



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

**PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN GERENCIA
DE OPERACIONES Y LOGÍSTICA**

Herramientas Lean Manufacturing para mejorar la productividad en los
almacenes de producto terminado de palta fresca de una empresa
agroindustrial, distrito de Chao 2022

AUTOR:

Flores Chininin, Saúl homero (orcid.org/0000-0002-4552-0507)

ASESOR:

Dr. Silva Siu, Daniel Ricardo (orcid.org/0000-0003-1783-6261)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Administración de Operaciones

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Promoción de la salud, nutrición y salud alimentaria

TRUJILLO – PERÚ

2022

Dedicatoria

Con todo el amor del mundo a mi madre Teresa, a mi padre Carlos Flores que desde el cielo sé que está muy orgulloso, a mi hijo D'Alessandro, a mi esposa y a mis hermanos porque cada día me dan su soporte y amor incondicional.

Saúl Flores Chininín

Agradecimiento

A mi Dios todopoderoso, que con su bondad y amor infinito guía mi camino y me da la fortaleza para lograr este nuevo grado de Magister. A todos los docentes de esta universidad, por su orientación y dirección para culminar con éxito este nuevo reto.

Saúl Flores Chininín

Índice de contenidos

| | |
|---|-----------|
| Carátula | i |
| Dedicatoria | ii |
| Agradecimiento | iii |
| Índice de contenidos | iv |
| Índice de tablas | v |
| Índice de figuras | vi |
| Resumen | vii |
| Abstract | viii |
| I. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| II. MARCO TEÓRICO | 6 |
| III. METODOLOGÍA | 16 |
| 3.1 Tipo y diseño de investigación | 16 |
| 3.2 Variables y operacionalización | 16 |
| 3.3 Población, muestra y muestreo | 19 |
| 3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos..... | 19 |
| 3.5 Procedimientos | 21 |
| 3.6 Método de análisis de datos | 21 |
| 3.7 Aspectos éticos..... | 22 |
| IV. RESULTADOS | 23 |
| V. DISCUSIÓN | 56 |
| VI. CONCLUSIONES | 58 |
| VII. RECOMENDACIONES | 59 |
| REFERENCIAS | 60 |
| ANEXOS | 66 |
| Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables | 67 |
| Anexo 2. Matriz de Consistencia..... | 68 |

Índice de tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1 Matriz de Operacionalización de la variable independiente "Herramientas Lean Manufacturing" | 17 |
| Tabla 2 Matriz de Operacionalización de la Variable Dependiente "Productividad" | 18 |
| Tabla 3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos. | 20 |
| Tabla 4 Instrumentos y métodos de procesamiento de datos..... | 21 |
| Tabla 5 Variedades de palta procesada por campaña..... | 23 |
| Tabla 6 Capacidad de Planta por cultivo (toneladas procesadas/hora). | 24 |
| Tabla 7 Matriz del proceso productivos de palta fresca. | 27 |
| Tabla 8 Indicador de productividad Recepción de materia prima | 29 |
| Tabla 9 Indicador de Productividad de Producción..... | 30 |
| Tabla 10 Indicador de productividad de Frio y despachos..... | 31 |
| Tabla 11 Resumen de indicadores de las 3 áreas operativas..... | 32 |
| Tabla 12 Análisis de criticidad de la causa raíz de baja productividad | 35 |
| Tabla 13 Matriz de priorización. | 36 |
| Tabla 14 Matriz de las propuestas de implementación | 38 |
| Tabla 15 Plan anual de mantenimiento de equipos (Montacargas y baterías) | 39 |
| Tabla 16 Datos antes de la aplicación de la herramienta TPM..... | 40 |
| Tabla 17 Datos después de la aplicación de la herramienta TPM | 41 |
| Tabla 18 Criterio de Check list de la metodología 5's | 42 |
| Tabla 19 Organización de equipos y materiales de los almacenes de PT..... | 43 |
| Tabla 20 Gastos incurridos en la implementación de 5's. | 44 |
| Tabla 21 Cronograma de capacitación para el personal..... | 45 |
| Tabla 22 Costos de instalación de códigos QR | 45 |
| Tabla 23 Data de Productividad de los meses mayo y junio..... | 49 |
| Tabla 24 Distribución de frecuencia de la eficiencia de la productividad. | 51 |
| Tabla 25 Prueba de Wilcoxon para hallar los resultados del Análisis Inferencial 1. | 53 |
| Tabla 26 Prueba de Wilcoxon para hallar los resultados del Análisis Inferencial 2. | 54 |

Índice de figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1 Capacidad de planta por cultivo (toneladas procesadas/hora)..... | 24 |
| Figura 2 Diagrama de Flujo de Operaciones de Almacenes de producto terminado. | 25 |
| Figura 3 Diagrama de Flujo de Operaciones de Almacenes de producto terminado. | 26 |
| Figura 4 Gráfico de la distribución de horas semanales..... | 32 |
| Figura 5 VSM productivo de Almacenes de producto terminado..... | 33 |
| Figura 6 Diagrama de Ishikawa (Metodología Kaisen)..... | 34 |
| Figura 7 Diagrama de Pareto de Baja productividad..... | 37 |
| Figura 8 Diseño de códigos QR para cámaras de almacenamiento de PT. | 45 |
| Figura 9 Reporte semanal del control IRA..... | 47 |
| Figura 10 Reporte Semanal del Control OSCOT..... | 49 |
| Figura 11 Resultados Pre - Test y Post- Test de la productividad..... | 51 |
| Figura 12 Pre- test y Post- test de eficiencia. | 53 |

Resumen

La presente investigación titulada: Herramientas Lean Manufacturing para mejorar la productividad en los almacenes de producto terminado de palta fresca de una empresa agroindustrial, Distrito de Chao 2022, tuvo como objetivo determinar el efecto del uso del Lean Manufacturing para mejorar la productividad en los almacenes de producto terminado de palta fresca.

Según su finalidad el tipo de investigación fue básica, con un nivel descriptivo comparativo, de enfoque cuantitativo; diseño no experimental. La población se consideró el reporte de la productividad de marzo a setiembre del 2021.

En la parte descriptiva se arribó que, la aplicación del Lean Manufacturing la productividad de los almacenes de producto terminado de palta fresca aumentó en un promedio de 7 % por día y en la eficiencia se ha logrado aumentar en un 2.2% traduciéndose en un ahorro significativo para la empresa. Concluyó que existe predominancia de rangos positivos que indica que las puntuaciones del post test son mayores que las puntuaciones del pretest. Dado que el valor de p es 0,000 menor que α y Z (-4.839) es menor que -0.05 (punto crítico) obtenidos para la eficiencia y dado que el valor de p es 0,0000 menor que α y Z (-4.783) es menor que -0.05 (punto crítico) obtenido para la productividad y en base a los resultados obtenidos de la prueba estadística realizada, se rechaza la hipótesis nula, admitiéndose la hipótesis del investigador, a saber que, el uso del Lean Manufacturing minimiza los tiempos perdidos en los almacenes de producto terminado de palta fresca de una empresa agroindustrial, Distrito de Chao 2022.

Palabras clave: Herramientas de Lean Manufacturing, Incremento de la productividad

Abstract

The present investigation entitled: Lean Manufacturing tools to improve productivity in fresh avocado finished product warehouses of an agribusiness company, Chao District 2022, aimed to determine the effect of using Lean Manufacturing to improve productivity in avocado warehouses. finished product of fresh avocado.

According to its purpose, the type of research was basic, with a comparative descriptive level, with a quantitative approach; non-experimental design. The population expected the productivity report from March to September 2021.

In the descriptive part it was found that, the application of Lean Manufacturing, the productivity of the fresh avocado finished product warehouses increased by an average of 7% per day and in efficiency it has been possible to increase by 2.2%, translating into significant savings. for the company. It concluded that there is a predominance of positive ranges, which indicates that the post-test depressions are greater than the pre-test depressions. Since the value of p is 0.000 less than α and Z (-4.839) is less than -0.05 (critical point) obtained for the efficiency and since the value of p is 0.0000 less than α and Z (-4.783) is less than that -0.05 (critical point) obtained for productivity and based on the results obtained from the statistical test carried out, the null hypothesis is rejected, admitting the researcher's hypothesis, namely that the use of Lean Manufacturing minimizes the losses in the fresh avocado finished product warehouses of an agribusiness company, District of Chao 2022.

Keywords: Lean Manufacturing Tools, Productivity Increase

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente uno de los productos bandera a nivel mundial es el aguacate (Palta Hass) o también llamado "Oro Verde" que año a año se va consolidando en los 5 continentes, para lo cual se necesita conocer toda la cadena productiva, cadena de frío, cadena logística y cadena de maduración para cumplir con los más altos estándares de calidad para el cliente final.

En los últimos años los más afectados son los almacenes de producto terminado que ante el gran volumen que se mueve a diario, estos presentan diversas desviaciones por el orden y la limpieza, generando un sin número de desperdicios y mermas por falta de espacio. Algunos optan por ampliar sus almacenes, pero ese no es el camino ya que conlleva a hacer grandes inversiones, puesto que hay muchas herramientas de Lean Manufacturing que se pueden implementar y podemos reducir las desviaciones generados por la falta de espacio en los almacenes. (Yacunta, 2020).

En Perú en los últimos años se ha mejorado sustancialmente la cadena de abastecimiento en el tema logístico desde el transporte hasta los almacenes de todo rubro, antes el concepto errado era los almacenes solo eran para guardar mercaderías, pero con el crecimiento se les ha ido implementado tecnologías de punta basado en grandes sistemas ERP como el SAP que te ayuda directamente a mantener un inventario en tiempo real y ordenado. Razón por la cual (OCDE, 2017), nos comenta que un almacén de una empresa se puede instalar fuera del entorno de la infraestructura de la empresa.

Lean Manufacturing más conocida también como tecnología esbelta esta siempre enfocada a una filosofía de mejora continua mejora para optimizar los procesos y estos a su vez hacerlos ágiles y versátiles en detectar y suprimir las desviaciones que no suman valor, pero que si involucran costo y esfuerzo. su efectividad radica en la inferencia de que "Siempre hay una mejor manera de hacer las cosas"; de ese modo, Dicho esto la cultura que debemos de tener siempre en toda organización es la continua exploración de oportunidad para mejorar cualquier operación que se pueda controlar, además nos ayuda a medir el rendimiento de todos los recursos disponibles para lograr los objetivos planteados (Tavera, 2019)

Para (Castillo, 2020), El sector privado aporta en el desarrollo de la exportación en el Perú con la apertura del TLC ha permitido un entorno y una normatividad favorable con la Ley de Promoción Agraria, siendo uno de los rubros que más aporte tiene directamente con la generación de empleos, es por ello que el 2020 el Ministerio de economía y finanzas invirtió el 63% más con respecto al año anterior, dirigiendo el 70% al Ministerio de Transportes y Comunicaciones para desarrollar proyectos como mejoras en las vías, construcción de carreteras que ayudan directamente a tener una cadena de abastecimiento más eficiente. También se logró tener un mayor nivel de acceso al agua con los proyectos de Chavimochic I y II, Agro olmos que se convierte en una gran ventaja para los agroexportadores para aprovechar al máximo sus cultivos.

Las exportaciones de palta en el Perú al cierre de setiembre del 2021 se considera un éxito sin precedente ya que año a año se viene consolidando y expandiendo en varias regiones del país. Según indica Wilfredo Koo las exportaciones superan los U\$ 1,101 millones con precio promedio en alza de U\$ 1.99 Kilo.

Holanda sobrepasa en exportaciones los U\$ 257 millones en el 2020 con relación a los U\$ 366 millones del 2021. Hoy en día podemos mencionar que año a año seguimos creciendo las exportaciones en los diferentes cultivos siendo 36 Países que consumen nuestros productos, siendo los destinos más destacados China y Japón (Agrodata Perú, 2021).

En el primer semestre del 2021, Perú se consolidó con un crecimiento de 3,300 millones de dólares en la producción de Palta fresca que representa un 21.6% con respecto al mismo periodo del 2020. Siendo la región de la libertad que ocupó el primer lugar en la producción de palta con 170,175 toneladas, en segundo lugar, se ubicó Lambayeque que produjo 98,058 toneladas. Mientras tanto para comercio exterior, las paltas se posicionaron como el principal producto exportado (mismo semestre) con valores de 667 millones de dólares equivalente en un 43.8% de crecimiento respecto a los 464 millones de dólares registrados en 2020. (Agronoticias, 2021)

El Peru sigue siendo líder mundial en las agroexportaciones de diferentes cultivos alcanzando un 6,7% de crecimiento con ventas por 1,708 millones de dólares en el primer semestre del presente año pese a la desaceleración mundial. En primer lugar, tenemos a los espárragos frescos o congelados cuyos envíos alcanzaron 181.3 millones de dólares siendo estos pioneros en nuestro país, a ello también se suman las paltas-frescas o secas, café, mango fresco, uva, banano orgánico y últimamente el arándano porque a pesar de que no es oriundo de nuestro país, cada vez se está posicionando como fruta bandera de nuestro país. Comex, 2021).

Para (Navarro,2021). La aplicación de las herramientas Lean Manufacturing en las organizaciones se ha convertido en una cultura de mejora continua, atacando directamente en la disminución de los costos elevados por paradas de máquinas, optimización de recursos, absentismo del recurso humano impactando en mejora de las productividades Kg/HH, también comenta que la pandemia mundial COVID-19 ha impactado a nivel mundial a todas las organizaciones públicas y privadas en sus economías,

Absolutamente nadie estuvo preparado para afrontar esta pandemia y debido a ello hubo fallas de gobernanza tomándose decisiones equivocadas que hoy solo queda luchar contra este flagelo y recuperar la estabilidad económica y social del mundo. Así mismo (Salazar (2019), en su aporte comenta que la aplicación de estrategias correctas segmentadas a detalle a cada una de las operaciones en estudio es la mejor inversión que pueden hacer las organizaciones. Ya que provee mejores resultados reduciendo la variación de la demanda en los inventarios de materiales y productos terminados.

Ante esos aportes expuestos según los antecedentes, se creyó conveniente trabajar la realización de VSM (Mapa de Flujo de valor), para las operaciones de almacenes de producto terminado de palta fresca, un diagrama de flujo de las operaciones, cuya finalidad es tener una noción clara de la situación real de la empresa agroindustrial durante la campaña. La Planta agroindustrial en estudio, cuenta con una capacidad de 50 toneladas por hora para el proceso de palta fresca,

el cual dichas operaciones se ven afectadas por las constantes paradas de equipos ocasionando tiempos muertos que afectan directamente las productividades. Para lo cual se identificaron propuestas de mejora para aplicar herramientas Lean Manufacturing, que contribuyan directamente al incremento de la productividad.

A partir de ello, se formula el siguiente problema general ¿Cuál es el efecto del uso de herramientas Lean Manufacturing para mejorar la productividad en los almacenes de producto terminado de palta fresca de una empresa agroindustrial, distrito de Chao 2022?, teniendo como primer problema específico a: ¿Cuál es el efecto del uso de herramientas Lean Manufacturing para mejorar la eficiencia y rendimiento de la productividad en los almacenes de producto terminado de palta fresca de una empresa agroindustrial, distrito de Chao 2022?; y su segundo problema específico ¿Cuál es el efecto del uso de herramientas Lean Manufacturing para mejorar y minimizar los tiempos perdidos de la productividad en los almacenes de producto terminado de palta fresca de una empresa agroindustrial, distrito de Chao 2022?

Por otro lado, el estudio se justifica con la presente investigación, en proponer e implementar mejoras para incrementar la productividad en las operaciones de los almacenes de producto terminado de palta fresca, basada en metodología de herramientas Lean Manufacturing con el propósito de contribuir con el crecimiento, competitividad y rentabilidad de la empresa agroindustrial en estudio. Las Herramientas Lean Manufacturing están siempre orientadas a la satisfacción del cliente, optimización de los recursos buscando siempre la mejora continua en cada etapa de la operación como: estandarización de actividades, mantenimientos preventivos de maquinarias y equipos, y porque no uno de los más importante el lead time de insumos y materiales.

Dentro del estudio encontramos como objetivo general en; Determinar el efecto del uso de herramientas Lean Manufacturing para mejorar la productividad en los almacenes de producto terminado de palta fresca de una empresa agroindustrial, distrito de Chao 2022; además tenemos como primer objetivo específico: Realizar un diagnóstico para identificar cuáles son las causas principales que originan la

baja productividad y aplicar herramientas Lean Manufacturing para mejorar la eficiencia de la productividad en el almacén de producto terminado de palta fresca de una empresa agroindustrial, distrito de Chao 2022.; y su segundo objetivo: Minimizar los tiempos perdidos en los almacenes de producto terminado de palta fresca y aplicar herramientas Lean Manufacturing para mejorar el rendimiento de las productividades en una empresa agroindustrial, distrito de Chao 2022.

Para ello requiere como Hipótesis general, el uso de herramientas Lean Manufacturing mejora la productividad en los almacenes de producto terminado de palta fresca de una empresa agroindustrial, distrito de Chao 2022 y se plantea como Hipótesis específicas el uso de herramientas Lean Manufacturing mejora la eficiencia y rendimiento de la productividad en los almacenes de producto terminado de palta fresca de una empresa agroindustrial, distrito de Chao 2022. Y como Hipótesis 2 se plantea el uso de herramientas Lean Manufacturing mejora y minimiza los tiempos perdidos en los almacenes de producto terminado de palta fresca de una empresa agroindustrial, distrito de Chao 2022.

II. MARCO TEÓRICO

Este capítulo empezamos con la descripción de estudios previos acorde a los temas en estudio.

Estudios internacionales: Ruiz (2016). En su investigación aplicó el método descriptivo, cuyo objetivo planteado son las técnicas que pueden ser usadas para la implementación de la metodología en estudio como son: 5'S, SMED, TPM y Control visual. Para lo cual, cuando estas sean implementadas se tengan indicadores de control que muestre la evolución de la mejora continua para seguir con la implementación de las herramientas Lean Manufacturing. Ruiz concluye que, aplicando estas filosofías creadas en Japón se convierten en los pilares básicos de las operaciones con disciplina y perseverancia en el tiempo. El trabajo citado contribuyó significativamente en nuestro proyecto de investigación cuyo valor agregado fue, conocer sobre la mejora continua, las diferentes metodologías como 5S, SMED, TPM, que se aplican en operaciones productivas.

Salazar (2019) aplicó en su estudio, el método descriptivo orientado a la metodología SMED, cuya finalidad es reducir los tiempos de cambio de producto de la línea Roll Former 1 en la planta de Talcahuano. En esta operación se emplea la metodología SMED para disgregar actividades que puedan desarrollar un cambio antes de parar la línea de proceso. Esta investigación contribuyó en nuestra investigación de manera significativa, porque conocimos de cerca las variables que tiene esta metodología SMED y como se aplica en las actividades productivas.

Según Cardona (2020) en su investigación, para la implementación de Lean Manufacturing en la cadena de abastecimiento del sector textil de la ciudad de Medellín, aplicó 4 etapas para diseñar una propuesta metodológica: en la primera etapa se trató de la construcción de un espacio morfológico (espacios posibles) relacionado con la filosofía Lean Manufacturing en la cadena de abastecimiento del sector textil. La segunda etapa se trató de un diagnóstico de la evaluación de la filosofía Lean para mejorar el proceso productivo en las organizaciones. La tercera etapa se trató del estudio de la caracterización en términos de la cadena de abastecimiento en empresas del sector textil de la ciudad de Medellín. Y en la etapa final se presentará una propuesta metodológica basada en la filosofía para la implementación de Lean Manufacturing en la cadena de abastecimiento del sector

textil de la ciudad de Medellín. Se concluye que los desperdicios del proceso productivo y personal operario son por la falta de capacitación y entrenamiento para el desarrollo de sus funciones, además de la poca participación por parte de los directivos.

Según las diferentes teorías realizadas en los trabajos nacionales; utilizamos la metodología Lean Manufacturing para tener una mejora continua en el proceso productivo, según Castañeda (2016) en su investigación aplicó el método descriptivo, para mejorar sus procesos productivos mediante la eliminación del desperdicio que también se conoce como despilfarro a todas las actividades que no agregan valor al producto y que el cliente no paga por ello. En este estudio concluimos que aplicando la filosofía Lean Manufacturing, hay una mejora significativa en el aprovechamiento de la fruta, en la productividad y en el costo beneficio del proceso de elaboración de mango congelado.

En su tesis Castro (2016) Comenta que en su investigación aplicó el método descriptivo, en donde se plantea la implementación de filosofías Lean para mejorar el proceso productivo de la empresa Ajeper. Después de revisar los diferentes KPI'S de productividad, control de OEE y el mapa de flujo de proceso (VSM) se analiza y se plantea el desarrollo de herramientas que nos ayuden a mejorar los procesos productivos de la organización como son 5'S, Pareto, y Kaisen.

En este estudio podemos concluir que con esa implementación se espera incrementar el indicador OEE de 63.1% actual a 70.09%. Asimismo, esta implementación tendrá una inversión de S/. 338 393,20 y se proyecta tener un ahorro de S/. 224 680,0 anual.

Según Portugal (2018) en su investigación, "Implementación de Herramientas Lean Manufacturing para mejorar la productividad en Planta de Producción de Galletas", aplicó el método descriptivo- Aplicativo, implementando un modelo de gestión de mejora continua confiable para tener resultados positivos en eficiencia y productividad del proceso de galletas. Según el estudio, se tiene problemas de confiabilidad en los equipos y herramientas, con el personal y con el proceso que afecta directamente los indicadores de gestión. Se concluyó que capacitando y entrenando a las personas se logra insertar un chip de cambio de cultura que ayudan a lograr los objetivos que se plantean como metas.

Tavera (2019) en su tesis descriptivo-cuantitativo titulada: “Lean Manufacturing para mejorar la productividad en el área de Packing del almacén Monsefú”, comenta que el Lean mejoró en eficiencia del Packing en un 48.3% como promedio día, se redujo 8.6% y 12.3% en materiales de embalaje siendo este un ahorro directo para la organización. Se pudo concluir que hubo un predominio de intervalos positivos que indica que los valores del post test son mayores que los valores del pretest. Dado que el valor de p es 0,000 menor que α y Z (-3.409) siendo menor que -1,96 (punto crítico). De acuerdo con los resultados obtenidos de la prueba estadística aplicada, se rechaza la Hipótesis nula, y se admite la Hipótesis del investigador.

Castillo (2020) en su tesis: “Aplicación del Lean Manufacturing para mejorar el control de la logística en la Droguería Perú S.A.C”, se basa en la investigación teórica fundamentada, observándose desviaciones en sus operaciones del área Logística, para contrarrestar estas desviaciones se implantó filosofías de Lean Manufacturing para que nos ayude a mejorar el control de la logística desde emitir una Orden de Compra hasta la distribución de los productos que ofrece Dropesac. Esta investigación se concluye con la aplicación de herramientas Valué Stream Mapping, Kanban, Poka - Yoke, Just InTime y Total Quality Management para darle mejor soporte al control y verificación del proceso, el provisionamiento inmediato para evitar quiebres de stock, revisión del status de producción y evitar retrasos en el arribo de mercadería a nuestros almacenes. La teoría antes citada contribuyó en nuestra investigación, para conocer los modelos logísticos y gestión almacenes dentro de una empresa.

Para Yancunta (2020) en su tesis: “Marco teórico para diagnóstico y propuesta de mejora en una línea de producción de galletas de una empresa de consumo masivo empleando herramientas de Filosofía Lean Manufacturing”, se aplicó el método descriptivo, realizando estudios de los casos que avalan los resultados significativos como: ahorro en costos, reducción de tiempos y eliminación de despilfarros. Los beneficios que se pretende lograr aplicando 5’S y VSM es, tener ganancias de US\$ 0,7 por US\$ invertido, Reducción de tiempos de fabricación. Aplicando las herramientas 5’S y SMED, se pretende ahorrar desde 35,000 y 100,000 € anuales por el incremento de eficiencia en las dos empresas del rubro alimenticio. Después del análisis concluimos que al implementar las herramientas

SMED y 5'S, tenemos mejoras en la reducción de tiempos de 10,62 segundos/pieza a 8,9 segundos/pieza.

Dentro de las teorías relacionadas tenemos a Lean Manufacturing que se define como una metodología esbelta o ágil que aporta en la mejora de la estandarización y optimización de las operaciones dentro de una organización, enfocándose en identificar y eliminar todo desperdicio, sobreproducción, tiempos muertos, inventarios saturados, que no agregan valor a las operaciones. Las herramientas Lean aplica sistemática y regularmente una serie de técnicas que cubre a todas las áreas de las actividades productivas de la organización tanto productivo como administrativo. (Hernández Matías & Vizán Idoipe, 2013, pág.12).

Para Cuatrecasas (2010) los objetivos de Lean Manufacturing que se plantea en su estudio son las filosofías que están siempre relacionadas con la mejora continua para que ayude a las organizaciones en sus indicadores de gestión como: eliminar los desperdicios en toda su cadena productiva, reducción de costos, mejora de procesos productivos, aumentar la satisfacción de los clientes e incrementar el margen de utilidad. La filosofía Lean o manufactura esbelta brinda herramientas a las organizaciones para sobrevivir en un mercado globalizado de mucha competencia y una exigente calidad, también se enfoca en los rápidos lead time a bajos costos, entregas exactas con las cantidades requeridas y desarrollo de un sistema ERP flexibles y de rápida respuesta.

Asimismo, tenemos los principios de Lean Manufacturing cuyos expertos como Toyota definen los principios basados en la producción ajustada, desde un punto de vista del "factor humano" y la forma en que funciona y piensa.

El orden y la limpieza debe ser un hábito para todos los trabajadores, la capacitación y entrenamiento a los líderes de equipo para que hagan con la información efecto cascada hacia los mandos medios y la parte operativa tengan la cultura de "parada de línea" inculcando siempre a la organización la cultura de aprender a través del cambio de chip y la mejora continua. Además, se debe desarrollar al capital humano comprometiéndolo con la filosofía de la empresa a Tener la capacidad de Identificar y eliminar actividades y procesos innecesarios para promover grupos multidisciplinarios e individuales empoderándolos a los mandos medios la toma de decisiones. (Hernández Matías & Vizán Idoipe, 2013,

pág.19)

Dentro de los modelos de Lean Manufacturing citamos a las 5'S, metodología japonesa siendo esta un pilar muy importante dentro de una organización porque parte con los principios básicos como es el orden y la limpieza, tiene un lenguaje sencillo para su implementación en cualquier área de una empresa. Las 5's cuya primera letra inicia con la "S": Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke; en castellano son más conocidas como Colpa o Soles, esta metodología es de mucha utilidad porque incrementa la flexibilidad y la capacidad del proceso operativo el cual se vuelve más versátil y dinámico ante cualquier cambio o ajuste para lograr un mejor performance en las operaciones logrando incrementar la productividad ya que actúa directamente con las mermas y desperdicio disminuyendo el porcentaje de desviaciones porque te garantiza un mejor orden en todo el proceso productivo.

Para Rajajell y Sánchez (2010) comenta que en esta etapa inicial de Seiri (clasificar) corresponde a clasificar y eliminar los desperdicios o elementos innecesarios que se encuentran en dicha área, el poder separar lo que se utiliza de lo que ya no se utiliza nos va a brindar áreas libres para poder ejecutar mejor las operaciones evitando estorbos que conllevan a pérdidas. Esta primera fase consiste en clasificar las cosas que realmente se vienen usando y desechar todas las cosas para ordenar las herramientas y materiales en zonas de fácil accesibilidad ante cualquier cambio o reemplazo se ejecute en el menor tiempo de las cosas que afecten el funcionamiento de los equipos y que pueden generar averías, además se debe de hacer una revisión de toda la información ya sea en formatería, procedimientos e instructivos con revisiones anteriores que nos pueden llevar a observaciones por alguna auditoría interna o externa para tener más espacios libres para las operaciones eliminando tiempos muertos que se emplean para acceder a los materiales, herramientas y equipos permitiéndonos una mejor visibilidad del área y poder hacer un trabajo con seguridad y para ello se debe utilizar tarjetas para la identificación mediante una evaluación de todo lo que se usa de lo que no se usa para eliminarlos.

La segunda "S" Seiton (Ordenar) cuya definición como, "Cada Lugar para cada cosa" consiste en organizar y rotular los espacios asignados después de la clasificación para ser encontrados con mayor facilidad aquellos materiales, equipos

y/o herramientas de mayor uso cuando estos se requieran utilizar y volver a dejar en su lugar asignado. Se debe disponer de lugares identificados para ubicar materiales o herramientas que se van a utilizar muy poco y para aquellas que no se usarán en el futuro.

Estas ventajas del seiton se reflejan en mejoras en la productividad en el área que se implementa incrementando la seguridad y el orden de la información tanto en los equipos de cómputo como en la formatería.

La tercera “S” Seiso (Limpieza) consiste en limpiar y eliminar todo desperdicio o materiales que ya no se va a usar, lo que significa que se tienen que hacer la limpieza diariamente como habito y no por obligación, el inspeccionar y controlar de que la limpieza sea la correcta y eliminar los focos de contaminación para contribuir con las buenas prácticas de manufactura.

Para Villaseñor y Galindo (2008) la cuarta “S” Seiketsu (Estandarización) en esta etapa se estandarizan procedimientos, instructivos y reportes que servirán de seguimiento para el desarrollo de la implementación. La estandarización consiste en mantener su estado alcanzado con las tres primeras S, estableciendo capacitaciones de todos los trabajadores para el desarrollo de la metodología generando planes de acción con fechas de cumplimiento después de la implementación. Los beneficios del Seiketsu, se ven reflejados en situaciones como: conocer a profundidad las instalaciones, generar hábitos de limpieza sin cometer errores, para prevenir accidentes.

Mientras para Rajadell y Sánchez (2010) la quinta “S” Shitsuke (Disciplina) conocida también como autocontrol a todo lo implementado en donde se debe prevenir que se caigan los procedimientos establecidos. La disciplina es el puente directo entre las 5s y la mejora continua, implicando respeto a las normas y estándares establecidos para conservar el lugar de trabajo que regulan las normas de la organización, Se debe promover el hábito de autocontrol y reflexión sobre el nivel de cumplimiento de las normas, la comprensión y sensibilización de cultura de respeto hacia todas las personas.

Para García (1998) la filosofía SMED (Single Digit Minute Exchange Of Die) comprende el cambio de Matrices en un Dígito de Minutos, Es una metodología

diseñada para la reducción a tiempos mínimos la reparación de máquinas o equipos mientras estén en marcha. Para implementar una filosofía SMED, las organizaciones deben realizar estudios de tiempos y movimientos específicamente relacionados con las operaciones preparatorias para ejecutarse en el menor tiempo posible.

Para los autores Villaseñor y Galindo (2008) tiene como definición al Mantenimiento productivo total (TPM) como una filosofía que se usa para ejecutar mantenimientos preventivos para incrementar la disponibilidad del equipo y maquinaria para evitar las fallas inesperadas del funcionamiento en las operaciones. Se propone como objetivos principales del TPM: Reducir paradas en los equipos, reducir el tiempo de espera y de preparación de los equipos, utilización eficaz de los equipos existentes, control de la precisión de las herramientas y equipos, formar y entrenar al personal.

Por otro lado, la metodología Kaizen o “Cambio para Mejor” está inmerso en el mejoramiento continuo de las operaciones de todas las áreas cuidando siempre el valor agregado para reducir los desperdicios. Existen dos niveles: Kaizen para administradores, diseñado para todo el proceso, pero sin descuidar el análisis en donde puede ser de más utilidad y el Kaizen para equipos y líderes de trabajo, diseñado para el desarrollo individual mediante su cultura. (Hernández Matías & Vizán Idoipe, 2013, pág.27)

Nuevamente los autores (Villaseñor y Galindo 2008) toman la filosofía Poka Yoke, cuya definición está compuesta por dos palabras japonesas “Poka” (error inadvertido) y “Yoke” (prevenir); lo que consiste que un dispositivo Poka Yoke es un mecanismo de señaléticas resaltados muy obvias que se instalan en cualquier parte del proceso o maquinaria para prevenir desviaciones antes de que sucedan y se puedan corregir a tiempo. El Poka Yoke tiene como objetivo: suprimir las desviaciones lo antes posible de un proceso o de un producto en sí, ya sea evitando o corrigiendo las desviaciones que se presentan. Los sistemas Poka Yoke cuenta con dos funciones de realizar la inspección al 100 % de todo el proceso y la retroalimentación de las anomalías para establecer acciones correctivas. Además, cuenta con beneficios para aumenta la cantidad y calidad en los productos del procesos, alertando a las partes involucradas de las desviaciones presentadas en el trabajo, generando meno tiempo de respuesta ante las desviaciones e indicar

claramente las condiciones de trabajo de todas las áreas de la empresa.

Asimismo, también llamamos a la filosofía Kanban quien está ligado directamente con el proceso operativo mediante un sistema de producción pull utiliza tarjetas para su identificación, convirtiéndose en la materia de las organizaciones una herramienta principal que les garantiza altos estándares de calidad, hacer producciones a pedido del cliente para no generar sobre stocks. Así, las tarjas Kanban se convierten en un medio de comunicación de pedidos hacia todas las estaciones de trabajo. Dichas etiquetas recopilan diversa información, como el nombre y el número de identificación de la presentación que se fabrica, nombre y la ubicación del centro de trabajo de donde provienen las piezas, dónde se fabricarán y el número de pieza. los productos serán almacenados. (Hernández Matías & Vizán Idoipe, 2013, pág. 77). También cuenta con beneficios que consisten en reducir el % de inventarios, facilitar el control de todos los materiales y debe de prevenir que se agregue trabajos no necesarios a los pedidos que ya se iniciaron a procesar y que se genere exceso de papeleo innecesario, Maneja información de primera fuente que sea rápida y precisa.

La herramienta Andon esta ligada directamente a las metodologías de 5's, SMED entre otras. Para Salazar López, (s.f.), Andon es una filosofía de origen japonés cuyo significado es "lámpara" que está relacionado con el control visual, posee una metodología muy sencilla y de fácil entendimiento, aplicable en cualquier área y/o departamento como: proceso productivo, almacenes de materiales y producto terminado, maquinarias, control de calidad, mantenimiento, seguridad ocupacional, comercio seguro y gestión del talento humano. Adicional a ello, coopera en la estandarización como: mitigar desperdicios o Mudas, mejora la calidad del producto terminado según especificación del cliente, mejora el tiempo de respuesta, la seguridad y salud en el trabajo, estandariza procedimientos e instructivos operacionales, mejora la programación del trabajo, contribuye en el orden y la limpieza de la empresa motivando y concientizando al personal.

Según Hanneman (2006) el VSM (Value Stream Mapping), consiste en una filosofía bien estructurada que ayuda a elaborar los diagramas de flujo para tener mapeado todos los ciclos y los tiempos de espera de cada operación. Toyota lo llamo al VSM "Material and Information Flow Mapping", siendo esta una representación gráfica

visual que te ayuda a reconocer y estandarizar el estatus actual y futuro de las operaciones, esta filosofía es la que más que usa por ser más precisa porque puedes obtener los mejores resultados al implementar planes de mejora continua en cada etapa del proceso productivo.

Además, nos ayuda a reflejar en que parte se localiza todo lo valorizado y en dónde se encuentra los desperdicios, el flujo de toda la información que se genera y el flujo de todo el movimiento de materiales.

Por otro lado, también podemos definir algunas técnicas y herramientas que se utilizar para el control de procesos como:

La lluvia de ideas nos permite recolectar datos de forma efectiva, se creó por los años de 1938 por Alex Faickney Osborn, que en su búsqueda de encontrar ideas nuevas descubrió que al interactuar un determinado grupo le conllevaba a tener mejores resultados a diferencia que interactúe una sola. Concluyó que se necesita que participen varias personas que busquen siempre el mismo objetivo.

Dentro de las entrevistas podemos encontrar las estructuradas o estandarizadas de preguntas rígidas que pueden ser aplicadas a uno o más individuos al mismo tiempo y las semiestructuradas de mayor flexibilidad teniendo un acercamiento más ameno con el entrevistado llegando a tener mejores resultados, lo que si tiene una desventaja en procesar la información obtenida. Una vez aplicada la entrevista se procesa la información obtenida para su interpretación y análisis para su darle uso de acuerdo con el tipo de evento que se requiera.

La encuesta es un método que se emplea para la investigación mediante varias técnicas e instrumentos para recolectar datos, podemos citar a: la prueba o test, el cuestionario, la observación, la entrevista, etc. El que investiga no se basa en suposiciones y observaciones, sino que va más allá para tomar todas las opiniones, actitudes o preferencias del público objetivo para lograr sacar conocimientos. Es un método que permite explotar de manera estructural lo que los grupos de personas pueden realizar, pensar y crear.

Según Yacunta (2020) el diagrama de Pareto, nos permite elaborar graficas para categorizar los datos de todas las desviaciones en orden descendente, de izquierda a derecha y separados por barras, también es conocido como diagrama “ABC” o

“curva 80 – 20”. Cuyo objetivo principal es, identificar, clasificar y ordenar de mayor a menor las desviaciones más relevantes mediante una representación gráfica que nos permita tomar decisiones objetivas en función a la data obtenida. El diagrama de Pareto establece una relación con la interpretación entre los valores que se tomen, donde por ejemplo podemos decir: “El 20% de las causas provienen del 80% de las consecuencias”.

Por otro lado, también tenemos al Diagrama Ishikawa siendo esta una metodología más usada por su eficacia y de fácil entendimiento que ayuda a analizar desde su raíz los procesos con fallas pequeñas hasta muy complejos, También conocido como espina de pescado o diagrama causa - efecto, cuyo objetivo es presentar las principales causas de las desviaciones después de ser agrupadas por categorías de acuerdo con el problema que se aplique, entre las más comunes podemos encontrar a: materiales, maquinaria/equipo, método, mano de obra, entre otras.

Según (Castañeda, 2016). La productividad es el aprovechamiento con que se obtiene los recursos utilizados en cualquier proceso, teniendo como objetivo la fabricación de productos a costos competitivos con el mercado, en cada etapa de las operaciones es necesario medir el rendimiento de los insumos y materiales empleados que intervienen en la producción. Posteriormente la productividad se define como el cociente entre la producción obtenida en un periodo dado y la cantidad de recursos utilizadas, para obtener Recursos como materias primas, insumos, materiales (en kilos o libras), máquinas y herramientas (Hora-máquina) y mano de obra (Hora-Hombre)

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producto terminado obtenido}}{\text{Cantidad de recurso empleado}}$$

Para Incrementar la productividad, tenemos 2 formas de hacerlo:

- Reducir el insumo y mantener el mismo producto.
- Incrementar el producto y reducir el insumo simultánea y proporcionalmente.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

Es de tipo aplicada, porque se ejecutarán las soluciones dadas para los problemas identificados en los almacenes de producto terminado

Según su enfoque del estudio es: Cuantitativo, porque emplearemos procedimientos estadísticos y cuantitativos para levantar información y procesarla.

Por su objetivo de estudio es descriptiva.

Diseño de la Investigación

Según su diseño es pre- experimental cuyo objetivo es poner a prueba una Hipótesis casual que será aplicado a un solo grupo y al final poder destinar un post-test de medición donde se evidenciará la mejor propuesta.

Diseño de contrastación de Hipótesis - Preexperimental

G: 01... X ... 02

En donde:

G: Almacenes de producto terminado de la empresa agroindustrial.

O1: Productividad antes de la mejora

X: Herramientas Lean Manufacturing

O2: Productividad después de la mejora.

3.2 Variables y operacionalización

Variable Independiente (1): Herramientas Lean Manufacturing

Lean Manufacturing, considerada como una cultura de trabajo basado en el comportamiento y disciplina de las personas dentro de una organización, está siempre enfocado a la mejora y optimización de las operaciones identificando y eliminando todo tipo de “desperdicios y despilfarros”, que conllevan a usar

más recursos si es que no los controlas o eliminas. Dentro de los modelos de “desperdicios” que se tienen en las operaciones tenemos a: sobreproducción, tiempo de espera, cadena de abastecimiento deficiente, exceso de inventarios, tiempos y movimientos prolongados (Hernández Matías & Vizán Idoipe, 2013, pág. 10).

Definición operacional: El estudio de la evaluación se ejecutará en los meses de marzo - setiembre en la campaña de palta 2021.

Tabla 1

Matriz de Operacionalización de la variable independiente "Herramientas Lean Manufacturing"

| Variable Independiente | Dimensiones | | Indicadores | Técnica | Instrumento |
|--|---------------|--------------------------|--|----------------------|-----------------------------------|
| Herramientas Lean Manufacturing | Kaizen | Definir | Diagrama de Flujo | Recolección de datos | Reporte en Excel |
| | | Medir | Graficas de tendencia, Diagrama de Pareto, Histogramas | | |
| | | Analizar | Diagrama de Causa efecto | | |
| | | Mejorar | Diagrama de Flujos | | |
| | | Controlar | Graficas de control | | |
| | 5'S | Seiri (Clasificar) | Separar lo necesario | Encuesta | Cuestionario |
| | | Seiton (Orden) | Sitúa ordenadamente | | |
| | | Seiso (Limpieza) | Eliminar suciedad | | |
| | | Seiketsu (Estandarizar) | Señaliza anomalías | | |
| | | Shitsuke (Disciplina) | Sigue mejorando | | |
| | VSM | Mapeo de Cadena de Valor | Tiempo de Operaciones | Entrevista | Guía de entrevista (Cuestionario) |

Fuente: Información Propia

Variable dependiente (2): Productividad en los almacenes de producto terminado de plata fresca.

Definición conceptual: Para Snell (2009), la productividad es el valor obtenido de un buen aprovechamiento de la operación en un determinado tiempo.

Definición Operacional: La evaluación se realizará para los meses de marzo a setiembre de la campaña de palta 2021 (Semana 10 hasta la 37).

Tabla 2

Matriz de Operacionalización de la Variable Dependiente "Productividad"

| Variable dependiente | Dimensiones | Indicadores | Fórmula | Escala de Medición |
|----------------------|----------------------|-----------------------------|---|--------------------|
| Productividad | Eficacia | Eficacia de la operación | $\frac{\text{Kg Producidos}}{\text{Kg Entregados}} * 100$ | % |
| | Productividad | Productividad por operación | $\frac{\text{Kg Producidos}}{\text{Tiempo Efectivo}} * 100$ | % |
| | Recurso Humano | Cantidad personal | $I_{\text{cant-pers}} = \frac{\text{Ton Trabajadas x semana}}{\text{N}^\circ \text{ personas}}$ | % |
| | Mano de obra directa | Costo de mano de obra | $I_{\text{Costo M.O}} = \frac{\text{Ton Trabajadas x semana}}{\text{Costo M.O x semana}}$ | % |
| | Total, Horas Hombre | Cantidad de Horas Hombre | $II_{\text{Cant H-H}} = \frac{\text{Ton Trabajadas x semana}}{\text{Horas Hombre}}$ | % |

Fuente: Información Propia

Para un mejor entendimiento en la variable dependiente, se utilizó indicadores de gestión como es: costo de Mano de obra, siendo este uno de los indicadores más críticos que se presenta en toda la ñcampaña por el

absentismo del personal, afectando directamente en las operaciones de los almacenes de producto terminado de palta fresca.

3.3 Población, muestra y muestreo

Población: En cuanto a la población se consideró el total de los ingredientes de estudio de los almacenes de producto terminado de palta fresca, estando constituida por todas las actividades del proceso. y en cuanto a la muestra se tomó a la población total, a la cual se ejecutará medidas de **productividad, eficiencia y eficacia.**

Muestra: La muestra que se aplicó en este estudio se basó en los hechos realizados de los 45 colaboradores del área de frío y despacho de una empresa agroindustrial, distrito de Chao 2021.

Muestreo: El muestreo que se aplicó fue probabilístico ya que se tomó algunos de los elementos de la población, de acuerdo con datos estadísticos, y para la selección se hizo mediante reglas aleatorias.

Unidad de análisis: Es la fuente principal de datos que ayuda a concretar el objetivo del trabajo en investigación; para este estudio se tomó a los trabajadores que cumplan con dichos criterios para la evaluación del área de frío y despacho de una empresa agroindustrial, distrito de Chao.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica: Esta técnica de recolección de datos se refiere a la aplicación de técnicas y herramientas que los analizadores usan para el levantamiento de la información, estos pueden ser; entrevistas, encuestas, cuestionarios, observación de campo y el diagrama de flujo.

Instrumentos:

El instrumento que se utilizó para el desarrollo de la investigación fue el cuestionario, ya que con esta herramienta se logró estandarizar y uniformar la recolección de datos. En esta investigación se utilizó un cuestionario para la variable de productividad en los almacenes de producto terminado.

Validez y confiabilidad de los instrumentos:

Se hace esta validación y confiabilidad de los instrumentos para garantizar y determinar la exactitud y precisión de que un instrumento mide una realidad o problemática. Por otro lado, para la confiabilidad de estos instrumentos, se aplicó una prueba a la muestra seleccionada para precisar la parte estadística el cual determinará la fiabilidad de los cuestionarios al ser aplicada.

Tabla 3

Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

| Técnicas | Objetivos | Aplicado en: | Justificaciones | Procedimientos | Instrumentos |
|---|---|--|---|---|-----------------------------------|
| Análisis documentario | Se obtuvo información de la situación actual de los almacenes de producto terminado | Base de datos de la organización | Se obtuvo información relevante para el diagnóstico del área en estudio. | Se revisará información con VB de gerencia de producción. | Microsoft Excel, Word, y apuntes. |
| Observación de campo (véase el anexo 6) | Identificar problemas de los almacenes de producto terminado | Se realizó la observación de los almacenes de PT | Se determinó la situación actual del área de almacén de producto terminado. | Se observó el proceso de Operaciones. | Ficha de observación de campo. |
| Encuesta (véase el anexo 5) | Determinar cuáles son las causas más críticas | Almacenes de Producto terminado | Permite determinar la causa raíz más críticas | Aplicación de la encuesta | Cuestionario |

Fuente: Información Propia:

La información que se obtuvo se mostrará se mostrarán mediante las siguientes herramientas

Tabla 4

Instrumentos y métodos de procesamiento de datos.

| Herramienta | Descripción |
|-----------------------|---|
| Diagrama de Ishikawa | Se ejecutó para encontrar la causa raíz de los problemas más relevantes. |
| Flujograma | Consiste en tener ordenado el proceso del área de estudio. |
| Matriz de Indicadores | Elaboración de indicadores de gestión para la medición de los principales problemas de los almacenes de producto terminado. |

Fuente: Información Propia.

3.5 Procedimientos

Se procedió con seleccionar la Investigación, estableciendo y dimensionando las variables e indicadores, los cuales nos servirán como base para los instrumentos. Posteriormente se procedió a enviar los cuestionarios ejecutados a los expertos para su revisión y una vez validados, se pudo establecer la fecha para la aplicación de los cuestionarios, con la autorización del dueño de la empresa en estudio en el distrito de Chao 2022.

3.6 Método de análisis de datos

Según Hurtado de barrera. (2000) a la estadística descriptiva la define como un dispositivo que el investigador utiliza para conocer la potencia o intensidad de cómo se presentan los eventos o que tan frecuentes estos llegan a manifestarse. (p.14). Para comprobar las Hipótesis se usó la prueba de Wilcoxon (1945), propicia para realizar pruebas de Hipótesis basada en la mediana.

Para las muestras independientes se aplica en escalas ordinarias, siendo estas muy amigables para muestras pequeñas mayores a 6 unidades experimentales y menores a 25, teniendo como resultante un valor Z, diagnosticando la probabilidad de significancia o no.

Para ello se usará lo siguiente:

- Base de Datos: Uso de tablas y gráficos estadísticos.
- Análisis de Información: Se interpreta por medio de indicadores.
- Software a usar: SPSS, MS EXCEL y Microsoft Visio.

3.7 Aspectos éticos

En este estudio se aplicó referencias debidamente sustentadas, apoyadas y respaldadas por investigaciones de igual similitud que apoyaran en justificar el presente estudio en investigación. También nos ayudara a reforzar los diversos conceptos teóricos, prácticos obtenidos de varias fuentes como son libros, tesis, trabajos personales, revistas, enfoques, investigaciones digitales. De igual forma, se ha cumplido y realizado consideraciones a la autoría de la información bibliográfica, por ello se menciona todos los autores consultados con sus respectivos datos de editorial y la parte ética que esto implica. La redacción está en base a la normativa APA, así como también se ha cumplido con el esquema emitido por parte de la Escuela de Posgrado de la Universidad Cesar Vallejo.

Asimismo, es importante precisar que la presente investigación acata los lineamientos dentro de la Ley N° 30171 - Ley de Delitos Informáticos, así como también de la Resolución de Presidencia N° 192-2019-CONCYTEC - Código Nacional de la Integridad Científica y por último el Decreto Legislativo N° 822 que trata sobre la Ley sobre el Derecho de Autor.




IV. RESULTADOS

4.1 Desarrollo del proyecto de investigación

La empresa elegida para la investigación y la aplicación de Herramientas Lean Manufacturing, es una empresa agroindustrial con altos estándares de calidad dedicada a la exportación de Frutas frescas como Palta, Arándano y Mango, de los cuales un 95% se exporta vía marítima, 2% vía aérea y 3% vía terrestre; la empresa en estudio lleva tres años de manera consecutiva en el primer lugar como exportadora de palta fresca en el País. es una empresa del sector agroindustrial ubicada en el distrito de Chao, provincia de Virú, departamento de La Libertad. A continuación, se muestra las 3 variedades más procesadas de la empresa en estudio.

Tabla 5

Variedades de palta procesada por campaña

| VARIETADES | CARACTERÍSTICAS | PROCESO |
|--|--|-------------------|
| Zutano  | Fruto de color verde brillante de sabor suave y apetecible, de piel verde y delgada, su forma es ovalada, de semilla mediana, moderadamente fácil de Pelar, su peso oscila de 200 a 400 gramos, | Abril - Mayo |
| Fuerte  | Fruto de color verde, piel suave y pulpa cremosa, su forma es de una pera alargada de tamaño mediano a grande; 140 a 400g (5 a 14 oz), en los últimos años no es muy comercial por la gran acogida que tiene la variedad Hass. | Abril - mayo |
| Hass  | Fruto de sabor exquisito cuyo tamaño oscila entre 150 y 300 gramos. Posee la piel rugosa y de color negra cuando está madura y su pulpa es de color verde purpura. | Marzo - Setiembre |

Fuente: Información Propia

Actualmente su capacidad de procesamiento de palta es de 900 TM/día. Siendo el proveedor de aguacate más grande del mundo en los destinos de: Sudamérica, América del Norte, Europa y Asia.

Tabla 6

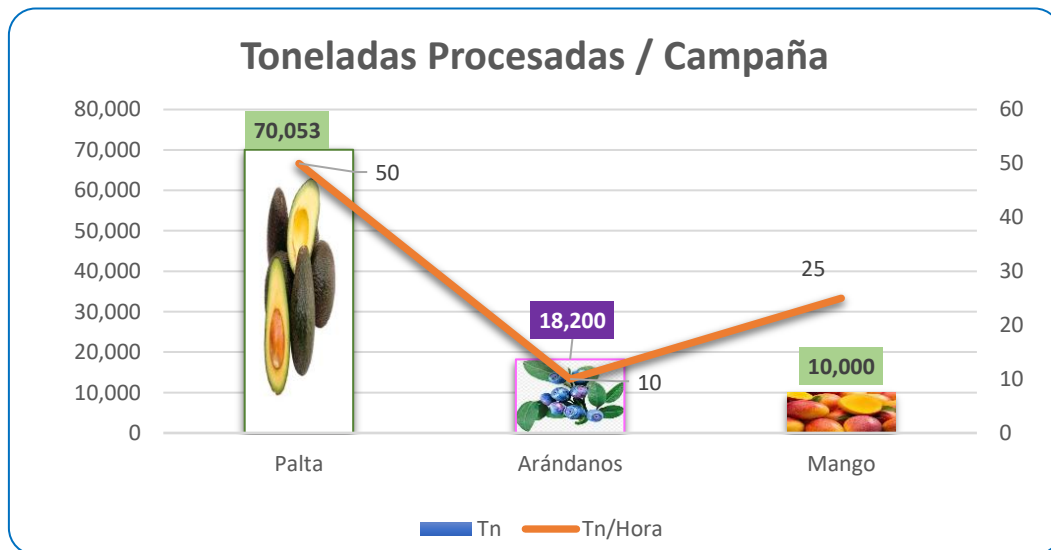
Capacidad de Planta por cultivo (toneladas procesadas/hora).

| Campaña 2021 | | |
|--------------|--------------------------|--------------|
| Cultivo | Demanda (TM. procesadas) | TM / Hora |
| Palta | 70,053 | 50 TM x Hora |
| Arándanos | 18,200 | 10 TM x Hora |
| Mango | 10,000 | 25 TM x Hora |

Fuente: Información propia.

Figura 1

Capacidad de planta por cultivo (toneladas procesadas/hora)

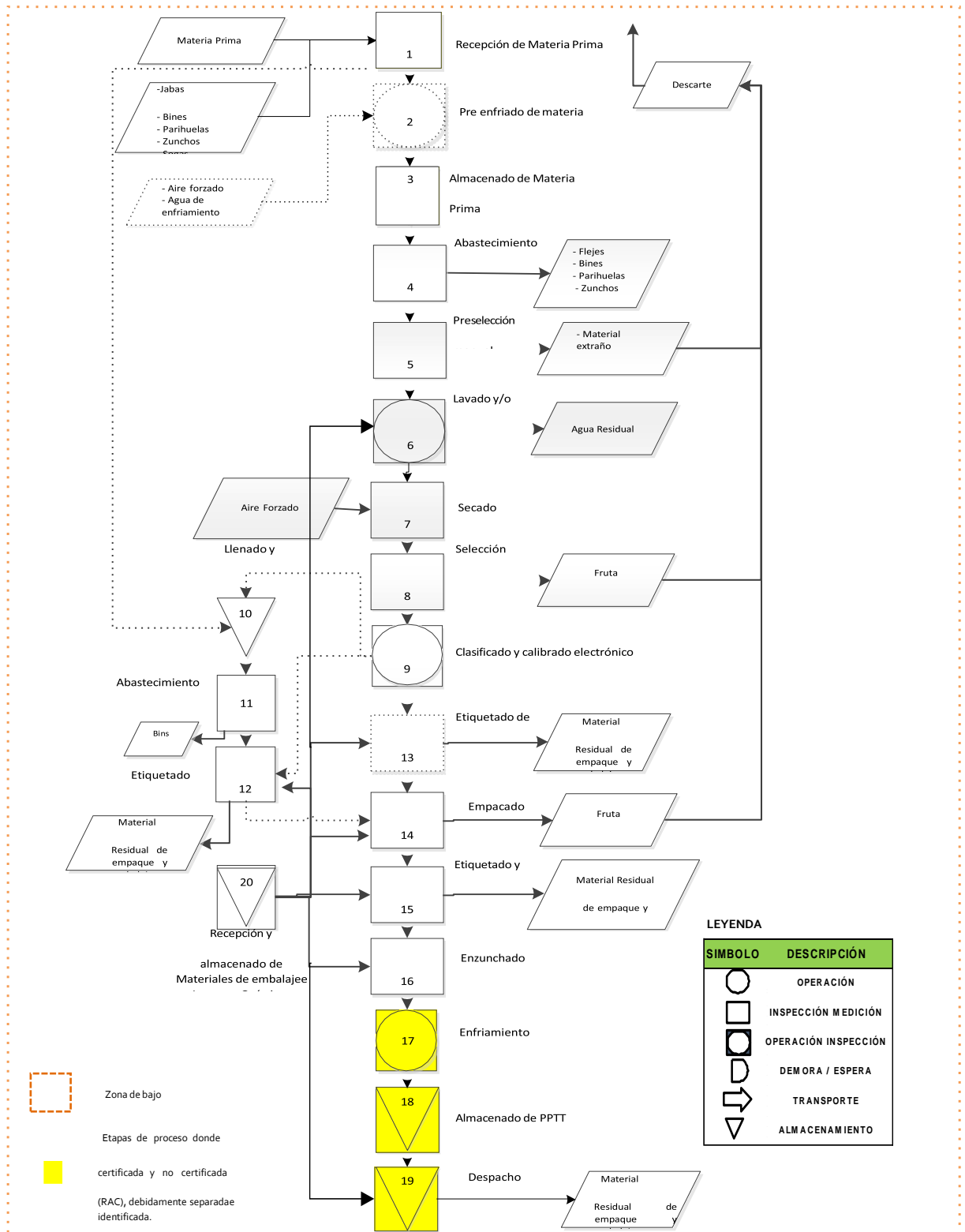


Fuente: Elaboración Propia

Con esta información descrita, presentamos su diagrama de flujo o también llamado diagrama de bloques de todas sus etapas productivas, además presentaremos el flujograma de las operaciones del área de frío y despachos.

Figura 2

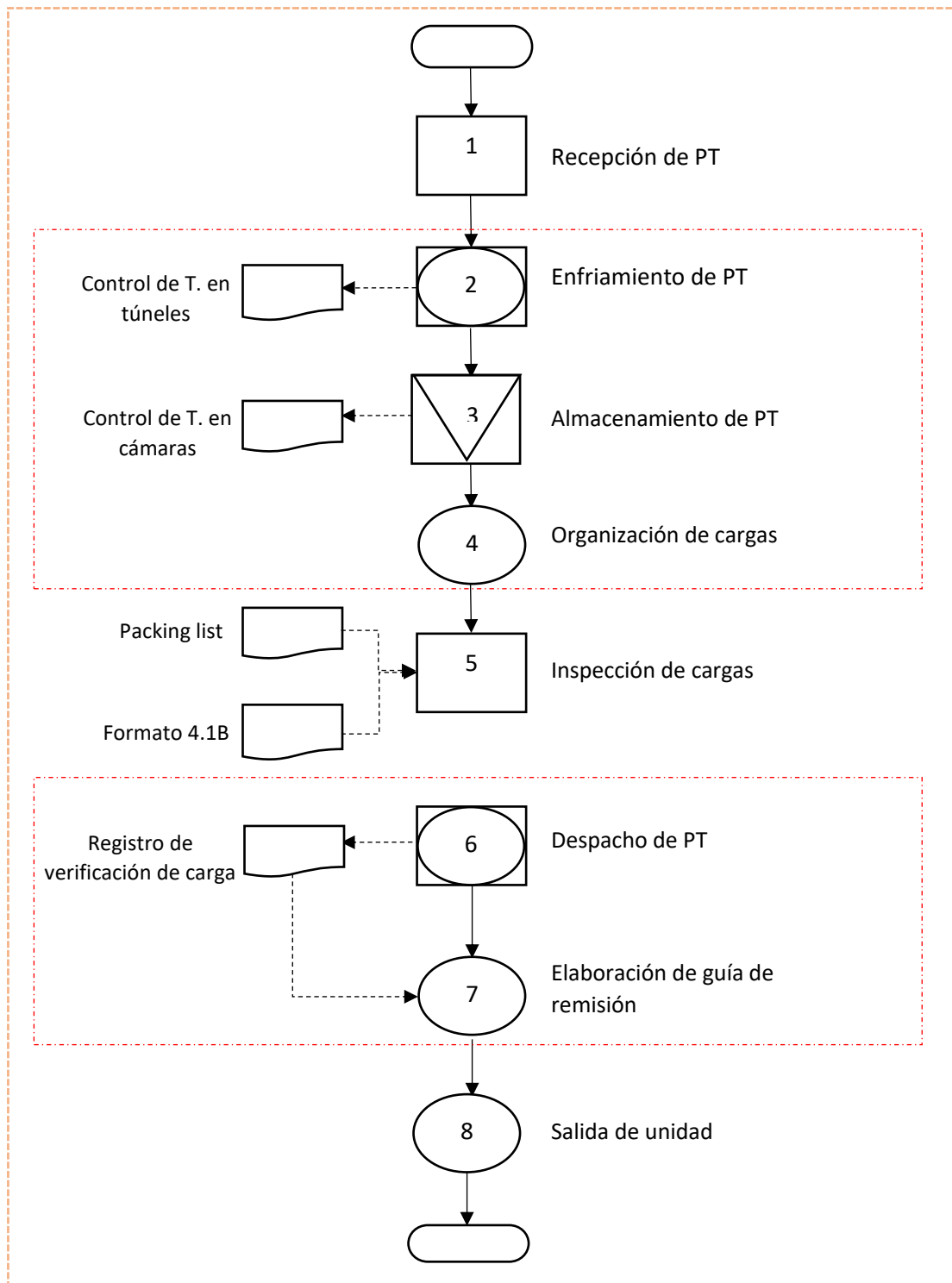
Flujograma de Operaciones de Almacenes de producto terminado.



Fuente: Información propia

Figura 3

Flujograma de Operaciones de Almacenes de producto terminado.



Fuente: Información propia.

Después de mostrar el flujograma de las operaciones realizadas para el cultivo de Palta de los almacenes de producto terminado se determinó lo siguiente:

Tabla 7

Matriz del proceso productivos de palta fresca.

| Área del Proceso | Problema | Propuesta |
|---------------------------------|--|-----------|
| Recepción | Proceso de fácil entendimiento y control con la fruta de campos propios y clientes maquilas. | No Aplica |
| Proceso de Empaque | El proceso de empaque es automatizado con 1 máquinas MAF Roda de 50 TM/HH. | No Aplica |
| Almacenes de producto terminado | Proceso importante por la cadena de frio, almacenamiento y despacho de producto terminado en donde se requiere mejorar la baja productividad de las operaciones. | Mejorar |

Fuente: Información propia.

Después de revisar el área de operaciones más crítica, se tuvo que solicitar información registrada sobre las operaciones de los almacenes de producto terminado, de las cuales se evidenció muchas paradas de equipos (tiempos perdidos), falta de orden y limpieza, y tiempos prolongados en las operaciones de despacho.

Para profundizar dichas desviaciones se utilizaron indicadores de gestión como la MOD que está directamente ligada a la baja productividad y constantes paradas de máquina, dichos resultados de cada actividad se determinaron utilizando herramientas como: la medida de tendencia central y la Moda debido a la variabilidad de los datos tomados.

$$I_{cant-pers} = \frac{\text{Ton Trabajadas x semana}}{\text{N}^{\circ} \text{ personas}}$$

$$I_{\text{Costo M.O}} = \frac{\text{Ton Trabajadas x semana}}{\text{Costo M.O x semana}}$$

$$I_{\text{cant h-H}} = \frac{\text{Ton Trabajadas x semana}}{\text{Horas Hombre}}$$

Cálculo de Productividad de proceso de Palta fresca por área.

Tabla 8

Indicador de productividad Recepción de materia prima

| N° Semana | Kg Recepcionados | Toneladas Recepcionadas | N° Personas | Horas/Día | Días Trabajados | Total Horas | Costo / HH | Costo M.O (S/) | Indicadores | | | |
|--------------|-------------------|-------------------------|-------------|-----------|-----------------|---------------|------------|----------------|----------------------------|--------------|------------------|----------------|
| | | | | | | | | | Productividad Real (Kg/h) | Horas Hombre | Costo \$/KG Neto | Costo \$/ TN |
| 10 | 174,157 | 174 | 19 | 8 | 5 | 760 | 5.83 | 4,431 | 229 | 40 | \$0.007 | \$7.067 |
| 11 | 195,079 | 195 | 21 | 8 | 6 | 1,008 | 5.83 | 5,877 | 194 | 48 | \$0.008 | \$8.368 |
| 12 | 236,153 | 236 | 24 | 8 | 6 | 1,152 | 5.83 | 6,716 | 205 | 48 | \$0.008 | \$7.900 |
| 13 | 596,064 | 596 | 15 | 8 | 6 | 720 | 7.29 | 5,247 | 828 | 48 | \$0.002 | \$2.445 |
| 14 | 541,390 | 541 | 18 | 8 | 6 | 864 | 7.29 | 6,296 | 627 | 48 | \$0.003 | \$3.231 |
| 15 | 757,622 | 758 | 21 | 8 | 6 | 1,008 | 7.29 | 7,346 | 752 | 48 | \$0.003 | \$2.693 |
| 16 | 1,396,190 | 1,396 | 26 | 10 | 6 | 1,560 | 7.29 | 11,369 | 895 | 60 | \$0.002 | \$2.262 |
| 17 | 1,395,191 | 1,395 | 26 | 10 | 6 | 1,560 | 7.29 | 11,369 | 894 | 60 | \$0.002 | \$2.263 |
| 18 | 2,094,914 | 2,095 | 26 | 10 | 6 | 1,560 | 7.88 | 12,293 | 1,343 | 60 | \$0.002 | \$1.630 |
| 19 | 3,773,422 | 3,773 | 26 | 10 | 7 | 1,820 | 7.88 | 14,342 | 2,073 | 70 | \$0.001 | \$1.056 |
| 20 | 4,201,396 | 4,201 | 26 | 11 | 7 | 2,002 | 7.88 | 15,776 | 2,099 | 77 | \$0.001 | \$1.043 |
| 21 | 4,062,593 | 4,063 | 26 | 11 | 7 | 2,002 | 7.88 | 15,776 | 2,029 | 77 | \$0.001 | \$1.079 |
| 22 | 3,770,709 | 3,771 | 26 | 11 | 7 | 2,002 | 7.88 | 15,776 | 1,883 | 77 | \$0.001 | \$1.162 |
| 23 | 4,055,863 | 4,056 | 28 | 11 | 7 | 2,156 | 7.88 | 16,989 | 1,881 | 77 | \$0.001 | \$1.164 |
| 24 | 3,780,930 | 3,781 | 28 | 11 | 7 | 2,156 | 7.88 | 16,989 | 1,754 | 77 | \$0.001 | \$1.248 |
| 25 | 4,303,668 | 4,304 | 28 | 11 | 7 | 2,156 | 7.88 | 16,989 | 1,996 | 77 | \$0.001 | \$1.097 |
| 26 | 4,268,595 | 4,269 | 28 | 11 | 7 | 2,156 | 7.88 | 16,989 | 1,980 | 77 | \$0.001 | \$1.106 |
| 27 | 4,071,048 | 4,071 | 28 | 11 | 7 | 2,156 | 7.88 | 16,989 | 1,888 | 77 | \$0.001 | \$1.159 |
| 28 | 4,402,694 | 4,403 | 28 | 11 | 7 | 2,156 | 7.88 | 16,989 | 2,042 | 77 | \$0.001 | \$1.072 |
| 29 | 4,352,900 | 4,353 | 28 | 11 | 7 | 2,156 | 7.88 | 16,989 | 2,019 | 77 | \$0.001 | \$1.084 |
| 30 | 3,350,311 | 3,350 | 28 | 11 | 7 | 2,156 | 7.88 | 16,989 | 1,554 | 77 | \$0.001 | \$1.409 |
| 31 | 2,744,796 | 2,745 | 18 | 10 | 6 | 1,080 | 7.29 | 7,873 | 2,541 | 60 | \$0.001 | \$0.797 |
| 32 | 2,356,728 | 2,357 | 18 | 10 | 6 | 1,080 | 7.88 | 8,510 | 2,182 | 60 | \$0.001 | \$1.003 |
| 33 | 2,744,970 | 2,745 | 18 | 10 | 6 | 1,080 | 7.29 | 7,873 | 2,542 | 60 | \$0.001 | \$0.797 |
| 34 | 2,395,687 | 2,396 | 18 | 10 | 6 | 1,080 | 7.88 | 8,510 | 2,218 | 60 | \$0.001 | \$0.987 |
| 35 | 2,325,363 | 2,325 | 18 | 10 | 6 | 1,080 | 7.88 | 8,510 | 2,153 | 60 | \$0.001 | \$1.017 |
| 36 | 2,351,052 | 2,351 | 18 | 10 | 6 | 1,080 | 7.29 | 7,873 | 2,177 | 60 | \$0.001 | \$0.930 |
| 37 | 768,160 | 768 | 12 | 8 | 6 | 576 | 5.83 | 3,358 | 1,334 | 48 | \$0.001 | \$1.214 |
| Total | 71,467,641 | 71,468 | | | 6 | 42,322 | | 321,035 | 1,689 | 64 | \$0.001 | \$1.248 |

Fuente: Información propia.

Tabla 9

Indicador de Productividad de Producción

| N° Semana | Kg Lanzados | Kg Producto Empacado | N° Personas | Horas/ Día | Días Trabajados | Total Horas Trabajadas | Horas efectivas | Costo M.O (S/) | Indicadores | | | | |
|--------------|-------------------|----------------------|-------------|------------|-----------------|------------------------|-----------------|------------------|----------------------------|-----------------|--------------|------------------|----------------|
| | | | | | | | | | Productividad Real (Kg/h) | Eficiencia Real | Horas Hombre | Costo \$/KG Neto | Costo \$/ TN |
| 10 | 174,157 | 171,022 | 83 | 8 | 6 | 3,996 | 3,996.00 | 23,297 | 44 | 98% | 48 | \$0.038 | \$37.84 |
| 11 | 195,079 | 191,957 | 66 | 8 | 6 | 3,152 | 3,150.00 | 18,376 | 62 | 98% | 48 | \$0.027 | \$26.59 |
| 12 | 236,153 | 232,847 | 81 | 8 | 6 | 3,904 | 3,902.50 | 22,760 | 61 | 99% | 48 | \$0.027 | \$27.15 |
| 13 | 596,064 | 590,222 | 77 | 9 | 6 | 4,167 | 4,163.90 | 30,367 | 142 | 99% | 54 | \$0.014 | \$14.29 |
| 14 | 541,390 | 536,084 | 72 | 9 | 6 | 3,974 | 3,972.40 | 28,963 | 135 | 99% | 55 | \$0.015 | \$15.01 |
| 15 | 757,622 | 750,576 | 99 | 10 | 6 | 5,714 | 5,712.42 | 41,640 | 131 | 99% | 58 | \$0.015 | \$15.41 |
| 16 | 1,396,190 | 1,382,926 | 119 | 10 | 6 | 7,120 | 7,118.00 | 51,887 | 194 | 99% | 60 | \$0.010 | \$10.42 |
| 17 | 1,395,191 | 1,372,868 | 138 | 10 | 6 | 8,250 | 8,247.00 | 60,122 | 166 | 98% | 60 | \$0.012 | \$12.16 |
| 18 | 2,094,914 | 2,055,110 | 200 | 10 | 6 | 11,976 | 11,976.00 | 94,371 | 172 | 98% | 60 | \$0.013 | \$12.76 |
| 19 | 3,773,422 | 3,701,727 | 367 | 10 | 6 | 22,000 | 22,000.00 | 173,360 | 168 | 98% | 60 | \$0.013 | \$13.01 |
| 20 | 4,201,396 | 4,117,368 | 345 | 10 | 6 | 20,670 | 20,670.00 | 162,880 | 199 | 98% | 60 | \$0.011 | \$10.99 |
| 21 | 4,062,593 | 3,985,403 | 310 | 10 | 7 | 21,710 | 21,710.00 | 171,075 | 184 | 98% | 70 | \$0.012 | \$11.92 |
| 22 | 3,770,709 | 3,699,066 | 302 | 10 | 7 | 21,130 | 21,128.00 | 166,504 | 175 | 98% | 70 | \$0.013 | \$12.50 |
| 23 | 4,055,863 | 3,974,746 | 330 | 10 | 7 | 23,120 | 23,118.20 | 182,186 | 172 | 98% | 70 | \$0.013 | \$12.73 |
| 24 | 3,780,930 | 3,705,311 | 364 | 10 | 7 | 25,466 | 25,466.00 | 200,672 | 146 | 98% | 70 | \$0.015 | \$15.04 |
| 25 | 4,303,668 | 4,200,380 | 317 | 10 | 7 | 22,200 | 22,198.00 | 174,936 | 189 | 98% | 70 | \$0.012 | \$11.57 |
| 26 | 4,268,595 | 4,166,149 | 274 | 10 | 7 | 19,160 | 19,160.00 | 150,981 | 217 | 98% | 70 | \$0.010 | \$10.07 |
| 27 | 4,071,048 | 3,973,343 | 263 | 10 | 7 | 18,387 | 18,383.67 | 144,887 | 216 | 98% | 70 | \$0.010 | \$10.13 |
| 28 | 4,402,694 | 4,297,030 | 273 | 10 | 7 | 19,140 | 19,137.20 | 150,823 | 225 | 98% | 70 | \$0.010 | \$9.75 |
| 29 | 4,352,900 | 4,248,430 | 291 | 10 | 7 | 20,390 | 20,387.59 | 160,673 | 208 | 98% | 70 | \$0.011 | \$10.51 |
| 30 | 3,350,311 | 3,269,903 | 294 | 10 | 6 | 17,640 | 17,639.50 | 139,003 | 185 | 98% | 60 | \$0.012 | \$11.81 |
| 31 | 2,744,796 | 2,678,920 | 257 | 10 | 6 | 15,440 | 15,440.00 | 112,558 | 174 | 98% | 60 | \$0.012 | \$11.67 |
| 32 | 2,356,728 | 2,319,020 | 169 | 10 | 6 | 10,157 | 10,156.14 | 80,038 | 228 | 98% | 60 | \$0.010 | \$9.59 |
| 33 | 2,744,970 | 2,701,051 | 160 | 10 | 6 | 9,591 | 9,590.60 | 69,922 | 282 | 98% | 60 | \$0.007 | \$7.19 |
| 34 | 2,395,687 | 2,357,356 | 170 | 10 | 6 | 10,180 | 10,179.00 | 80,218 | 232 | 98% | 60 | \$0.009 | \$9.45 |
| 35 | 2,325,363 | 2,295,133 | 161 | 10 | 6 | 9,680 | 9,680.00 | 76,278 | 237 | 99% | 60 | \$0.009 | \$9.23 |
| 36 | 2,351,052 | 2,320,488 | 155 | 10 | 6 | 9,274 | 9,273.63 | 67,610 | 250 | 99% | 60 | \$0.008 | \$8.09 |
| 37 | 768,160 | 758,174 | 129 | 8 | 3 | 3,100 | 3,100.00 | 18,073 | 245 | 99% | 24 | \$0.007 | \$6.62 |
| Total | 71,467,641 | 70,052,610 | 5865 | | | 370,689 | 370,656 | 2,854,460 | 189 | 98% | 63 | \$0.011 | \$11.32 |

Fuente: Información propia.

Tabla 10

Indicador de productividad de Frio y despachos.

| N° Semana | Kg Exportados | N° Personas | Horas /Día | Dias Trabajados | Total Horas Trabajadas | Horas Perdidas | Horas efectivas | Costo / HH | Costo M.O (S./) | Indicadores | | | | | | |
|--------------|-------------------|--------------|------------|-----------------|------------------------|----------------|-----------------|------------|-----------------|---------------------------|-------------------------------|--------------------|-----------------|-----------------------|------------------|----------------|
| | | | | | | | | | | Productividad Real (Kg/h) | Productividad Proceso (Kg/h) | Eficiencia Proceso | Eficiencia Real | Cantidad Horas Hombre | Costo \$/KG Neto | Costo \$/ TN |
| 10 | 171,022 | 21 | 8 | 4 | 672.0 | 26.0 | 646 | 7.88 | 5,295.36 | 264.74 | 269.59 | 99.0% | 98.2% | 31 | \$0.009 | \$8.601 |
| 11 | 191,957 | 21 | 8 | 6 | 1008.0 | 34.6 | 973 | 7.88 | 7,943.04 | 197.20 | 200.41 | 99.2% | 98.4% | 46 | \$0.011 | \$11.494 |
| 12 | 232,847 | 21 | 8 | 6 | 1008.0 | 64.3 | 944 | 7.88 | 7,943.04 | 246.74 | 250.24 | 99.4% | 98.6% | 45 | \$0.009 | \$9.476 |
| 13 | 590,222 | 21 | 8 | 6 | 1008.0 | 42.5 | 966 | 7.88 | 7,943.04 | 611.31 | 617.36 | 99.8% | 99.0% | 46 | \$0.004 | \$3.738 |
| 14 | 536,084 | 24 | 8 | 6 | 1152.0 | 62.1 | 1,090 | 7.88 | 9,077.76 | 491.87 | 496.73 | 99.8% | 99.0% | 45 | \$0.005 | \$4.704 |
| 15 | 750,576 | 31 | 8 | 6 | 1488.0 | 50.2 | 1,438 | 7.88 | 11,725.44 | 522.03 | 526.93 | 99.9% | 99.1% | 46 | \$0.004 | \$4.339 |
| 16 | 1,382,926 | 33 | 9.2 | 6 | 1821.6 | 47.5 | 1,774 | 7.88 | 14,354.21 | 779.51 | 786.98 | 99.8% | 99.1% | 54 | \$0.003 | \$2.883 |
| 17 | 1,372,868 | 37 | 9.6 | 6 | 2131.2 | 58.2 | 2,073 | 7.88 | 16,793.86 | 662.26 | 673.03 | 99.2% | 98.4% | 56 | \$0.003 | \$3.398 |
| 18 | 2,055,110 | 45 | 9.2 | 6 | 2484.0 | 46.7 | 2,437 | 7.88 | 19,573.92 | 843.19 | 859.52 | 99.2% | 98.1% | 54 | \$0.003 | \$2.646 |
| 19 | 3,701,727 | 48 | 12 | 7 | 4032.0 | 52.0 | 3,980 | 7.88 | 31,772.16 | 930.08 | 948.10 | 99.2% | 98.1% | 83 | \$0.002 | \$2.384 |
| 20 | 4,117,368 | 48 | 12 | 7 | 4032.0 | 49.2 | 3,983 | 7.88 | 31,772.16 | 1,033.79 | 1,054.88 | 99.1% | 98.0% | 83 | \$0.002 | \$2.144 |
| 21 | 3,985,403 | 48 | 12 | 7 | 4032.0 | 41.3 | 3,991 | 7.88 | 31,772.16 | 998.67 | 1,018.02 | 99.1% | 98.1% | 83 | \$0.002 | \$2.214 |
| 22 | 3,699,066 | 48 | 12 | 7 | 4032.0 | 44.0 | 3,988 | 7.88 | 31,772.16 | 927.55 | 945.51 | 99.1% | 98.1% | 83 | \$0.002 | \$2.386 |
| 23 | 3,974,746 | 48 | 12 | 7 | 4032.0 | 38.6 | 3,993 | 7.88 | 31,772.16 | 995.33 | 1,015.64 | 99.1% | 98.0% | 83 | \$0.002 | \$2.220 |
| 24 | 3,705,311 | 48 | 10.3 | 6 | 2966.4 | 8.0 | 2,958 | 7.88 | 23,375.23 | 1,252.47 | 1,278.03 | 99.1% | 98.0% | 62 | \$0.002 | \$1.752 |
| 25 | 4,200,380 | 48 | 10.5 | 6 | 3024.0 | 8.0 | 3,016 | 7.88 | 23,829.12 | 1,392.70 | 1,426.95 | 99.1% | 97.6% | 63 | \$0.002 | \$1.576 |
| 26 | 4,166,149 | 48 | 10.5 | 6 | 3024.0 | 12.0 | 3,012 | 7.88 | 23,829.12 | 1,383.18 | 1,417.20 | 98.9% | 97.6% | 63 | \$0.002 | \$1.589 |
| 27 | 3,973,343 | 48 | 9.8 | 6 | 2822.4 | 3.0 | 2,819 | 7.88 | 22,240.51 | 1,409.29 | 1,443.94 | 98.9% | 97.6% | 59 | \$0.002 | \$1.555 |
| 28 | 4,297,030 | 48 | 10.5 | 6 | 3024.0 | 7.0 | 3,017 | 7.88 | 23,829.12 | 1,424.27 | 1,459.30 | 98.9% | 97.6% | 63 | \$0.002 | \$1.540 |
| 29 | 4,248,430 | 48 | 10.9 | 6 | 3139.2 | 6.7 | 3,133 | 7.88 | 24,736.90 | 1,356.24 | 1,389.59 | 98.9% | 97.6% | 65 | \$0.002 | \$1.617 |
| 30 | 3,269,903 | 45 | 10.5 | 6 | 2835.0 | 3.0 | 2,832 | 7.88 | 22,339.80 | 1,154.63 | 1,183.02 | 98.9% | 97.6% | 63 | \$0.002 | \$1.898 |
| 31 | 2,678,920 | 38 | 10.1 | 6 | 2302.8 | 2.4 | 2,300 | 7.88 | 18,146.06 | 1,164.55 | 1,193.18 | 98.9% | 97.6% | 61 | \$0.002 | \$1.882 |
| 32 | 2,319,020 | 38 | 9.5 | 6 | 2166.0 | 2.0 | 2,164 | 7.88 | 17,068.08 | 1,071.64 | 1,089.06 | 98.9% | 98.4% | 57 | \$0.002 | \$2.044 |
| 33 | 2,701,051 | 38 | 10.1 | 6 | 2291.4 | 3.2 | 2,288 | 7.88 | 18,056.23 | 1,180.43 | 1,199.62 | 98.9% | 98.4% | 60 | \$0.002 | \$1.857 |
| 34 | 2,357,356 | 38 | 9.8 | 6 | 2234.4 | | 2,234 | 7.88 | 17,607.07 | 1,055.03 | 1,072.18 | 98.9% | 98.4% | 59 | \$0.002 | \$2.075 |
| 35 | 2,295,133 | 38 | 9.9 | 6 | 2257.2 | 4.0 | 2,253 | 7.88 | 17,786.74 | 1,018.61 | 1,032.03 | 99.2% | 98.7% | 59 | \$0.002 | \$2.153 |
| 36 | 2,320,488 | 29 | 9.6 | 6 | 1670.4 | 2.0 | 1,668 | 7.88 | 13,162.75 | 1,390.85 | 1,409.17 | 99.2% | 98.7% | 58 | \$0.002 | \$1.576 |
| 37 | 758,174 | 23 | 8 | 6 | 1104.0 | | 1,104 | 7.88 | 8,699.52 | 686.75 | 695.80 | 99.2% | 98.7% | 48 | \$0.003 | \$3.187 |
| Total | 70,052,610 | 1,069 | | | 67,794 | 718.5 | 67,076 | | 534,217 | 1,044 | 1,065 | 98% | 99% | 63 | \$0.002 | \$2.118 |

Fuente: Información propia.

Indicadores operacionales:

Tabla 11

Indicadores de las 3 áreas operativas.

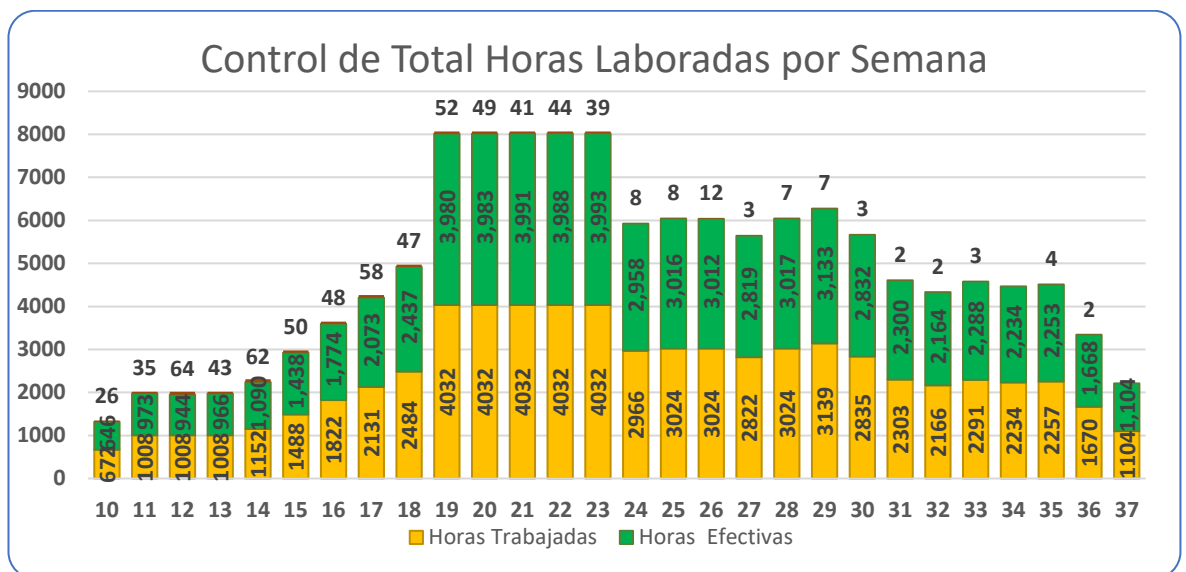
| Productividad del Recurso Humano | | | |
|----------------------------------|------------------------------------|------------------|-----------------------|
| Indicadores | Unidad de medida | Área | Ratios Semana 10 a 37 |
| Costo de mano de obra | Toneladas procesadas / \$ | Recepción | 1.248 \$/TM |
| | | Empaque | 11.32 \$/TM |
| | | Frio y despachos | 2.118 \$/TM |
| Horas/Hombre | Toneladas procesadas / Hora Hombre | Recepción | 1689 ton/ hora |
| | | Empaque | 189 ton/ hora |
| | | Frio y despachos | 1044 ton / hora |
| Números de personas | Toneladas procesadas / Hora Hombre | Recepción | 23 ton/ persona |
| | | Empaque | 209 ton/ persona |
| | | Frio y despachos | 38 ton/ persona |

Fuente: Información propia.

Asimismo, presentamos el análisis de la gráfica del tiempo efectivos vs los tiempos perdidos de las operaciones en los almacenes de producto terminado.

Figura 4

Gráfico de la distribución de horas semanales.

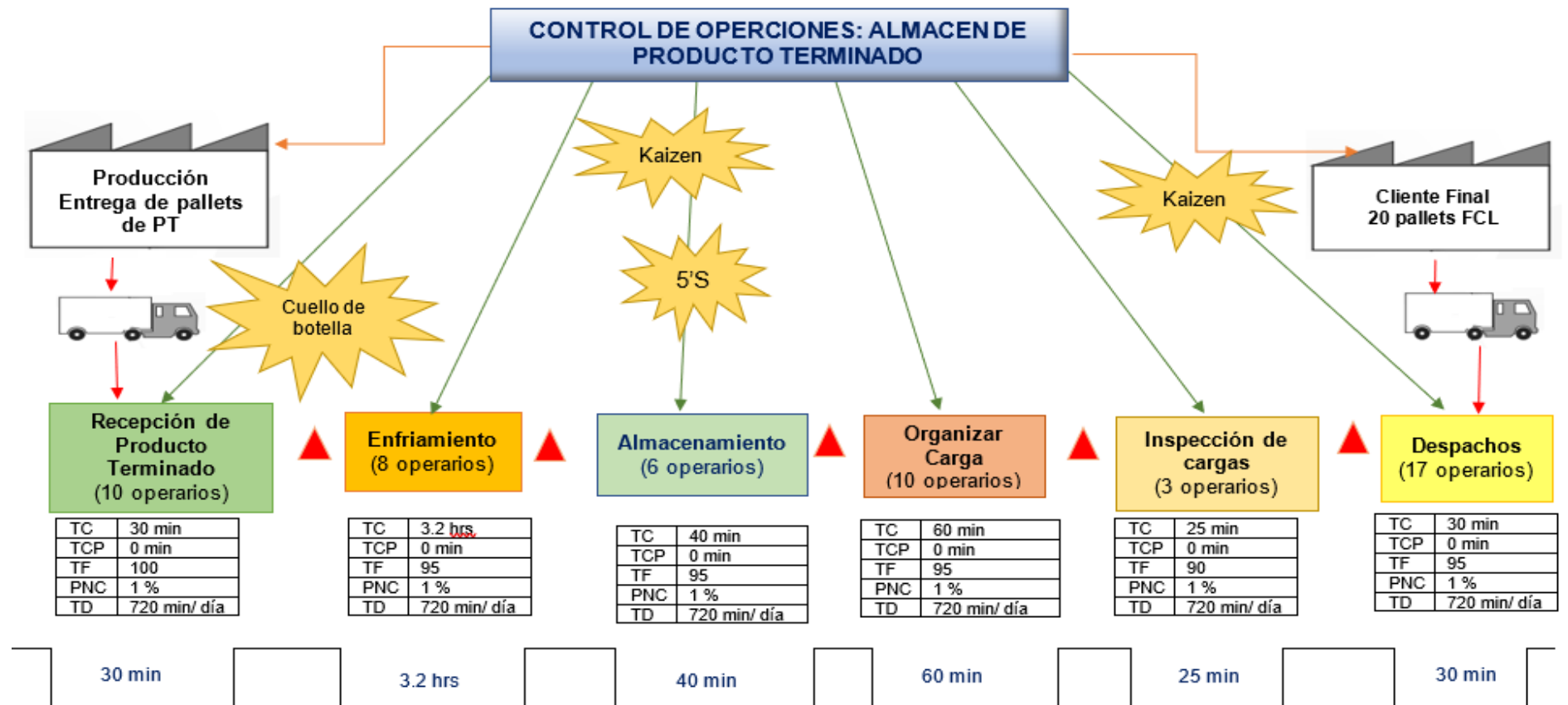


Fuente: Información propia

4.2. Implementación de herramientas Lean Manufacturing

Figura 5

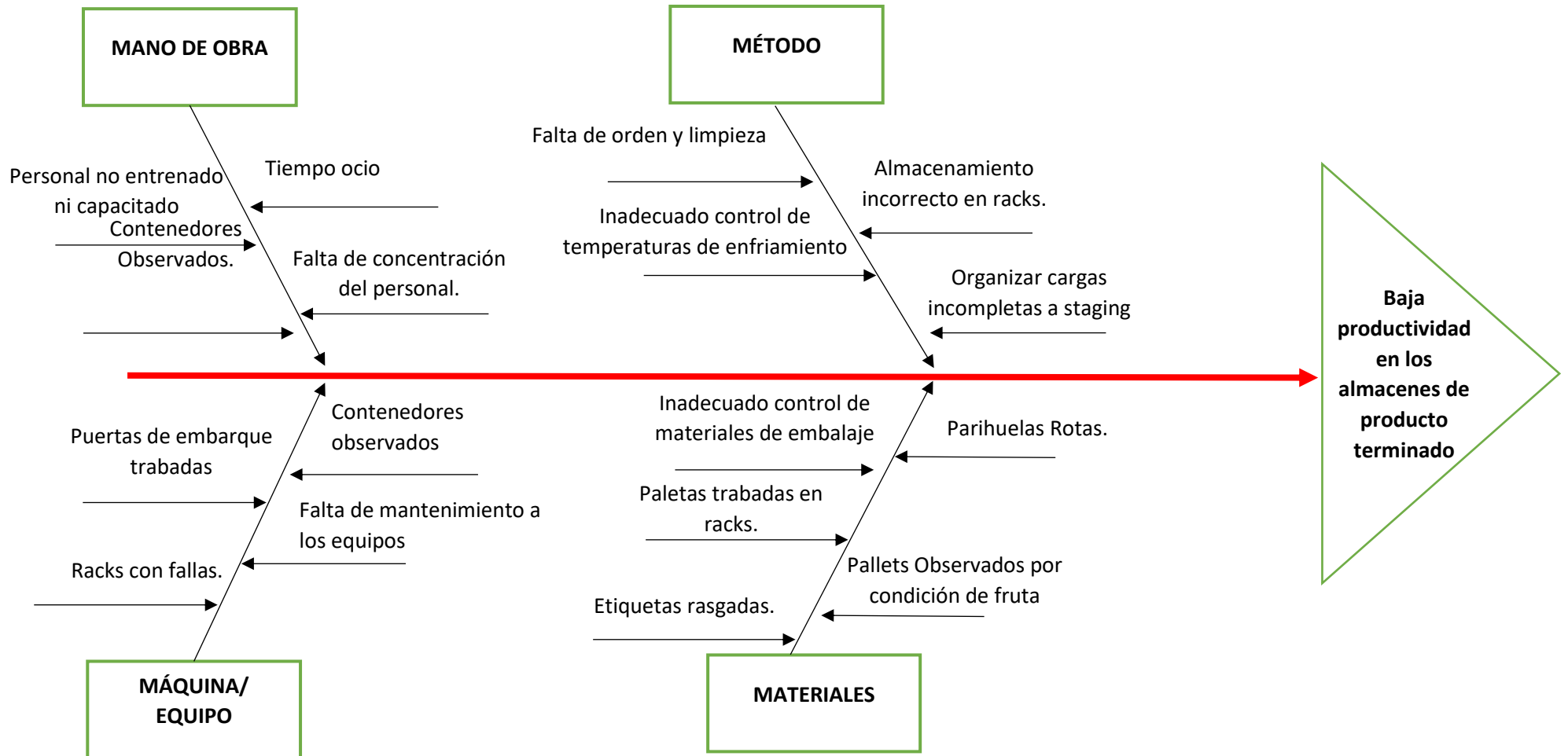
VSM productivo de Almacenes de producto terminado.



Fuente: Información propia

Figura 6

Diagrama de Ishikawa (Metodología Kaizen)



Fuente: Información Propia

Identificación de problemas causas raíz

Para identificar el diagnóstico de las causas que impactan directamente en el problema de baja productividad, utilizamos el diagrama de Ishikawa y luego se cuantificaron en el diagrama de Pareto. Se tuvo un resultado de 13 causas de mayor incidencia y a las que se les dará prioridad de análisis y su respectiva ponderación.

| Frecuencia | | Impacto | |
|----------------|---|----------|----|
| Muy frecuente | 5 | Muy alto | 12 |
| Frecuente | 3 | Alto | 9 |
| Poco frecuente | 1 | Medio | 3 |
| | | Bajo | 1 |

Tabla 12

Análisis de criticidad de la causa raíz por baja productividad

| Causas | Frecuencia | Impacto | Total |
|--|------------|---------|-------|
| Falta de mantenimiento a los equipos | 5 | 12 | 60 |
| Falta de orden y limpieza | 5 | 9 | 45 |
| Paletas trabadas en racks. | 3 | 3 | 9 |
| Inadecuado control de temperaturas de enfriamiento de producto terminado | 1 | 9 | 9 |
| Bajar cargas incompletas a zona de despacho | 3 | 9 | 27 |
| Inadecuado control de materiales de embalaje | 3 | 3 | 9 |
| Personal no entrenado ni capacitado | 3 | 12 | 36 |
| Puertas de embarque trabadas | 1 | 3 | 3 |
| Racks con fallas. | 3 | 3 | 9 |
| Tiempo Ocio | 1 | 3 | 3 |
| Contenedores Observados | 1 | 3 | 3 |
| Almacenamiento incorrecto en racks | 3 | 12 | 36 |

Fuente: Información Propia

Una vez analizada la causa raíz se realiza la matriz de priorización y se ordena de mayor a menor según el número de desviaciones para elaborar el diagrama de Pareto.

Tabla 13

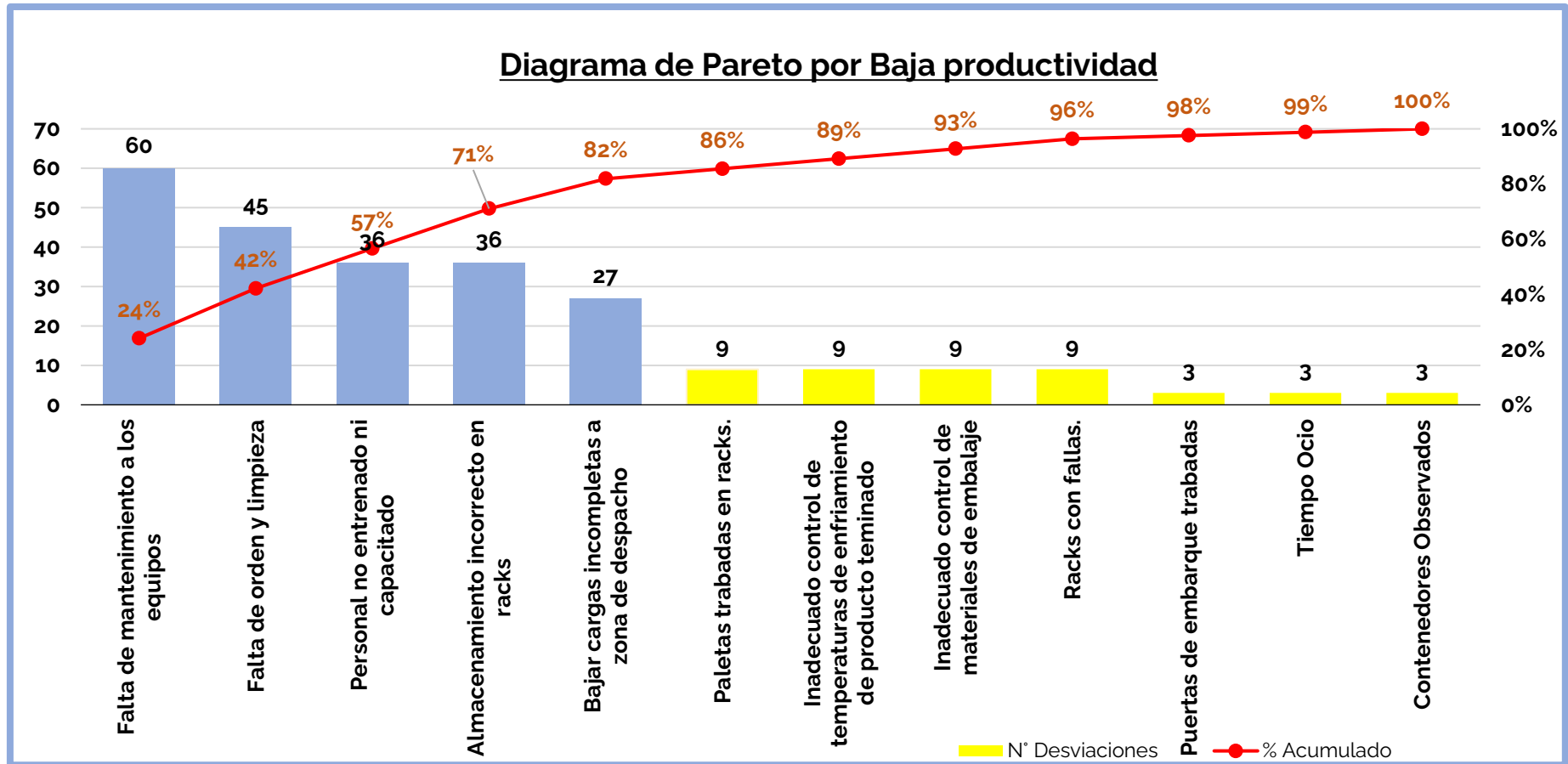
Matriz de priorización.

| Problema | Causas | N° Desviaciones | N° Desviaciones acumuladas | % Total | % Acumulado |
|--|--|-----------------|----------------------------|---------|-------------|
| Baja productividad en los almacenes de producto terminado | Falta de mantenimiento a los equipos | 60 | 60 | 24.1% | 24.1% |
| | Falta de orden y limpieza | 45 | 105 | 18.1% | 42.2% |
| | Personal no entrenado ni capacitado | 36 | 141 | 14.5% | 56.6% |
| | Almacenamiento incorrecto en racks | 36 | 177 | 14.5% | 71.1% |
| | Bajar cargas incompletas a zona de despacho | 27 | 204 | 10.8% | 81.9% |
| | Paletas trabadas en racks. | 9 | 213 | 3.6% | 85.5% |
| | Inadecuado control de temperaturas de enfriamiento de producto terminado | 9 | 222 | 3.6% | 89.2% |
| | Inadecuado control de materiales de embalaje | 9 | 231 | 3.6% | 92.8% |
| | Racks con fallas. | 9 | 240 | 3.6% | 96.4% |
| | Puertas de embarque trabadas | 3 | 243 | 1.2% | 97.6% |
| | Tiempo Ocio | 3 | 246 | 1.2% | 98.8% |
| | Contenedores Observados | 3 | 249 | 1.2% | 100.0% |

Fuente: Información Propia

Figura 7

Diagrama de Pareto de Baja productividad



Fuente: Información Propia

4.3 Desarrollo de la propuesta de herramientas Lean Manufacturing en los almacenes de producto terminado de una empresa agroindustrial.

4.3.1 Establecer las propuestas de implementación

Identificadas las principales causas raíz, se proponen alternativas de solución para contrarrestar dichas desviaciones, lo cual permitirá mejorar significativamente sus productividades de los almacenes de producto terminado de palta fresca. Según el análisis VSM actual, nos indica que los almacenes de producto terminado necesitan mejorar para ello con la experiencia de los líderes de cada área podrán poner en marcha todas las propuestas identificadas cuyas herramientas de Lean Manufacturing son bastante amigables para su implementación. A continuación, se propone algunas herramientas:

Tabla 14

Matriz de las propuestas de implementación

| Causa Raíz | Propuesta de Mejora | Objetivos | Metodología |
|--|--|--|-------------|
| Falta de mantenimiento a los equipos | Crear programas de mantenimiento preventivo de equipos y herramientas | Estandarizar indicador de OEE de los equipos | Kaizen |
| Falta de Orden y Limpieza | Crear programas de limpieza, asignación de espacios para las herramientas y equipos de trabajo | Estandarizar espacios para herramientas y materiales | 5'S |
| Personal no entrenado ni capacitado | Crear un programa de capacitaciones y entrenamiento | Estandarizar método de trabajo | Kaizen |
| Almacenamiento incorrecto en racks | Implementación de carteles visuales y códigos QR | Estandarizar indicador de Ira (Inventory Record Accuracy) | Poka Yoke |
| Organizar cargas incompletas a zona de despachos | Cumplimiento de Programa de producción y programa de despachos | Estandarizar indicador de Oscot (Ordenes completas atendidas a tiempo) | Poka Yoke |

Fuente: Elaboración propia

Luego del análisis de actual situación en los almacenes de producto terminado, determinamos a 5 problemas principales que causan la baja productividad y a los cuales se les planteo propuestas de mejora.

4.3.2 Mantenimiento productivo total (TPM)

Mediante una planificación se propuso un Plan anual de mantenimiento: Preventivo, se ejecutará cada inicio de campaña (enero y febrero) con mantenimiento total de la parte mecánica y pintado de todos los montacargas, para reducir la probabilidad de averías o paradas en plena operación,

Predictivo, lo realizaremos en función a los históricos y rendimientos que vayamos obteniendo de su funcionamiento para esto nos apoyaremos del software que tiene instalado cada equipo. y el correctivo una vez cumplido las 1,500 horas efectivas de recorrido de los montacargas, en cuanto a las baterías también tendrían su revisión cada 2 meses con una verificación quincenal para reposición de agua destilada y ácidos, cuyo objetivo es tener un correcto funcionamiento de las máquinas y poder cumplir con todas las actividades programadas en el día. Con esta herramienta Lean como es el TPM lo que buscamos es maximizar la productividad de los equipos, tener constantes capacitaciones y entrenamientos a todos los operadores para ejecutar un correcto mantenimiento, rendimiento y prolongar la vida útil de la maquinaria.

Tabla 15

Plan anual de mantenimiento de equipos (Montacargas y baterías)

| Actividad | Frecuencia | Responsable |
|---|-------------------|-----------------------------|
| Mantenimiento preventivo de montacargas | Inicio de campaña | Técnico proveedor de Tritón |
| Revisión técnica de Montacargas | Cada 1,500 Horas | Técnico de mantenimiento |
| Revisión de baterías | Cada 2 meses | Técnico de mantenimiento |
| Reposición de Agua destilada y ácidos | Cada 15 días | Técnico de mantenimiento |
| Generación de un Check List a Montacargas | Diario | Operario de Montacarga |

Fuente: Información propia.

Se hizo un análisis después de la implementación para ver si con la aplicación de la herramienta TPM se mejora en la productividad de los equipos.

Tabla 16

Datos antes de la aplicación de la herramienta TPM.

| EQUIPO | TTF(h) | TTP(h) | TTE(h) | N° FALLAS | DISPONIBILIDAD |
|---------------|---------------|------------|---------------|------------|----------------|
| Montacargas 1 | 1,534 | 50 | 1,484 | 49 | 96.74% |
| Montacargas 2 | 2,045 | 58 | 1,988 | 47 | 97.19% |
| Montacargas 3 | 3,068 | 80 | 2,988 | 40 | 97.39% |
| Montacargas 4 | 3,068 | 75 | 2,993 | 48 | 97.56% |
| Montacargas 5 | 3,323 | 85 | 3,238 | 37 | 97.44% |
| Montacargas 6 | 3,323 | 88 | 3,235 | 51 | 97.35% |
| Montacargas 7 | 3,323 | 95 | 3,228 | 43 | 97.14% |
| Montacargas 8 | 3,323 | 90 | 3,233 | 43 | 97.29% |
| Montacargas 9 | 2,556 | 98 | 2,458 | 38 | 96.17% |
| Total | 25,563 | 719 | 24,844 | 396 | 97.19% |

Fuente: Información propia.

Tabla 17*Datos después de la aplicación de la herramienta TPM*

| EQUIPO | TTF(h) | TTP(h) | TTE(h) | N° FALLAS | DISPONIBILIDAD |
|---------------|---------------|------------|---------------|------------|----------------|
| Montacargas 1 | 1,728 | 32 | 1,696 | 22 | 98.15% |
| Montacargas 2 | 2,304 | 46 | 2,258 | 29 | 98.00% |
| Montacargas 3 | 3,455 | 48.2 | 3,407 | 22 | 98.61% |
| Montacargas 4 | 3,455 | 53.2 | 3,402 | 26 | 98.46% |
| Montacargas 5 | 3,743 | 41.6 | 3,702 | 21 | 98.89% |
| Montacargas 6 | 3,743 | 47.2 | 3,696 | 28 | 98.74% |
| Montacargas 7 | 3,743 | 49.2 | 3,694 | 18 | 98.69% |
| Montacargas 8 | 3,743 | 43.4 | 3,700 | 12 | 98.84% |
| Montacargas 9 | 2,879 | 44.6 | 2,835 | 12.3 | 98.45% |
| Total | 28,794 | 405 | 28,389 | 190 | 98.59% |

Fuente: Información propia.

Después de la implementación de la herramienta Lean podemos decir que el TPM ayuda a mejorar significativamente la productividad de los equipos en un 1.40% en función a sus horas trabajadas, tal como se muestra en los cuadros comparativos de la mejora de la productividad y eficiencia de los equipos en (OEE: Overall Equipment Effectiveness).

4.3.3 Implementación metodología 5'S

La falta de orden y limpieza en los almacenes de producto terminado generó que se tenga tiempos muertos por el desorden en los materiales y herramientas, y para solucionar esta desviación planteamos aplicar un análisis mediante un Check list con la participación de personas claves de la organización (ver anexo), en la cual se tuvo un 21% de cumplimiento por lo que se optó implementar de inmediato la metodología 5's estableciendo planes de trabajo, ejecución y seguimiento de su implementación y para eso iniciamos con el Check List de la metodología.

Tabla 18*Criterio de Check list de la metodología 5's*

| ACCIONES POR TOMAR | % de incumplimiento |
|---|----------------------------|
| Se implemento con éxito la Filosofía 5'S. | 0-30% |
| Reforzar la metodología 5'S porque existe deficiencia en la aplicación. | 30-60% |
| Capacitar y concientizar al personal de las operaciones según la metodología 5'S. | 60-80% |
| Se debe aplicar de inmediato la Filosofía 5'S. | 80-100% |

Fuente: Información propia.

- **Seiri – clasificación;** en esta etapa se siguieron los siguientes pasos:
 - Se separó y se listo todas las cosas y/o materiales que son innecesarios.
 - Se retiró y se identificó todas las cosas y/o materiales que son innecesarios.
 - Se utilizó el formato de la tarjeta de bloqueo (color rojo) que te ayude a tener identificado todas las cosas y/o materiales innecesarias en el almacén.
- **Seiton – Orden;** Se clasificó con las tarjetas de bloqueo (color rojo), categorizado según su frecuencia de uso, se definió la ubicación de todos los accesorios, equipos y herramientas que utilizan los operarios para el proceso de los almacenes de producto terminado; así como también los inventarios de producto terminado. Con la aplicación de esta “S” se delimito las zonas de trabajo y las de paso para tener un rápido acceso de todos los accesorios y herramientas que se necesitan, la materia prima almacenada por fifo, inventarios del proceso en tiempo real, productos terminados y otros.

Tabla 19*Organización de equipos y materiales de los almacenes de PT.*

| Categoría | Frecuencia de Uso | Acción Inmediata |
|-------------------------|--|--|
| Maquinas o Equipos | No se usará Se usará Posiblemente se use | Se Eliminará Se Limpiará Se Ordenará en almacén |
| Accesorio o Herramienta | No se usará Se usará Posiblemente se use | Se Eliminará Se Ordenará cerca al operario Se Ordenará en almacén |
| Inventario en Proceso | No se usará Se usará Posiblemente se use | Se Ordenará en almacén de Materia Prima Se Ordenará cerca al área de recepción Se Ordenará en almacén de Materia Prima |
| Producto Terminado | No se usará Se usará Posiblemente se use | Se Eliminará Se Ordenará en almacén de Producto Terminado Se Ordenará en almacén de Producto Terminado |

Fuente: Elaboración propia.

- **Seiso – Limpieza;** En esta tercera “S” se identificó y eliminó todas las fuentes y focos de suciedad, así como concientizar a todos los colaboradores del área para ejecutar la limpieza según el plan establecido (ver anexo 5).
- **Seiketsu – Estandarización;** Esta cuarta “S” estandarizó mediante la interacción de todos los hechos construidos de acuerdo como se van aplicando las 3 primeras “S”. Debemos tener incorporado en nuestra vida el pilar fundamental de orden y limpieza que nos garanticen aplicar normas de comportamiento, procedimientos, instructivos, controles visuales claros y precisos por medio de imágenes que nos permitan recordar las ubicaciones matriculadas dentro de la empresa. Cada final de las operaciones de limpieza, el supervisor del área tendrá que verificar el cumplimiento de este pilar.
- **Shitsuke – Disciplina;** Quinta y última “S”, quizá la más importante de esta metodología que es catalogada como estrategia para cumplir con el mantenimiento de las 5S, Se tiene un plan anual en donde se planifica el

cumplimiento de inspecciones, programa de capacitaciones a los colaboradores del área, implementación, cambio de materiales y utensilios. Y por último, se presenta gastos de la implementación de la metodología 5'S en los almacenes de producto terminado en donde se logró reducir tiempos improductivos de cara al desarrollo de las operaciones del día a día.

Tabla 20

Gastos incurridos en la implementación de 5's.

| Detalle | Unid | Cantidad | Costo Unitario S/ | Costo total |
|---|------|----------|-------------------|-----------------|
| Pinturas (Blanca, Amarilla, Verde y Rojo) | Und | 20 | 70 | S/ 1,400 |
| Extintor | Und | 12 | 150 | S/ 1,800 |
| Letreros y señalización | Und | 30 | 75 | S/ 2,250 |
| Escobas | Und | 6 | 15 | S/ 90 |
| Recogedores | Und | 6 | 6 | S/ 36 |
| Porta herramientas | Und | 1 | 500 | S/ 500 |
| Estantes | Und | 2 | 800 | S/ 1,600 |
| Contenedores de basura | Und | 9 | 130 | S/ 1,170 |
| Total | | | | S/ 8,846 |

Fuente: Elaboración propia.

4.3.4 Implementación de programa anual de capacitaciones

Se propuso un Plan anual de capacitaciones específicas cuyo objetivo es concientizar y fidelizar a todos nuestros colaboradores que participan directamente en las operaciones para que contribuyan en la reducción de tiempos muertos que están afectando en la baja de productividad de las operaciones. Se implemento un programa anual de capacitaciones para todos nuestros colaboradores operativos como administrativos.

Tabla 21*Plan de capacitación para los colaboradores.*

| N° | Tema | FEBRERO | | | |
|----|--|---------|-----|-----|-----|
| | | S05 | S06 | S07 | S08 |
| 1 | Cadena Frio de Proceso de Palta | X | | | |
| 2 | Buenas prácticas de Almacenamiento de Producto Terminado (BPA) | | X | | |
| 3 | Despacho de Contenedores | | | X | |
| 4 | Proceso Operacional | X | | | |
| 5 | Desarrollo Personal | | | | X |

Fuente: Elaboración propia.**4.3.5 Implementación metodología Poka Yoke**

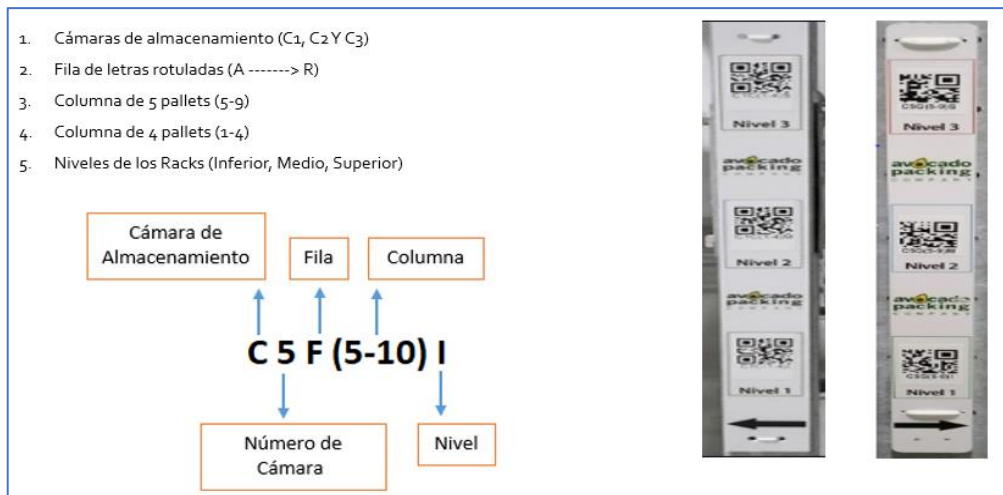
Ante los grandes volúmenes que se almacenan por día Aprox. 800 pallets y ante los constantes errores en el almacenamiento y las pérdidas de inventario en cámaras, se vio la necesidad de implementar lo siguiente:

Colocar Señaléticas de “Código QR” en los racks de sistema Push; estos códigos QR trabajan con aplicativos móviles anexados al sistema ERP SAP EWM que nos permite tener la ubicación en tiempo real cada vez que el operador del montacarga ejecute un movimiento. Estas señaléticas son de fácil instalación cambio ante un deterioro y sobre todo que no son costosas.

Tabla 22*Costos de instalación de códigos QR*

| Detalle | PU (S/) | Cantidad | Total |
|---|---------|----------|--------------------|
| Letrero QR celtex vin 0.7X0.065X0.005mm | 6.9 | 1000 | S/ 6,900.00 |
| Cintillo plástico 0.20 metros | 0.15 | 2200 | S/ 330.00 |
| Mano de obra | 60 | 3 | S/ 360.00 |
| Total | | | S/ 7,590.00 |

Fuente: Información propia.**Figura 8***Diseño de códigos QR para cámaras de almacenamiento de PT.*



Fuente: Información propia.

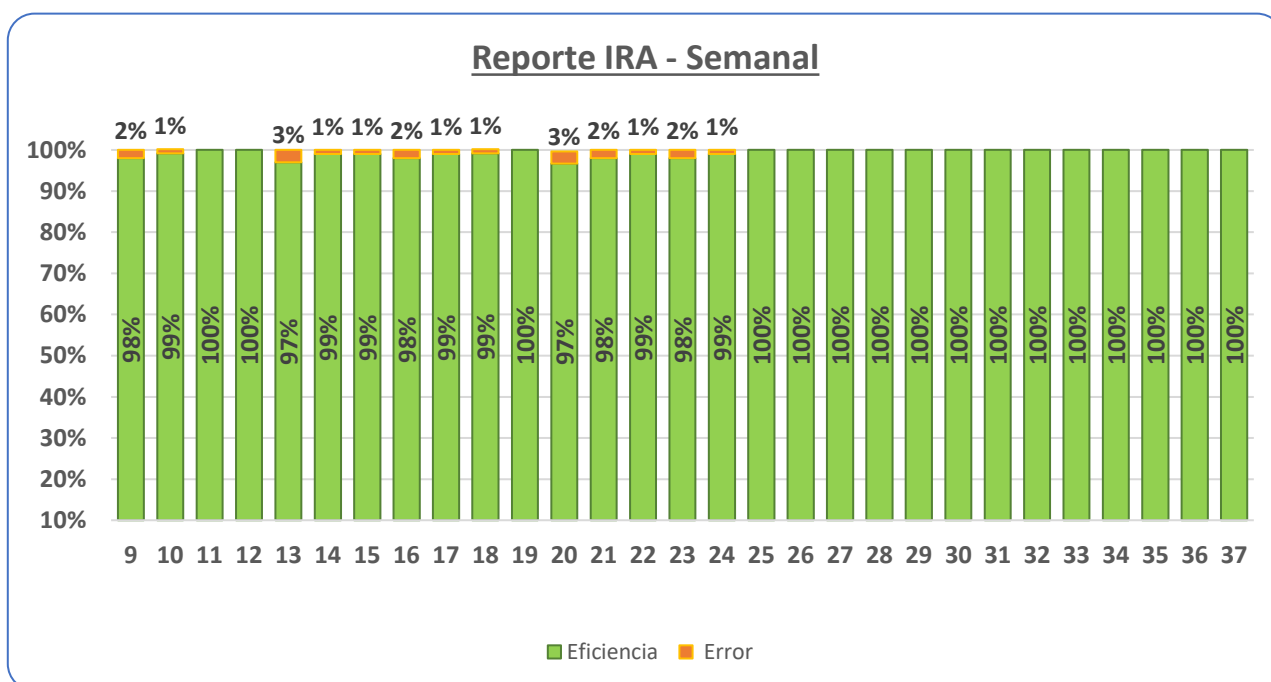
- Con esta implementación de códigos QR, garantizamos el incremento de la productividad por que reducimos tiempos al momento de organizar una orden de 20 pallets a la zona de despacho ya que al momento de escanear el pallet te manda a la posición exacta de su almacenamiento, evitando hacer recorridos innecesarios por las diferentes cámaras.
- Rotular y asignar Cámaras para almacenar destinos con protocolo, con certificaciones y clientes VIP.
- Se implemento el puesto de “Control de Almacenes”, que consiste en un personal capacitado y entrenado para hacer muestreos aleatorios con su aplicativo móvil (Tablet) del correcto almacenamiento de pallets.
- Se implemento el indicador IRA (Inventory Record Accuracy) para validar la exactitud de la ubicación del inventario, durante el día (ambos turnos) hacen muestreos aleatorios de las 14 cámaras y se van registrando en una BD para generar un reporte grafico diario y semanal con la finalidad de evidenciar cualquier desviación que haya ocurrido durante el muestreo.
- Este control IRA nos ayuda a concientizar a los operadores de montacargas a que cada movimiento que se ejecute se haga por sistema,

con esto garantizamos que cuando se vaya a organizar cargas a las zonas de despacho se haga en el menor tiempo porque la posición de la ubicación del pallet sea la correcta. Además, garantizamos de que no haya pérdida de inventario.

- Este indicador además nos ayuda a mejorar la rotación de inventario cerrando la campaña con un 87% de 0-4 días de almacenamiento, cumplimiento con el principio número 1 de mover rápidamente la fruta fresca.

Figura 9

Reporte semanal del control IRA.



Fuente: Información propia.

4.3.6 Implementación del indicador: Orders service complete on time

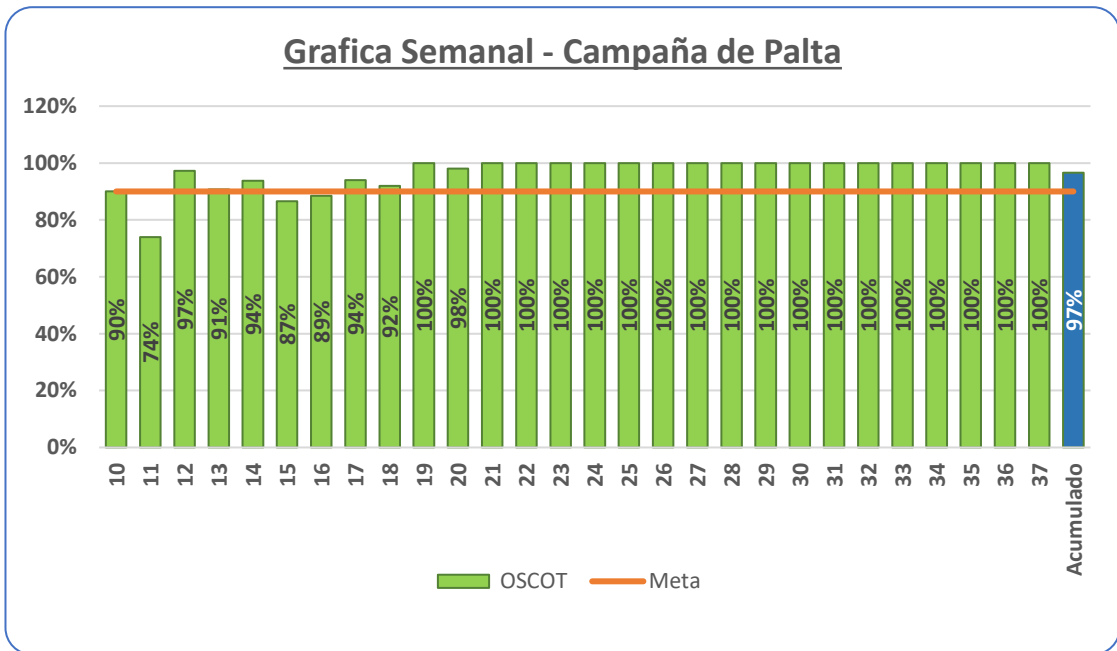
Este indicador se implementó ante la necesidad de que muchas ordenes se programaban incompletas originando muchos retrasos en las operaciones de los despachos ya que se tenía que esperar que se completen las órdenes afectando directamente las productividades de las operaciones. Ante ello se

implementó lo siguiente:

- Programar ordenes con faltante de solo el 20% de pallets, eso nos garantiza a tener el 80% del universo del programa de despachos disponible para iniciar la carga (promedio de despachos por día 60 contenedores).
- Monitoreo de unidades (contenedores) desde la noche anterior a todos los operadores logísticos, con la finalidad de saber qué ordenes organizar a la zona de despacho para que pase inspección por aseguramiento de la calidad y SENASA a primera hora.
- Organizar 12 órdenes a zona de despacho desde la noche anterior nos facilitaba el inicio de las operaciones desde las 9am, esto se implementó por que se tenía muchos tiempos muertos de casi 3 horas al inicio del día.
- La implementación del indicador nos ayuda significativamente a incrementar la productividad en las operaciones de los despachos porque aprovechamos al máximo desde el inicio de la jornada, la cual impacta directamente a reducir las horas extras en las operaciones.
- Con este indicador reducimos a cero las desviaciones de sobre estadía de algún contenedor y por ende algún recobro que se genere por el mismo, ya que este indicador contempla que un contenedor debe permanecer en planta máximo 3 horas desde que llega y sale de planta.
- Se implemento una BD para el seguimiento de las horas de los contenedores que se llena a detalle y en forma diaria.

Figura 10

Reporte Semanal del Control OSCOT.



Fuente: Elaboración propia.

4.4 Análisis estadístico

4.4.1 Análisis pre y post test de la productividad

En la tabla 23, se puede apreciar el análisis horizontal que se hizo en los meses de mayo y junio del porcentaje de productividad de los almacenes de producto terminado, podemos observar que debido a la aplicación del Lean Manufacturing existe un aumento de la productividad diaria.

Tabla 23

Data de Productividad de los meses mayo y junio.

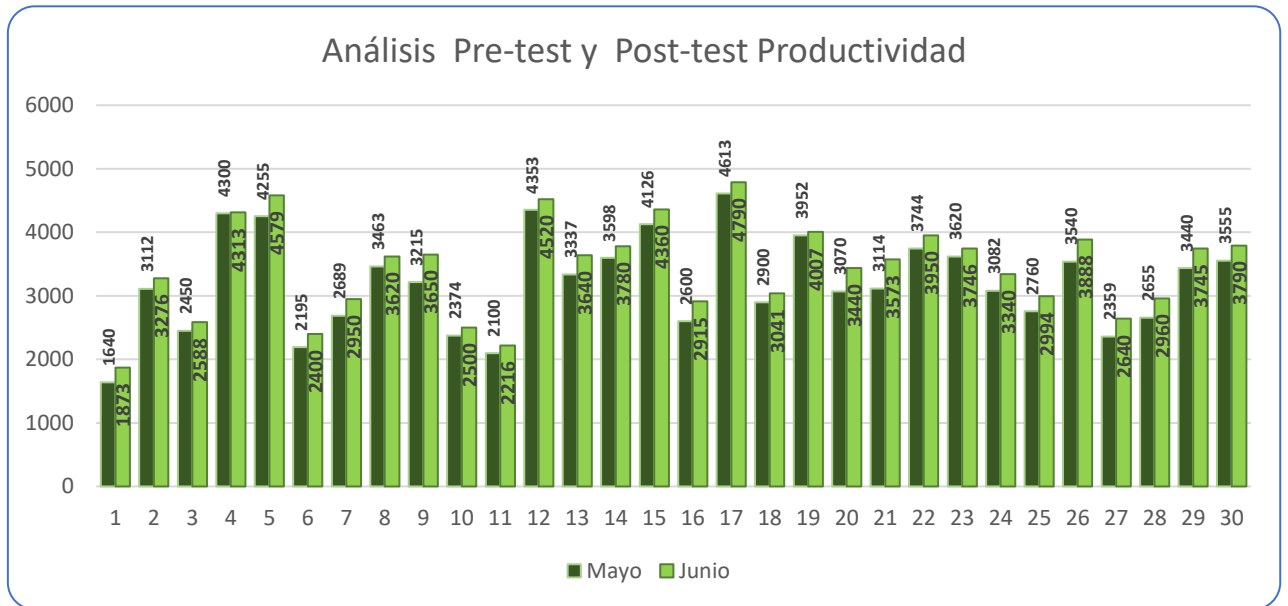
| Mayo | Junio | Análisis Horizontal | incremento % |
|------|-------|---------------------|--------------|
| 1640 | 1873 | 233 | 12% |
| 3112 | 3276 | 164 | 5% |
| 2450 | 2588 | 138 | 5% |

| | | | |
|------|------|-----|-----|
| 4300 | 4313 | 13 | 0% |
| 4255 | 4579 | 324 | 7% |
| 2195 | 2400 | 205 | 9% |
| 2689 | 2950 | 261 | 9% |
| 3463 | 3620 | 157 | 4% |
| 3215 | 3650 | 435 | 12% |
| 2374 | 2500 | 126 | 5% |
| 2100 | 2216 | 116 | 5% |
| 4353 | 4520 | 167 | 4% |
| 3337 | 3640 | 303 | 8% |
| 3598 | 3780 | 182 | 5% |
| 4126 | 4360 | 234 | 5% |
| 2600 | 2915 | 315 | 11% |
| 4613 | 4790 | 177 | 4% |
| 2900 | 3041 | 141 | 5% |
| 3952 | 4007 | 55 | 1% |
| 3070 | 3440 | 370 | 11% |
| 3114 | 3573 | 459 | 13% |
| 3744 | 3950 | 206 | 5% |
| 3620 | 3746 | 126 | 3% |
| 3082 | 3340 | 258 | 8% |
| 2760 | 2994 | 234 | 8% |
| 3540 | 3888 | 348 | 9% |
| 2359 | 2640 | 281 | 11% |
| 2655 | 2960 | 305 | 10% |
| 3440 | 3745 | 305 | 8% |
| 3555 | 3790 | 235 | 6% |

Fuente: Información propia

Figura 11

Resultados Pre -Test y Post- Test de la productividad.



Fuente: Información propia

4.4.2 Análisis Pre y Post de eficiencia

En la tabla 24, se puede apreciar el análisis horizontal que se hizo en los meses de mayo y junio del porcentaje de eficiencia de los almacenes de producto terminado, podemos observar que debido a la aplicación del Lean Manufacturing existe un aumento de la eficiencia el cual se debe a que existe menos desperdicios y tiempos muertos.

Tabla 24

Data de eficiencia de la productividad.

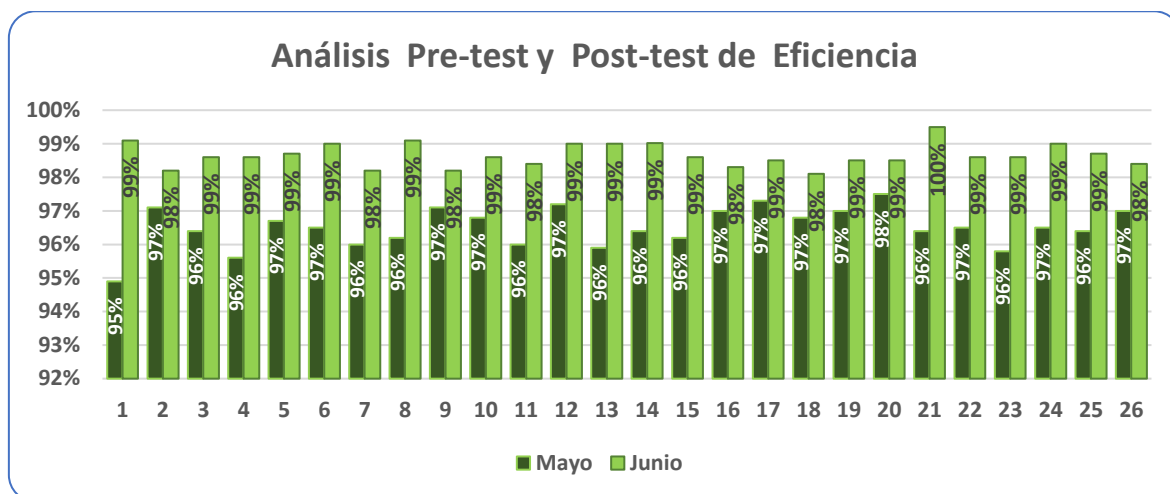
| Mayo | Junio | Análisis Horizontal | Aumento % |
|------|-------|---------------------|-----------|
| 95% | 99% | 0.042 | 4.2% |
| 97% | 98% | 0.011 | 1.1% |
| 96% | 99% | 0.022 | 2.2% |
| 96% | 99% | 0.03 | 3.0% |

| | | | |
|-----|------|--------|------|
| 97% | 99% | 0.02 | 2.0% |
| 97% | 99% | 0.025 | 2.5% |
| 96% | 98% | 0.022 | 2.2% |
| 96% | 99% | 0.029 | 2.9% |
| 97% | 98% | 0.011 | 1.1% |
| 97% | 99% | 0.018 | 1.8% |
| 96% | 98% | 0.024 | 2.4% |
| 97% | 99% | 0.018 | 1.8% |
| 96% | 99% | 0.031 | 3.1% |
| 96% | 99% | 0.0262 | 2.6% |
| 96% | 99% | 0.024 | 2.4% |
| 97% | 98% | 0.013 | 1.3% |
| 97% | 99% | 0.012 | 1.2% |
| 97% | 98% | 0.013 | 1.3% |
| 97% | 99% | 0.015 | 1.5% |
| 98% | 99% | 0.01 | 1.0% |
| 96% | 100% | 0.031 | 3.1% |
| 97% | 99% | 0.021 | 2.1% |
| 96% | 99% | 0.028 | 2.8% |
| 97% | 99% | 0.025 | 2.5% |
| 96% | 99% | 0.023 | 2.3% |
| 97% | 98% | 0.014 | 1.4% |
| 97% | 98% | 0.016 | 1.6% |
| 96% | 99% | 0.031 | 3.1% |
| 96% | 99% | 0.031 | 3.1% |
| 97% | 99% | 0.014 | 1.4% |

Fuente: Información propia

Figura 12

Pre- test y Post- test de eficiencia.



Fuente: Información propia.

4.4.3 Análisis inferencial Hipótesis específica 1

H0: El uso de herramientas Lean Manufacturing no contribuye en mejora de la productividad y no minimiza los tiempos perdidos en los almacenes de producto terminado de palta fresca en una empresa agroindustrial, distrito de Chao 2022

H1: El uso de herramientas Lean Manufacturing contribuye en mejora de la productividad y minimiza los tiempos perdidos en los almacenes de producto terminado de palta fresca en una empresa agroindustrial, distrito de Chao 2022.

Tabla 25

Prueba de Wilcoxon para hallar los resultados del Análisis Inferencial 1.

| | | N | Rango promedio | Suma de rangos |
|----------------|------------------|-----------------|----------------|----------------|
| después- antes | Rangos negativos | 30 ^a | 15.50 | 465.00 |
| | Rangos positivos | 0 ^b | 0.00 | 0.00 |
| | Empates | 0 ^c | | |
| | Total | 30 | | |

| Estadísticos de prueba | |
|----------------------------|---------------------|
| Después - Antes | |
| Z | -4,783 ^b |
| Sig. Asintót (bilaterales) | 0.000 |

Decisión estadística

Luego del análisis, presentamos la prueba estadística del valor de la razón z, así como el valor de significancia de la prueba (p es $0.000 < 0.05$). Con estos datos podemos rechazar H_0 porque el nivel de significancia de -4.783 es menor a 0.05, por cuanto, tenemos diferencias en el nivel de productividad en el proceso antes y después de implementar las herramientas Lean Manufacturing en la empresa agroindustrial.

4.4.4 Análisis inferencial Hipótesis específica 2

H_0 : El uso de herramientas Lean Manufacturing no contribuye con la mejora de la eficiencia de la productividad en los almacenes de producto terminado de palta fresca de una empresa agroindustrial, distrito de Chao 2022.

H_1 : El uso de herramientas Lean Manufacturing contribuye en mejora de la eficiencia de la productividad en los almacenes de producto terminado de palta fresca de una empresa agroindustrial, distrito de Chao 2022.

Tabla 26

Prueba de Wilcoxon para hallar los resultados del Análisis Inferencial 2.

| | | N | Rango promedio | Suma de rangos |
|----------------|------------------|-----------------|----------------|----------------|
| después- antes | Rangos negativos | ^a | 0.00 | 0.00 |
| | Rangos positivos | 30 ^b | 15,50 | 465,00 |
| | Empates | 0 ^c | | |
| | Total | 30 | | |

| |
|------------------------|
| Estadísticos de prueba |
|------------------------|

| | Después - Antes |
|---------------------------|---------------------|
| Z | -4,839 ^b |
| Sig.asintót (bilaterales) | 0.000 |

Decisión estadística

Luego del análisis, presentamos la prueba estadística del valor de la razón z, así como el nivel de significancia de la prueba (p es $0.000 < 0.05$). Con estos datos podemos rechazar H_0 porque el nivel de significancia de -4.839 es menor a 0.05, por cuanto, hay diferencias en el nivel de eficiencia del proceso antes y después de implementar las herramientas Lean Manufacturing en la empresa agroindustrial.

4.5 Seguimiento

Después de implantar todas las propuestas de mejora, se hace la verificación si verdaderamente están generando valor en bien del incremento de la productividad. Las acciones que se tendrán en cuenta son:

- Seguir evaluando el plan anual de mantenimiento preventivo de las máquinas y equipos, que nos garantice más horas efectivas de trabajo reduciendo al mínimo las paradas de máquinas.
- Verificar la efectividad del programa de orden, limpieza y la estandarización de las zonas matriculadas para cada material y herramientas, que nos garantice eliminación de horas muertas.
- Los resultados del cronograma de capacitaciones y entrenamiento al personal para potenciar sus habilidades y adiestramiento nos deben asegurar un incremento directo de la productividad.
- Verificar el indicador de atención de ordenes completas de manera diaria ya que nos debe garantizar un cumplimiento de 100% de todas las ordenes que se despachan dentro de las 3 horas establecidas como tiempo meta.

V. DISCUSIÓN

- Según los resultados encontrados en la tabla 10. Indicadores de frío y despacho, podemos ver que la baja productividad se encuentra en los almacenes de producto terminado de palta fresca. Este modelo se justifica ya que la organización tiene desviaciones con paradas de máquinas de sus equipos, aplicando las herramientas Lean Manufacturing en la organización se pudo obtener la mejor visión de las operaciones en los almacenes de producto terminado, aplicando las herramientas VSM, Kaizen, 5'S para poder identificar que procesos originan cuellos de botella y necesitan ser mejorados eliminando desperdicios durante el proceso productivo.
- Después de aplicar Lean Manufacturing podemos apreciar que en la tabla 23 hay una mejora en la productividad del 7 % promedio y en la tabla 24 la eficiencia aumento en un 2.2 %. Estudios citados en las referencias nacionales obtuvieron con el Lean maximizar el indicador OEE de 63.1% en el 2015 a 70.09%, por lo cual se demuestra su efectividad.
- De los datos obtenidos podemos ver que el rango negativo domina sobre el rango positivo, lo que nos permite darnos cuenta de que los valores post test son más altos que el pretest. Los resultados de la prueba estadística en este caso el valor de la razón z, así como el nivel de significancia de la prueba (p es $0.000 < 0.05$). con estos datos se puede rechazar H_0 porque el grado de significancia de -4.839 es menor a 0.05, por cuanto, hay variación en el nivel de eficiencia del proceso antes y después de implementar las herramientas Lean Manufacturing en una empresa agroindustrial.
- Según datos obtenidos, podemos ver que el rango negativo es más dominante que el rango positivo, lo que nos permite darnos cuenta de que los valores después de la prueba son mayores que antes de la prueba. Los resultados de la prueba estadística en este caso el valor de la razón z, así como el grado de significancia de la prueba (p es $0.000 < 0.05$). Con estos datos se puede rechazar H_0 porque el nivel de significancia de -4.783 es menor a 0.05, por cuanto, hay diferencias en el nivel de productividad en

el proceso antes y después de implementar las herramientas Lean Manufacturing.

VI. CONCLUSIONES

- Al desarrollar el VSM de la organización agroindustrial, pudimos identificar que etapas de las operaciones de puede mejorar. Además de que se ha identificado que las afectan directamente en la productividad, elevando el costo de planilla del personal por todos los retrabajos que se ejecutan para poder cumplir con el programa de despachos.
- Podemos concluir que las herramientas Lean Manufacturing siempre buscan la efectividad ayudando a realizar mejoras tanto en limpieza, productividad y en todas las operaciones de los almacenes de palta fresca.
- Se pudo identificar mediante el uso de las herramientas Kaizen durante las operaciones en los almacenes de producto terminado, los retrasos son por baja productividad para lo cual se plantean alternativas como el TPM y mayor supervisión en todas las operaciones para cumplir con todo el programa de despachos en el tiempo establecido.
- Podemos concluir que la prueba estadística en este caso el valor de la razón z, así como el grado de significancia de la prueba (p es $0.000 < 0.05$). Con estos datos podemos rechazar H_0 porque el grado de significancia de -4.839 es menor a 0.05 , por cuanto, hay diferencias en el valor de eficiencia de la productividad antes y después de implementar las herramientas Lean Manufacturing en la empresa agroindustrial. Así mismo el valor de eficiencia de los trabajadores cambió ($z = -4.839$, $p < 0.05$) entre las mediciones efectuadas antes y después de implementar las herramientas Lean Manufacturing en la empresa agroindustrial.
- Podemos concluir que la prueba estadística en este caso el valor de la razón z, así como el grado de significancia de la prueba (p es $0.000 < 0.05$). Con estos datos podemos rechazar H_0 porque el valor de significancia de -4.783 es menor a 0.05 , por cuanto, hay diferencias en el valor de productividad en el proceso antes y después de implementar el Lean Manufacturing en la empresa agroindustrial. Así mismo el valor de eficiencia de productividad del proceso cambió ($z = -4.783$, $p < 0.05$) entre las mediciones efectuadas antes y después de implementar las herramientas Lean Manufacturing.

VII. RECOMENDACIONES

- Recomendamos a la empresa agroindustrial en estudio y a su área de Investigación y desarrollo el plantear nuevas propuestas de mejora para proceso de cadena de frio para cuidar la fruta en travesía, además desarrollar un plan maestro para la implementación de las herramientas Lean Manufacturing en todas las etapas de la compañía.
- Se recomienda al área de Gestión de capital Humano, que se amplie el programa anual de capacitaciones y entrenamiento de todo el personal de la empresa para ampliar sus conocimientos en el funcionamiento de esta nueva metodología implementada.
- En la empresa agroindustrial en estudio se recomienda aplicar el uso de las herramientas Lean Manufacturing mencionadas en la teoría del trabajo en estudio, para que los procesos se mejoren y se eliminen los tiempos muertos.
- Se recomienda que, en la empresa agroindustrial en estudio, implemente la metodología de 5'S para asegurar un mejor orden y limpieza durante sus operaciones para alcanzar un alto estándar de calidad y satisfacción al cliente.

REFERENCIAS

Agro noticias. (2021). Obtenido de:

<https://agronoticias.pe/agronoticias/exportaciones-de-palta-peruana-crecieron-43-8/>

AgrodataPeru, (2021). Obtenido de

<https://www.agrodataperu.com/2021/10/aguacate-paltas-peru-exportacion-2021-septiembre.html>

Cardona Rendón, R.(2020). Diseño de una propuesta metodológica para la implementación de la filosofía Lean Manufacturing en la Cadena de Abastecimiento del sector textil confecciones de la ciudad de Medellín. Tesis de Post Grado. Universidad EAN. Bogotá, Colombia.

<https://repository.ean.edu.co/bitstream/handle/10882/10362/CardonaReinaldo2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Castro Vásquez, J.I. (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.

<http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/8365/Castro%20V%C3%A1squez%20Jes%C3%bas%20Iv%C3%A1n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Castañeda Huamán, D'J.L; Juárez Suyón J.C (2016). Propuesta de mejora de la productividad en el proceso de elaboración de mango congelado de la empresa procesadora PERÚ SAC, basado en Lean Manufacturing. Tesis de titulación, Universidad Señor de Sipán, Pimentel, Perú.

<http://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/uss/2299/CASTA%c3%91EDA%20HUAM%c3%81N%20y%20JU%c3%81REZ%20SUY%c3%93N.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Comex. (2021). <https://www.comexperu.org.pe/>

Cuatrecasas, L. (2010). Lean Management: La gestión competitiva por excelencia. Barcelona. https://kupdf.net/download/lean-management-la-gesti-oacute-n-competitiva-por-excelencia-completo_59f497e8e2b6f5ad20cbdb6a_pdf

Castillo, J. L. (2020). Aplicación del Lean Manufacturing para mejorar el control de la logística en la Droguería Perú S.A.C. Tesis de titulación, Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú.

<http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/46707/LaymeCJL-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

García, A. A. (1998). Conceptos de Organización Industrial. Barcelona: BOIXAREA.

González, F. (2007). Manufactura esbelta (Lean Manufacturing). Principales herramientas. Revista Panorama Administrativo. Año 1 No. 2. Págs. de 86-112

<http://www.itcelaya.edu.mx/ojs/index.php/raites/article/view/77>

Navarro Malca, E.W.(2021). Lean Manufacturing: TPM para mejorar la productividad de una empresa de leche evaporada, Lima 2021. Tesis de Post Grado Universidad Cesar Vallejo.

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/72744/Navarro_MEW-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Hanneman R., G. B. (2006). Value Stream Mapping Aplicado al Sector Servicios. Chile.

Hernández Matías, J. C., & Vizán Idoipe, A. (2013). Lean Manufacturing : Conceptos Técnicas e Implantación. Madrid: Escuela de Organización Industrial.

file:///C:/Users/Disco%20Local/Downloads/EOI_LeanManufacturing_2013.pdf

Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. (5ta ed.). México: Mc Graw - Hill.

<https://www.icmujeres.gob.mx/wpcontent/uploads/2020/05/Sampieri.Met.Inv.pdf>

Hurtado, J. (2000). Metodología de la Investigación Holística. Sygal, Caracas, Venezuela. <https://ayudacontextos.files.wordpress.com/2018/04/jacqueline-hurtado-de-barrera-metodologia-de-investigacion-holistica.pdf>

Lareau, W., & Kaufman R. (2003). "Office Kaizen: Cómo Controlar y Reducir Los Costes de Gestión en la Empresa". Editorial FC.

https://books.google.co.ve/books?id=U3dxnsDG_M4C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

OCDE. (Julio de 2016). El futuro de la Productividad. Recuperado el 17 de Noviembre de 2021, de <https://www.oecd.org/eco/growth/El-futuro-de-la-productividad.pdf>

Palella Stracuzzi,S ; Martins Pestana,F. (2017),Metodología de la investigación científica. Caracas, Venezuela.

<https://es.calameo.com/read/000628576f51732890350>

Portugal Carrera,A.A ; Huertas Camacho,J. ; Contreras Ortiz,N.(2018). Implementación de Herramientas Lean Manufacturing para mejorar productividad en Planta de Producción de Galletas.Tesis de titulación, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas(UPC),Lima ,Perú.

https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/625600/HuertasC_J.pdf?sequence=4&isAllowed=y

Padilla, L. (2010). Lean Manufacturing o Manufactura Esbelta/Ágil. Ingeniería Primero, 64-69. https://fgsalazar.net/LANDIVAR/ING-PRIMERO/boletin15/URL_15_MEC01.pdf

Rajadell Carreras, M., & Sánchez García, J. L. (2010). Lean Manufacturing .La Evidencia de una necesidad. España: Diaz de Santos.

<https://www.editdiazdesantos.com/wwwdat/pdf/9788479789671.pdf>

Rosado Miranda, M. (2015). Propuesta de Mejora en el proceso de empacado de Mangos para exportación. Tesis de titulación, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), Lima, Perú.

<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/592721/tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Robles. (2012). Propuesta de mejoramiento del proceso productivo de los cereales en la empresa BIG BRAN S.A.S a partir de la implementación de la teoría de lean manufacturing. Tesis de titulación. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá.

<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/15046/RoblesRodriguezVivianaMarcela2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ruiz Cobos, J. (2016). Implementación de la Metodología Lean Manufacturing a una Cadena de Producción Agroalimentaria. Tesis de Postgrado. Escuela Técnica Superior de Ingeniería - Universidad de Sevilla. España.

http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/70759/fichero/TFM_Javier_Ruiz_Cobos.pdf

Saavedra Latorre, A. (2013). Mejora de la línea de producción de mango Fresco en la empresa GANDULES INC. S.A.C.Tesis de Titulación, Universidad Católica Santo Toribio De Mogrovejo (USAT).Chiclayo, Perú.

http://tesis.usat.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/20.500.12423/500/TL_Saavedra_Latorre_Alejandra.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Salazar Irribarren,R.A. (2019). “Implementación de metodología Lean Manufacturing en Moly-Cop Chile S.A”.Tesis para optar el título profesional de Ingeniería Industrial.

<http://repositorio.unab.cl/xmlui/handle/ria/8537>

Snell, Thomas S. Bateman y Scott A. (2009). Administración. Mexico DF: The McGraw-Hill Companies, 2009.

file:///C:/Users/s340%2014api%20rz3/Downloads/Administracion_08_ed_Thomas_S_Bateman_y.pdf

Tavera Rosas, H. (2019). Lean Manufacturing para mejorar la productividad en el área de Packing del almacén Monsefú de Unión Ychicawa S.A. Cercado de Lima, 2019.Tesis de titulación, Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú.

http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/44593/Tavera_RHA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ulloa Guerrero,I.(2015).Implementación de herramientas lean manufacturing para mejorar los procesos de producción de cárnicos en la empresa Meatpro S.A.Tesis de titulación. Universidad Tecnológica Equinoccial.Quito,Ecuador.

http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/14412/1/61783_1.pdf

Villaseñor Contreras, A., & Galindo Cota, E. (2008). Conceptos y Reglas de Lean Manufacturing. México: Limusa S.A.

<https://nilssonvilla.files.wordpress.com/2011/04/manual-lean-manufacturing.pdf>

Yacunta Valdivia, F. (2020). Marco Teórico para Diagnóstico y Propuesta de mejora en una línea de producción de galletas de una empresa de consumo masivo empleando Herramientas de la Filosofía LEAN MANUFACTURING. Tesis de titulación. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú.

http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/16924/YACUNTA_VALDIVIA_FIORELLA_MARCO_TEORICO_DIAGNOSTICO.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

| VARIABLES | DEFINICION DE CONCEPTUAL | DEFINICION OPERACIONAL | DIMENSIONES | INDICADORES | VALORACIÓN FINAL | |
|--|--|--|------------------------|---|---|---------------------------------------|
| VARIABLE 1: PRODUCTIVIDAD | La productividad puede definirse como el cociente entre la producción, obtenida en un periodo dado y la cantidad de recursos utilizadas para obtenerla. (Castañeda, 2016). | La productividad es el rendimiento con que se obtiene los recursos utilizados en cualquier proceso, teniendo como objetivo la fabricación de productos a costos competitivos con el mercado. | 5's | <ul style="list-style-type: none"> • Clasificación • Orden • Limpieza • Planificar • Disciplina | Siempre Casi siempre A veces Rara vez Nunca | |
| | | | SMED | <ul style="list-style-type: none"> • Estudios de tiempos y movimientos para incrementar las productividades. | | |
| | | | TPM | <ul style="list-style-type: none"> • OEE: muestra las pérdidas reales de los equipos medidas en tiempo • Disponibilidad de equipos (paradas de máquinas) | | Excelente Bueno Regular Malo |
| | | | VSM | <ul style="list-style-type: none"> • Mapeo de procesos • Takt Time. • Poka Yoke | | |
| VARIABLE 2: HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING | Las herramientas Lean Manufacturing aplica sistemática y regularmente una serie de técnicas que cubre a todas las áreas de las actividades productivas de la organización tanto productivo como administrativo. (Hernández Matías & Vizán Idoipe, 2013, pág.12). | Se define como una metodología esbelta o ágil que aporta en la mejora de la estandarización y optimización de las operaciones dentro de una organización, enfocándose en la identificación y eliminación de todo tipo de desperdicios, | Eficiencia Operativa | <ul style="list-style-type: none"> • Reporte de eficiencia por area. • Diagrama Ishikawa. | Bueno Regular Malo | |
| | | | Mano de obra | <ul style="list-style-type: none"> • Preparación técnica en producción • Conocimiento sobre operaciones • Capacitaciones para concientizar al personal | | |
| | | | Gestión de Inventarios | <ul style="list-style-type: none"> • Exactitud de registros de inventarios códigos QR • Nivel de inventarios • Nivel de rotación de inventarios. | | |
| | | | Almacenamiento | <ul style="list-style-type: none"> • Picking de mercadería • IRA, exactitud de ubicaciones • Cobertura de almacenamiento | | |
| | | | Expediciones | <ul style="list-style-type: none"> • Asignación de Orden de pedido • Organizar orden de pedido a Staging • Carga de mercadería. | | |

Anexo 2. Matriz de Consistencia

| PROBLEMA GENERAL | OBJETIVO GENERAL | HIPOTESIS GENERAL | VARIABLES/ DIMENSIONES | METODOLOGIA |
|--|--|---|--|---|
| ¿Cuál es el efecto del uso de herramientas Lean Manufacturing para mejorar la productividad en los almacenes de producto terminado de Palta fresca de una empresa agroindustrial, distrito de Chao 2022? | Determinar el efecto del uso de herramientas Lean Manufacturing para mejorar la productividad en los almacenes de producto terminado de palta fresca de una empresa agroindustrial, distrito de Chao 2022. | El uso de herramientas Lean Manufacturing mejora la productividad en los almacenes de producto terminado de Palta fresca de una empresa agroindustrial, distrito de Chao 2022. | <p>VARIABLE 1</p> <p>Productividad</p> <p>Dimensiones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eficiencia • Productividad • Costo de mano obra • Cantidad de personas • Cantidad de horas – hombre <p>VARIABLE 2</p> <p>Herramientas Manufacturing Lean</p> <p>Dimensiones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kaizen • 5 s • VSM | <p>TIPO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Según su finalidad: básica - Según su carácter: Es Correlacional, - Según su naturaleza: Es Cuantitativa. <p>Diseño: Experimental</p> <p>Método: Aplicativo cuantitativo</p> <p>Población y muestra: Registros del almacén de producto terminado de palta fresca de las semanas 10 hasta la 37.</p> <p>Técnicas: Recolección de datos.</p> <p>Instrumentos: cuestionario de encuesta, guía de entrevista</p> <p>Método de análisis de datos: Estadístico descriptivo Gráficas de tendencia Diagrama de Pareto, Histogramas. Apoyo con hoja de cálculo Excel</p> |
| PROBLEMAS ESPECIFICOS | OBJETIVOS ESPECIFICOS | HIPÓTESIS ESPECIFICAS | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es el efecto del uso de herramientas Lean Manufacturing para mejorar la eficiencia de la productividad en los almacenes de producto terminado de palta fresca de una empresa agroindustrial, distrito de Chao 2022? • ¿Cuál es el efecto del uso de herramientas Lean Manufacturing para mejorar y minimizar los tiempos perdido de la productividad en los almacenes de producto terminado de Palta fresca de una empresa agroindustrial, distrito de Chao 2022? | <ul style="list-style-type: none"> • Realizar un diagnóstico para identificar cuáles son las causas principales que originan la baja productividad y aplicar herramientas Lean Manufacturing para mejorar la eficiencia de la productividad en el almacén de producto terminado de palta fresca de una empresa agroindustrial, distrito de Chao 2022. • Minimizar los tiempos perdidos en los almacenes de producto terminado de palta fresca y aplicar herramientas Lean Manufacturing para mejorar el rendimiento de las productividades en una empresa agroindustrial, distrito de Chao 2022. | <ul style="list-style-type: none"> • El uso de herramientas Lean Manufacturing mejora la eficiencia de la productividad en el almacén de producto terminado de palta fresca en una empresa agroindustrial, distrito de Chao 2022. • El uso de herramientas Lean Manufacturing mejora y minimiza los tiempos perdidos en los almacenes de producto terminado de palta fresca de una empresa agroindustrial, distrito de Chao 2022. | | |

Anexo 3. Matriz de actividades de 5's

| PLAN DE ACTIVIDADES 5'S | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|--|---------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|------|---|---|---|---------------|------------|--------------------------------|
| Nombre del Proyecto | Herramientas Lean manufacturing para mejorar la productividad en los almacenes de producto terminado de palta fresca una empresa agroindustrial, distrito de Chao 2022 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ETAPA | ACTIVIDAD | 2022 | | | | | | | | | | | | | | | | Fecha Inicio: | 5/02/2022 | |
| | | Febrero | | | | Marzo | | | | Abril | | | | Mayo | | | | Fecha Fin: | 24/05/2022 | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | Responsables | | |
| Definir el entorno | Determinar el procesos y área que deben ser mejorados | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Comité de Calida en la Fuente |
| Situación actual | Reunir la información necesaria sobre el problema y medirlo a través de indicadores. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Coordinador de Frio y Despacho |
| Marcar objetivos | Establecer metas a conseguir. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Comité de Calida en la Fuente |
| Análisis de la causas | Identificar las causas principales del problema | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Generar propuestas | Establecer las acciones y soluciones de mejora. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Implementar | Ejecutar los cambios planificados y verificar que se este desarrollando correctamente. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Gerencia de Producción |
| Seguimiento | Hacer seguimiento y controlar las acciones de mejora. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Coordinador de Frio y Despacho |

Anexo 4. Levantamiento de información 5'S

| CHECK LIST: METODOLOGÍA 5's | |
|---|-------------------|
| AREA: | Almacén de PT |
| FECHA: | 5/04/2021 |
| ASIGNAR UNA CALIFICACION A CADA PREGUNTA SIENDO: | |
| 1 = SIEMPRE | 2 = ALGUNAS VECES |
| 3 = POCAS VECES | 4 = NUNCA |
| SEIRI (CLASIFICAR) | Puntaje |
| ¿No encuentra objetos innecesarios en el lugar de trabajo? | 4 |
| ¿El piso no se encuentra lleno de herramientas o materiales? | 4 |
| ¿El puesto de trabajo no presenta objetos que interrumpen el transito? | 4 |
| ¿Las herramientas utilizadas no están tan lejos del área de trabajo? | 4 |
| SEITON (ORGANIZAR) | |
| ¿Los materiales no se encuentran en su lugar de almacenamiento? | 4 |
| ¿Es fácil de encontrar los materiales e insumos a utilizar? | 3 |
| ¿están señalizados los ambientes de trabajo? | 4 |
| ¿Existe un Check list para las herramientas a utilizar? | 4 |
| ¿Hay operarios buscando herramientas por todas las áreas? | 4 |
| SEISO (LIMPIAR) | |
| ¿El piso se Encuentra limpio y en buenas condiciones? | 3 |
| ¿La infraestructura está limpia y en buenas condiciones? | 4 |
| ¿Los ambientes de las cámaras de producto terminado están en orden? | 4 |
| ¿Las oficinas se encuentran limpias y ordenadas? | 3 |
| SEIKETSU (ESTANDARIZAR) | |
| ¿El personal cuenta con toda su indumentaria? | 4 |
| ¿Se tiene establecidos los procedimientos de limpieza? | 4 |
| SHITSUKE (DISCIPLINA) | |
| ¿El personal mantiene su lugar de trabajo limpio y ordenado por si solos? | 4 |
| TOTAL, INCUMPLIMIENTO | 61% |
| % DE CUMPLIMIENTO | 39% |

Anexo 5. Levantamiento de información 5'S después de la Aplicación

| CHECK LIST: METODOLOGÍA 5's | |
|---|----------------|
| AREA: | Almacén de PT |
| FECHA: | 10/09/2021 |
| ASIGNAR UNA CALIFICACION A CADA PREGUNTA SIENDO: | |
| 1 = SIEMPRE 2 = ALGUNAS VECES 3 = POCAS VECES 4 = NUNCA | |
| SEIRI (CLASIFICAR) | Puntaje |
| ¿No encuentra objetos innecesarios en el lugar de trabajo? | 1 |
| ¿El piso no se encuentra lleno de herramientas o materiales? | 1 |
| ¿El puesto de trabajo no presenta objetos que interrumpen el transito? | 1 |
| ¿Las herramientas utilizadas no están tan lejos del área de trabajo? | 1 |
| SEITON (ORGANIZAR) | |
| ¿Los materiales no se encuentran en su lugar de almacenamiento? | 1 |
| ¿Es fácil de encontrar los materiales e insumos a utilizar? | 1 |
| ¿están señalizados los ambientes de trabajo? | 1 |
| ¿Existe un Check list para las herramientas a utilizar? | 1 |
| ¿Hay operarios buscando herramientas por todas las áreas? | 1 |
| SEISO (LIMPIAR) | |
| ¿El piso se Encuentra limpio y en buenas condiciones? | 1 |
| ¿La infraestructura está limpia y en buenas condiciones? | 1 |
| ¿Los ambientes de las cámaras de producto terminado están en orden? | 2 |
| ¿Las oficinas se encuentran limpias y ordenadas? | 1 |
| SEIKETSU (ESTANDARIZAR) | |
| ¿El personal cuenta con toda su indumentaria? | 1 |
| ¿Se tiene establecidos los procedimientos de limpieza? | 1 |
| SHITSUKE (DISCIPLINA) | |
| ¿El personal mantiene su lugar de trabajo limpio y ordenado por si solos? | 1 |
| TOTAL, INCUMPLIMIENTO | 17% |
| % DE CUMPLIMIENTO | 83% |

Anexo 6. Encuesta

ENCUESTA

Área: **Almacén de Producto terminado**

Casuística: _____

Nombre: _____

Marque con una "X" según criterio de significancia de causa en problema

| Valorización | Puntaje |
|--------------|---------|
| Muy alto | 3 |
| Alto | 2 |
| Regular | 1 |
| Bajo | 0 |

| Ítem | Principales Causas | Calificación | | | |
|------|---|--------------|------|---------|------|
| | | Muy alto | Alto | Regular | Bajo |
| 1 | Excesivas paradas de máquinas y equipos | | | | |
| 2 | Paletas trabadas en racks. | | | | |
| 3 | Tiempos prolongados cuando se hace el picking de pt | | | | |
| 4 | Contenedores Observados | | | | |
| 5 | Almacenamiento incorrecto en racks. | | | | |
| 6 | Racks con fallas. | | | | |
| 7 | Falta de concentración del personal. | | | | |
| 8 | Puertas de embarque trabadas | | | | |
| 9 | Cargas incompletas | | | | |
| 10 | Personal no entrenado ni capacitado | | | | |
| 11 | Pallets observados por temperatura fuera de rango | | | | |
| 12 | Bajar cargas a zona de despacho sin sistema. | | | | |
| 13 | Fatiga de personal. | | | | |

Anexo 7. Ficha de Observación

FICHA DE OBSERVACIÓN DE CAMPO

Fecha:

Hora:

Área:

Almacenes de producto Terminado

| Item | Principales Causas | Observaciones |
|------|---|---------------|
| 1 | Excesivas paradas de máquinas y equipos | |
| 2 | Paletas trabadas en racks. | |
| 3 | Tiempos prolongados cuando se hace el picking de pt | |
| 4 | Contenedores Observados | |
| 5 | Almacenamiento incorrecto en racks. | |
| 6 | Racks con fallas. | |
| 7 | Falta de concentración del personal. | |
| 8 | Puertas de embarque trabadas | |
| 9 | Cargas incompletas | |
| 10 | Personal no entrenado ni capacitado | |
| 11 | Pallets observados por temperatura fuera de rango | |
| 12 | Bajar cargas a zona de despacho sin sistema. | |
| 13 | Fatiga de personal. | |

Anexo 8. Check List de Herramientas (5'S)

| | |
|---|--|
| CHECK LIST DE VERIFICACIÓN DIARIA DE HERRAMIENTAS DE DESPACHO |   |
| Área: Frío y Despacho | Código: MSC-APC-RE-FD-04-04 |

Semana:

| ITEM | MATERIAL | CANTIDAD | Lunes: | | Martes: | | Miércoles: | | Jueves: | | Viernes: | | Sabado: | | Domingo: | |
|--|-------------------------------|----------|--------|-----|---------|-----|------------|-----|---------|-----|----------|-----|---------|-----|----------|-----|
| | | | INICIO | FIN | INICIO | FIN | INICIO | FIN | INICIO | FIN | INICIO | FIN | INICIO | FIN | INICIO | FIN |
| 01 | ESPÁTULAS | | | | | | | | | | | | | | | |
| 02 | CINTA MÉTRICA | | | | | | | | | | | | | | | |
| 03 | PISTOLA DE SILICONA | | | | | | | | | | | | | | | |
| 04 | TIJERA DE CORTE | | | | | | | | | | | | | | | |
| 05 | CIZALLA | | | | | | | | | | | | | | | |
| 06 | LINTERNA | | | | | | | | | | | | | | | |
| 07 | ARCO SIERRA | | | | | | | | | | | | | | | |
| 08 | ALICATE | | | | | | | | | | | | | | | |
| 09 | TENAZA | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | ENZUNCHADORA | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | GANCHO PARA CORTINA "A" | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | GANCHO PARA CORTINA "B" | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | TACOS DE ASEGURACIÓN DE RAMPA | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | GANCHO PARA CORTINA "C" | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | CUCHILLO | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | PISTOLA DE AIRE | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| COMENTARIOS/ OBSERVACIONES/ ACCIONES CORRECTIVAS | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FIRMA SUPERVISOR DE TURNO | | | | | | | | | | | | | | | | |

Se colocará un check ✓ al contabilizar las herramientas completas.

Anexo 9. Check List de Herramientas (TPM)

| | | |
|---|-----------------------------|-----------------------------------|
| REGISTRO DE INSPECCIÓN DE PREUSO DE MONTACARGA | | avocado packing company |
| Área: Ingeniería y Mantenimiento | Código: MSC-APC-RE-MA-38-08 | |

Frecuencia: Diaria Mensual Anual Otro: _____
 Equipo/ serie: 10055390
 Designación interna: 11
 Responsable: Honny Castañeda
 Fecha: 10-01-2022 Área: P20
 Turno: NOCT

| | ESTADO | | | ESTADO | |
|---|---------------------------------------|-----------|-------------------------------|---------------------------------|-----------|
| | USUARIO 1 | USUARIO 2 | | USUARIO 1 | USUARIO 2 |
| CHEQUEOS VISUALES | LLAVES DE ENCENDIDO Y APAGADO | | CHEQUEOS OPERACIONALES | DIRECCION | |
| | TABLET, SCANNER Y CARGADOR DE SCANNER | | | CONTROL DE TRACCION | |
| | CARROCERIA EN BUEN ESTADO | | | CONTROLES HIDRAULICOS | |
| | DAÑOS | | | FRENO | |
| | BIUEDAS | | | FRENO DE MANO | |
| | LLANTAS | | | CARGA DE BATERIA | |
| | UÑAS | | | INTERRUPTORES DE FUNCIONAMIENTO | |
| | BATERIA | | | BOCINA | |
| | -Nivel de agua | | | | |
| | -Tapas ventiladores | | | | |
| | -Conector de Bateria | | | | |
| | -Conector de cargador de bateria | | | | |
| | DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD | | | | |
| | -Luces frontales | | | | |
| | -Alarma de reversa | | | | |
| | -Cinturón de seguridad | | | | |
| | -Cargador de Tablet | | | | |
| | -Extintor | | | | |
| | -Botiquin | | | | |
| | LIMPIEZA | | | | |
| -Bateria | | | | | |
| -Equipo | | | | | |
| -Móvil | | | | | |
| NIVEL DE COMBUSTIBLE | | | | | |
| NIVEL DE REFRIGERANTE | | | | | |
| FUGAS DE ACEITE HIDRAULICO, COMBUSTIBLE | | | | | |

| LEYENDA | |
|---------|----------------------------|
| ✓ | OPERATIVO / CONFORME |
| X | INOOPERATIVO / NO CONFORME |
| NA | NO APLICA |

| | LECTURA DE HORÓMETRO | |
|---------|----------------------|-----------|
| | USUARIO 1 | USUARIO 2 |
| INICIAL | 5004.5 | |
| FINAL | 5005.0 | |

OBSERVACIONES:

COMENTARIOS DEL TECNICO:

EJECUTADO POR

REVISADO POR

Anexo 10. Programa de capacitaciones

| PROGRAMA DE CAPACITACIONES DE OPERACIONES | | | | | | FEBRERO | | | |
|---|--|--|-----------------------------|----------|--------------------------------|---------|-----|-----|-----|
| N° | Tema | Desarrollo del Tema | PONENTE | DURACIÓN | RECURSOS | S05 | S06 | S07 | S08 |
| 1 | Cadena Frio de Proceso de Palta | Sistemas de refrigeración, enfriamiento por aire forzado, funcionamiento de túneles de enfriamiento y la importancia de la cadena de frío. | Ing. Fermin Campos | 30 min. | Diapositivas, audios y videos. | X | | | |
| | | Criterios para la distribución, armado y hermetización de túneles de enfriamiento. | | 30 min. | | X | | | |
| | | Uso y gestión del sistema de termometría, colocación de sensores, lectura de datos, monitoreo y control de temperaturas | | 30 min. | | X | | | |
| 2 | Buenas practicas de Almacenamiento de Producto Terminado (BPA) | Criterios para almacenamiento de PPTT - Distribución de posiciones | Ing. Franco Orellano | 30 min. | Diapositivas, audios y videos. | X | | | |
| | | Control de inventarios - Manejo de entradas y salidas (IRA) | | 30 min. | | | X | | |
| | | Llenado de Registro y Control de Temperaturas de producto terminado | | 30 min. | | | X | | |
| | | Almacenamiento de Producto Terminado usando aplicativos SAP EWM | | 45 min. | | | X | | |
| 3 | Despacho de Contenedores | Proceso Operativo de Despacho de Contenedores para Exportación | Ing. Saul Flores | 30 min. | Diapositivas, audios y videos. | | | X | |
| | | Proceso Logístico en los Despachos de Contenedores de Exportación | | 30 min. | | | | X | |
| | | Sistema de refrigeración en contenedores. | | 1 hora | | | | X | |
| | | Gestión de documentación SENASA. | | 30 min. | | | | X | |
| | | Asignación y Colocación de Precintos en los contenedores | Ing. Richard Zare | 30 min. | | | | X | |
| | | Llenado de Registro de Verificación de Carga. | Ing. Hugo Valera | 30 min. | | | | X | |
| 4 | Proceso Operacional | Orden y limpieza de los ambientes de trabajo | Ing Juan Carlos Gonza | 30 min. | Diapositivas, audios y videos. | X | | | |
| | | Concientización de personal para cuidado de la infraestructura, correcto uso de equipos de trabajo | | 30 min. | | X | | | |
| 5 | Desarrollo Personal | Taller de habilidades blandas | Lic. Leslie Gutierrez - GTH | 2 Horas | Diapositivas, audios y videos. | | | | X |
| | | Reglamento interno de trabajo | | 30 min. | | | | | X |
| | | Beneficios sociales | | 30 min. | | | | | X |
| | | Boleta de pago | | 45 min. | | | | | X |
| | | Concientización sobre el cuidado, orden y control de herramientas de trabajo. | Ing Richard Zare | 45 min. | | | | | X |

Anexo 11. Cadena de suministros



Anexo 12. Cadena de Frio en el Proceso Productivo de palta fresca

