.

En el año 2021 se tuvo un total de 396 fallas en los 9 equipos, lo que generó que te tenga un tiempo total de reparaciones (TTR) de 2205 horas y un tiempo total de funcionamiento (TTF) de 61225 horas con lo cual se tuvo una disponibilidad de 96.5%.

Para determinar la pérdida económica se logró determinar que el costo por el mantenimiento correctivo fue de S/293,220.00, así como se muestra en la tabla 5.

Tabla 5

Pérdida por falta de mantenimiento de los equipos del almacén de producto terminado

INDICADORES DE MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DEL ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO								
Nº	DESCRIPCIÓN	TTF(h)	TTR (h)	Nº FALLAS	MTBF	MTTR	DISPONIBILIDAD	PÉRDIDA TOTAL
1	Condensador 1	7390	250	49	151	5.10	96.7%	S/33,000.00
2	Compresor 1	7235	256	47	154	5.45	96.6%	S/33,504.00
3	Válvula de expansión 1	6375	217	40	159	5.43	96.7%	S/30,228.00
4	Condensador 2	6732	233	48	140	4.85	96.7%	S/31,572.00
5	Compresor 2	7166	285	37	194	7.70	96.2%	S/35,940.00
6	Válvula de expansión 2	7189	236	51	141	4.63	96.8%	S/31,824.00
7	Montacargas 1	6974	246	43	162	5.72	96.6%	S/32,664.00

8	Montacargas 2	6008	256	43	140	5.95	95.9%	S/33,504.00
9	Montacargas 3	6156	226	38	162	5.95	96.5%	S/30,984.00
TOTAL		61225	2205	396	156	6	96.5%	S/293,220.00

Asimismo se logró determinar el OEE de los equipos el cual dio como resultado que fue del 84%, así como se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 6

OEE actual

Cálculo del OEE	Indicador			Actual
Disponibilidad	MTBF/(MTTR+MTBF)	=		96.51%
Rendimiento	Kg arándano procesado	=	29562034	87%
	Kg arándano procesado nominal		33996339	
Calidad	Kg arándano defectuoso	=	17816	99.94%
	Kg arándano procesado		29562034	
OEE	Disp x Rendi X Calidad	=		84%

Nota. En esta tabla se muestra el OEE actual de los equipos del APT

b) Cr1: Falta de capacitación

La falta de capacitación a los operarios del almacén de producto terminado generó que se tenga pérdida de producto final debido al inadecuado almacenamiento y la inadecuada manipulación del producto final.

Es por ello que en el año 2021 se tuvo un total de 6408 kg de arándano lo que representó el 0.02% del total de arándano producido, representando una pérdida anual de S/134,56850, así como se muestra en la tabla 7.

Tabla 7

Pérdida por falta de capacitación a los operarios

Año 2021	Kg de arándano malogrado por inadecuada manipulación del producto terminado	Kg de arándano despachado	% Kg de arándano malogrado por inadecuada manipulación del producto terminado	Costo por Kilogramo	Pérdida
Enero	500	2632191	0.02%	S/21.00	S/10,500.00
Febrero	236	2615960	0.01%	S/21.00	S/4,956.00
Marzo	1042	2235888	0.05%	S/21.00	S/21,882.00
Abril	161	2546899	0.01%	S/21.00	S/3,381.00
Mayo	674	2311248	0.03%	S/21.00	S/14,154.00
Junio	371	2086816	0.02%	S/21.00	S/7,791.00
Julio	600	2186833	0.03%	S/21.00	S/12,600.00
Agosto	350	2627951	0.01%	S/21.00	S/7,350.00
Setiembre	302	2403801	0.01%	S/21.00	S/6,342.00
Octubre	737	2655033	0.03%	S/21.00	S/15,477.00
Noviembre	366	2633316	0.01%	S/21.00	S/7,686.00
Diciembre	1069	2626098	0.04%	S/21.00	S/22,449.00
Total	6408	29562034	0.02%	S/21.00	S/134,568.00

Fuente: Elaboración propia

c) Cr8: Inadecuado control de la variación de temperatura

En el almacén de producto terminado el control de la temperatura es un aspecto muy importante de la cadena de frío, ya que va a permitir mantener el producto en buenas condiciones para el cliente final.

Sin embargo, actualmente este control se ha venido dando de manera manual, es decir utilizando termómetros y haciendo anotaciones, sin embargo, en ocasiones debido a falas u otros problemas no se ha podido identificar a tiempo que la temperatura del almacén no era la adecuada generando que el producto final se deteriore.

Es por ello que en el año 2021 se tuvo un total de 10608 kg de arándano malogrado por problemas de inadecuada temperatura lo que representó el 0.04% del total de arándano

producido, representando una pérdida anual de S/222,76850, así como se muestra en la tabla 8.

Tabla 8

Pérdida por el inadecuado control de la variación de la temperatura

Año 2021	Kg de arándano malogrado por problemas de temperatura inadecuada	Kg de arándano despachado	% Kg de arándano malogrado por problemas de temperatura inadecuada	Costo por Kilogramo	Pérdida
Enero	850	2632191	0.03%	S/21.00	S/17,850.00
Febrero	586	2615960	0.02%	S/21.00	S/12,306.00
Marzo	1392	2235888	0.06%	S/21.00	S/29,232.00
Abril	511	2546899	0.02%	S/21.00	S/10,731.00
Mayo	1024	2311248	0.04%	S/21.00	S/21,504.00
Junio	721	2086816	0.03%	S/21.00	S/15,141.00
Julio	950	2186833	0.04%	S/21.00	S/19,950.00
Agosto	700	2627951	0.03%	S/21.00	S/14,700.00
Setiembre	652	2403801	0.03%	S/21.00	S/13,692.00
Octubre	1087	2655033	0.04%	S/21.00	S/22,827.00
Noviembre	716	2633316	0.03%	S/21.00	S/15,036.00
Diciembre	1419	2626098	0.05%	S/21.00	S/29,799.00
Total	10608	29562034	0.04%	S/21.00	S/222,768.00

d) Cr9: Falta de orden y limpieza

La falta de orden y limpieza en el almacén de producto terminado generó que en el año 2021 se tenga una pérdida de materiales e insumos por un monto anual de S/56,300.00, así como se muestra en la tabla 9.

Tabla 9

Pérdida por la falta de orden y limpieza

Perdida de materiales e insumos	Unidad	Cantidad	Costo	Pérdida
Pallets rotos	Und	1000	S/35.00	S/35,000.00
Arándano deteriorado	Kg	800	S/21.00	S/16,800.00
Cajas rotas	Und	250	S/8.00	S/2,000.00

Etiquetas sucias	Und	5000	S/0.50	S/2,500.00
Total		7050		S/56,300.00

Fuente: Elaboración propia

Cabe mencionar que para verificar el estado del cumplimiento de las 5s en el almacén de producto terminado se realizó una verificación con un Check list (véase el anexo 5) el cual dio un valor de 21% y por lo tanto el porcentaje de incumplimiento fue del 76% y según el rango de la tabla 9 indica que se requiere aplicar la metodología 5 S de manera inmediata en el almacén de producto terminado.

Tabla 10
Crterios del check list

ACCIÓN A TOMAR	% de incumplimiento
La metodología de 5 S ha sido implementada con éxito	0-25%
Existe deficiencia en la aplicación de metodología. Se debe reforzar	25-50%
Requiere la aplicación de capacitación y concientización de personal	50-75%
Requiere de aplicar la metodología 5 S de manera inmediata	75-100%

Fuente: Elaboración propia

e) **Cr5: Inadecuado control del stock de materiales**

La empresa en el año 2021 tuvo un total de 103 requerimientos no atendidos por falta de stock de materiales, lo que generó que se tenga 111.52 horas de paro en el proceso del almacén de producto terminado. Para valorizar la pérdida generada por este paro por falta de material se multiplicó por el costo por hora de la mano de obra del personal el cual fue de S/143,75, dando como resultado una pérdida anual de S/16,030.52, así como se muestra en las tablas 11 y 12.

Tabla 11

Pérdida por el inadecuado control del stock de materiales

Meses-2021	Nº de requerimientos de materiales realizados al almacén de materiales	Nº de requerimientos no atendidos por falta de materiales	Porcentaje de requerimientos no atendidos por falta de materiales	Horas de demora por falta de materiales	Pérdida
Enero	198	5	2.5%	5.75	S/826.56
Febrero	159	7	4.4%	5.83	S/838.54
Marzo	227	11	4.8%	10.27	S/1,475.83
Abril	195	10	5.1%	10.67	S/1,533.33
Mayo	169	5	3.0%	5.25	S/754.69
Junio	167	11	6.6%	13.93	S/2,002.92
Julio	190	8	4.2%	9.07	S/1,303.33
Agosto	202	11	5.4%	10.08	S/1,449.48
Setiembre	200	7	3.5%	10.27	S/1,475.83
Octubre	173	11	6.4%	12.28	S/1,765.73
Noviembre	206	7	3.4%	8.28	S/1,190.73
Diciembre	153	10	6.5%	9.83	S/1,413.54
Total	2239	103	4.6%	111.52	S/16,030.52

Nota. Datos proporcionados por la empresa

Tabla 12

Pérdida por el inadecuado control del stock de materiales

Personal del almacén de producto terminado	Nº de personas	Sueldo mensual	Total
Operarios del montacargas	6	S/ 1800	S/10,800.00
Almaceneros	2	S/1300	S/2,600.00
Auxiliar de almacén	2	S/ 1600	S/3,200.00
Supervisores de almacén	2	S/ 2500	S/5,000.00
Jefe de almacén	1	S/ 6000	S/6,000.00
Total	13	S/ 13200	S/27,600.00
Costo por hora del almacén de producto terminado			S/143.75

Nota. Datos proporcionados por la empresa

f) Cr7: Inadecuada gestión de proveedores

La empresa en el año 2021, debido a la inadecuada gestión de proveedores se tuvo 5.8% requerimientos entregados con demoras por parte de los proveedores y esto generó que se tenga 254.13 horas de demora en el proceso del almacén de producto terminado, lo que representó una pérdida anual de S/36,531.67, así como se muestra en la tabla 13.

Tabla 13
Pérdida por la inadecuada gestión de proveedores

Meses	Nº de requerimientos de materiales realizados a los proveedores	Nº de requerimientos entregados con demoras por parte de los proveedores	Porcentaje de requerimientos entregados con demoras por parte de los proveedores	Horas de demora por parte de los proveedores	Pérdida
Enero	147	6	4.1%	14.60	S/2,098.75
Febrero	166	4	2.4%	10.00	S/1,437.50
Marzo	110	5	4.5%	11.42	S/1,641.15
Abril	130	8	6.2%	22.13	S/3,181.67
Mayo	130	12	9.2%	32.60	S/4,686.25
Junio	147	11	7.5%	29.52	S/4,243.02
Julio	178	11	6.2%	23.83	S/3,426.04
Agosto	138	7	5.1%	17.62	S/2,532.40
Setiembre	127	15	11.8%	32.25	S/4,635.94
Octubre	163	7	4.3%	17.38	S/2,498.85
Noviembre	176	9	5.1%	22.65	S/3,255.94
Diciembre	160	8	5.0%	20.13	S/2,894.17
Total	1772	103	5.8%	254.13	S/36,531.67

Nota. Datos proporcionados por la empresa

3.2. Desarrollo de las propuestas de mejora

En la siguiente tabla se muestra las herramientas a desarrollar para dar solución a las causas raíces identificadas.

Tabla 14

Propuesta de mejora seleccionadas

CR	Causa	Propuesta de mejora
Cr3	Falta de mantenimiento de los equipos	TPM
Cr1	Falta de capacitación	Cronograma de Capacitación
Cr8	Inadecuado control de la variación de temperatura	Poka yoke
Cr9	Falta de orden y limpieza	Metodología de las 5S
Cr5	Inadecuado control del stock de materiales	EOQ
Cr7	Inadecuada gestión de proveedores	Procedimiento de selección y evaluación de proveedores

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se llevará a cabo el desarrollo de las herramientas seleccionadas para cada causa raíz.

a) **CR3: Falta de mantenimiento de los equipos**

Para dar solución a esta causa raíz se propone elaborar un plan de mantenimiento preventivo para los equipos del almacén de producto terminado de arándano, para lo cual se realizará los siguientes pasos:

Propuesta de Implementación de TPM.

A. Objetivo

El objetivo del TPM es incrementar la disponibilidad de los equipos del almacén de producto terminado.

B. Alcance

La presente investigación va dirigido al área de producción y mantenimiento del almacén de producto terminado de la empresa Agroindustrial con el fin de obtener resultados y aplicarlos en toda la empresa.

C. Fases de la Implementación

El proyecto de Mantenimiento Productivo Total (TPM) propuesto en el almacén de producto terminado se proyecta desarrollarse en 6 fases, las cuales tendrán un desarrollo en particular cada y el tiempo que llevará desarrollarla a través de capacitaciones, talleres y temas de discusión y desarrollo en general, con la finalidad creando hábitos apegados al concepto TPM a los miembros del área.

Dentro de la implementación el programa está subdividido en seis fases:

FASE I. Curso de TPM para jefes, jefe.

FASE II. Auditoría de la Gestión de Mantenimiento y definición de actividades de los Grupos Autónomos de Mantenimiento.

FASE III. Estudio de mi Máquina

FASE IV. Curso de TPM para los operarios FASE V.

FASE VI. Aplicación de conocimiento y Experiencias.

A continuación, se procedió al desarrollo de cada fase.

1. FASE I

Cuso de TPM para jefes y Gerentes

La duración se realizará en 3 días, tiempo en el cual se va a concientizar sobre la implementación del TPM (Mantenimiento Productivo Total), reafirmando en los grupos decisivos y estratégicos de la planta, una comprensión básica acerca de

cómo la implementación de TPM contribuye a dar a la empresa un ángulo competitivo en la Manufactura de Clase Mundial. Se analiza en detalle la importancia del cambio cultural como piedra angular en el desarrollo del TPM. Estarán presentes 9 personas en este curso a los cuales se les entregará material informativo impreso al inicio del curso.

Los participantes aprenderán acerca del proceso de evolución de los sistemas de mantenimiento y el porqué de la filosofía TPM, de la importancia de implementar la cultura de las (5 “S”) en la compañía es base para todo mejoramiento. Se explica el proceso de prioridades y la aplicación de principios del TPM. Se usan técnicas de motivación para que los facilitadores puedan mostrar a los directivos como se beneficiaran del TPM.

Día Uno

Los temas a tratar serán:

- Conceptos de Mantenimiento y su evolución.
- Calidad en la Gestión del Mantenimiento.

Día Dos

- Definición de la filosofía del TPM.
- Actividades de los grupos Autónomos de Mantenimiento.

Día Tres

Se explican conceptos con ejemplos prácticos de la efectividad de los equipos y como medirla determinando así cuáles son los indicadores adecuados para la empresa en particular.

- Efectividad Global de los Equipos.
- Indicadores de Mantenimiento

Requerimiento de la Fase I

- Adiestramiento de 3 días.
- Deberá asegurar su participación:
 - Jefe de Planta
 - Planificador de Mantenimiento
 - Planificador de Producción
 - Jefe de Mantenimiento Mecánico
- El taller está integrado por un máximo de 9 personas incluyendo las señaladas anteriormente.

2. FASE II

Auditoría de la gestión de Mantenimiento y definición de actividades de los Grupos Autónomos de Mantenimiento.

La propuesta planteada se realiza en el almacén de producto terminado. Los miembros del área se les entrenarán en la aplicación de métodos de mejoramiento continuo. Se les guiará para que etiqueten las oportunidades, preparen gráficas y reportes, así como su lista de verificación de mantenimiento autónomo que efectuarán ya en la operación normal. Se manejan en los conceptos de la utilización óptima de recursos materiales, humanos y como el TPM en tal efecto. Esta fase se desarrollará de la siguiente manera:

Día Uno

- Conocer el estado real de la gestión de mantenimiento mediante la aplicación de la norma Evaluación de la Gestión de Mantenimiento para plantas Industriales.

Día Dos

- Conocer el estado real de la gestión de mantenimiento mediante la aplicación de la norma Evaluación de la Gestión de Mantenimiento para plantas Industriales.

Día Tres

- Definir las actividades de mantenimiento que realizan los operadores del área de Producción para poder incluirla dentro del adiestramiento que recibirán.

Día Cuatro

- Definir las actividades de mantenimiento que realizan los operadores del área para poder incluirla dentro del adiestramiento que recibirán.
- Evaluación del estado del Área de Producción.

Al término de cada día, cada participante explica al grupo lo que hizo, lo que descubrió y/o aprendió y su idea de resolver los problemas encontrados. Nuevamente se lleva a cabo una junta con el gerente a cargo y con los consultores, para evaluar capacidades de los participantes.

3. FASE III

Los participantes aprenden más acerca de las funciones del equipo. Aprenden a definir lo que pueden deteriorarse en el equipo si no se hace la operación y el mantenimiento adecuado. Aprender a ver no solo el equipo sino toda su área de influencia.

Se establecen las metas de mantenimiento autónomo por parte de los mismos participantes junto con las estrategias de implementación.

Esta fase tomará dos días:

Día Uno

- Definición de las estrategias de implementación de acuerdo a los particulares requerimientos del almacén de producto terminado.

Día Dos

- Preparación, puesta a punto e inspección del equipo piloto.
- Análisis, selección y evaluación de los indicadores de mantenimiento a ser utilizados.

4. FASE IV

Curso de TPM para los Operarios

En este curso a los operadores se les enseña la filosofía del TPM, se les entrena en la formación de grupos autónomos de mantenimiento y, además se les muestran los beneficios que traerá la implementación del TPM.

En esta fase se va a enfocar en los temas de:

- Lubricación.
- Equipo industrial
- Enfriamiento, ventilación, transportadores, grúas, etc.

Basados en sus propias experiencias, son apoyados por personal de ingeniería y mantenimiento. Los operadores aprenden hacer sus propias listas de verificación e inspección y por lo tanto serán capacitados a:

- Identificar y eliminar fuentes de contaminación.
- Identificar áreas inaccesibles que dificultan su labor.
- Recomendar mejoras para facilitar la inspección y la operación.
- Llevar a cabo la lubricación, ajustar tornillos flojos.
- Identificar, documentar y corregir situaciones anormales.
- Identificar elementos claves para incluir en la inspección.
- Implementar controles visuales para simplificar la inspección y evitar errores.

Esta fase tomará dos días:

Día Uno

- Definición de la filosofía del TPM.
- Actividades de los Grupos Autónomos de Mantenimiento.

Día Dos

- Beneficios de la filosofía.

5. FASE V

Adiestramiento de la filosofía 5 “S”

En esta fase se les señala a los participantes a comprender la importancia de la aplicación de la filosofía de las 5 “S” a través de ejemplos cotidianos y talleres para que el grupo se motive a proponer mejoras sencillas que mostraran resultados a corto plazo, generando así la cultura de estas cinco herramientas que son base para todo proceso de mejoramiento continuo.

Día Uno

- Definición de la filosofía de las 5” S”.
- Beneficio de su implementación.

Día Dos

- Implementación en el almacén de producto terminado.

6. FASE VI

Esta fase está comprendida en 4 días y la semana se inicia con el lanzamiento del proyecto o modelo a seguir aplicando los conocimientos y experiencias adquiridas en las fases anteriores, está dirigida a todo el personal de la planta ya que de su activa participación depende el éxito del TPM. En esta fase se va a realizar:

- Lanzamientos y arranque del modelo.
- Supervisión de la forma de medir la Disponibilidad
- Evaluación de los grupos autónomos de mantenimiento.

- Medición permanente de la Eficiencia Global de Producción.
- Implementación de las 5 “S” (Este punto se desarrollará en la siguiente causa raíz)

El costo total de la implementación de las 6 fases del TPM es de S/39,250.00.

Tabla 15

Costo total para el desarrollo de las fases del TPM

Fases de Aplicación	Costo
Fase 1	S/4,200.00
Fase 2	S/5,000.00
Fase 3	S/2,800.00
Fase 4	S/8,500.00
Fase 5	S/10,250.00
Fase 6	S/8,500.00
Total	S/39,250.00

Fuente: Elaboración Propia

Equipos para el desarrollo del mantenimiento

Para el adecuado desarrollo de los mantenimientos preventivos se requiere también tener equipos que permitan medir parámetros predictivos y de esta manera detectar cuando se debe hacer el cambio o paro de un equipo para realizar el debido mantenimiento.

Los equipos a adquirir se muestran en la tabla 16.

Tabla 16

Equipos a adquirir

Inversión - Equipos predictivos	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo total
Vibrómetro	Und	1	S/. 5,000.00	S/. 5,000.00
Termógrafo	Und	1	S/. 4,560.00	S/. 4,560.00
Multímetro	Und	1	S/. 3,580.00	S/. 3,580.00
Viscosímetro	Und	1	S/. 2,500.00	S/. 2,500.00

Fisurómetro	Und	1	S/. 3,500.00	S/. 3,500.00
Total				S/. 19,140.00

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en la tabla 17, el costo de los equipos predictivos es de S/19,140.00.

Con el TPM se espera incrementar la disponibilidad de los equipos del almacén de producto terminado de 96.5% a 97.6 %, reduciéndose la pérdida anual por mantenimiento correctivo de S/293,220.00 a S/205,254.00, así como se muestra en la tabla 17.

Tabla 17

Reducción de la pérdida por falta de mantenimiento de los equipos

Item	Placa	TTF(h)	TTR(h)	N° FALLAS	MTBF	MTTR	DISPONIBILIDAD	PÉRDIDA TOTAL
1	Condensador 1	7465	175	34	218	5.10	97.7%	S/23,100.00
2	Compresor 1	7312	179	33	222	5.45	97.6%	S/23,452.80
3	Válvula de expansión 1	6440	152	28	230	5.43	97.7%	S/21,159.60
4	Condensador 2	6802	163	34	202	4.85	97.7%	S/22,100.40
5	Compresor 2	7252	200	26	280	7.70	97.3%	S/25,158.00
6	Válvula de expansión 2	7260	165	36	203	4.63	97.8%	S/22,276.80
7	Montacargas 1	7048	172	30	234	5.72	97.6%	S/22,864.80
8	Montacargas 2	6085	179	30	202	5.95	97.1%	S/23,452.80
9	Montacargas 3	6224	158	27	234	5.95	97.5%	S/21,688.80

Fuente: Elaboración propia

Asimismo se espera incrementar el OEE de 84% a 85%, así como se muestra en la tabla 18.

Tabla 18

Incremento del OEE con la mejora

Cálculo del OEE	Indicador		Actual	Mejora
Disponibilidad	MTBF/(MTTR+MTBF)	=	96.51%	97.56%
Rendimiento	Kg arándano procesado	=	29562034	29562034
	Kg arándano procesado nominal		33996339	33996339
Calidad	Kg arándano defectuoso	=	17816	7366
	Kg arándano procesado		29562034	29562034
OEE	Disp x Rendi X Calidad	=	84%	85%

Nota. Elaboración propia

b) CR1: Falta de capacitación

Para dar solución a esta causa raíz se propone desarrollar capacitaciones enfocados a mejorar las operaciones realizadas por los operarios del almacén de producto terminado, con la finalidad de reducir el porcentaje de material deteriorado por la inadecuada manipulación de producto final.

Tabla 19

Cronograma de capacitación propuesto

CRONOGRAMA																
Nº	CAPACITACIÓN	DIRIGIDO A	Nº de horas	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Costo
1	Buenas prácticas en el almacén de producto terminado	Operarios de producción	5	X												S/. 5,000
2	Puntos críticos de control de inocuidad del arándano	Operarios de producción	5		X											S/. 5,000
3	Almacenamiento adecuado del arándano	Operarios de producción	5					X								S/. 5,000
4	Identificación de producto defectuosos	Operarios de producción	5									X				S/. 5,000
TOTAL															S/. 20,000	

Fuente: Elaboración propia

El cronograma de capacitación propuesto se compone de 4 capacitaciones externas y tendrán un costo de S/. 20,000.

Con el cronograma de capacitación propuesto para los operarios del almacén de producto terminado se espera mejorar las operaciones realizadas por los operarios de y con ello reducir los Kilogramos de producto deteriorados por la inadecuada manipulación del producto final de 6408 a 2563 con lo cual se espera reducir la pérdida anual de S/134,568.00 a S/53,827.20, así como se muestra en la tabla 20.

Tabla 20

Reducción de la pérdida por falta de capacitación

Año 2021	Kg de arándano malogrado por inadecuada manipulación del producto terminado	Kg de arándano despachado	% Kg de arándano malogrado por inadecuada manipulación del producto terminado	Costo por Kilogramo	Pérdida
Enero	200	2632191	0.01%	S/21.00	S/4,200.00
Febrero	94	2615960	0.00%	S/21.00	S/1,982.40
Marzo	417	2235888	0.02%	S/21.00	S/8,752.80
Abril	64	2546899	0.00%	S/21.00	S/1,352.40
Mayo	270	2311248	0.01%	S/21.00	S/5,661.60
Junio	148	2086816	0.01%	S/21.00	S/3,116.40
Julio	240	2186833	0.01%	S/21.00	S/5,040.00
Agosto	140	2627951	0.01%	S/21.00	S/2,940.00
Setiembre	121	2403801	0.01%	S/21.00	S/2,536.80
Octubre	295	2655033	0.01%	S/21.00	S/6,190.80
Noviembre	146	2633316	0.01%	S/21.00	S/3,074.40
Diciembre	428	2626098	0.02%	S/21.00	S/8,979.60
Total	2563	29562034	0.01%	S/21.00	S/53,827.20

Fuente: Elaboración propia

c) Cr8: Inadecuado control de la variación de temperatura

Para dar solución a esta causa raíz se plantea la utilización de la herramienta Poka Yoke el cual se utilizará con la finalidad de mejorar el control de la temperatura del arándano.

El Poka Yoke consistirá en la instalación de sensores de temperatura digital, el cual tendrá la finalidad de indicar la temperatura del almacén de producto terminado y esto se va a registrar de manera automática en un sistema, el cual de forma automática enviara una alerta a través de un color de luz y sonido cuando la temperatura no sea la adecuada.

A continuación, en la figura 8, se indica que el sensor de temperatura deberá prender una luz de color rojo cuando la temperatura es la inadecuad, es ahí donde los operarios deben identificar la causa y de ser necesario utilizar los ventiladores para que la temperatura se mantenga en el rango óptimo.



Figura 8. Sensor de control de temperatura

Fuente: Elaboración propia

Con el Poka – yoke se espera reducir el porcentaje de kilogramos de arándano malogrado por problemas de temperatura inadecuada de 0.04% a 0.01%, con lo

cual se espera reducir la pérdida anual de S/222,768.00 a S/89,107.20, así como se muestra en la tabla 21.

Tabla 21

Reducción de la pérdida por el inadecuado control de la temperatura

Año 2021	Kg de arándano malogrado por problemas de temperatura inadecuada	Kg de arándano despachado	% Kg de arándano malogrado por problemas de temperatura inadecuada	Costo por Kilogramo	Pérdida
Enero	340	2632191	0.01%	S/21.00	S/7,140.00
Febrero	234	2615960	0.01%	S/21.00	S/4,922.40
Marzo	557	2235888	0.02%	S/21.00	S/11,692.80
Abril	204	2546899	0.01%	S/21.00	S/4,292.40
Mayo	410	2311248	0.02%	S/21.00	S/8,601.60
Junio	288	2086816	0.01%	S/21.00	S/6,056.40
Julio	380	2186833	0.02%	S/21.00	S/7,980.00
Agosto	280	2627951	0.01%	S/21.00	S/5,880.00
Setiembre	261	2403801	0.01%	S/21.00	S/5,476.80
Octubre	435	2655033	0.02%	S/21.00	S/9,130.80
Noviembre	286	2633316	0.01%	S/21.00	S/6,014.40
Diciembre	568	2626098	0.02%	S/21.00	S/11,919.60
Total	4243	29562034	0.01%	S/21.00	S/89,107.20

Fuente: Elaboración propia

d) CR9: Falta de orden y limpieza

Para dar solución a esta causa raíz se plantea desarrollar la metodología de las 5S.

Desarrollo de las 5S para el área de almacén de producto terminado

A continuación, se muestran las etapas y acciones que deben realizarse para cada una de ellas.

1. Seiri - clasificación

En esta fase se deben distinguir los elementos innecesarios y necesarios, por lo cual se seguirá con los siguientes pasos:

1. Separar elementos innecesarios.
2. Listar los elementos innecesarios.
3. Retirar e identificar elementos innecesarios

Se utilizará el formato de la tarjeta roja con la finalidad de poder identificar los elementos y/o herramientas innecesarias del almacén.

TARJETA ROJA - ÁREA DE ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO		
Nombre		
Tipo	Máquinas o Equipos Accesorio o Herramienta Materia Prima Inventario en Proceso Producto Terminado	
Frecuencia de uso	No se usa Se usa Es posible que se use	
Acción	Eliminar Ordenar Limpiar	
Fecha	Colocacion de Etiqueta	Realización de Acción

Figura 9. Tarjeta roja
Fuente: Elaboración propia

2. Seiton – orden

Se debe clasificar la información de las tarjetas rojas, según la categoría y frecuencia de uso, para tener definido el lugar de ubicación de los accesorios y herramientas que utilizan los operarios para el proceso del almacén de producto terminado; así como también, la ubicación de la materia prima (arándano), inventario en proceso y el producto terminado.

Tabla 22

Organización de elementos en el área de producción

CATEGORIA	FRECUENCIA DE USO	ACCION
Maquinas Equipos	No se usa	Eliminar
	Se usa	Limpiar
	Es posible que se use	Ordenar en almacén
Accesorio Herramienta	No se usa	Eliminar
	Se usa	Ordenar cerca al operario
	Es posible que se use	Ordenar en almacén
Materia Prima	No se usa	Ordenar en almacén de Materia Prima
	Se usa	Ordenar cerca al almacén de Materia Prima
	Es posible que se use	Ordenar en almacén de Materia Prima
Inventario en Proceso	No se usa	Ordenar en almacén de Materia Prima
	Se usa	Ordenar cerca al área de recepción
	Es posible que se use	Ordenar en almacén de Materia Prima
Producto Terminado	No se usa	Ordenar en almacén de Producto Terminado
	Se usa	Ordenar en almacén de Producto Terminado
	Es posible que se use	Ordenar en almacén de Producto Terminado

Fuente: Elaboración propia

De esta manera se tendrá un acceso rápido para los accesorios y herramientas que se necesitan y un orden la materia prima, inventario en procesos, productos terminados y otros, delimitando las zonas de trabajo y de paso.

3. Seiso – limpieza

La finalidad de esta etapa de la metodología de las 5S es identificar y eliminar todas las fuentes de suciedad, así como incentivar la actitud de limpieza del de los colaboradores. El proceso de implementación se debe realizar con un fuerte programa de entrenamiento y suministro de los elementos necesarios para su realización, como también del tiempo requerido para su ejecución.

Definición de metas

- Mantener todas las áreas del almacén siempre limpia.
- Incentivar la actitud de limpieza erradicando malas costumbres en el personal.

Plan de limpieza

Se debe de realizarse 15 minutos al inicio y al finalizar la jornada dentro del almacén. Las personas que realicen la limpieza deben contar con los materiales y equipos necesarios, para garantizar un trabajo óptimo y con el menor riesgo de accidentes.

Preparación de elementos de limpieza

Para la ejecución de la limpieza será necesario hacer uso de escobas, trapos, baldes, trapeadores, desengrasante y tachos de basura.

Ejecución

La ejecución de esta etapa de las 5S Tiene que ser acompañado con charlas instructivas y de capacitación, que abarquen desde el porqué de la limpieza.

4. Seiketsu - estandarización

Estandarizar es la consecuencia de la interacción de tres hechos contruidos a medida que se aplican las tres primeras “S”, ellos son:

1. Desarrollar el aprendizaje (Clasificación, orden y limpieza)
2. Establecer controles visuales. Estos son sistemas de comunicación que tenemos incorporado en nuestra vida cotidiana, por el cual mediante imágenes se explicitan mensajes claros y precisos que permiten conocer, ubicar y recordar normas de comportamiento en un lugar determinado.

Al finalizar la limpieza el supervisor del área tendrá que verificar el cumplimiento de este pilar.

5. Shitsuke – disciplina

Como estrategia para el mantenimiento de las 5S, se debe realizar inspecciones de manera constate con la finalidad de verificar el cumplimiento de las actividades planificadas, así como también se programará capacitaciones al

personal para poder enfatizar la importancia de la metodología 5S, asimismo escuchar sus recomendaciones que permitan mejorarla y mantenerla.

Para el desarrollo de las 5S será necesario realizar una inversión de S/ 3,378.00, así como se muestra en la tabla 23.

Tabla 23

Inversión para el desarrollo de las 5S

Inversión - 5S	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo total
Pintura	Und	4	S/. 70.00	S/. 280.00
Extintor	Und	2	S/. 150.00	S/. 300.00
Letreros y señalización	Und	6	S/. 75.00	S/. 450.00
Escobas	Und	4	S/. 6.00	S/. 24.00
Recogedores	Und	4	S/. 6.00	S/. 24.00
Andamios	Und	1	S/. 1,800.00	S/. 1,800.00
Contenedores de basura	Und	2	S/. 250.00	S/. 500.00
	Total			S/. 3,378.00

Fuente: Elaboración propia

Con la propuesta de las 5S se espera incrementar el cumplimiento de las 5S de 21% a 76%, con lo cual se espera reducir la pérdida anual de S/56,300.00 a S/39,410.00, así como se muestra en la tabla 24.

Tabla 24

Reducción de la pérdida por falta de orden y limpieza

Perdida de materiales e insumos	Unidad	Cantidad	Costo	Pérdida
Pallets rotos	Und	700	S/35.00	S/24,500.00
Arándano deteriorado	Kg	560	S/21.00	S/11,760.00
Cajas rotas	Und	175	S/8.00	S/1,400.00
Etiquetas sucias	Und	3500	S/0.50	S/1,750.00
	Total			S/39,410.00

Fuente: Elaboración propia

e) **CR5: Inadecuado control del stock de materiales**

Para mejorar los problemas con el stock de materiales se propone el desarrollo del Modelo de lote económico de pedido.

Para el desarrollo de este método será necesario utilizar la siguiente ecuación:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \times D \times S}{H}}$$

Donde:

D= Demanda anual

S= Costo de preparación por pedido

H= Costo unitario de almacenamiento

El costo unitario de almacenamiento fue de S/ 181.40 por metro cúbico, así como se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 25

Costo de almacenamiento en la empresa

COSTO UNITARIO DE ALMACENAMIENTO	
ITEM	SOLES
MANO DE OBRA	S/. 50,400.00
LUZ	S/. 2,400.00
MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA	S/. 19,600.00
TOTAL	S/. 72,400.00
ÁREA DE ALMACÉN (M³)	400.00
COSTO POR M³	S/. 181.00

Fuente: Elaboración propia

El dato faltante sería el costo por pedido, para nuestro análisis aproximamos este valor a 35 soles por pedido debido a las gestiones y gastos realizados para llevar a cabo la realización del pedido.

Determinación de la cantidad óptima de pedido

PRODUCTOS Y MATERIALES DEL ALMACÉN	UNIDADES	D (CANTIDAD ANUAL)	CANTIDAD ÓPTIMA (UNIDADES)			
			ÁREA X UNIDAD (M ³)	COSTO UNITARIO DE ALMACEN.	COSTO X PEDIDO	Q (CANTIDAD ÓPTIMA)
ENVASES	UNI	560000	0.001	0.18	35	14717
ETIQUETA	UNI	560000	0.0003	0.06	35	26016
BOLSA	UNI	70000	0.0045	0.81	35	2453
BANDEJA DE CARTÓN	UNI	35000	0.0010	0.18	35	3680
ZUNCHOS	UNI	7000	0.0004	0.08	35	2481
PALETS	UNI	5250	0.2880	52.13	35	84
PLÁSTICO STRECH FILM	UNI	900	0.0045	0.81	35	279

Fuente. Elaboración propia

Para entender la tabla anterior, tomaremos como ejemplo el material Envases, el cual indica que la cantidad optima a pedir es 16039 envases.

A continuación, se procedió a determinar el punto de reposición y stock de seguridad para estos ítems, así como se muestra en la tabla 27.

Hallando el número de pedidos esperados, para ello solo dividimos la demanda anual entre la cantidad óptima.

$$\frac{D}{Q} = N = \text{Número de pedidos esperados}$$

Siguiendo el ejemplo:

$$\text{Número de pedidos esperados} = \frac{560000}{14717} = 39$$

Luego se halló el tiempo esperado entre cada pedido: Para ello solo dividimos los días laborables para la empresa entre el número de pedidos esperados

Siguiendo el ejemplo sería así:

$$\text{Tiempo esperado entre cada pedido} = T = \frac{\text{días laborables/año}}{N}$$
$$T = \frac{312}{39} = 8 \text{ días}$$

Ahora determinaremos el punto de reposición, que no es más que el indicador en que nosotros debemos reabastecernos o generar el pedido al proveedor cuando nuestro inventario llegue a ese valor.

Siguiendo el ejemplo:

$$ROP = PEP = d \times L = \text{demanda diaria} \times \text{plazo de entrega en días}$$

Los frascos tienen un plazo de entrega es de 2 días.

$$ROP = 3589 \text{ envases}$$

Por lo tanto, cuando el inventario sea igual a 3589 envases, se debe solicitar el nuevo pedido de tal forma que cuando lleguen los nuevos frascos el inventario será igual a cero.

Stock de seguridad

La empresa considera que se debe tener un stock de seguridad el 20%

La seguridad de emergencia sería de 718 envases.

$$\text{Luego Punto de Pedido} = 3589 + 718 = 4307 \text{ envases}$$

$$\text{Existencia Máxima} = 14717 + 718 = 15435 \text{ envases}$$

Todo lo mostrado anteriormente se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 27

Determinación del punto de reposición y stock de seguridad

PRODUCTOS Y MATERIALES DEL ALMACÉN	UNIDADES	D (CANTIDAD ANUAL)	N (# de pedidos esperados)	PUNTO DE REPOSICIÓN			STOCK(20%)		
				T (tiempo esperado)	d (demanda diaria)	L (Plazo de entrega (días))	PUNTO DE REPOSICIÓN (UNIDADES)	Punto de pedido	Existencia máxima
ENVASES	UNI	560000	39	8	1795	2.00	3589	4307	15,435
ETIQUETA	UNI	560000	22	14	1795	2.00	3589	4307	26,734
BOLSA	UNI	70000	29	11	224	2.00	16	20	2,456
BANDEJA DE CARTÓN	UNI	35000	10	31	112	2.00	15	18	3,683
ZUNCHOS	UNI	7000	3	104	22	2.00	7	9	2,482
PALETS	UNI	5250	63	5	17	2.00	7	8	85
PLÁSTICO STRECH FILM	UNI	900	4	78	3	2.00	6	8	280

Fuente: Elaboración propia

Luego de realizado el método del EOQ, se espera reducir el porcentaje de requerimientos no atendidos por falta de materiales de 4.6% a 2.9%, reduciéndose la pérdida anual de S/16,030.52 a S/10,294.90, así como se muestra en la tabla 28.

Tabla 28

Reducción de la pérdida anual luego del EOQ

Meses	Nº de requerimientos de materiales realizados al almacén de materiales	Nº de requerimientos no atendidos por falta de materiales	Porcentaje de requerimientos no atendidos por falta de materiales	Horas de demora por falta de materiales	Pérdida
Enero	198	3	1.5%	3.45	S/495.94
Febrero	159	5	3.1%	4.17	S/598.96
Marzo	227	7	3.1%	6.53	S/939.17
Abril	195	6	3.1%	6.40	S/920.00
Mayo	169	3	1.8%	3.15	S/452.81
Junio	167	7	4.2%	8.87	S/1,274.58
Julio	190	5	2.6%	5.67	S/814.58
Agosto	202	7	3.5%	6.42	S/922.40
Setiembre	200	5	2.5%	7.33	S/1,054.17
Octubre	173	7	4.0%	7.82	S/1,123.65
Noviembre	206	5	2.4%	5.92	S/850.52
Diciembre	153	6	3.9%	5.90	S/848.13
Total	2239	66	2.9%	71.62	S/10,294.90

Nota. Elaboración propia

f) Causa raíz 5: Inadecuada gestión de proveedores

Para dar solución a esta causa raíz se desarrolló un procedimiento de selección y evaluación de los proveedores, el cual se muestra en el anexo 7.

Luego del desarrollo del procedimiento se espera reducir el porcentaje de requerimientos entregados con demoras por parte de los proveedores de 5.8% a 3.8%, lo que a su vez redujo la pérdida anual de S/36,531.67 a S/23,809.79, así como se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 29

Reducción de la pérdida con el procedimiento

Meses	Nº de requerimientos de materiales realizados a los proveedores	Nº de requerimientos entregados con demoras por parte de los proveedores	Porcentaje de requerimientos entregados con demoras por parte de los proveedores	Horas de demora por parte de los proveedores	Pérdida
Enero	147	4	2.7%	9.73	S/1,399.17
Febrero	166	3	1.8%	7.50	S/1,078.13
Marzo	110	3	2.7%	6.85	S/984.69
Abril	130	5	3.8%	13.83	S/1,988.54
Mayo	130	8	6.2%	21.73	S/3,124.17
Junio	147	7	4.8%	18.78	S/2,700.10
Julio	178	7	3.9%	15.17	S/2,180.21
Agosto	138	5	3.6%	12.58	S/1,808.85
Setiembre	127	9	7.1%	19.35	S/2,781.56
Octubre	163	5	3.1%	12.42	S/1,784.90
Noviembre	176	6	3.4%	15.10	S/2,170.63
Diciembre	160	5	3.1%	12.58	S/1,808.85
Total	1772	67	3.8%	254.13	S/23,809.79

Nota. Elaboración propia

Impacto en la productividad del almacén de producto terminado

Con las propuestas de mejora se logra incrementar la productividad en 0.04% así como se muestra en la tabla 30.

Tabla 30

Incremento de la productividad en el almacén de producto terminado

	Actual	Con la mejora	Incremento
KG de arándano fresco despachados	29562034	29572483.60	10449.60
Horas al año	6656	6656	
Productividad (Kg despachados por hora)	4441.41	4442.98	0.04%

Fuente: Elaboración propia

3.3. Factibilidad económica de la propuesta de mejora en el área de Almacén de productos terminados de la Empresa Agroindustrial Trujillo.

a) Inversión para la realización de las propuestas de mejora

En la tabla 31, se presenta el detalle de la inversión a realizar para desarrollar las propuestas de mejora planteadas en el punto anterior.

Tabla 31

Inversión para el desarrollo de las propuestas de mejora

CR3- Inversión - TPM	Unidad	Cantidad	Costo	Costo total	Vida Útil(Años)	Depreciación anual
	de medida		Unitario			
Vibrómetro	Und	1	S/. 5,000.00	S/. 5,000.00	5.00	S/. 1,000.00
Termógrafo	Und	1	S/. 4,560.00	S/. 4,560.00	5.00	S/. 1,000.00
Multímetro	Und	1	S/. 3,580.00	S/. 3,580.00	5.00	S/. 912.00
Viscosímetro	Und	1	S/. 2,500.00	S/. 2,500.00	5.00	S/. 716.00
Fisurómetro	Und	1	S/. 3,500.00	S/. 3,500.00	5.00	S/. 500.00
Fases del TPM	Und	1	S/. 39,250.00	S/. 39,250.00		
	Total			S/. 58,390.00		S/. 4,128.00

CR1 - Inversión - Capacitación	Unidad	Cantidad	Costo	Costo total	Vida Útil(Años)	Depreciación anual
	de medida		Unitario			
Formatos para capacitación	Unidad	250	S/. 0.30	S/. 75.00		
Compra de proyector	Horas	1	S/. 700.00	S/. 700.00	5.00	S/. 140.00
Costo de las capacitaciones	Horas	20	S/. 1,000.00	S/. 20,000.00		
Break para cada capacitación	Und	4	S/. 350.00	S/. 1,400.00		
	Total			S/. 22,175.00		S/. 140.00

CR8 - Inversión - Poka Yoque	Unidad	Cantidad	Costo	Costo total	Vida Útil(Años)	Depreciación anual
	de medida		Unitario			
Sensores de temperatura	Und	3	S/. 2,500.00	S/. 7,500.00	5.00	S/. 400.00
Instalación	Und	1	S/. 2,000.00	S/. 2,000.00		
Capacitación Interna	Und	1	S/. 400.00	S/. 400.00		

Break para cada capacitación	Und	5	S/. 350.00	S/. 1,750.00		
Total				S/. 11,650.00	S/. 400.00	

CR9 - Inversión - 5S	Unidad	Cantidad	Costo	Costo total	Vida Útil(Años)	Depreciación anual
	de medida		Unitario			
Pintura	Und	4	S/. 70.00	S/. 280.00		
Extintor	Und	2	S/. 150.00	S/. 300.00		
Letreros y señalización	Und	6	S/. 75.00	S/. 450.00		
Escobas	Und	4	S/. 6.00	S/. 24.00		
Recogedores	Und	4	S/. 6.00	S/. 24.00		
Andamios	Und	1	S/. 1,800.00	S/. 1,800.00		
Contenedores de basura	Und	2	S/. 250.00	S/. 500.00		
Total				S/. 3,378.00		

CR5 - Inversión - EOQ	Unidad	Cantidad	Costo	Costo total	Vida Útil(Años)	Depreciación anual
	de medida		Unitario			
Formatos para capacitación	und	40	S/. 0.50	S/. 20.00		
Laptop	und	1	S/. 3,500.00	S/. 3,500.00	5.00	S/. 700.00
Break para cada capacitación	und	1	S/. 350.00	S/. 350.00		
Total				S/. 3,870.00		S/. 700.00

CR7 - Inversión - Procedimiento de gestión de proveedores	Unidad	Cantidad	Costo	Costo total	Vida Útil(Años)	Depreciación anual
	de medida		Unitario			
Formatos para capacitación	und	40	S/. 0.50	S/. 20.00		
Break para cada capacitación	und	1	S/. 350.00	S/. 350.00		
Total				S/. 370.00		S/. -
INVERSIÓN TOTAL				S/. 99,833.00		S/. 5,368.00

Fuente: Elaboración propia

El monto total de la inversión será de S/ 99,833.00 y tendrá una depreciación anual de S/.5, 368.00.

b) Ahorro implementando la propuesta

- a) Con el TPM se espera incrementar la disponibilidad de los equipos del almacén de producto terminado de 96.5% a 97.6 %, reduciéndose la pérdida anual por mantenimiento correctivo de S/293,220.00 a S/205,254.00, así como se muestra a continuación:

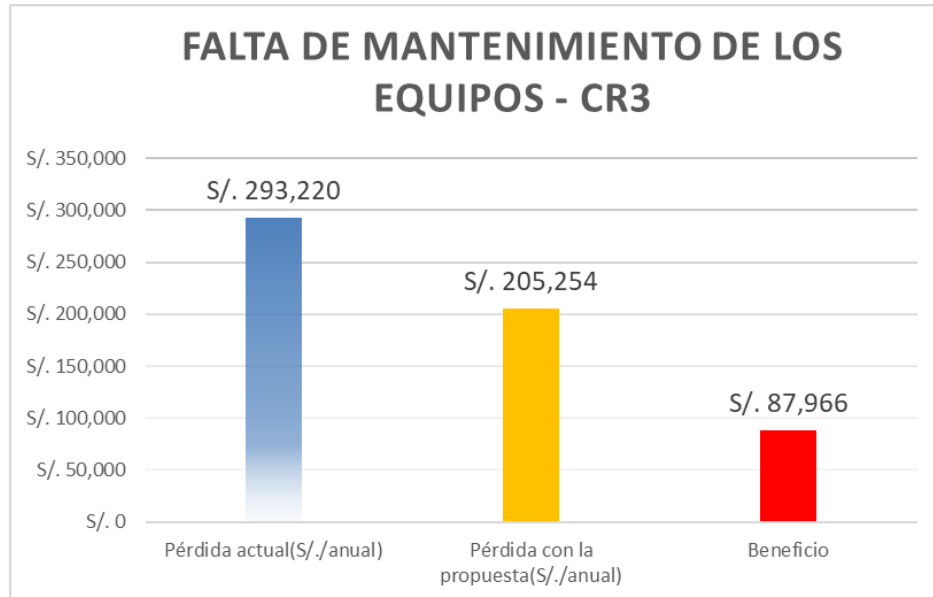


Figura 10. Valores de pérdida actual y mejorada de la Cr3

- b) Con el cronograma de capacitación propuesto para los operarios del almacén de producto terminado se espera reducir la pérdida anual de S/134,568.00 a S/53,827.20, así como se muestra a continuación:

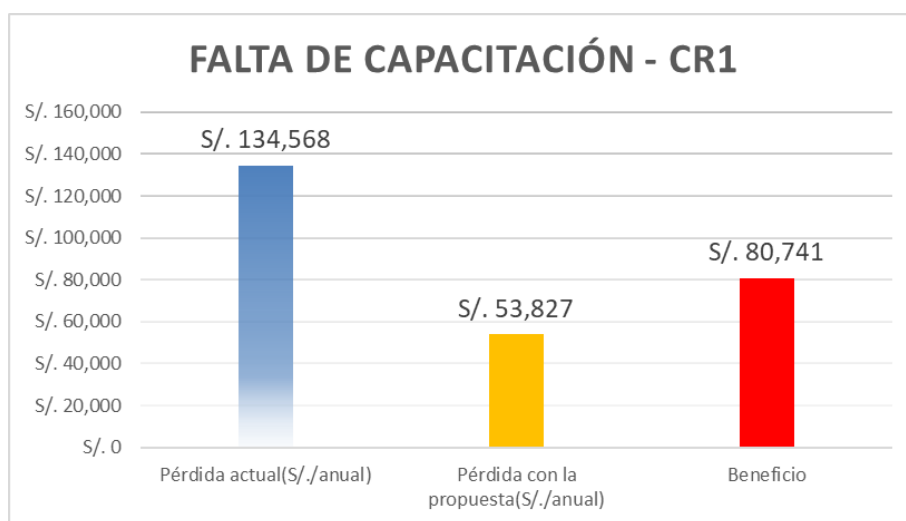


Figura 11. Valores de pérdida actual y mejorada de la Cr1

c) Con el Poka – yoke se espera reducir el porcentaje de kilogramos de arándano malogrado por problemas de temperatura inadecuada de 0.04% a 0.01%, con lo cual se espera reducir la pérdida anual de S/222,768.00 a S/89,107.20, así como se muestra a continuación:

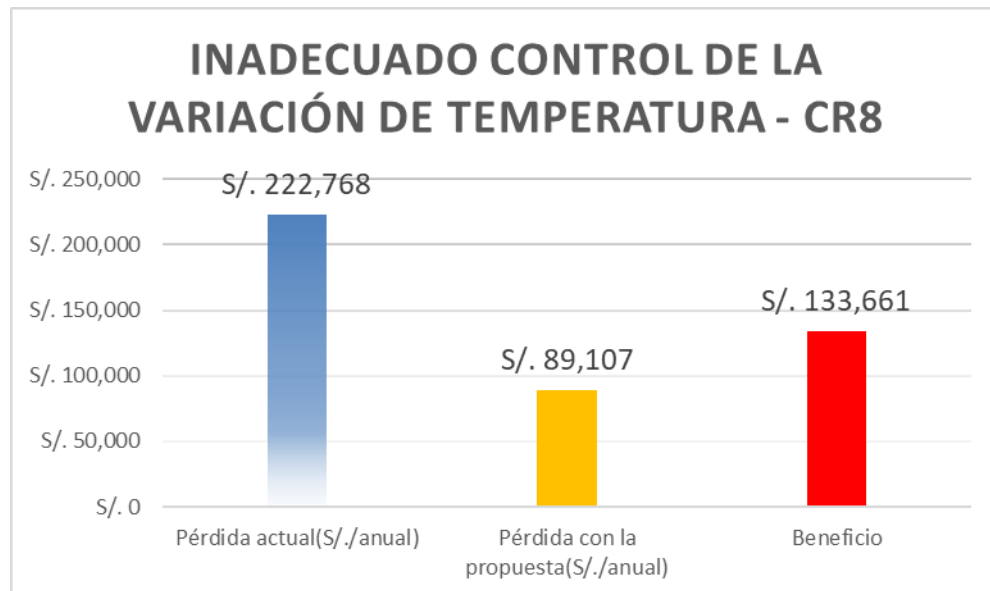


Figura 12. Valores de pérdida actual y mejorada de la Cr8

d) Con la propuesta de las 5S se espera incrementar el cumplimiento de las 5S de 21% a 76%, con lo cual se espera reducir la pérdida anual de S/56,300.00 a S/39,410.00, así como se muestra a continuación:

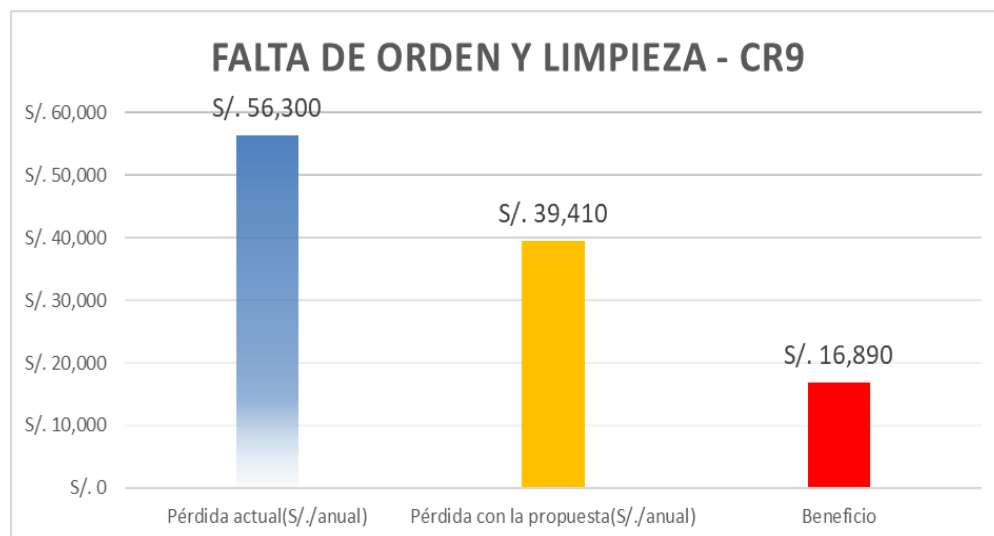


Figura 13. Valores de pérdida actual y mejorada de la Cr9

- e) Luego de realizado el método del EOQ, se redujo el porcentaje de requerimientos no atendidos por falta de materiales de 4.6% a 2.9%, reduciéndose la pérdida anual de S/16,030.52 a S/10,294.90, así como se muestra a continuación:

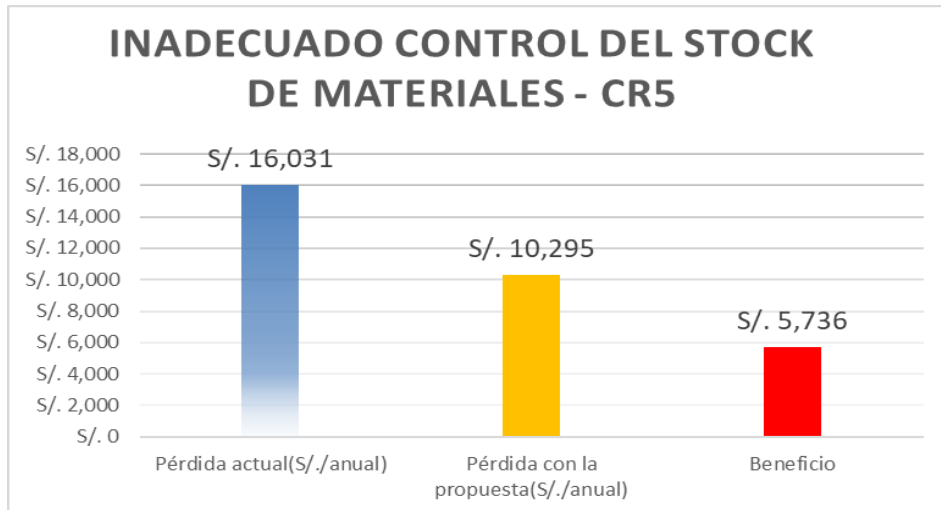


Figura 14. Valores de pérdida actual y mejorada de la Cr5

- f) Luego del desarrollo del procedimiento para la gestión de proveedores se espera reducir la pérdida anual de S/36,531.67 a S/23,809.79, así como se muestra a continuación:

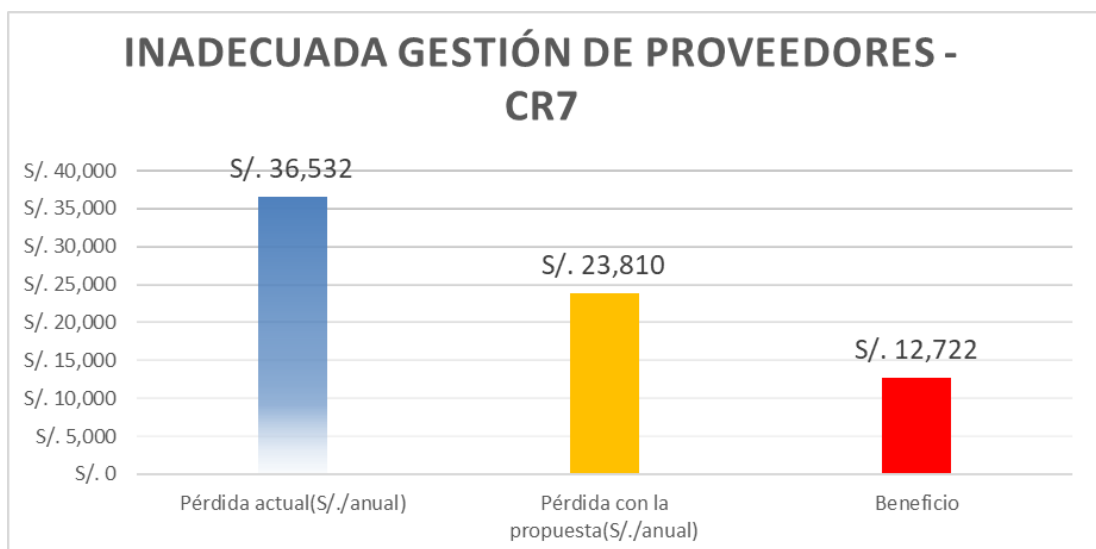


Figura 15. Valores de pérdida actual y mejorada de la Cr7

:

c) Estado de resultados

Costo de oportunidad anual: 14% anual

Tabla 32

Estado de resultados anual

AÑOS	0	1	2	3	4	5
Ingresos		S/. 337,715	S/. 354,601	S/. 372,331	S/. 390,947	S/. 410,495
Costos operativos		S/. 219,515	S/. 230,491	S/. 242,015	S/. 254,116	S/. 266,822
Depreciación		S/. 5,368	S/. 5,368	S/. 5,368	S/. 5,368	S/. 5,368
Utilidad bruta		S/. 112,832	S/. 118,742	S/. 124,948	S/. 131,464	S/. 138,305
Gav		S/. 5,642	S/. 5,937	S/. 6,247	S/. 6,573	S/. 6,915
Utilidad antes de impuestos		S/. 107,191	S/. 112,805	S/. 118,700	S/. 124,890	S/. 131,390
Impuestos		S/. 31,085	S/. 32,714	S/. 34,423	S/. 36,218	S/. 38,103
Utilidad después de impuestos		S/. 76,105	S/. 80,092	S/. 84,277	S/. 88,672	S/. 93,287

Fuente: Elaboración propia

d) Flujo de caja

Tabla 33

Flujo de caja anual

AÑOS	0	1	2	3	4	5
Utilidad después de impuestos		S/. 76,105	S/. 80,092	S/. 84,277	S/. 88,672	S/. 93,287
Depreciación		S/. 5,368	S/. 5,368	S/. 5,368	S/. 5,368	S/. 5,368
Flujo neto de efectivo (FNE)	-S/. 99,833	S/. 81,473	S/. 85,460	S/. 89,644	S/. 94,038	S/. 98,652

Fuente: Elaboración propia

e) Cálculo del VAN – TIR- B/C

Tabla 34

Indicadores económicos

AÑOS	0	1	2	3	4	5
Flujo neto Efectivo	-S/. 99,833	S/. 81,473	S/. 85,460	S/. 89,644	S/. 94,038	S/. 98,652
Ingresos totales		S/. 337,715	S/. 354,601	S/. 372,331	S/. 390,947	S/. 410,495
Egresos totales		S/. 256,242	S/. 269,141	S/. 282,686	S/. 296,907	S/. 311,840
VAN ingresos	S/. 1,265,078	SOLES				
VAN egresos	S/. 960,426	SOLES				
PRI	1.23	años				
VAN	S/. 204,816					
TIR	81.2%	>	COK	14% anual		
B/C	1.3					

Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver en la tabla 34, se hizo una evaluación económica de 2 años considerando un crecimiento del 5% para el segundo año, además se tomó como un COK anual de 14%, ya que según el área de contabilidad y finanzas es la rentabilidad mínima esperada para determinar si es rentable o no invertir en un determinado proyecto.

Cabe mencionar que luego de la evaluación económica se obtuvo los siguientes resultados:

- Un VAN positivo de S/. 204,816.00.
- Un TIR de 81.2% mayor al costo de oportunidad anual de la empresa de 14%.
- Un B/C de 1.3, lo que significa que por cada sol invertido se obtiene una ganancia de S/. 0.30.
- Un Periodo de recuperación de la inversión (PRI) de 1.23 años. Por lo antes mencionado se concluye que la presente investigación es **RENTABLE**.

CAPÍTULO IV.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

En la investigación se propuso determinar el impacto de la propuesta de gestión en el área de almacén de Productos terminados sobre la productividad de la Empresa Agroindustrial Trujillo, 2022, logrando determinar que la propuesta de gestión en el área de almacén de productos terminados incrementó la productividad en una empresa Agroindustrial Trujillo, 2022, en 0.04% ya que se incrementó de 4441.41 a 4442.98 kg despachados/ hora, logrando validarse la hipótesis concluyendo que la propuesta de gestión en el área de almacén de productos terminados incrementa la productividad en la Empresa Agroindustrial Trujillo, 2022. Este resultado fue el esperado ya que así fue corroborado por: Lema y Apupalo (2019) ya que logró incrementar la productividad de 5.77 pieles/día a 8.33 pieles/día y se redujo el costo de 62.51 dólares/piel a 59.18 dólares/piel, Infante y Erazo (2013) logró incrementar la productividad en 48% (de 952 unid/d a 1409 unid/d), Flores (2019) incrementó la productividad de 2.03 kg / h-h y posteriormente de 2.20 kg / h-h. Como se puede apreciar en todos los estudios se obtuvo un incremento de la productividad la cual se generó debido a que se aplicó determinadas herramientas de ingeniería en función de la problemática de cada empresa, que ayudaron a eliminar los problemas logrando optimizar el proceso productivo.

En la investigación se propuso diagnosticar la situación actual de la Empresa Agroindustrial para identificar las causas principales que afectan la productividad en el área de Almacén de productos terminados, determinando que las causas principales que afectan la productividad en el área de Almacén de productos terminados fueron:

la falta de mantenimiento de los equipos, falta de capacitación, inadecuado control de la variación de temperatura y la falta de orden y limpieza, el inadecuado control del stock de materiales y la inadecuada gestión de proveedores, generando una pérdida anual de S/ 759,418,00. Como se puede apreciar los problemas en el almacén de productos terminados generan pérdidas económicas que adicional a ello reducen la productividad, y este resultado fue corroborado por Paredes y Vargas (2018) ya que determinó que las causas de la baja productividad se dieron debido a la falta de un estudio de tiempos y movimientos, inadecuada distribución de planta y falta de orden y limpieza en las zonas de trabajo. Cabe mencionar que en ambos estudios se tuvo causas que impactaban directamente al proceso productivo y esto generó ineficiencias en los mismo y es por ello que se produce pérdidas económicas y la reducción de la productividad.

En la investigación se propuso desarrollar las propuestas de mejora para incrementar la productividad en el área de Almacén de productos terminados, la cual consistió en la utilización de las siguientes herramientas: Mantenimiento productivo total (TPM), cronograma de capacitación, Poka yoke y la metodología de las 5S, EOQ y el desarrollo de un procedimiento de selección y evaluación de proveedores, generando un ahorro anual de S/ 337,715.10. Como se puede apreciar la utilización de herramientas de gestión genera beneficios económicos para la empresa que lo pone en práctica y esto corroborado por: Infante y Erazo (2013) ya que utilizando las herramientas de balanceo de línea, 5S, controles visuales y Kaizen, logró obtener un beneficio mensual de \$15.446.600 y por ultimo Valderrama (2018) utilizando las herramientas de balance de línea, 5S y VSM, logró obtener un ahorro de \$78,007.00. Como se puede apreciar los benéficos económicos difieren en los montos ya que esto depende de la magnitud de la producción de la empresa, asimismo se puede apreciar

que en todos los estudios siempre se obtuvo beneficios económicos los cuales se generaron debido a que se logró aplicar de forma adecuada las herramientas de gestión.

En la investigación se propuso desarrollar la factibilidad económica de la propuesta de mejora en el área de Almacén de productos terminados de la Empresa Agroindustrial Trujillo, 2022, obteniendo como resultado que la mejora es rentable, ya que se obtuvo un VAN de S/. 204,816.00, TIR de 81.20%, B/C de 1.3 y un PRI de 1.23 años, esto significa que las mejoras realizadas en almacén de producto terminado son rentables para la empresa y este resultado fue corroborado por: Chávez y Montañez (2021) tuvieron un VAN de S/ 6,394.97, un TIR de 30.18% y un B/C de S/ 2.23 por cada sol invertido. Como se puede apreciar en las 2 investigaciones anteriores, se obtuvo un VAN menor al obtenido en esta investigación y esto debido a la magnitud de la producción de la empresa, asimismo se puede apreciar que las mejoras realizadas siempre serán rentables ya que genera beneficios económicos para las empresas.

Como se puede apreciar las mejoras realizadas en el almacén de producto terminado de una empresa Agroindustrial, genera ahorros en los costos, es por ello que se logra incrementar la productividad.

Una limitación importante en esta investigación fue que no se hallaron estudios que pertenezcan al mismo rubro o área de estudio, es por ello que se comparó los resultados con otros estudios que se hayan realizado en empresas de otros rubros.

La implicancia que tuvo el desarrollo de este proyecto es lograr demostrar que la utilización de herramientas de gestión en empresas Agroindustriales permite incrementar la productividad y generar beneficios económicos, asimismo este estudio permitirá servir de referencia para los investigadores que deseen realizar un estudio en una empresa Agroindustrial.

4.2 Conclusiones

Se determinó que el impacto de la propuesta de gestión en el área de almacén de productos terminados fue el incremento de la productividad en 0.04% ya que se incrementó de 4441.41 a 4442.98 kg despachados/ hora.

Se diagnosticó la situación actual de la Empresa Agroindustrial, determinando que las causas principales que afectan la productividad en el área de Almacén de productos terminados fueron: la falta de mantenimiento de los equipos, falta de capacitación, inadecuado control de la variación de temperatura y la falta de orden y limpieza, el inadecuado control del stock de materiales y la inadecuada gestión de proveedores, generando una pérdida anual de S/ 759,418, 00.

Se desarrolló las propuestas de mejora para incrementar la productividad en el área de Almacén de productos terminados, para lo cual se utilizó el Mantenimiento productivo total (TPM), cronograma de capacitación, Poka yoke y la metodología de las 5S, EOQ y el desarrollo de un procedimiento de selección y evaluación de proveedores, generando un ahorro anual de S/ 337,715.10.

Se realizó la factibilidad económica de la propuesta de mejora en el área de Almacén de productos terminados de la Empresa Agroindustrial Trujillo, 2022, con un horizonte de tiempo de 5 años, obteniendo como resultado que el proyecto es rentable, ya que se obtuvo un VAN de S/. 204,816.00, TIR de 81.20%, B/C de 1.3 y un PRI de 1.23 años.

REFERENCIAS

- Anaya, J. (2017). Organización de la producción industrial: un enfoque de gestión operativa en fábrica. Recuperado de: <http://ebookcentral.proquest.com/lib/upnortesp/detail.action?docID=5885869>.
- Arranz, A. (2021). Procesos de gestión de unidades de información y distribución turísticas. España. Recuperado de: <https://books.google.com.pe/books?id=3QkbEAAAQBAJ&pg=PA54&dq=diagrama+de+pareto+8020&hl=es419&sa=X&ved=2ahUKEwjLr6Cujbj5AhUBKlkGHYsjAHo4ChDoAXoECAgQAg#v=onepage&q=diagrama%20de%20pareto%2080-20&f=false>
- Berganzo, J. (2016). Definición del OEE. Recuperado de: <https://www.sistemasoe.com/definicion-oe/>
- Bessette, D. (2012). The management processes: utilizing lean thinking and Six Sigma [6 σ] technique education in sustainable methods. Recuperado de: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?.sid=d9969fc0-db59-462a-99f1-4a254c2657b0%40sessionmgr106&vid=2&hid=107>.
- Castro, J. (2016). Propuesta de implementación de la metodología lean manufacturing para la mejora del proceso productivo en la línea de envasado pet de la empresa Ajeper S.A. Recuperado de: <https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/8365>
- Causado, E. (2015). Modelo de inventarios para control económico de pedidos en empresa comercializadora de alimentos. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rium/v14n27/v14n27a11.pdf>

- Chávez, A. & Montañez, E. (2021). Propuesta de gestión de aprovisionamiento para incrementar la productividad en el área de logística y producción en una empresa de alfajores, 2020. Trujillo, Perú. Recuperado de: [https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/29013/Chavez%20Angeles%2c%20Andrea%20Beatriz-Monta% c3%bl ez%20Oblitas%2c%20Elida%20Estefany.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/29013/Chavez%20Angeles%2c%20Andrea%20Beatriz-Monta%c3%bl ez%20Oblitas%2c%20Elida%20Estefany.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Cies. (2018). No hay desarrollo sin optimizar la productividad. Recuperado de: https://cies.org.pe/sites/default/files/files/articulos/economiaysociedad/mesa_de_investigacion_como_medir_la_productividad_de_la_economia_peruana.pdf
- Digalwar, A. y Nayagam, P. (2014). Implementation of Total Productive Maintenance in Manufacturing Industries: A Literature-Based Metadata Analysis. Recuperado de: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?sid=086e758d23264b8da5bd0657b458f8cb%40sessionmgr104&vid=0&hid=124&bdata=Jmxhbmc9ZXNM%3d#AN=95118811&db=bth>.
- Drew. (2021). Causas de baja en la productividad. Recuperado de: <https://blog.wearedrew.co/productividad/causas-de-baja-en-la-productividad>
- Ekar, E. et al. (2015). An ANFIS Algorithm for Forecasting Overall Equipment Effectiveness Parameter in Total Productive Maintenance. Recuperado de: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?sid=7f9b5d4a4a87432a89b4b1533793c166%40sessionmgr4001&vid=0&hid=4101&bdata=Jmxhbmc9ZXNM%3d#AN=11891297&db=iih>.

Elical. (2021). Poka-Yoke: Definición Objetivos, Componentes, Beneficios, Tipos, Ejemplos. Recuperado de: <https://www.ingenieriadecalidad.com/2020/07/poka-yoke.html>

Elitelogis. (2021). Gestión de proveedores: Fundamental para nuestro negocio. Recuperado de: <https://www.elitelogis.com/gestion-de-proveedores-fundamental-para-nuestro-negocio/>

Escudero, M. (2020). Gestión logística y comercial. Madrid, España. Recuperado de: https://books.google.com.pe/books?id=9GGzDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=gestion+logistica&hl=es419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

Favela, M., Escobedo, T., Romero, R y Hernández, L. (2019). Lean manufacturing tools that influence an organization's productivity: conceptual model proposed. Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-44492019000100115

Felsing, E. y Runza, P. (2016). Productividad: Un Estudio de Caso en un Departamento de Siniestros. Recuperado de: https://ucema.edu.ar/posgrado-download/tesinas2002/Felsing_MADE.pdf.

Fernández, P., Vallejo, G., Livacic, P., y Tuero, E. (2014). Validez Estructurada para una investigación cuasi-experimental de calidad. Se cumplen 50 años de la presentación en sociedad de los diseños cuasi-experimentales. Anales de Psicología, 30 (2), 756-771. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=16731188039>

Figueredo, F. (2015). Aplicación de la filosofía Lean Manufacturing en un proceso de producción de concreto. Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=215047546002>

Flores, T. (2019). Gestión de la cadena de suministros para incrementar la productividad en la empresa Dulcería Manjar Real. Pimentel, Perú. Recuperado de: <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/7288/Tarrillo%20Flores%20Nelly.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

González, C. (2021). ¿Qué es el MTBF y cuál es su finalidad?. Recuperado de: <https://software.aeromarine.es/que-es-el-mtbf-y-cual-es-su-finalidad/>

Guerrera, C. (2016). Lean thinking expert. Recuperado de: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?sid=6c3dc8e6-8e54-40b4-bf05-fd43a7d7e4af%40sessionmgr103&vid=0&hid=107&bdata=Jmxhbmc9ZXM%3d#d b=f6h&AN=112894252>.

Gutiérrez, H. (2010). Calidad total y productividad (3a. ed.), McGraw-Hill Interamericana. Recuperado de: <http://ebookcentral.proquest.com/lib/upnortesp/detail.action?docID=3216975>.

Guzmán, J. (2018). Evaluación Económica de Inversiones. NY, EEUU. Recuperado de: <https://books.google.com.pe/books?id=cheJDwAAQBAJ&pg=PT104&dq=beneficio+costo+B/c&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiP-NCQiLj5AhUeHrkGHXRvA4cQ6AF6BAgBEAI#v=onepage&q=beneficio%20costo%20B%2Fc&f=false>

Herrera, A. et al. (2010). Medición de la productividad en México: aspectos metodológicos. Recuperado de: <http://ebookcentral.proquest.com/lib/upnortesp/detail.action?docID=3186915>.

Infante, E. y Erazo, D. (2013). Propuesta de mejoramiento de la productividad de la línea de camisetas interiores en una empresa de confecciones por medio de la aplicación de

- herramientas lean manufacturing. Recuperado de:http://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/2212/1/Propuesta_Productividad_Camisetas_Manufacturing_Infante_2013.pdf.
- Jiménez, A. (2015). Confiabilidad, Disponibilidad y Mantenibilidad, entendiendo sus diferencias. Recuperado de:
<https://maintenancela.blogspot.com/2011/10/confiabilidad-disponibilidad-y.html>
- Lema, O. y Apupalo, T. (2019). Implementación de un sistema de control y análisis de la producción en la Empresa Curtiembre Quisapincha aplicando las herramientas del Lean Manufacturing para incrementar la productividad. Recuperado de:
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/13518>
- Lira, P. (2021). Evaluación de proyectos de inversión: Guía teórica y práctica. Lima, Perú. Recuperado de:
<https://books.google.com.pe/books?id=jgAyEAAAQBAJ&pg=PA27&dq=cok+costo+de+oportunidad+del+capital&hl=es419&sa=X&ved=2ahUKEwiUpMzpLf5AhWEBrkGHVgDArgQ6AF6BAgJEAI#v=onepage&q=cok%20costo%20de%20oportunidad%20del%20capital&f=false>
- Llanto, M. (2020). Universidad César Vallejo, en su tesis titulada “Propuesta mejora de gestión de almacén para incrementar la productividad en producción, empresa Chem Masters del Perú S.A Lima-2020”, Recuperado de:
<http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/4716>
- Mármol, A. (2019). Project Management. España. Recuperado de:
<https://books.google.com.pe/books?id=wXfIDwAAQBAJ&pg=PA136&dq=diagrama+de+pareto+8020&hl=es419&sa=X&ved=2ahUKEwjLr6Cujbj5AhUBKLkGHYsjAHo4ChDoAXoECAoQAg#v=onepage&q&f=false>

Martínez, M. , y Acosta, J. (2012). La capacitación laboral: alcances y perspectivas en tiempos complejos. Recuperado de:

<http://servicio.bc.uc.edu.ve/derecho/revista/idc35/art06.pdf>

Miranda, J. y Toicar, L. (2010). INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD PARA LA INDUSTRIA DOMINICANA. Ciencia y Sociedad. Recuperado de:

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87014563005>.

Paredes, D. y Vargas, R. (2018). Propuesta de Mejora del Proceso de Almacenamiento y Distribución de Producto terminado en una tmpresa Cementera del Sur del País.

Recuperado

de:http://repositorio.ucsp.edu.pe/bitstream/UCSP/15643/1/PAREDES_FERN%C3%81NDEZ_DAN_PRO.pdf

Peréz, F. (2016). Manual. Gestión de compras en el pequeño comercio. Madrid, España.

Recuperado

de:<https://books.google.com.pe/books?id=BcY-DwAAQBAJ&pg=PA36&dq=indicador+log%C3%ADstico&hl=es419&sa=X&ved=2ahUKEwjh77vrlbj5AhWwCLkGHVIBcsgQ6AF6BAgHEAI#v=onepage&q=indicador%20log%C3%ADstico&f=false>

Pérez, M. (2013). Herramientas de medida de la productividad (2a. ed.), Editorial ICB, 2013.

Recuperado

de:

<http://ebookcentral.proquest.com/lib/upnortesp/detail.action?docID=5809699>.

Pérez, M. (2021).La función de control y la gestión de producción. Recuperado

de:<https://www.gestiopolis.com/funcion-control-gestion-produccion/>

Red Agrícola (2020). El arándano peruano alcanza el liderazgo mundial. Recuperado

de:<https://www.redagricola.com/pe/arandano-peruano-alcanza-liderazgo-mundial/>

Red Agrícola (2020). Perú camino a ser el mayor proveedor de arándanos del mundo.

Recuperado de: <https://www.redagricola.com/cl/peru-camino-a-ser-el-mayor-proveedor-de-arandanos-del-mundo/>

Rico, M. & Sacristán, M. (2017). Fundamentos empresariales. Madrid, España. Recuperado

de:<https://books.google.com.pe/books?id=ZLZiDwAAQBAJ&pg=PT276&dq=valor+actual+neto+VAN&hl=es419&sa=X&ved=2ahUKEwjKgI3jhLj5AhU6EbkGHbzWCZc4FBD0AXoECAsQAg#v=onepage&q=valor%20actual%20neto%20VAN&f=false>

Salazar, B. (2019). ¿Qué es la Gestión de Almacenes?. Recuperado

de:<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-de-almacenes/que-es-la-gestion-de-almacenes/>

Sánchez, H., Reyes, C., y Mejía, K. (2018). Manual de términos en investigación científica,

tecnológica y humanística. Recuperado de:
<https://www.urp.edu.pe/pdf/id/13350/n/libro-manual-de-terminos-en-investigacion.pdf>

Sanz, J y Gisbert, V. (2017). Lean manufacturing en PYMES. Recuperado de:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6300070>

Serida. (2010). Situación actual del cultivo del arándano en el mundo. Recuperado de:

<http://www.serida.org/pdfs/5566.pdf>

Sweta. (2014). Implementing 5S Methodology. Recuperado de:

(<http://search.proquest.com/docview/1522321070/fulltextPDF/E2E5A52C10804ED8PQ/20?accountid=43860>)

- Tejeda, A. (2011). Mejoras de Lean Manufacturing en los sistemas productivos. Ciencia y Sociedad, XXXVI (2), 276-310. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87019757005>
- Tong, J. (2018). Finanzas empresariales: la decisión de inversión. Lima, Perú. Recuperado de: <https://books.google.com.pe/books?id=eaROEAAAQBAJ&pg=PT127&dq=cok+costo+de+oportunidad+del+capital&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiN0YL6gLj5AhVNKLkGHQtmBHY4FBD0AXoECAkQA#v=onepage&q=tasa%20interna%20de%20&f=false>
- Valderrama , M.(2018).Propuesta de mejora para la reducción de tiempos en el proceso productivo para uvas de mesa variedad Red Globe aplicando herramientas Lean Manufacturing.Recuperadode:https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/624262/VALDERRAMA_LM.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Velasco, J. (2014). Organización de la producción: distribuciones en planta y mejora de los métodos y los tiempos, teoría y práctica. Recuperado de: (<http://site.ebrary.com/lib/upcsp/reader.action?docID=11072890>)
- Vilcarromero, R. (2017). La gestión en la producción. Lima, Perú. Recuperado de: <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/908>
- Womack, J. y Jones, D. (2010), Lean Thinking - Cómo utilizar el pensamiento Lean para eliminar los despilfarros y crear valor en la empresa, España, Ediciones Gestión 2000.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

PROBLEMAS	HIPOTESIS	OBJETIVOS	VARIABLES	METODOLOGÍA	POBLACIÓN
PROBLEMA GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	OBJETIVO GENERAL	VARIABLE		
¿Cuál es el impacto de la propuesta de gestión en el área de almacén de productos terminados, para incrementar la productividad en una Empresa Agroindustrial Trujillo, 2022?	La propuesta de gestión en el área de almacén de productos terminados incrementa la productividad en la Empresa Agroindustrial Trujillo, 2022.	Determinar el impacto de la propuesta de gestión en el área de almacén de Productos terminados sobre la productividad de la Empresa Agroindustrial Trujillo,2022.	INDEPENDIENTE:	Tipo de investigación: Aplicada	Población: Proceso del almacén de producto terminando de la empresa Agroindustrial
		OBJETIVOS ESPECIFICOS	- Gestión	Diseño: Pre experimental - Propositiva	Muestra: El proceso del almacén de producto terminando de la empresa Agroindustrial
		Diagnosticar la situación actual de la Empresa Agroindustrial para identificar las causas principales que afectan la productividad en el área de Almacén de productos terminados.		Técnica: Análisis documental, observación de campo, Encuesta Instrumento: Cuaderno de apuntes, formato de recolección de datos, cuestionario.	Método de análisis de datos: Análisis de indicadores haciendo usos de la herramienta Excel.
		Desarrollar las propuestas de mejora para incrementar la productividad en el área de Almacén de productos terminados	DEPENDIENTE:		
		Realizar la factibilidad económica de la propuesta de mejora en el área de Almacén de productos terminados de la Empresa Agroindustrial Trujillo, 2022.	Productividad		

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2: Operacionalización de variables

VARIABLES	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Nombre del indicador	Formúla	Escala de medición
INDEPENDIENTE: Gestión	El término gestión es utilizado para referirse a todo conjunto de acciones o diligencias que permiten la realización de cualquier actividad o el cumplimiento de un deseo. Dicho de otra manera, al hablar de una gestión se hace referencia a todos aquellos trámites que se deben realizar con la finalidad de resolver una situación o de materializar un proyecto. En el entorno empresarial o comercial, este concepto se asocia con la gestión administrativa de un negocio (Salazar, 2019).	La gestión trata de aplicar un conjunto de técnicas que buscan la mejora de los procesos productivos.	Mantenimiento	Porcentaje de disponibilidad de los equipos	$MTTR / (MTTR + MTTF)$	Razón
			Capacitación	Porcentaje de operarios capacitados	$N^{\circ} \text{ de personas capacitadas} \times 100\% / \text{Total de colaboradores del área de almacén de PT}$	Razón
			Merma	Porcentaje de Kg de arándano perdidos por inadecuada temperatura	$\text{Kg de arándano perdidos por inadecuada temperatura} \times 100\% / \text{Kg totales producidos}$	Razón
			Orden y limpieza	Porcentaje de cumplimiento de las 5S	$\text{Puntaje de cumplimiento de las 5s} \times 100\% / \text{Puntaje total}$	Razón
			Gestión de stock	Porcentaje de veces que se retrasó la producción por falta de stock de materiales	$N^{\circ} \text{ de requerimientos no atendidos por falta de materiales} \times 100\% / N^{\circ} \text{ de requerimientos de materiales realizados al almacén de materiales}$	Razón
			Gestión de proveedores	Porcentaje de requerimientos entregados con demoras por parte de los proveedores	$N^{\circ} \text{ de requerimientos entregados con demoras por parte de los proveedores} \times 100\% / N^{\circ} \text{ de requerimientos de materiales realizados a los proveedores}$	Razón
DEPENDIENTE: Productividad	Felsingher y Runza (2016) señalan que: la productividad del trabajo es una relación entre la producción y el personal, ya que refleja la manera en cómo se esté usando al personal en el proceso productivo.	La productividad se mide en cantidad de kilogramos despachados por hora.	Productividad	Productividad	$\text{Cantidad despachada en KG} \times 100\% / \text{Horas trabajadas}$	Razón

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3: Encuesta

ENCUESTA

Área : Almacén de producto terminado de una empresa Ageroindustrial

Problema : Baja productividad

Nombre: _____ Área: _____

Marque con una "X" según su criterio de significancia de causa en el Problema.

Valorización	Puntaje
Muy alto	3
Alto	2
Regular	1
Bajo	0

EN LAS SIGUIENTES CAUSAS CONSIDERE EL NIVEL DE PRIORIDAD QUE IMPACTEN EN LA PRODUCTIVIDAD :
CAUSA () MUY ALTO () ALTO () MEDIO () BAJOM

Causa	Preguntas con Respecto a las Principales Causas	Calificación			
		Muy alto	Alto	Regular	Bajo
Cr1	Falta de capacitación				
Cr2	Fata de incentivos				
Cr3	Falta de mantenimiento de los equipos				
Cr4	Falta de equipos para el traslado de los productos				
Cr5	Inadecuado control del stock de materiales				
Cr6	Falta de control de calidad de los materiales				
Cr7	Inadecuada gestión de proveedores				
Cr8	Inadecuado control de la variación de temperatura				
Cr9	Falta de orden y limpieza				

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4: Ficha de observación de campo

FICHA DE OBSERVACIÓN DE CAMPO			
Fecha:	02/06/2021		
Hora:	09:00 a. m.		
N°	Área	Problema	Comentario
1	Almacén de PT	Falta de capacitación	
2	Almacén de PT	Falta de incentivos	
3	Almacén de PT	Falta de mantenimiento de los equipos	
4	Almacén de PT	Falta de equipos para el traslado de los productos	
5	Almacén de PT	Inadecuado control del stock de materiales	
6	Almacén de PT	Falta de control de calidad de los materiales	
7	Almacén de PT	Inadecuada gestión de proveedores	
8	Almacén de PT	Inadecuado control de la variación de temperatura	
9	Almacén de PT	Falta de orden y limpieza	
10			
11			
12			

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5 : Check list de cumplimiento de las 5S actual

CHECK LIST	ALMACÉN DE PT
	FECHA
	01/09/2021
ASIGNAR UNA CALIFICACION A CADA PREGUNTA SIENDO: 1=SIEMPRE, 2=ALGUNAS VECES, 3=POCAS VECES, 4=NUNCA	
SEIRI (CLASIFICAR)	
¿NO ENCUENTRA OBJETOS INNECESARIOS EN EL LUGAR DE TRABAJO?	4
¿EL PISO NO SE ENCUENTRA LLENO DE HERRAMIENTAS O MATERIAL?	4
¿EL PUESTO DE TRABAJO NO PRESENTA OBJETOS QUE INTERRUMPAR EL TRANSITO?	4
¿LAS HERRAMIENTAS UTILIZADAS NO ESTAN LEJOS DEL AREA DE TRABAJO	4
SEITON (ORGANIZAR)	
¿LOS MATERIALES NO SE ENCUENTRAN EN SU LUGAR DE ALMACENAMIENTO?	4
¿ES FÁCIL ENCONTRAR LOS MATERIALES E INSUMOS A UTILIZAR?	3
¿ESTAN SEÑALIZADOS LOS PUESTOS DE TRABAJO?	4
¿EXISTE UN CONTROL PARA LAS HERRAMIENTAS E INSUMOS UTILIZADOS?	4
¿NO HAY OPERARIOS BUSCANDO HERRAMIENTAS POR TODA LA EMPRESA?	4
SEISO (LIMPIAR)	
¿EL PISO SE ENCUENTRA LIMPIO Y EN BUENAS CONDICIONES?	3
¿LOS TECHOS SE ENCUENTRAN LIMPIOS Y EN BUENAS CONDICIONES	4
¿NO HAY MANCHAS EN LAS PAREDES?	4
¿NO HAY POLVO Y DESORODEN POR LOS PUESTOS DE TRABAJO	2
SEIKETSU (ESTANDARIZAR)	
¿EL PERSONAL CUENTA CON EPP'S NECESARIOS?	3
¿EXISTE UNA BUENA ILUMINACION?	3
SHITSUKE (DISCIPLINA)	
¿LOS OPERARIOS REALIZAN ASEO SIN QUE SE LES RECUERDE?	3
TOTAL INCUMPLIMIENTO	57
Promedio	79%
Puntaje máximo	72
% DE CUMPLIMIENTO	21%

Fuente: Elaboración propia

Anexo 6: Check list de cumplimiento de las 5S con la mejora

CHECK LIST	ALMACÉN DE PT
	FECHA
ASIGNAR UNA CALIFICACION A CADA PREGUNTA SIENDO: 1=SIEMPRE, 2=ALGUNAS VECES, 3=POCAS VECES, 4=NUNCA	
SEIRI (CLASIFICAR)	
¿NO ENCUENTRA OBJETOS INNECESARIOS EN EL LUGAR DE TRABAJO?	1
¿EL PISO NO SE ENCUENTRA LLENO DE HERRAMIENTAS O MATERIAL?	1
¿EL PUESTO DE TRABAJO NO PRESENTA OBJETOS QUE INTERRUMPAR EL TRANSITO?	1
¿LAS HERRAMIENTAS UTILIZADAS NO ESTAN LEJOS DEL AREA DE TRABAJO	1
SEITON (ORGANIZAR)	
¿LOS MATERIALES NO SE ENCUENTRAN EN SU LUGAR DE ALMACENAMIENTO?	1
¿ES FÁCIL ENCONTRAR LOS MATERIALES E INSUMOS A UTILIZAR?	1
¿ESTAN SEÑALIZADOS LOS PUESTOS DE TRABAJO?	1
¿EXISTE UN CONTROL PARA LAS HERRAMIENTAS E INSUMOS UTILIZADOS?	1
¿NO HAY OPERARIOS BUSCANDO HERRAMIENTAS POR TODA LA EMPRESA?	1
SEISO (LIMPIAR)	
¿EL PISO SE ENCUENTRA LIMPIO Y EN BUENAS CONDICIONES?	1
¿LOS TECHOS SE ENCUENTRAN LIMPIOS Y EN BUENAS CONDICIONES	1
¿NO HAY MANCHAS EN LAS PAREDES?	2
¿NO HAY POLVO Y DESORODEN POR LOS PUESTOS DE TRABAJO	1
SEIKETSU (ESTANDARIZAR)	
¿EL PERSONAL CUENTA CON EPP'S NECESARIOS?	1
¿EXISTE UNA BUENA ILUMINACION?	1
SHITSUKE (DISCIPLINA)	
¿LOS OPERARIOS REALIZAN ASEO SIN QUE SE LES RECUERDE?	1
TOTAL INCUMPLIMIENTO	17
Promedio	24%
Puntaje máximo	72
% DE CUMPLIMIENTO	76%

Fuente: Elaboración propia

Anexo 7: Procedimiento de selección y evaluación de proveedores

Empresa Agroindustrial	Procedimiento para la evaluación y selección de proveedores	Código: LOG -0001
		Versión: 01
		Fecha: 10/02/2021

1. Objetivo

Definir los lineamientos necesarios para la evaluación, reevaluación y selección de los proveedores y/o contratistas de la empresa Agroindustrial.

2. Alcance

Este procedimiento tiene alcance en todos los procesos y áreas que requieran adquirir productos y servicios para el desarrollo de sus actividades y aplica para todos los proveedores y/o contratistas con los que la empresa Agroindustrial establezca relación para la evaluación, reevaluación y selección.

3. Responsable

El responsable de este procedimiento es el jefe de logística.

4. Selección de Proveedores y/o Contratistas

- Para la contratación de bienes y/o servicios se determinará como primer paso asegurar las características de conveniencia del requerimiento del producto y/o servicio del área necesitada, la calidad, duración y el precio.
- La selección del proveedor y/o contratista con el cual se celebrará la relación contractual o al cual se le realizará la compra del bien o el servicio, se deberá realizar teniendo en cuenta los siguientes aspectos para poder tomar la mejor decisión en la

selección de este:

- Capacidad para prestar el servicio
 - Disponibilidad
 - Permisos legales y regulatorios, si aplica
 - Experiencia
 - Relación calidad-precio
 - Cotización de precios
- La gerencia tendrá la facultad de dar por terminada cualquier relación contractual con el proveedor que sea descubierto en cualquier situación anormal de engaño o fraude y este será apartado del proceso de selección de proveedores y/o contratistas para la empresa Agroindustrial.
 - Después de seleccionado el proveedor y/o contratista se debe verificar que este se encuentre en la base de datos de proveedores de la organización para poder realizar la orden o solicitud de producto y/o servicio, este se registrará en el archivo documental de la empresa para información financiera en el formato Base de datos de proveedores y/o contratistas.
 - Finalmente, la decisión de adquirir un bien y/o servicio se tomará después de evaluar el costo beneficio ofrecido y se elegirá el menor costos que cumpla con todos los requisitos del área solicitante.
 - Diagrama de proceso de selección y evaluación de proveedores y/o contratistas:

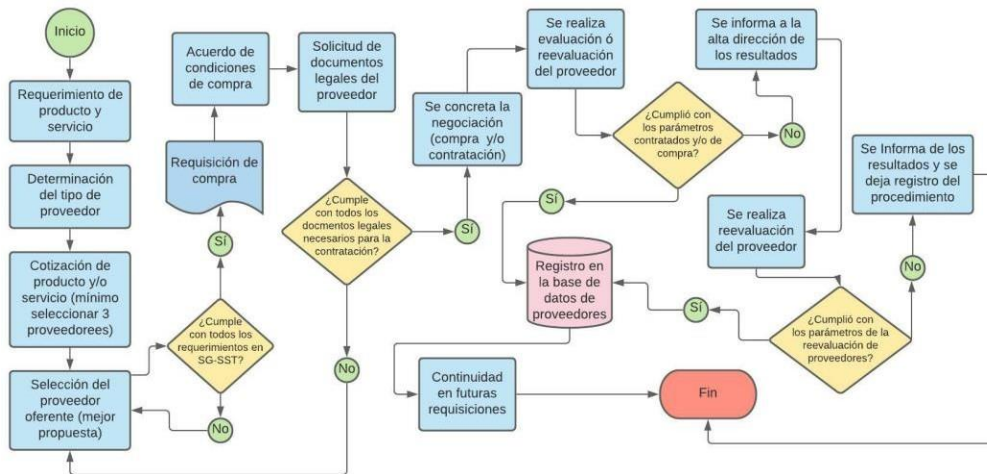


Figura 10. Selección de Proveedores y/o Contratistas

Fuente: Elaboración propia

5. Evaluación de Proveedores y/o Contratistas

Los criterios que se tendrán en cuenta para la evaluación de proveedores y/o contratistas permitirán de forma estandarizada poder medir la eficiencia y eficacia de la elección del proveedor de los productos y/o servicios requeridos para el desarrollo de las actividades que realiza la empresa. Los parámetros para la toma de decisiones se medirán objetivamente evaluando aspectos esenciales en la prestación del servicio o venta de productos, desde el mismo momento en que se contrata el producto y/o servicio hasta la entrega de este y posteriormente la garantía de calidad. A cada parámetro del proceso se le dará una calificación que irá desde 1 hasta 5; siendo 1 la calificación más baja y 5 la superior quedando así: 5 Excelente, 4 Muy bueno, 3 Bueno, 2 Regular y 1 Malo.

A continuación, se define y describe los parámetros a evaluar con su respectivo puntaje y porcentaje de evaluación, explicando cómo se determinará la calificación y qué deberá cumplir cada proveedor para poder ser seleccionado..

Tabla 36.

Evaluación de Proveedores y/o Contratistas

Criterio	Descripción	Puntuación en % máximo
Precio de venta	Corresponde al precio del producto y/o servicio en el mercado frente al precio convenido entre las partes. En este criterio se evalúa la relación costo – beneficio que ofrece cada proveedor frente a lo que necesita la organización.	20%
Cumplimiento (Tiempo y entrega)	Corresponde a la evaluación de los tiempos del servicio ofrecido frente al cumplido, y a la entrega oportuna de los productos.	10%
Garantía	Corresponde a la evaluación del producto y/o servicio ofrecido frente al entregado,	10%

	donde se determina la posibilidad de ocurrencia de errores propios al proveedor.	
Servicio Pre y Post venta	Corresponde a la evaluación del servicio antes y después de la entrega (asesoría y acompañamiento ofrecido frente al cumplido antes y después de la compra)	10%
Valor agregado	Corresponde a la evaluación del plus de beneficios ofrecidos de los productos y/o servicios frente al producto y/o servicio original.	10%
Características del producto y/o servicio	Corresponde a la evaluación de las características de los productos y/o servicios frente al requerimiento de la organización.	20%
Calidad (producto y/o servicio conforme)	Corresponde a la evaluación de la superioridad de las características de los productos y/o servicios en cuanto a conveniencia, durabilidad, adaptabilidad y oportunidad ofrecida frente a la entregada.	20%
Total		100%

Fuente: Elaboración propia

6. Reevaluación de Proveedores y/o Contratistas

El proceso de reevaluación de los proveedores y/o contratistas se llevará a cabo cada 3 meses y según los resultados obtenidos se tomará la decisión de la continuidad de los contratos.