UPN
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

"IMPLEMENTACIÓN DEL LEAN MANUFACTURING PARA OPTIMIZAR EL TIEMPO EN EL TRANSPORTE DE PRODUCTOS ELÉCTRICOS EN LA CIUDAD DE LIMA 2022"

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autores:
Jose Lautaro Garcia Ortiz
Leonel Jesus Pomachagua Cruz

Asesor:
Mg. Johnny David Arrustico Loyola
https://orcid.org/0000-0002-0105-580X

Lima - Perú

2022

DEDICATORIA

El presente trabajo de suficiencia profesional para obtener mi título como Ingeniero Industrial, se la dedico a mi maestro de toda la vida Daisaku Ikeda, presidente de la Soka Gakkai Internacional, por enseñarme a conocer y seguir su filosofía de vida donde él enseña a esforzarse día a día, que las cosas que queremos conseguir nos cuesten trabajo y sacrificio a pesar de los obstáculos que se nos presenten ya sea en salud, inteligencia, bienestar físico y espiritual.

A mis queridos padres que me dieron la vida, Ana María Ortiz Ávila, a mi padre que está en el cielo José García Romero, Mi querida esposa Angela Lévano, que fue la persona que me alentó a seguir superándome en mis estudios, a mis cuatro hijos, Giulianna, Josei, Renzo y Guisell, el amor de mi vida. Quienes han sido el motor y motivo para no abandonar la meta que me propuse de lograr a ser un gran profesional. Así mismo, también a mis hermanos, Rosalía, Ever, Olger, Alonso, Paty y especialmente a toda mi familia.

Jose Lautaro Garcia Ortiz

El presente trabajo de suficiencia profesional para obtener mi título como Ingeniero Industrial, se la dedico a mi madre, por enseñarme la perseverancia y la solidaridad.

A mi padre por su dedicación, paciencia y soporte en los momentos más difíciles de estancia en la Universidad.

A mis Hijas Génesis, Cataleya y Emma por ser mi motivación para crecer cada día como profesional y ser un ejemplo para ellas.

A mi hermana Selenne que se encuentra en el cielo y mi hermano Junior, por el apoyo incondicional para seguir mi carrera profesional.

A mis tíos Kike y Sadith, que son como mis padres y por apoyarme cuando más lo necesité

Leonel Jesus Pomachagua Cruz

AGRADECIMIENTO

A mi familia. Por su comprensión y estímulo constante en su apoyo a lo largo de mi carrera; a todos mis profesores que me enseñaron, por su tiempo, por su apoyo, por su dedicación, así como por su sabiduría que fueron transmitidos en los salones de clase, y formaron en mí el hábito de la investigación.

A mis compañeros de trabajo especialmente a mi jefa María del Carmen Jarrin Ponce de León, José Manuel Rodríguez Haya, Gerente de talento Humano que me apoyaron de manera incondicional, un especial agradecimiento al señor Manuel Ayora Ramírez y a su señora esposa Irene Lévano dueños de la empresa que me brindaron la oportunidad de lograr mis objetivos, también a mis queridos amigos y ex compañeros de clases, Alejandro Arteaga quien le agradezco eternamente su apoyo sin él no hubiese terminado el presente trabajo, a mi gran amigo Alex Reyes por su apoyo y consejos.

A mi asesor, que nos guía en esta última etapa para poder obtener nuestro anhelado título profesional, gracias Mg. Ing. Johnny Arrustico Loyola.

A la Universidad Privada del Norte, por darme la oportunidad de ser un gran profesional, e impulsar el desarrollo de nuestra formación profesional.

Jose Lautaro Garcia Ortiz

A mi familia por brindarme su fortaleza y bendición para seguir por el camino correcto

A nuestro Mg. Johnny Arrustico Loyola. Por su compromiso y esfuerzo para guiarnos en esta última etapa para poder obtener nuestro deseado título.

A nuestros docentes de la Universidad que nos compartieron todo su conocimiento.

A mis compañeros, amigos de la universidad que me ayudaron y compartiendo sus conocimientos, alegrías y tristezas.

Leonel Jesus Pomachagua Cruz

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA **2**

AGRADECIMIENTO **3**

ÍNDICE DE TABLAS **5**

ÍNDICE DE FIGURAS **7**

RESUMEN EJECUTIVO **9**

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN **10**

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO **14**

CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA **23**

CAPÍTULO IV. RESULTADOS **72**

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES **80**

REFERENCIAS **83**

ANEXOS **87**

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. *% de eficacia de gestión de transporte de la empresa FACOMEA E.I.R.L (2018-2020)* 24

Tabla 2. *Causas detectadas que afectan la eficacia en la gestión de transporte.* 28

Tabla 3. *Causas que inciden en los tiempos de transporte* 30

Tabla 4. *Resultados del cuestionario inicial de la empresa FACOMEA E.I.R.L.* 33

Tabla 5. *% obtenido por cada dimensión de las 5S.* 34

Tabla 6. *Planificación de actividades de limpieza de áreas de trabajo.* 44

Tabla 7. *Contenido del programa.* 56

Tabla 8. *Formato de auditoría de las 5S* 57

Tabla 9. *Resultados del cuestionario final en la empresa FACOMEA E.I.R.L.* 64

Tabla 10. *Tabulación de la situación posterior de las 5S en la empresa FACOMEA E.I.R.L.* 65

Tabla 11. *Variaciones en el cumplimiento de las 5S en la empresa FACOMEA E.I.R.L.* 66

Tabla 12. *Eficacia en la gestión de transporte antes de las mejoras (año 2020)* 68

Tabla 13. *Eficacia en la gestión de transporte después de las mejoras en la empresa FACOMEA E.I.R.L. (año 2021).* 69

Tabla 14. *Costos por gestión de entregas antes de las mejoras (año 2020).* 70

Tabla 15. *Costos por gestión de entregas después de las mejoras (año 2021).* 71

Tabla 16. *Eficacia en la gestión de despachos antes de las mejoras (año 2020).* 72

Tabla 17. *Eficacia en la gestión de despachos después de las mejoras (año 2021).* 73

Tabla 18. *Plan de inversión para la implementación de mejoras relacionadas con Lean Manufacturing en la empresa FACOMEA E.I.R.L.* 74

Tabla 19 *Proyección del flujo de efectivo sin la implementación de mejoras en la empresa FACOMEA E.I.R.L.*. 75

Tabla 20. *Proyección del flujo de efectivo proyectado con la implementación de mejoras en la empresa FACOMEA E.I.R.L* 74

Tabla 21. *Determinación del Valor actual neto (VAN), Tasa interna de retorno (TIR), Ratio beneficio costo (B/C) de la empresa FACOMEA E.I.R.L.* 75

Tabla 22. *Determinación del periodo de recuperación de la inversión en la empresa FACOMEA E.I.R.L.* 76

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. *Geolocalización de la empresa FACOMEA E.I.R.L.* 10

Figura 2. *Organigrama de la empresa FACOMEA E.I.R.L.* 11

Figura 3. *Pastoral y componentes* 12

Figura 4. *Abrazadera de pastoral.* 12

Figura 5. *Templador de retenida.* 13

Figura 6. *Diagrama de Ishikawa* 29

Figura 7. *Diagrama de Pareto* 31

Figura 8. *Formato de inventario de materiales y equipos* 35

Figura 9. *Formato de tarjeta roja para identificación de equipos* 36

Figura 10. *Formato de inventario no apto para su uso en área de producción* 37

Figura 11. *Diagrama del Proceso de Clasificación de la empresa FACOMEA E.I.R.L.* 38

Figura 12. *Señalizaciones de áreas de trabajo* 40

Figura 13. *Formato de identificación de materiales* 41

Figura 14. *Formato de plan de acción para reducir las incidencias asociadas con la limpieza* 43

Figura 15. *Formato de actividades incluidas en el plan de limpieza* 43

Figura 16. *Tarjeta amarilla para mantenimiento de equipos* 45

Figura 17. *Instructivo de limpieza de oficinas de la empresa FACOMEA E.I.R.L.* 47

Figura 18. *Check List para control diario de actividades en producción de la empresa* 49

Figura 19. *Check List para control mensual de actividades de limpieza de la empresa* 50

Figura 20. *Formato de autocontrol de clasificación, orden y limpieza* 51

Figura 21. *Señalizaciones realizadas en la oficina administrativa de la empresa FACOMEA E.I.R.L.* 52

Figura 22. *Identificación, clasificación y rotulado de los elementos de la empresa FACOMEA E.I.R.L.* 53

Figura 23. *Organización de las áreas de oficina de la empresa FACOMEA E.I.R.L.* 53

Figura 24. *Reglas de comportamiento dentro de la empresa FACOMEA E.I.R.L.* 54

Figura 25. *Mejora continua para la metodología 5S*..... 61

Figura 26. *Modelo de tarjeta Kanban*..... 63

Figura 27. *Diagrama de radar con las variaciones en las actividades de 5S* 67

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de suficiencia profesional tuvo como objetivo implementar el Lean Manufacturing, para optimizar el tiempo en el transporte de productos eléctricos en la ciudad de Lima, 2022, como resultados de la experiencia profesional de los autores en la empresa FACOMEA E.I.R.L. A lo largo de la investigación se hizo uso de las herramientas que se mencionan a continuación: diagrama de Ishikawa, diagrama de Pareto, 5S y Kanban, teniendo como resultado la optimización del tiempo en el transporte de productos eléctricos en la empresa FACOMEA E.I.R.L., basados en el incremento de los niveles de eficacia en la gestión de transporte de 75.38% en el año 2020 hasta 88.83% en 2021 y la reducción de los costos por gestión de transporte de un exceso de 26.19% en el año 2020 a una reducción del 7.76% en el año 2021. Las competencias aplicadas fueron el grado de expertice en el uso de las herramientas de gestión de mejora continúa desarrollados en la industria de metalmecánica y el grado de conocimiento adquirido en la Universidad.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

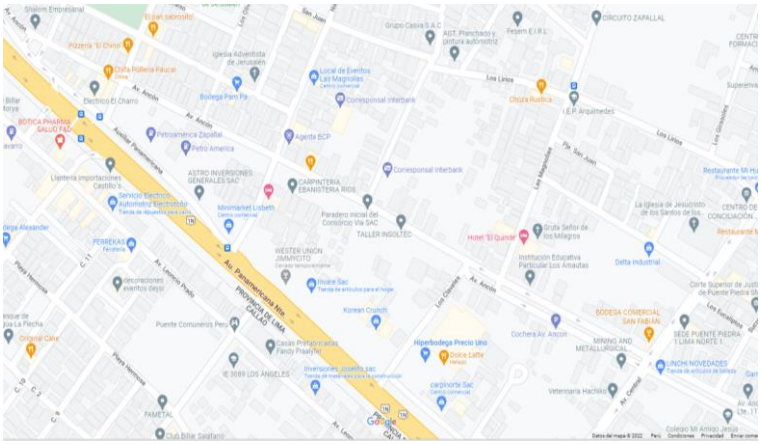
El presente trabajo de suficiencia profesional fue desarrollado en la empresa FACOMEA E.I.R.L., con RUC: 20550218489, con el cual fue creada para competir el sector de fabricación de productos eléctricos (ferretería eléctrica) de baja, media y alta tensión, fundada el año 2012 por Manuel Ayora e Irene Lévano. Actualmente, cuentan con un local de 1000 m^2

en el distrito de Puente Piedra. Su dirección es la siguiente: Mz. D Lote. 7 - Asociación Las Magnolias del Arenal (Espalda del Hipermercado Uno Km. 36.5 de la Panamericana Norte).

En la Figura 1, se aprecia la geolocalización de la empresa FACOMEA E.I.R.L.

Figura 1

Geolocalización de la empresa FACOMEA E.I.R.L.

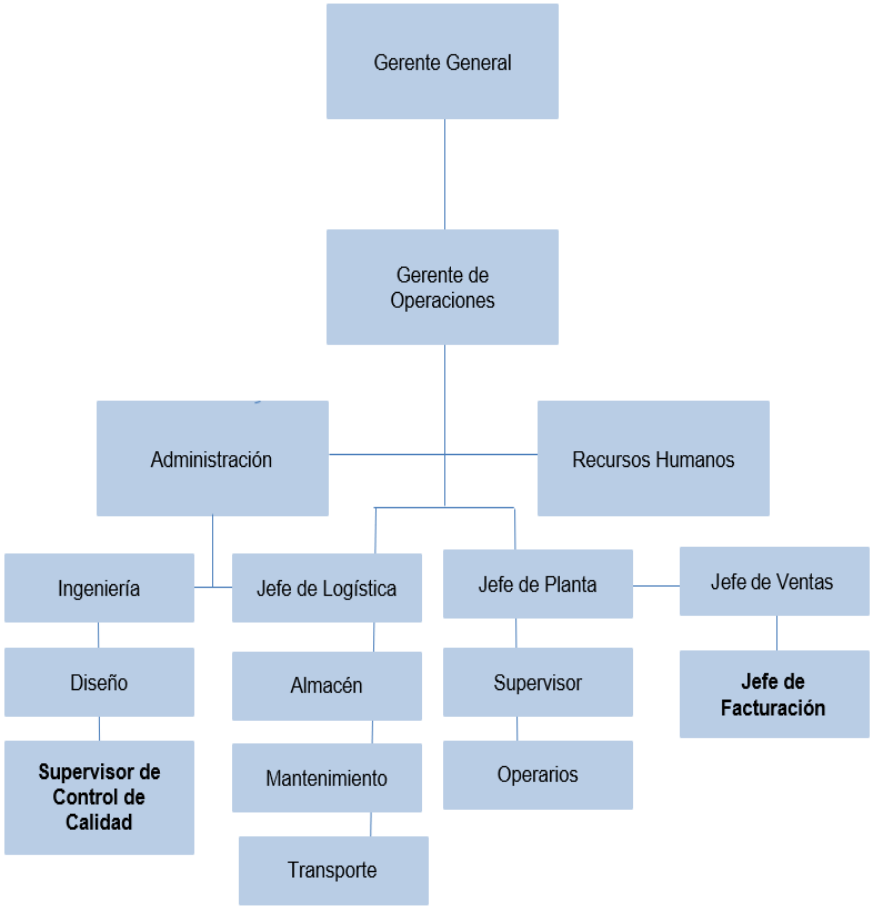


Nota. En esta figura se muestra la localización de la empresa FACOMEA E.I.R.L. Tomado de Google maps (s/f).

En la Figura 2, se muestra el organigrama de la empresa FACOMEA E.I.R.L.

Figura 2

Organigrama de la empresa FACOMEA E.I.R.L.



Nota: Figura tomada de la empresa FACOMEA E.I.R.L.

La empresa FACOMEA E.I.R.L., fabrica sus grupos de productos combinando tecnologías que se adaptan a la aplicación final de los clientes. Desde su creación en 2012, fabrica y comercializa componentes de sistemas eléctricos y soluciones integradas de alta calidad con servicios integrales basados en la competencia técnica y el conocimiento.

La organización FACOMEA E.I.R.L. ha sido pionera en la provisión de soluciones específicas para muchos de sus clientes por especialidad, conocimiento y experiencia, a partir del concepto de diseño.

En cuanto a los productos y servicios que desarrolla la empresa, FACOMEA E.I.R.L. produce diferentes tipos de productos para electrificación, entre las cuales se mencionan:

- Pastorales
- Abrazaderas
- Arandelas
- Todo tipo de accesorios para la ferretería eléctrica.

En la Figura 3, se puede visualizar un pastoral y sus componentes que fabrica la empresa FACOMEA E.I.R.L.

Figura 3

Pastoral y componentes

En la Figura 4, se puede visualizar una abrazadera de pastoral que fabrica la empresa FACOMEA E.I.R.L.

Figura 4

Abrazadera de pastoral.

En la Figura 5, se puede visualizar un templador de retenida que fabrica la empresa FACOMEA E.I.R.L.

Figura 5

Templador de retenida.

La Misión de la empresa FACOMEA E.I.R.L es: “Somos una empresa fabricante y comercializadora de ferretería eléctrica de baja, Media y alta tensión, con un gran stock de productos de la mejor calidad y precio que se puede encontrar en el mercado para abastecer a nuestros clientes obteniendo una satisfacción en los requerimientos solicitados”.

La Visión de la empresa FACOMEA E.I.R.L es “Fortalecer nuestro liderazgo en la fabricación y comercialización de pastorales, abrazaderas, soportes, retenidas y ferretería eléctrica, ser la organización del sector metalmecánico orientada a la fabricación componentes eléctricos reconocida en el país por la calidad de sus productos, capacidad de respuesta y cumplimiento, dirigida a ofrecer soluciones mediante el uso de tecnología y mayor valor agregado a nuestros servicios”.

Los Valores de FACOMEA E.I.R.L son: Integridad, calidad, liderazgo, innovación, compromiso y responsabilidad.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

Los autores de este trabajo de suficiencia profesional, José García y Leonel Pomachagua, cuentan con amplia experiencia y conocimiento en el Lean Manufacturing, herramienta que han venido aplicando en diversas empresas de diferentes sectores, conocimiento que fue adquirido en la universidad, libros, revistas y en capacitaciones. La experiencia profesional de ambos, desarrollada en la empresa FACOMEA E.I.R.L., se inicia en el año 2019.

Durante la experiencia laboral, se desarrolló un conocimiento práctico relacionado con la implementación de Lean Manufacturing en sus procesos, con el objetivo de optimizar los tiempos de respuesta en las entregas, y, en consecuencia, mejorar la capacidad de respuesta.

Las bases teóricas, que respaldan la aplicación práctica ya sean teóricas conceptuales, así como reglamentarias, normativas u otros aspectos propios de la carrera profesional, para este trabajo de suficiencia profesional son:

Shahriar et al. (2022), llevaron a cabo un estudio para mostrar los resultados de la implementación de 5S en una industria manufacturera de bolsas de plástico y su incidencia sobre los tiempos de entrega a los clientes. Fue elaborada con el enfoque cuantitativo con una investigación de tipo aplicada, nivel descriptivo y de tipo no experimental. En sus resultados se mostró que las actividades y subprocesos fueron registrados, examinados y clasificados en operaciones dependiendo del valor que agregaban o no a la oferta comercial, con tiempos de inactividad calculados para cada operación. Se desarrolló y ejecutó una técnica 5S paso a paso, adecuada para mejorar la eficiencia operativa de las operaciones de soplado e impresión al eliminar los movimientos adicionales y el tiempo de espera dedicado a la búsqueda de herramientas. Los autores mostraron que 5S puede ser una herramienta altamente eficiente para minimizar el tiempo de inactividad en el proceso de fabricación, ya que el tiempo total

de las operaciones disminuyó en un 8% para las actividades de soplado y en un 18% para el área de impresión.

Mali & Bhongade (2018), realizaron una investigación con el objetivo de implementar la herramienta 5S en empresa de fabricación para reducir tiempo de entrega de un producto. Este documento trata sobre la implementación de la metodología 5S en la empresa de fabricación a pequeña escala, ubicada en India. Se aborda el problema de la demora en el despacho a tiempo de las máquinas, que estaban afectando las relaciones con el cliente. En las conclusiones mostraron que se logró una reducción en este retraso después de la implementación de 5S. También se demuestra el uso de la herramienta de planificación y el diagrama de Ishikawa.

Yik & Chin (2019), elaboraron un estudio para mostrar los resultados de la aplicación de 5S y Gestión Visual para mejorar la preparación de envíos de productos terminados. Se presentó un estudio de caso lean para resolver problemas relacionados con la preparación del envío en el almacén de productos terminados de una industria manufacturera. El proceso se investigó por primera vez a través del diagrama de causa y efecto. Se detectaron varias causas fundamentales, incluido el inventario no organizado de productos terminados, la ausencia de métodos de priorización de inventarios en el flujo de procesos, poca visibilidad gerencial y el registro inadecuados de los datos de inventario, así como su mantenimiento. Las dos herramientas de manufactura esbelta, en particular 5S y gestión visual, se implementaron como contramedidas. Los autores concluyeron que las acciones implementadas permitieron una mejora significativa donde la preparación del envío se vio reducida en un 50%. Los beneficios de la rama incluyen una mayor conciencia y motivación para la fabricación esbelta por parte del personal involucrado.

Díaz & Noriega (2020), realizaron un estudio para mostrar los beneficios de aplicar el modelo 5S en empresas industriales en Perú, mediante investigación descriptiva, no

experimental y de métodos mixtos sobre empresas industriales peruanas que han ganado el Premio Nacional 5S. Este estudio determinó relación entre la implementación del modelo 5S y modelos de gestión como la calidad, el medio ambiente y la seguridad y salud en el trabajo. La investigación concluyó que las mejoras en las organizaciones estudiadas, ha generado reducciones en el tiempo de respuesta a los clientes, ambiente de trabajo, la reducción de residuos, el rendimiento de los trabajadores y la reputación. En cuanto a los tiempos de respuesta, las autoras concluyeron que las herramientas 5S contribuyen al disminuir dos tiempos mediante el facilita miento del acceso a las herramientas de trabajo, reducción de las fallas, eliminación de procesos no esenciales, reducción de inventario y mejor uso de materiales.

Sullo et al. (2020), elaboraron un estudio con el objetivo de demostrar que la aplicación de las 5S mejoró las entregas perfectas, oportunas, completas y sin problemas en empresas industriales de Lima. Debido a que se observó en cinco empresas industriales ubicadas en Lima, que tenían excesivas quejas de los clientes respecto a la recepción de sus pedidos, llegaban incompletos, faltantes o no correspondían a la orden de compra. Si bien en un principio hubo desconfianza, luego de la implementación se logró tener un apoyo más significativo entre los trabajadores. En una primera etapa se explicó la nueva metodología, luego se tuvo que ordenar con los propios trabajadores el almacén y el área de picking, donde se logró desechar aproximadamente dos toneladas de residuos. Luego, el personal fue instruido diariamente antes de la jornada laboral, y al final del día todos apoyaron dejar el espacio para el día siguiente limpio y ordenado. Luego, en octubre, noviembre y diciembre se procedió a medir los KPIs en la fase de post-test; hay que precisar que las charlas se realizaron entre diarios. En consecuencia, los resultados mostraron mejoras drásticas en los indicadores, por lo que se rechazó la hipótesis nula. Se concluyó que, efectivamente, la

aplicación de las 5S mejoró entregas perfectas, oportunas, completas y facturas sin problemas las organizaciones.

Inal et al. (2017), elaboraron un estudio para aplicar herramientas de Lean Manufacturing con el propósito de reducir los tiempos de entrega en una empresa de servicios. La metodología aplicada fue un modelo estructural interpretativo y un enfoque de modelado de clasificación, por lo que el estudio tuvo las características de una investigación mixta y cuantitativa. En los resultados los autores expusieron que se mejoró el proceso preanalítico en el área de recepción al eliminar 3 horas y 22,5 minutos de trabajo sin valor agregado. El tiempo de respuesta también mejoró para las muestras estadísticas de 68 a 59 minutos después de aplicar Lean. Los pasos propensos a errores médicos y que presentan riesgos biológicos potenciales para los recepcionistas se redujeron del 30% al 3%. Los autores concluyeron que la implementación exitosa Lean Manufacturing mejoró significativamente todas las métricas de rendimiento seleccionadas. Esta metodología de mejora de la calidad tiene el potencial de mejorar significativamente los tiempos de respuesta.

Omogbai & Salonitis (2017), elaboraron una investigación con el objetivo de evaluar la efectividad de la implementación de la herramienta Lean 5S utilizando el enfoque de dinámica de sistemas. En el estudio referido, las implicaciones dinámicas a corto plazo del aspecto de clasificación de 5S se investigan utilizando la dinámica del sistema. Se desarrolló un modelo de dinámica de sistemas para un estudio de caso de fabricación y simulado para establecer el efecto de la actividad de clasificación en el rendimiento de fabricación. El propósito fue evaluar, de antemano, los resultados del desempeño del sistema cuando se mejoran las prácticas de 5S. Los resultados de la simulación fueron el estímulo para las mejoras de la vida real en el sistema porque los resultados de la simulación fueron capaces de imitar los resultados de la vida real. Los autores concluyeron que, si bien los resultados de la simulación alientan a implementar nuevas mejoras, el modelo desarrollado en el documento

actual es replicable en otros casos, ya que las variables utilizadas en el modelo son genéricas y comunes a la mayoría de los tipos de sistemas de fabricación, particularmente aquellos nuevos en las prácticas lean.

Infante & Erazo (2013), realizaron un estudio para mejorar la productividad en una línea de fabricación de ropa interior en una empresa del sector textil mediante el uso de herramientas lean. El objetivo de este trabajo de investigación fue la mejora de productividad en el proceso de línea de camisetas interiores de la empresa AGATEX S.A.S. En cuanto a la metodología empleada por los autores fue de diseño no experimental, según la naturaleza del estudio es considerada una investigación aplicada. Nivel aplicativo. Según su enfoque cuantitativo. Las conclusiones a las que se llego es, que, con el uso de las herramientas como controles visuales, 5S y Kaizen se disminuye los tiempos muertos o inactivos en los procesos, hay maximización de producción en un 48% es decir que aumento a 1,409 prendas por día siendo antes de 952 por día.

Hernández (2019), elaboró una investigación cuyo propósito fue implementar herramientas de Lean Manufacturing para mejorar los tiempos de respuesta en el área de producción de una empresa del sector de plásticos. Fue realizada bajo el enfoque cuantitativo, de tipo aplicada y de diseño no experimental. En los resultados explicó que la organización objeto de estudio no había llevado a cabo actividades de mejora, por lo que se determinó que la herramienta más adecuada para generar el cambio entre los miembros de la organización fue un programa 5S que contribuyera a la optimización en el uso de los espacios las herramientas y la estandarización de las actividades. Se concluyó que, la implementación de dicha herramienta contribuyó a mejorar la capacidad de respuesta en entrega a los clientes y crear hábitos de orden y limpieza entre los trabajadores.

El conocimiento teórico utilizado durante la experiencia fue Lean Manufacturing. El objetivo de Lean es eliminar el desperdicio, los componentes sin valor agregado en cualquier

proceso. A menos que un proceso haya pasado varias veces por Lean, contiene algún elemento de desperdicio (Panwar et al., 2017). Cuando se hace correctamente, Lean puede crear enormes mejoras en la eficiencia, el tiempo de ciclo, la productividad, los costos de materiales y los desperdicios, lo que lleva a costos más bajos y una mayor competitividad (Thanki & Thakkar, 2020). Lean no se limita a la fabricación, ya que, de acuerdo con Malpartida y Tarmeño (2020), puede mejorar la forma en que un equipo trabaja en conjunto, la gestión de inventario e incluso la interacción con el cliente.

Asimismo, los métodos de producción ajustada maximizan la transferencia de tareas y responsabilidades laborales a los trabajadores que agregan valor directamente al producto. Además, las tareas se asignan al grupo y son realizadas por los trabajadores del grupo. Con este fin, se requiere que los trabajadores sean competentes en una variedad de trabajos, reducir los trabajadores que no agregan valor directamente y aumentar la autonomía de los trabajadores en la producción (Yadav et al., 2020).

Las herramientas aplicadas durante el trabajo de suficiencia profesional fueron: el diagrama de Ishikawa, el diagrama de Pareto, la metodología 5S y Kanban.

Un diagrama de Ishikawa, también llamado diagrama de causa y efecto o diagrama de espina de pescado, es una herramienta para resolver problemas de negocios. Diseñado por Kaoru Ishikawa, este diagrama toma la forma de un árbol con varias ramas (o una espina de pescado). Encontramos el efecto, el problema encontrado por la empresa, en la cabecera y las causas se modelan por tipo o dimensiones. El principal interés del diagrama de Ishikawa es identificar todas las causas que tienen una influencia más o menos directa sobre un problema observado (Nilson et al., 2019).

Asimismo, un Diagrama de Pareto es una herramienta relativamente simple para clasificar varios fenómenos en orden de importancia. Este es un histograma, formateando las columnas más grandes a la izquierda, con un decaimiento formándose a la derecha. A esto se

agrega una línea acumulativa que especifica la importancia relativa de cada una de las columnas. En este punto, el diagrama de Pareto es, por tanto, una herramienta importante en el contexto de la toma de decisiones (Tsironis, 2018).

Los diagramas de Pareto gozan de cierta popularidad porque muchos fenómenos concuerdan con la ley de Pareto, también llamada ley del 80/20. Pero también porque si encontramos que el 20% de las causas producen el 80% de los efectos, nos encontramos admitiendo que basta con trabajar prioritariamente el 20% para incidir directamente en el desempeño de este fenómeno (Venanzi et al., 2018).

Por su parte, la herramienta 5S son las iniciales en japonés de las cinco operaciones básicas imprescindibles para racionalizar las tareas: Limpiar, Ordenar, Limpiar, Normalizar, Educar y Disciplinar. Es un método de gestión con espíritu de mejora continua, parte integral del Sistema de Producción Toyota (Palange & Dhatrak, 2021). Estas 5 recomendaciones son aplicables independientemente del contexto de trabajo. Así, independientemente de la actividad que se realice, todos pueden pensar cómo utilizar estas 5 recomendaciones en un proceso de mejora continua (Leksic et al., 2020). Dicho esto, la implementación no siempre es obvia, y la palabra es débil incluso para un método de sentido común como 5S que parece obvio a primera vista. A menudo se trata de cambiar no sólo las prácticas sino todo el sistema de gestión vigente en las empresas occidentales. De hecho, es un enfoque básico del tipo Kaizen que debe emprenderse (Makwana & Patange, 2022). Dichas etapas se describen a continuación, a partir del análisis de Makwana & Patange (2022):

1. Clasificación (SEIRI): En otras palabras, eliminar todo lo que no sirva para la tarea presente. Trabajamos sobre un tema, sobre un tema. No nos recargamos de accesorios, herramientas, archivos, documentos inútiles para su realización. El plan de trabajo se libera de todos los instrumentos y accesorios inútiles para el trabajo del momento. Esto ahorra tiempo y también limita el riesgo de error.

2. Orden (SEITON): Almacenar materiales y accesorios en la encimera de manera racional. Un lugar para cada objeto y cada objeto en su lugar. Un objeto puede ser una herramienta, un instrumento, un documento, una mención en un documento. Es bastante lógico, es mejor tener a mano los objetos que más necesitas para la tarea en curso y alejar todo lo que no sea imprescindible. Esta es la mejor manera de no perder el tiempo, de no perder la concentración buscando una herramienta imprescindible y sobre todo de no cometer errores.
3. Limpieza (SEISO): Limpiar regularmente el área de trabajo. Este es también el momento en que se detectan daños y anomalías. Esta fase de limpieza es también una fase de inspección.
4. Estandarización (SEIKETSU): Establecer las normas de disposición, almacenamiento, archivo y limpieza. Se trata de desarrollar procedimientos efectivos para estandarizar mejor las operaciones y construir una estructura de trabajo, lo más detallada posible, para que todos puedan apropiarse de ella sin esfuerzos innecesarios.
5. Disciplina (SHITSUKE): Adoptar reglas y una disciplina para aplicar rigurosamente las 5S en una dinámica de progreso continúo organizado.

Asimismo, un método de trabajo utilizado en Lean Manufacturing es Kanban, el cual es un componente esencial de lean, un marco de gestión del trabajo que lo ayuda a visualizar su trabajo, limitar el trabajo en curso y optimizar la eficiencia (o el flujo). El tablero Kanban evolucionó rápidamente hasta convertirse en un artefacto visual que rastrea una tarea a medida que se desarrolla a través de un flujo de trabajo. Básicamente, el tablero Kanban fomenta el trabajo en equipo al ayudar a los miembros del equipo a comunicarse y compartir información visualmente.(Castro & Posada, 2019). Cada tarjeta Kanban generalmente proporciona una breve descripción de la tarea e indica su propietario, fecha de vencimiento y

estado. La tarjeta puede incluir otra información, como punteros a la documentación de origen o una lista de problemas que bloquean el progreso de la tarea (Diestes et al., 2019).

Las limitaciones que se presentaron a lo largo de la investigación fueron:

1. Tiempo, que impidió realizar un análisis más detallado de las operaciones de la empresa;
2. Limitaciones en cuanto a estudios a nivel nacional que permitieran utilizar herramientas de Lean Manufacturing orientadas a la optimización de tiempo, por lo que se recurrió a estudios a nivel internacional y latinoamericano;
3. Desconocimiento por parte del personal del área de transporte de la empresa respecto del uso de Lean Manufacturing.

CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

En el año 2019, aproximadamente en el mes de marzo a los autores, se presentó la oportunidad de ingresar a la misma empresa ya que los dueños de la empresa FACOMEA E.I.R.L. eran conocidos de José, cuando ingresamos a laborar en la empresa encontramos varias debilidades comentándole al dueño si se pudiesen implementar algunas herramientas para una mejor fluidez en sus procesos. Ya para el 2021, se empezaron a implementar diversas herramientas, teniendo el apoyo del Sr. Manuel Ayora y la Sra. Irene Lévano, dueños de la empresa FACOMEA E.I.R.L.,

Para ejecutar e implementar el Lean Manufacturing, enfocados en el Diagrama de Ishikawa, Diagrama de Pareto, Metodología 5S y Kanban en la empresa FACOMEA E.I.R.L., se procedió a constituir un equipo de dirección, el cual estaba formado por José García, Leonel Pomachagua, y los jefes de operación, servicios y control de flota, así como también los dueños de la empresa FACOMEA E.I.R.L.

Para este proceso de implementación del Lean Manufacturing en la empresa FACOMEA E.I.R.L. Nuestras funciones fueron:

1. José: Aplicar las 5S, Diagrama de Ishikawa y Diagrama de Pareto.
2. Leonel: Aplicar el Kanban, Diagrama de Ishikawa y Diagrama de Pareto.

Durante el trabajo y la experiencia de José y Leonel en la empresa FACOMEA E.I.R.L., pudimos percatarnos que había un exceso de tiempo en el transporte de los productos eléctricos, que afectaba la imagen de la empresa, y tenía impacto negativo en los costos operativos, y analizamos la gestión del transporte de los años 2018, 2019 y 2020, y se logró apreciar que la falta de organización en el área administrativa ocasionaba retrasos en las operaciones (baja eficacia de la gestión del transporte), y no se utilizaba la capacidad de carga

máxima de las unidades de transporte contratadas, lo que ocasionaba tener que utilizar unidades adicionales y costos excesivos.

Diagnóstico: En la medición de los niveles de eficacia de las operaciones de transporte, con la información entregada por el área de logística de la empresa FACOMEA E.I.RL., se pudo determinar que la empresa no alcanzaba los objetivos de satisfacción de los clientes, ya que ocurrían con frecuencia demoras que retrasaban la fecha de entrega de los productos, lo que traía como consecuencia una mala imagen de la organización, pérdida de competitividad e insatisfacción entre los trabajadores.

En la Tabla 1, se muestra el porcentaje de eficacia de gestión de transporte de la empresa FACOMEA E.I.R.L., medido entre el total de despachados entregados a tiempo por la empresa en comparación con el total de despachos realizados por clientes entre los años 2018 al 2020, en el cual se puede apreciar una eficacia de gestión promedio del 76.81%.

Tabla 1

Porcentaje de eficacia de gestión de transporte de la empresa FACOMEA E.I.R.L (2018-2020)

Año	Despachos entregados a tiempo	Total despachos realizados	% de eficacia de gestión de transporte
2018	161	194	82.98%
2019	113	159	71.06%
2020	150	199	75.38%
TOTAL	424	552	76.81%

Nota: Esta tabla muestra los datos suministrados por el área de logística de la empresa FACOMEA E.I.R.L.

Estos resultados manifestaban una brecha importante entre la realidad de la gestión de transporte y las metas establecidas por la empresa en la que se estimaba un 90% de eficacia de gestión de transporte acordadas con los clientes, siendo este la problemática del transporte (baja eficacia de gestión de transporte).

Planificación**:** Ante la situación problemática del transporte (baja eficacia de gestión de transporte), se planifico implementar el Lean Manufacturing, basados en el uso de las siguientes herramientas: Diagrama de Ishikawa, Diagrama de Pareto, metodología 5S y Kanban, dada la versatilidad y las ventajas de estas herramientas de mejora y la experiencia de nosotros en el manejo de estas herramientas.

El propósito en el uso del Diagrama de Ishikawa fue conocer los diversos factores que incidían sobre los bajos niveles de eficacia en la gestión de transporte y luego con el diagrama de Pareto, priorizar las causas principales para establecer un plan de trabajo. Por su parte, el objetivo de la aplicación de las herramientas de 5S y Kanban, fueron a evitar la sobre carga de trabajo, eliminar todo aquello que no aporte valor al producto definiendo objetivos concretos y simplificando la toma de decisiones estratégicas.

Para la implementación del Lean Manufacturing, se siguieron las siguientes etapas:

Objetivo General:

Implementar el Lean Manufacturing para optimizar el tiempo en el transporte de productos eléctricos en la empresa FACOMEA E.I.R.L.

Objetivos específicos

Aumentar el porcentaje de eficacia de gestión transporte, para optimizar el tiempo en el transporte de productos eléctricos en la empresa FACOMEA E.I.R.L.

Reducir el costo de la gestión transporte, para optimizar el tiempo en el transporte de productos eléctricos en la empresa FACOMEA E.I.R.L.

Estrategia: Las estrategias y/o metodologías para este trabajo de suficiencia profesional y para cumplir con los objetivos, fueron las siguientes:

1. Revisión documental, para analizar el estado del conocimiento respecto al uso de Lean Manufacturing como herramienta para mejorar la gestión de transporte y la capacidad de respuesta a los clientes en la empresa FACOMEA E.I.R.L.

2. Aplicación del Diagrama de Ishikawa, para el diagnóstico de los factores que incidían sobre los bajos niveles de eficacia en la gestión de entrega de productos a los clientes de la empresa FACOMEA E.I.R.L.
3. Aplicación del Diagrama de Pareto, para determinar la frecuencia y priorizar las causas principales de la baja eficacia en la gestión de transporte en la empresa FACOMEA E.I.R.L.
4. Aplicación de la herramienta de las 5S, para disminuir el desorden y la desorganización en la empresa FACOMEA E.I.R.L.
5. Implementación del Kanban, como herramienta de mejora mediante el seguimiento a las causas que se vayan presentando durante las operaciones de transporte en la empresa FACOMEA E.I.R.L.
6. Elaboración de las tablas de % eficacia y reducción de costos de la empresa FACOMEA E.I.R.L.

Aplicación de la Estrategia: Revisión documental para analizar el estado del conocimiento respecto al uso de Lean Manufacturing, como herramienta para mejorar la gestión de transporte y la capacidad de respuesta a los clientes en la empresa FACOMEA E.I.R.L.

En esta fase del trabajo de suficiencia se hizo una revisión documental de diferentes investigaciones a nivel nacional e internacional (artículos, revistas científicas y tesis universitarias) en las cuales los autores demostraron los beneficios y resultados de la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing, como son las herramientas de diagnóstico (Diagrama de Ishikawa, Diagrama de Pareto), y herramientas de mejora continua y simplificación de procesos (Metodología 5S y Kanban).

Aplicación del Diagrama de Ishikawa, para el diagnóstico de los factores que incidían sobre los bajos niveles de eficacia en la gestión de entrega de productos a los clientes de la empresa FACOMEA E.I.R.L.

Para conocer los diversos factores que incidían sobre los bajos niveles de eficacia en la gestión de transporte, se llevó a cabo un proceso de observación directa mediante el desarrollo de una lista de verificación que permitiera comparar el cumplimiento de las mejores prácticas de gestión en empresas de clase mundial dentro de las áreas de producción y transporte de la empresa.

Para la organización y tratamiento de la información se tomó como modelo de referencia las dimensiones del diagrama de Ishikawa: recursos humanos, maquinaria y equipos, entorno, métodos, materiales y medición, de los cuales se describen las causas detectadas asociadas a la baja eficacia en la gestión de transporte.

En la Tabla 2, se detallan las causas detectadas que afectan la eficacia en la gestión de transporte, según las dimensiones del diagrama de Ishikawa**.**

Tabla 2

Causas detectadas que afectan la eficacia en la gestión de transporte

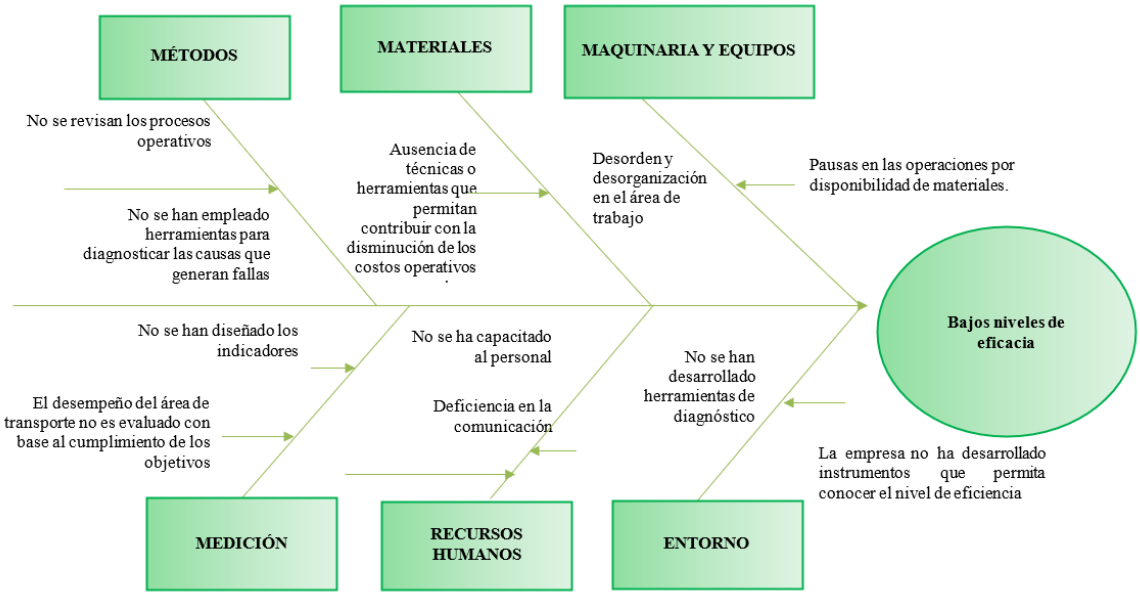
Dimensiones	Causas detectadas
Recursos humanos	- No se ha capacitado al personal en prácticas relacionadas con organización y limpieza. - Existe deficiencia en la comunicación entre los equipos responsables de la toma de decisiones relacionadas con producción, ventas y transporte.
Maquinaria y equipos	- Se produce con frecuencia pausas en las operaciones por disponibilidad de materiales. - Desorden y desorganización en las áreas de trabajo.
Entorno	- No se han desarrollado herramientas de diagnóstico que permitan determinar las acciones de los competidores las operaciones de transporte. - La empresa no ha desarrollado instrumentos que permita conocer el nivel de eficiencia en la gestión de transporte.
Métodos	- No se revisan los procesos operativos para determinar cuáles son los que agregan valor al cliente. - No se han empleado herramientas para diagnosticar las causas que generan fallas en los procesos de transporte.
Materiales	- Ausencia de técnicas o herramientas que permitan contribuir con la disminución de los costos operativos
Medición	- El desempeño del área de transporte no es evaluado con base al cumplimiento de los objetivos. - No se han diseñado los indicadores que permitan medir el desempeño del área de transporte.

Nota: Esta tabla muestra las causas que afectan la eficacia en la gestión de transporte

En la Figura 6, se indica el diagrama de Ishikawa de los factores o dimensiones que inciden en la eficacia en el área de transporte en de la empresa FACOMEA E.I.R.L.

Figura 6

Diagrama de Ishikawa



Nota: El gráfico representa el diagrama de Ishikawa, donde se especifica los factores o casusas que afectan la eficacia en el área de transporte de la empresa.

Aplicación del Diagrama de Pareto, para determinar la frecuencia y priorizar las causas principales de la baja eficacia en la gestión de transporte en la empresa FACOMEA E.I.R.L: Las causas reconocidas en el diagrama Ishikawa fueron evaluadas desde el inicio del proceso de mejoras para optimizar el tiempo de transporte, para medir la ocurrencia de los factores identificados y priorizar resumir las principales causas que inciden en su eficacia. Para ello se utilizó una tabla de frecuencias (Kogawa y Nunes, 2017). Dichos resultados se muestran en la Tabla 3 y se detallan en el Anexo 1.

Tabla 3

Causas que inciden en los tiempos de transporte

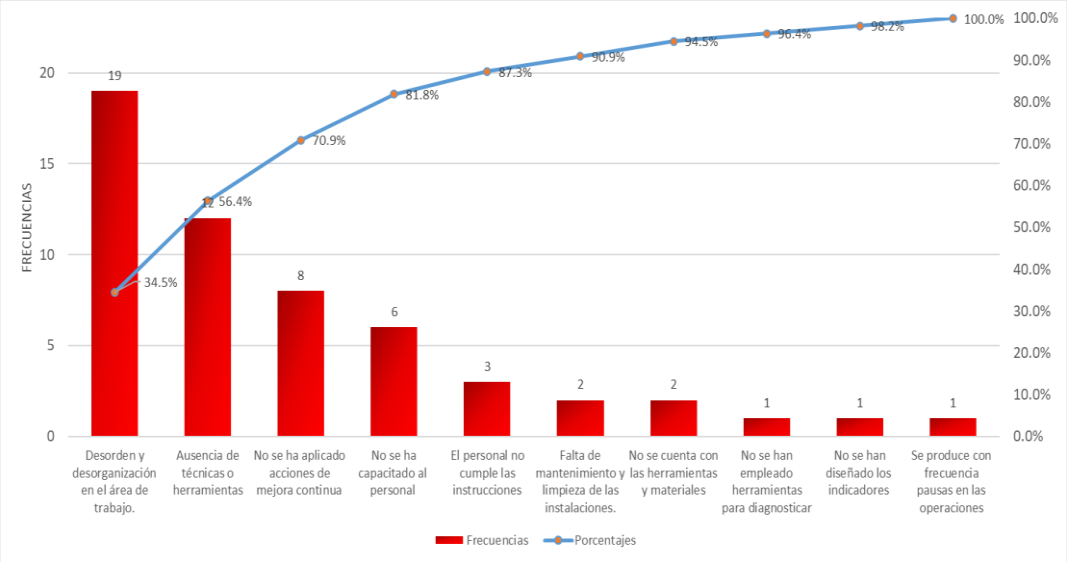
Causa identificada	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Porcentaje acumulado
1. Desorden y desorganización en el área de trabajo.	19	34.5%	34.5%
2. Ausencia de técnicas o herramientas que permitan contribuir con la disminución de los costos.	12	21.8%	56.4%
3. No se ha aplicado acciones de mejora continua para contribuir con el logro de los objetivos	8	14.5%	70.9%
4. No se ha capacitado al personal en prácticas relacionadas con organización y limpieza.	6	10.9%	81.8%
5. El personal no cumple las instrucciones dadas por la organización para mantener las áreas de trabajo en su estado óptimo.	3	5.5%	87.3%
6. Falta de mantenimiento y limpieza de las instalaciones.	2	3.6%	90.9%
7. No se cuenta con las herramientas y materiales necesarios para llevar a cabo los planes de trabajo de la organización.	2	3.6%	94.5%
8. No se han empleado herramientas para diagnosticar las causas que generan fallas en los procesos de transporte.	1	1.8%	96.4%
9. No se han diseñado los indicadores que permitan medir el desempeño del área de transporte.	1	1.8%	98.2%
10. Se produce con frecuencia pausas en las operaciones por disponibilidad de materiales.	1	1.8%	100.0%

Nota: Esta tabla muestra las causas o factores que influyen en los tiempos de transporte.

En la Figura 7, se muestra el diagrama de Pareto para priorizar los factores que inciden en la eficacia en la gestión de transporte en la empresa FACOMEA E.I.R.L.

Figura 7

Diagrama de Pareto



Nota: El gráfico representa el diagrama de Pareto, la cual determina la frecuencia y prioriza las causas principales de la baja eficacia en la gestión de transporte de la empresa FACOMEA E.I.R.L.

A partir de los resultados obtenidos, se procedió a desarrollar la investigación con el propósito de aplicar las herramientas de mejora continua y simplificación de procesos basadas en Lean Manufacturing más adecuadas que permitan optimizar los tiempos de entrega en el transporte de productos eléctricos.

Con la aplicación del diagrama de Ishikawa y Pareto, se identificaron los problemas con más frecuencia que afectan la eficacia de la gestión transporte. En tal sentido para este trabajo de investigación, se procedió a implementar el Lean Manufacturing para los tres problemas de mayor frecuencia: desorden y desorganización en el área de trabajo, ausencia de técnicas o herramientas que permitan contribuir con la disminución de los costos y no se han aplicado acciones de mejora continua para contribuir con el logro de los objetivos, para lo cual se decidió aplicar las herramientas de 5S para contribuir con la mejora en la organización el orden y la limpieza en el área de trabajo y Kanban como herramienta de seguimiento de las actividades y la mejora continua.

Aplicación de la herramienta 5S para disminuir el desorden y la desorganización en la empresa FACOMEA E.I.R.L.: Para comenzar con la aplicación de la herramienta 5S se cumplieron las actividades que se mencionan a continuación:

Se elaboró un instructivo de 5S, tal como se muestra en el Anexo 2: Instructivo para la aplicación de la metodología 5S, que contuviera la importancia de la aplicación, cada uno de los pasos que se deben cumplir e información general para suministrar al personal.

Se realizó una jornada de capacitación al personal para informar respecto a la implementación de la herramienta 5S, los efectos sobre la productividad y la eficacia en el área de transporte y los beneficios de su implementación.

Para la aplicación de las 5S, se elaboró un cuestionario inicial sobre el cumplimiento de las 5S, aplicado al personal de la empresa FACOMEA E.I.R.L., tal como se muestra en el Anexo 3: Cuestionario inicial sobre cumplimiento de 5S aplicado al personal, para conocer las condiciones de trabajo en la empresa y conocer cuánto se había avanzado en cuanto a los principios de 5S.

En la Tabla 4, se muestra los resultados del cuestionario inicial de la empresa FACOMEA E.I.R.L.

Tabla 4

Resultados del cuestionario inicial de la empresa FACOMEA E.I.R.L.

RESULTADOS DEL CUESTIONARIO INICIAL			
Documento: Hoja de Auditoría para 5S		Evaluadores: GARCÍA, J. / POMACHAGUA, L. Puntaje de evaluación 0= La actividad no se practica en la empresa en la actualidad. 1= La actividad se implementó, pero no se cumple en la actualidad. 2= La actividad se implementó, pero se realiza con poca frecuencia. 3= La actividad se implementó y se realiza, pero necesita mejorar. 4= La actividad se implementó, está documentada y logra el objetivo trazado.	Fecha: 22/01/2022.
5S	No.	Situación por evaluar	Evaluación (PROMEDIO)
CLASIFICAR	1	Planes para eliminar espacios no utilizables por ubicación de equipos no utilizados	2.80
	2	Iniciativas para reducir material/partes en exceso de inventario o en proceso.	2.10
	3	Las herramientas que utiliza el personal son las adecuadas y están en buen estado.	3.00
	4	Planes para reducir la existencia de equipos y materiales no utilizables en el proceso de producción.	1.90
	5	Aplicación de elementos de control visual para identificación y clasificación de materiales y herramientas.	0.20
ORDENAR	6	Planes para reducir los espacios no utilizables por colocación de materiales en sitio incorrecto.	1.90
	7	Identificación de áreas mediante señalizaciones para determinación de áreas de alcance y responsables.	0.30
	8	Definición de líneas de acceso y delimitaciones de cada área de trabajo.	0.40
	9	Las herramientas y materiales poseen un lugar definido de ubicación.	3.00
	10	Existen formatos para controlar el orden del área.	0.60
LIMPIAR	11	Planes para reducir los espacios no utilizables por acumulación de desperdicios en zonas de trabajo.	1.10
	12	Existe personal responsable de verificar la limpieza.	1.90
	13	Evidencia de que los operadores limpien las áreas de trabajo y las máquinas en forma regular.	2.00
	14	Los pisos están libres de basura, aceite, grasa.	1.00
	15	Se cuenta con los materiales e implementos para llevar a cabo actividades de limpieza.	2.00
ESTANDARIZAR	16	Definición por escrito de estándares de limpieza.	0.40
	17	Inspección de equipos junto con mantenimiento preventivo.	1.00
	18	Se ha formalizado un plan para implementar sugerencias e ideas de mejoramiento por parte del personal.	1.00
	19	Planes de mejoramiento en actividades relacionadas con 5S	1.20
	20	Existencia de manual de normas y procedimientos.	1.10
DISCIPLINAR	21	Evidencia de una planificación periódica de actividades 5S	0.40
	22	Implementación de ideas de mejora.	1.20
	23	Reconocimiento de las iniciativas del personal en actividades relacionadas con 5S.	0.60
	24	La descripción de cargos y funciones incluye actividades relacionadas con orden y limpieza.	3.10
	25	Se han definido y divulgado los valores y políticas de la empresa.	2.10
	Total		36.30

Nota: Esta tabla muestra los resultados del primer cuestionario de la empresa FACOMEA E.I.R.L.

De acuerdo con los resultados del cuestionario inicial, se observó que el nivel de cumplimiento de 5S se ubica en 36.3 puntos de un máximo de 100, es decir un 36.3% de cumplimiento. La dimensión "S", que más nivel tuvo, fue la de clasificación, ya que se ha alcanzado un nivel medio de cumplimiento en los planes para eliminar espacios no utilizables por ubicación de equipos; y planes para reducir la existencia de equipos y materiales no utilizables en las actividades. La dimensión "S" que menos nivel tuvo, fue la de estandarización, por lo que no se han definido por escrito de estándares de limpieza, ni hay planes de mejoramiento en actividades relacionadas con 5S.

En la tabla 5, se muestra el porcentaje obtenido por cada dimensión de las 5S.

Tabla 5

Porcentaje obtenido por cada dimensión de las 5S.

Dimensión	Puntaje Obtenido	Puntaje Máximo	%
Clasificar	10	20	50.0%
Ordenar	6.2	20	31.0%
Limpiar	8.0	20	40.0%
Estandarizar	4.7	20	23.5%
Disciplinar	7.4	20	37.0%
Total	36.3	100	36.3%

Nota: Esta tabla muestra el porcentaje resultante de cada dimensión de las 5S.

Acciones realizadas relacionadas con la clasificación "SEIRI": En esta primera noción, estamos hablando de clasificar lo que se usará y lo que no se usará en una estación de trabajo (material, herramientas, equipos, entre otros). Esta etapa es muy atractiva para el personal operativo. Debe proyectarse en su misión, dar un paso atrás en sus acciones y actuar (lanzar) para demostrar su compromiso con la transformación. Con este propósito, se proponen las siguientes actividades:

Para comenzar se hizo una clasificación de los elementos utilizados en el trabajo para retirar aquellos que son innecesarios o que no se utilizan, de manera tal que el personal

cuente con los elementos que necesite para llevar a cabo sus actividades y asegurar espacios eficientes para la ejecución de las tareas.

Para ello, se eligió el área administrativa para llevar a cabo la implementación debido a que aquí es donde se realizan los principales trabajos relacionados con la gestión de transporte, se procedió a desarrollar un inventario de recursos y materiales en el área.

Elaboración de inventario de materiales y equipos: se elaboró de un inventario de todos los materiales y maquinarias y equipos, para alcanzar las siguientes metas:

1. Conocer la ubicación y condiciones de los equipos del área del transporte.
2. Identificar los elementos que son útiles para las operaciones y aquellos que ya no se utilizan.
3. Mejorar la eficiencia al momento de utilizar equipos y materiales.
4. Aportar ideas innovadoras en cuanto a la toma de decisiones relacionadas con la adquisición de equipos y materiales.

En la Figura 8, se muestra el formato de inventario de materiales y equipos.

Figura 8

Formato de inventario de materiales y equipos

FORMATO DE INVENTARIO DE MATERIALES Y EQUIPOS

Fuente: _____ Fecha: _____

Subproceso	Nombre del equipo o materiales	ESTADO ACTUAL				
		Cant.	A	N/S	S	S/U

Leyenda:
A = Equipo o material activo. Se emplea en la actualidad en el proceso.
N/S = Equipo o material nuevo, que nunca ha sido empleado en el proceso.
D= Equipo o material dañado, en desuso.
S/U = Equipo o material en buenas condiciones, que no se está utilizando en la actualidad.

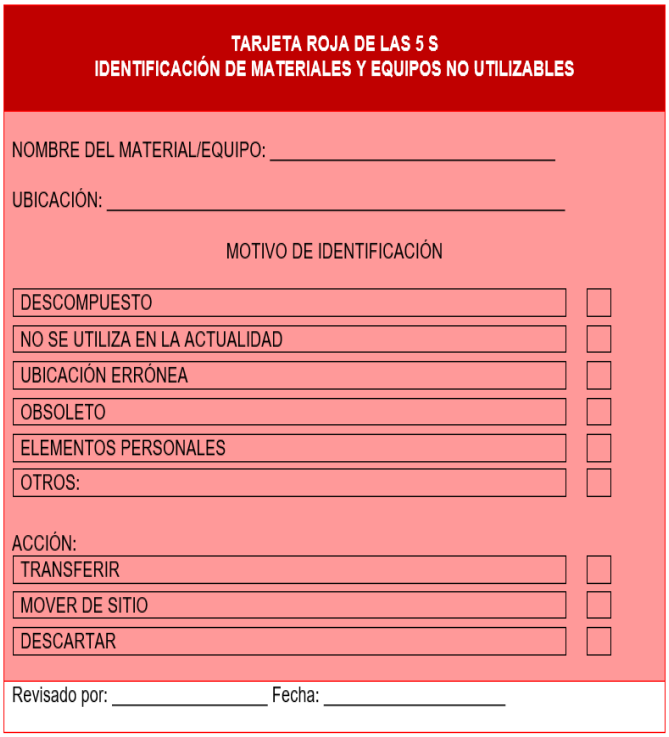
Con el uso de la tarjeta roja se propuso la identificación y separación de los equipos que ya no forman parte de las operaciones, que son innecesarios y el uso de la tarjeta contribuirá a facilitar la decisión de donarlos, cambiarlos de área, vender el equipo, o desecharlo como no utilizable. De esta manera, la práctica de la tarjeta roja describe y formaliza el proceso para identificar equipos innecesarios, lo cual se muestra en la Figura 9 (Formato de tarjeta roja para identificación de equipos). Los criterios utilizados fueron:

1. Motivo de identificación: en esta parte se describe si el equipo no funciona, si ya no es utilizado en las operaciones, si no se encuentra en la ubicación adecuada, si pertenece a una tecnología no utilizada u obsoleta, o son equipos personales de los trabajadores que no forman parte del proceso.
2. Acción: acá se indica la toma de decisión acordaba respecto al equipo.

En la Figura 9, se muestra el formato de tarjeta roja para identificación de equipos.

Figura 9

Formato de tarjeta roja para identificación de equipos



Nota. La figura representa el formato de tarjeta roja, el cual se usa con el fin de descartar los elementos que no agregan valor a la empresa.

Elaboración del formato de inventario no apto para su uso en producción: una vez realizada la observación y aplicada a las Tarjetas Rojas se procede a elaborar un inventario de los materiales y equipos no utilizables en el proceso, ya que no están en las condiciones adecuadas, necesitan reparación o son objetos personales:

En la Figura 10, se muestra el formato de inventario no apto para su uso en área de producción.

Figura 10

Formato de inventario no apto para su uso en área de producción

INVENTARIO DE MATERIALES NO APTO PARA SU USO EN LA EMPRESA				
Fuente: _____ Fecha: _____				
Descripción	Subproceso	Motivo	Acción	Responsable

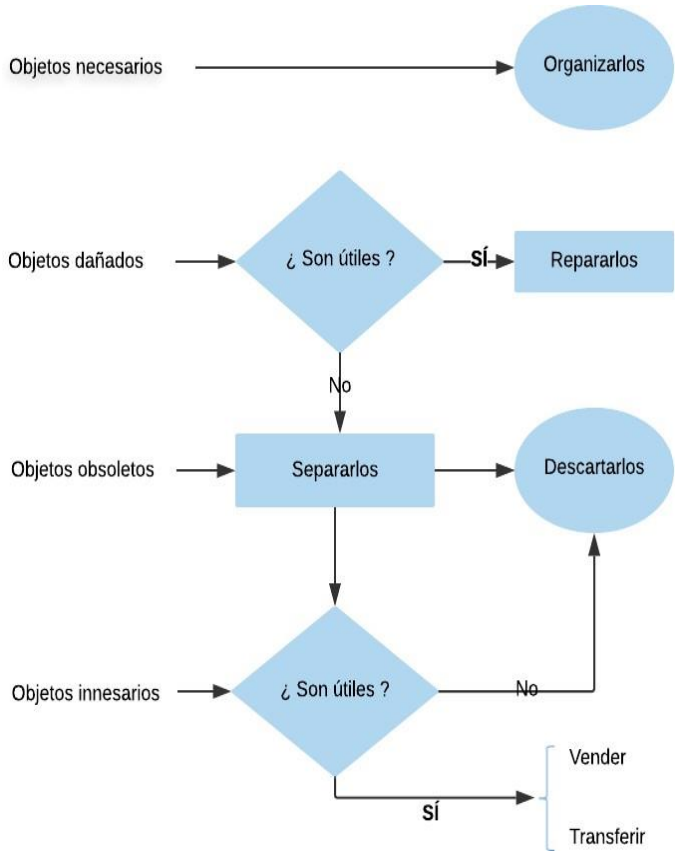
Nota. La figura muestra un formato de inventario, el cual está descartado para ser usado en el área de producción.

La implementación de SEIRI en la empresa se refirió a la separación de todos los elementos en el lugar de trabajo y retirar lo innecesario o irrelevante. En primer lugar, en este primer paso, el personal solo debe contar con los elementos o recursos necesarios para la ejecución de dichas actividades.

En la Figura 11, se puede visualizar el Diagrama de proceso de clasificación de la empresa FACOMEA E.I.R.L.

Figura 11

Diagrama del Proceso de Clasificación de la empresa FACOMEA E.I.R.L.



Nota. La figura representa el proceso de clasificación de la empresa FACOMEA E.I.R.L. para una mejor organización del área y realizar las actividades de manera más eficiente.

En la figura 11 se representa visualmente el proceso de eliminación de elementos, en una medición inicial se identificaron 54 equipos los cuales fueron evaluados y se obtuvo la siguiente información: siete equipos para descartar del proceso, Reubicación de quince elementos, organización de 28 elementos, dos equipos ordenados, uno reciclado y 1 sometido a proceso de limpieza. Con esta actividad de clasificación se logró mejorar el espacio aumentando la comodidad y seguridad de los trabajadores.

Con la aplicación de esta estrategia se alcanzaron los siguientes beneficios:

1. Eliminar desperdicios en el proceso que aparezcan en forma de equipos o herramientas, que no aporten utilidad para las operaciones.
2. Mejora de la productividad con la disminución de defectos en los procesos por interferencia de equipos o mal uso de los espacios.
3. Eliminación de mobiliario innecesario que ocupa un área que puede ser aprovechada de mejor manera.
4. Aprovechamiento de los espacios y de los materiales en el área de trabajo.
5. Identificación reducción y eliminación de materiales mal ubicados.

Acciones relacionadas con la organización ("SEITON"): La segunda acción consiste en ordenar y ordenar el espacio de trabajo para hacerlo más eficiente. Esta operación consiste en determinar las diferentes áreas que conformarán el plan de trabajo (almacenamiento, circulación). Determinar la frecuencia de uso de cada objeto te permitirá limitar el movimiento físico. Las herramientas tendrán un lugar bien definido, los objetos útiles se colocarán de forma funcional, se instalarán nuevos soportes para hacer los objetos más accesibles, optimizar al máximo el uso del espacio. Además, se realizó la clasificación de los elementos necesarios de la empresa según el nivel de frecuencia de uso para elaborar las actividades que se indicó en el proceso de cotización y facturación en la empresa.

Con realización de las actividades de orden de los elementos y equipos en la oficina administrativa se alcanzó una mejora importante debido a la reducción de los desplazamientos innecesarios entre los trabajadores del área de administración, lo que contribuyó a mejorar las condiciones de trabajo.

Identificación de áreas de trabajo: una vez llevada a cabo la reorganización de los espacios se procedió a la identificación de las áreas, para ello se utilizaron señales

estandarizadas como herramienta de control visual que incrementará el sentido de pertenencia del personal, normalizar a las acciones de seguridad.

En la Figura 12, se muestra las señalizaciones del área de trabajo:

Figura 12

Señalizaciones de áreas de trabajo

Identificación de materiales de trabajo: Se diseñó un formato de identificación de materiales como parte del proceso de organización para facilitar la información al trabajador cuando evalúe los materiales requeridos, su localización y las cantidades necesarias.

En la Figura 13, se muestra el formato de identificación de materiales.

Figura 13

Formato de identificación de materiales

FORMATO DE ORGANIZACIÓN DE 5S Identificación de materiales					
Fuente:					
Fecha:					
Descripción	FRECUENCIA DE USO				
	A cada momento	Varias veces al día	Algunas veces por semana	Algunas veces al mes	Algunas veces al año
Observaciones					

Nota. La figura nos muestra un formato para identificar materiales.

Mediante las actividades relacionadas con la organización se alcanzaron las siguientes mejoras:

1. Reducción del tiempo de operaciones.
2. Minimización de los espacios no utilizados debido a equipos que no forman parte del proceso.
3. Reducción de los recorridos en las áreas administrativas.
4. Mejora en la identificación de instalaciones y equipos.
5. Control visual para contribuir con el orden.
6. Contribuir a mejorar las actividades de limpieza.

Acciones relacionadas con la limpieza (“SEISO”): La limpieza sigue siendo un elemento fundamental del principio. El proceso de almacenamiento y limpieza regular le permitirá detectar posibles fallas y repararlas. La limpieza también incluye la inspección de cada material y cada tarea diaria como archivar papeles, archivar documentos, etc. Optimizar el estado de limpieza del local, por un lado, asegurar el local y aportar cierta serenidad al ambiente de trabajo. Actuando también como una inspección, la limpieza requiere, sin embargo, alguna adaptación.

Plan de acción para reducción de incidencias: después de haber conocido a las causas de las fuentes de suciedad, se creó un plan para reducir incidencias de limpieza a través de un formato de control.

En la Figura 14, se muestra el formato de plan de acción para reducir las incidencias asociadas con la limpieza.

Figura 14

Formato de plan de acción para reducir las incidencias asociadas con la limpieza

PLAN DE ACCIÓN PARA REDUCIR INCIDENCIAS DE LIMPIEZA			
SITUACIÓN DETECTADA	ACCIONES POR TOMAR	RESPONSABLE	FECHA

Plan inicial de limpieza: esta actividad consistió en un plan profundo de saneamiento de las áreas de administrativas con el objetivo de dejar en las mejores condiciones pisos, ventanas, equipos y todos los elementos de infraestructura de la empresa. Para este propósito se elaboró un formato que indican las acciones para la limpieza de acuerdo con cada actividad, la asignación del responsable y la asignación de una persona que controle y verifique que la acción se haya llevado a cabo.

En la Figura 15, se muestra el formato de actividades incluidas en el plan de limpieza.

Figura 15

Formato de actividades incluidas en el plan de limpieza

PROGRAMA DE LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO				
No.	Área	Actividad	Realizado por:	Verificado por:
1		Desalojo de basura de tachos.		
2		Limpieza de estantes y mobiliarios.		
3		Limpieza de equipos.		
4		Limpieza de superficies y ventanas.		
5		Barrido de pisos.		
6		Trapeado de pisos.		

Nota. Para ser llenado por los responsables de las actividades de limpieza en la empresa.

Planificación de limpieza: Se proponen tres tipos de limpieza, según se describe en la Tabla 6.

En la Tabla 6, se muestra la planificación de actividades de limpieza de áreas de trabajo.

Tabla 6

Planificación de actividades de limpieza de áreas de trabajo

Actividad	Descripción	Frecuencia	Responsable
Limpieza diaria	Se realizará la limpieza y desinfección.	Diaria.	Personal de cada área.
Limpieza con inspección	El jefe de producción será el encargado de revisar el funcionamiento de Equipos y materiales.	Semanal.	Jefe de Producción.
Limpieza con mantenimiento	Se utiliza la tarjeta de mantenimiento en caso de que el trabajador no pueda solucionar la falla.	Cada vez que sea necesario.	Supervisor de Producción.

1. Los procesos diarios de limpieza se llevan a cabo mediante una planilla que se otorga a los trabajadores, con la intención de promover que cada uno inspeccione su área de trabajo, verifique las condiciones de infraestructura De cualquier suceso relacionado con limpieza en el proceso.
2. la parte relacionada a la limpieza con inspección pretende que los materiales funcionen siempre, así como la limpieza y organización de los equipos y materiales.
3. Cuando se detecten fallas en los equipos, el trabajador responsable debe comunicar al jefe de administración y colocar una tarjeta amarilla, con la que se indica que el equipo está en mantenimiento.

En la Figura 16, se muestra la tarjeta amarilla para mantenimiento de equipos.

Figura 16

Tarjeta amarilla para mantenimiento de equipos

TARJETA AMARILLA DE LAS 5S
MANTENIMIENTO DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS

NOMBRE DE LA MÁQUINA/EQUIPO: _____

UBICACIÓN: _____

CATEGORÍA DE IDENTIFICACIÓN

DERRAME DE AGUA	☐
DERRAME DE ACEITE	☐
POLVO	☐
PROBLEMAS CON LOS MATERIALES	☐
MAL FUNCIONAMIENTO DE EQUIPOS	☐
CONDICIÓN DE LAS INSTALACIONES	☐
ACCIONES DEL PERSONAL	☐

Descripción del problema:
_____
_____

Acción correctiva implementada:
_____
_____

Solución definitiva propuesta:
_____
_____
_____

Revisado por: _____ Fecha: _____

Nota. Para ser llenado por los responsables de las actividades de limpieza en la empresa.

De esta manera, las acciones relacionadas con limpieza o SEISO fueron orientadas para eliminar fuente de suciedad dentro de las instalaciones, identificar equipos y materiales que se encuentren en mal estado, y promover una cultura de limpieza entre los trabajadores, para asegurar un ambiente libre de suciedad y organizado. Para ello fue necesario cumplir con los siguientes pasos: definición de un plan de trabajo, asignación de responsabilidades y determinación de frecuencia, materiales de limpieza y formación de hábitos.

Las áreas de atención de limpieza fueron divididas en tres tipos:

a) Materiales del área administrativa: insumos de oficina, artículos de escritorio y documentación.

b) Equipos: computadores y equipos accesorios, equipos de primeros auxilios y otros equipos.

c) Infraestructura: zonas de trabajo, servicios higiénicos, pisos, techos ventanas paredes y estanterías

A partir de los objetivos de limpieza definidos, se creó un cronograma para las actividades de limpieza que incluyen los responsables y las frecuencias de las actividades planeadas.

una vez definidos los criterios de limpieza, se le dio instrucciones a los responsables asignados para que cumplieran de forma efectiva las actividades relacionadas con limpieza dentro del plan de 5S.

Una vez definidas las acciones y asignados los responsables, se consideró necesario redactar un instructivo de trabajo para la limpieza de las áreas de oficina, que promoviera la participación voluntaria de los trabajadores para crear hábitos de limpieza, disminuir la probabilidad de enfermedades laborales y proteger la salud de los trabajadores

En la Figura 17, se muestra el instructivo de limpieza de oficinas de la empresa FACOMEA E.I.R.L.

Figura 17

Instructivo de limpieza de oficinas de la empresa FACOMEA E.I.R.L.

Nota. La figura muestra un instructivo de limpieza para la oficina administrativa, a fin de detectar problemas de higiene dentro de la empresa.

Como se mostró en la Figura 17, se creó una herramienta de gerencia visual que permitiera facilitar las actividades de limpieza en el área administrativa, para solventar los problemas relacionados con la higiene y la salud del personal. Debido a ello, es importante mencionar que las actividades incluidas como pasos deben ser cumplidos estrictamente y alcanzar la mejor experiencia por parte de los trabajadores. De esta manera se mejora la imagen de la organización, la percepción de los clientes y trabajadores respecto a las condiciones de trabajo y la minimización de riesgos a la salud de los trabajadores o visitantes.

Acciones relacionadas con la estandarización ("SEITEKSU"): Una vez realizado el proceso de limpieza y reparadas las anomalías, se esforzó en mantener el orden y el rendimiento obtenido. Efectivamente, estandarizar el método de trabajo evitará el regreso del desorden y la suciedad. Ahora se definirán las reglas a aplicar. Al hacer este proceso perfectamente visual, se podrá detectar fallas más fácilmente. Se utilizaron los resultados obtenidos después de cada acción para estandarizar el nuevo proceso. Con esta finalidad, se proponen las siguientes actividades:

Levantamiento de la información: la creación de los patrones de organización, clasificación y limpieza estuvo basada en los resultados de las reuniones del comité de implementación del plan 5S. esto fue producto de una reunión llevada a cabo entre el jefe de administración, los investigadores y el equipo de trabajo, en la que se formuló y se actualizaron los instructivos de trabajo.

Elaboración de instructivo: esta actividad consistió en la creación de un instrumento instructivo informativo respecto al cumplimiento de 5S, que será utilizado como documento consultivo y orientación al personal. Este instrumento incluye el planteamiento de objetivos, explicación de propósitos y detalle de las actividades en cada una de sus etapas (Ver Instructivo en Anexo 3). De se contribuyó con una innovación, debido a que se incorporó un

documento que permitiese formalizar el seguimiento de las actividades de las etapas de las 5S, contribuir con su cumplimiento y que dichas actividades se mantuvieran en el tiempo.

Elaboración de lista de verificación para control de actividades: se elaboraron estándares de limpieza mediante la creación de dos listas de control, una para evaluación diaria (Figura 18: Check List para el control diario de actividades en producción de la empresa) y otra para el control mensual de las actividades Figura 19: el Check List para el control mensual de actividades de limpieza de la empresa). El primero de los formatos es responsabilidad del jefe de administración de forma diaria, quien también es responsable de la entrega de los equipos de protección personal adecuados a cada trabajador

En la Figura 18, se muestra el Check List para el control diario de actividades en producción de la empresa.

Figura 18

Check List para control diario de actividades en producción de la empresa

CHECK LIST PARA CONTROL DIARIO DE ACTIVIDADES EN PRODUCCIÓN			
Fecha:	Elaborado por:	SI	NO
Las tareas se ejecutan bajo la supervisión de un responsable de la actividad.			
Existen elementos innecesarios sobre los estantes y/o mobiliarios.			
Se encuentran todas las herramientas y equipos de trabajo en su lugar.			
Se encuentran todos los materiales de trabajo en su lugar.			
Se cuenta con el material para hacer la limpieza diaria.			
Las herramientas y equipos de trabajos se encuentran limpias.			
Los materiales de trabajos se encuentran limpias.			
El piso del área se encuentra limpio.			
Las vías de acceso a cada área se encuentran libre de obstáculos.			
Observaciones:			

En la Figura 19, se muestra el Check List para el control mensual de actividades de limpieza de la empresa.

Figura 19

Check List para control mensual de actividades de limpieza de la empresa

CHECK LIST PARA CONTROL MENSUAL DE ACTIVIDADES DE LIMPIEZA			
Fecha:	Elaborado por:	SI	NO
Revisión general del estado de pisos.			
Limpieza profunda de pisos.			
Espacios no utilizables por acumulación de desperdicios en zonas de trabajo			
Revisión general de instalaciones eléctricas.			
Revisión general del estado del mobiliario.			
Revisión del buen funcionamiento de herramientas			
Limpieza de herramientas de trabajo.			
Revisión del funcionamiento de equipos			
Limpieza profunda de equipos de trabajo.			
Revisión general de la limpieza de la empresa.			

Formato de autocontrol: con el objetivo de crear estandarización en el control de las actividades realizadas, se implementó un formato autocontrol que verificaba el cumplimiento de las 3 primeras etapas del plan (Ver Figura 20, formato de autocontrol para las primeras tres etapas del plan), tiene como propósito incentivar los hábitos de revisión de las áreas de trabajo, los equipos y mobiliarios y cumplir con los criterios de clasificación organización y limpieza sin que haga falta la ejecución de una auditoría o una revisión más profunda.

En la Figura 20, se muestra el formato de autocontrol de clasificación, orden y limpieza.

Figura 20

Formato de autocontrol de clasificación, orden y limpieza

FORMATO DE AUTOCONTROL DE CLASIFICACIÓN, ORDEN Y LIMPIEZA	
Actividad por realizar	Verificación
Pisos e instalaciones eléctricas	
Revisión general de la situación de los pisos e instalaciones eléctricas	
Limpieza profunda	
Mobiliarios	
Revisión general de muebles, sillas y estantes.	
Limpieza general.	
Equipos y maquinarias	
Revisión de funcionamiento.	
Limpieza general.	
Herramientas	
Revisión de funcionamiento.	
Limpieza general.	

Nota. Esta figura muestra un formato de autocontrol usado con el fin de revisar las áreas de trabajo, equipos y mobiliarios.

Asimismo, se consideró que el éxito de la implementación depende del compromiso de los trabajadores a partir del apoyo de la directiva a la creación del plan, hasta el respaldo de los trabajadores en el cumplimiento de las normas propuestas, para alcanzar el beneficio común de tener un ambiente ordenado, seguro, y limpio. De allí la importancia del cumplimiento de la cuarta fase, que incluye las siguientes actividades:

1. Estandarización de las áreas de trabajo.
2. Implementación de señalizaciones.
3. Rotulado de elementos materiales de la empresa.
4. Definición de reglamentos de trabajo.

En la Figura 21, se muestra las señalizaciones realizadas en la oficina administrativa de la empresa FACOMEA E.I.R.L.

Figura 21

Señalizaciones realizadas en la oficina administrativa de la empresa FACOMEA E.I.R.L.

En la continuación de las actividades, se produjo la identificación y rotación de elementos materiales de la empresa a partir del reconocimiento de los elementos necesarios de la primera fase el ordenamiento de los elementos de la segunda actividad. esto continuó con la identificación y señalización de documentos, mobiliarios y áreas de trabajo, clasificando los documentos de acuerdo con su propósito dentro del proceso de transporte. Luego se hicieron actividades de orden en el área de administración, correcta archiva de documentos en los estantes, para mejorar la visualización y la organización de la oficina, contribuyendo con la estética y la seguridad de las operaciones. De esta manera, se menciona que estas operaciones se realizaron durante ocho horas laborales distribuidas a lo largo de una semana y se contó con la colaboración de los trabajadores del área quienes manifestaron satisfacción con los logros alcanzados al implementar esta herramienta.

En la Figura 22, se muestra la identificación, clasificación y rotulado de los elementos de la empresa FACOMEA E.I.R.L.

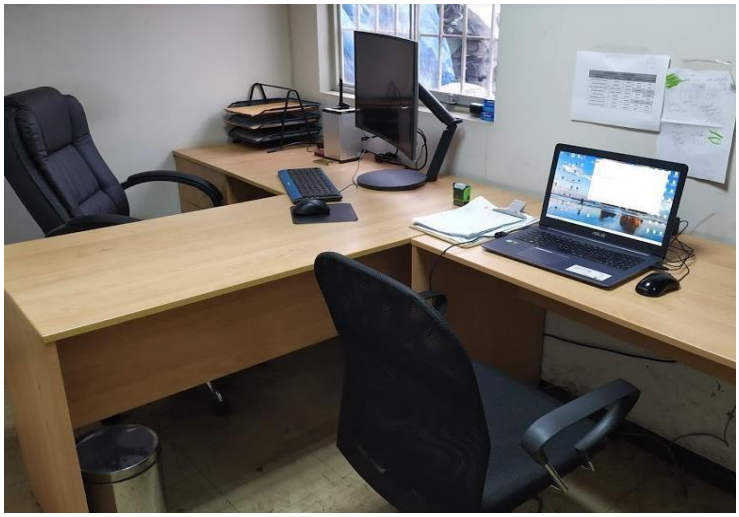
Figura 22

Identificación, clasificación y rotulado de los elementos de la empresa FACOMEA E.I.R.L.

En la Figura 23, se muestra la organización de las áreas de oficina de la empresa FACOMEA E.I.R.L.

Figura 23

Organización de las áreas de oficina de la empresa FACOMEA E.I.R.L.



Se espera obtener los siguientes beneficios:

1. Reducción de las probabilidades de ocurrencia de situaciones de suciedad o incomodidad en las instalaciones.
2. Promoción de la eficiencia a través la disminución de los tiempos de operación.
3. Alineación de los criterios de gerencia visual para los procedimientos de organización, clasificación y limpieza
4. favorecer el autocontrol entre los miembros del equipo de trabajo
5. mejorar la satisfacción de trabajadores y clientes, así como el bienestar general.

De igual manera, como parte del proceso de estandarización se definieron las reglas de comportamiento dentro de la empresa.

En la Figura 24, se muestra las reglas de comportamiento dentro de la empresa FACOMEA E.I.R.L.

Figura 24

Reglas de comportamiento dentro de la em

N°	DESCRIPCIÓN
1	Llegar temprano al lugar de trabajo.
2	Mantener el trato cordial con tus colegas.
3	No ingerir alimentos en la oficina.
4	Mantener tu lugar de trabajo limpio y ordenado.
5	Prohibido hablar malas palabras.
6	Prohibido trabajar bajo el consumo de alcohol o drogas.
7	No hablar en voz alta sobre los asuntos personales.
8	Pedir prestado algo que no sea tuyo.
9	Prohibido dañar los recursos de la empresa.
10	Prohibido fumar en la oficina.
11	Desconectar los equipos eléctricos al finalizar su trabajo.
12	Usar audífonos para escuchar música.
13	Respetar la privacidad de tus compañeros.
14	Mantener el servicio higiénico limpio y ordenado.
15	Retirar los residuos de la oficina y disponerlo en los lugares autorizados.

presa FACOMEA E.I.R.L.

Nota. La siguiente figura muestra las 15 reglas de comportamiento obligatorio por parte de los trabajadores de la empresa, que devendrá en una mejor disciplina.

La Figura 24 muestra la definición de normas de comportamiento en organización, sometidas a consideración entre el personal y aprobadas por la dirección de la organización. Para ellos se tomó en cuenta el cumplimiento de un plan basado en herramientas 5S. Como resultado de esta actividad fueron definidas 15 reglas de cumplimiento obligatorio entre el equipo de trabajo con la que se espera contribuir a mejorar la disciplina y el respeto entre los trabajadores.

Acciones relacionadas con la disciplina ("SHITSUKE"): 5S Shitsuke es la quinta y última etapa de 5S; 5S es una herramienta de fabricación ajustada para garantizar operaciones estandarizadas y eficientes, así como una excelente limpieza. Al implementar 5S dentro de su organización, trabaja para eliminar las causas de desorden e ineficacia. Comenzando con la definición, la quinta S se trata de configurar las cosas para que todos puedan implementar continuamente 5S en su entorno de trabajo. Lo importante en esta etapa no es solo tener estándares establecidos, sino también que capacitemos a las personas para estos estándares. Entonces, cuando hablamos de la quinta S de shitsuke lo describimos como sobre estandarización y entrenamiento. Pero, lo que también es de vital importancia es que la gerencia debe dar un buen ejemplo y mostrar el camino para el resto de la organización. Con este propósito, se proponen las siguientes actividades:

Programa de capacitación: el conocimiento y la formación al personal es un aspecto importante ya que se logra alinear las experiencias propias con la necesidad de cumplir con la metodología implementada.

En la Tabla 7, se describe el contenido del programa de capacitación al personal en materia de 5S.

Tabla 7

Contenido del programa

Área de acción	Contenido
Clasificación	Presentación de la metodología 5S.
	Evaluación de casos.
	Resultados del registro fotográfico.
	Clasificación y uso de formatos de inventario.
Organización	Principios para demarcación e identificación de áreas.
	Principios para organización de materiales.
Limpieza	Programación de la limpieza.
	Resultados de la limpieza.
Estandarización	Estrategias de cómo estandarizar.
	Resultados de la estandarización
Disciplina	Disciplina y eliminación de hábitos negativos.
	Pasos para la auditoría de las 5S
	Aplicación de las 5S en la vida personal.

Plan de Auditoría de las 5S: la auditoría tiene como objetivo cumplir con la revisión de manera periódica de las actividades trazadas en la herramienta. La Tabla 8 refleja el formato que se diseño para el cumplimiento de esta actividad. El jefe de administración es la persona responsable de su cumplimiento, y debe estar acompañado de algún miembro del equipo que verifique los lineamientos establecidos, lo cual se debe hacer de forma trimestral. Al final de la auditoría se debe hacer una evaluación cuantitativa pero sus logros alcanzados con los indicadores propuestos en esta investigación.

En la Tabla 8, se muestra el formato de auditoría de las 5S.

Tabla 8

Formato de auditoría de las 5S

Auditoría de cumplimiento de las 5S			
Área por auditar:			
CLASIFICAR. SEPARAR LO NECESARIO DE LO INNECESARIO			
No.	Situación por evaluar	Evaluación	
		SI	NO
1	¿Hay cosas inútiles que pueden molestar en el entorno de trabajo?		
2	¿Hay materiales no utilizables o residuos en el entorno de trabajo?		
3	¿Están separados los materiales que se utilizan de aquellos que no se utilizan en el proceso?		
4	¿Están todos los objetos de uso frecuente ordenados, en su ubicación y correctamente identificados en el entorno laboral?		
5	¿Están todos los elementos de limpieza: trapos, escobas, guantes, productos en su ubicación y correctamente identificados?		
6	¿Está todo el mobiliario: mesas, sillas, mesas y estantes ubicados e identificados correctamente en el entorno de trabajo?		
7	¿Existen equipos inutilizada en el entorno de trabajo?		
8	¿Existen elementos inutilizados: equipos, herramientas, útiles o similares en el entorno de trabajo?		
9	¿Están los elementos innecesarios identificados como tal?		
10	¿Los materiales que utiliza el personal son las adecuadas y están en buen estado?		
ORDENAR. UN SITIO PARA CADA COSA Y CADA COSA EN SU SITIO			
No.	Situación por evaluar	Evaluación	
		SI	NO
11	¿Están claramente definidos los pasillos, zona de producción, áreas de almacenamiento, lugares de trabajo?		
12	¿Son necesarias todas los materiales disponibles y fácilmente identificables?		
13	¿Están diferenciados e identificados los materiales que se utilizan en las operaciones		
14	¿Están todos los materiales, envases y otros contenedores almacenados de forma adecuada?		
15	¿Hay algún tipo de obstáculo cerca del elemento de extinción de incendios más cercano?		
16	¿Tiene el suelo algún tipo de desperfecto como grietas, sobresalto?		

Nota. Esta tabla muestra un formato para el cumplimiento de la auditoría de las 5s.

17	¿Están las estanterías u otros elementos de almacenamiento en el lugar adecuado y debidamente identificadas?		
18	¿Tienen los estantes letreros identificatorios para conocer que materiales van depositados en ellos?		
19	¿Existen señalizaciones para alertas como zona de salida, fuentes eléctricas o peligro?		
20	¿Hay líneas blancas u otros marcadores para indicar claramente los pasillos y áreas?		
LIMPIAR. LIMPIAR EL PUESTO DE TRABAJO Y LOS EQUIPOS Y PREVENIR LA SUCIEDAD Y EL DESORDEN			
No.	Situación por evaluar	Evaluación	
		SI	NO
21	Revise cuidadosamente el suelo, los pasos de acceso y los alrededores de los equipos. ¿Se puede encontrar manchas de aceite, polvo o residuos?		
22	¿Hay partes de las máquinas o equipos sucios? ¿Puedes encontrar manchas de aceite, polvo o residuos?		
23	¿Está las tuberías tanto de agua como eléctrica sucia, deteriorada; en general en mal estado?		
24	¿Hay elementos de la iluminación defectuosos (total o parcialmente)?		
25	¿Se mantienen las paredes, suelo y techos limpios, libres de residuos?		
26	¿Se limpian las máquinas con frecuencia y se mantienen libres de grasa, virutas…?		
27	¿Se realizan periódicamente tareas de limpieza en conjunto con el mantenimiento de la empresa?		
28	¿Existe una persona o equipo de personas responsable de supervisar las operaciones de limpieza?		
29	¿Se barre y limpia el suelo y los equipos normalmente sin ser dicho?		
30	¿En líneas general, está el área auditada aceptablemente limpia?		
ESTANDARIZAR. ELIMINAR ANOMALÍAS EVIDENTES CON CONTROLES VISUALES			
No.	Situación por evaluar	Evaluación	
		SI	NO
31	¿La ropa que usa el personal es inapropiada o está sucia?		
32	¿Las diferentes áreas de trabajo tienen la luz suficiente y ventilación para la actividad que se desarrolla?		
33	¿Hay algún problema con respecto a ruido, vibraciones o de temperatura (calor / frío)?		
34	¿Hay alguna ventana o puerta rota?		
35	¿Hay habilitadas zonas de descanso y comida?		
36	¿Se generan regularmente mejoras en las diferentes áreas de la empresa?		
37	¿Se actúa generalmente sobre las ideas de mejora?		

38	¿Existen procedimientos escritos estándar y se utilizan activamente?		
39	¿Se consideran futuras normas como plan de mejora clara de la zona?		
40	¿Se mantienen las 3 primeras S (¿eliminar lo innecesario, espacios definidos, limitación de pasillos, limpieza?		
DISCIPLINAR. CREAR EL HABITO DE CUMPLIMIENTO DE PLANES Y NORMAS			
No.	Situación por evaluar	Evaluación	
		SI	NO
41	¿Se realiza el control diario de limpieza?		
42	¿Se realizan los informes diarios correctamente y a su debido tiempo?		
43	¿Se utiliza el uniforme reglamentario, así como el material de protección diario para las actividades que se llevan a cabo?		
44	¿Se utiliza el equipo de protección para realizar trabajos específicos?		
45	¿Cumplen los miembros de la comisión de seguimiento el cumplimiento de los horarios de las reuniones?		
46	¿Está todo el personal capacitado y motivado para llevar a cabo los procedimientos estándares definidos?		
47	¿Las herramientas y las piezas se almacenan correctamente?		
48	¿Se mantiene actualizada la información relevante a 5S?		
49	¿Existen procedimientos de mejora, son revisados con regularidad?		
50	¿Todas las actividades definidas en las 5S se llevan a cabo y se realizan los seguimientos definidos?		
Elaborado por:		Fecha:	

Los beneficios esperados son:

Para la empresa:

1. Alcanzar beneficios relacionados con la mejora en la eficiencia, el incremento de las condiciones seguras y un ambiente de trabajo favorable para el talento humano.
2. Contribuir a crear nuevos hábitos y cultura de trabajo en el equipo, orientado hacia la parte positiva de sus labores, el reconocimiento de sus logros y la mejora continua.
3. Promover una mejor actitud entre los trabajadores en relación con la comunicación entre las diferentes áreas.

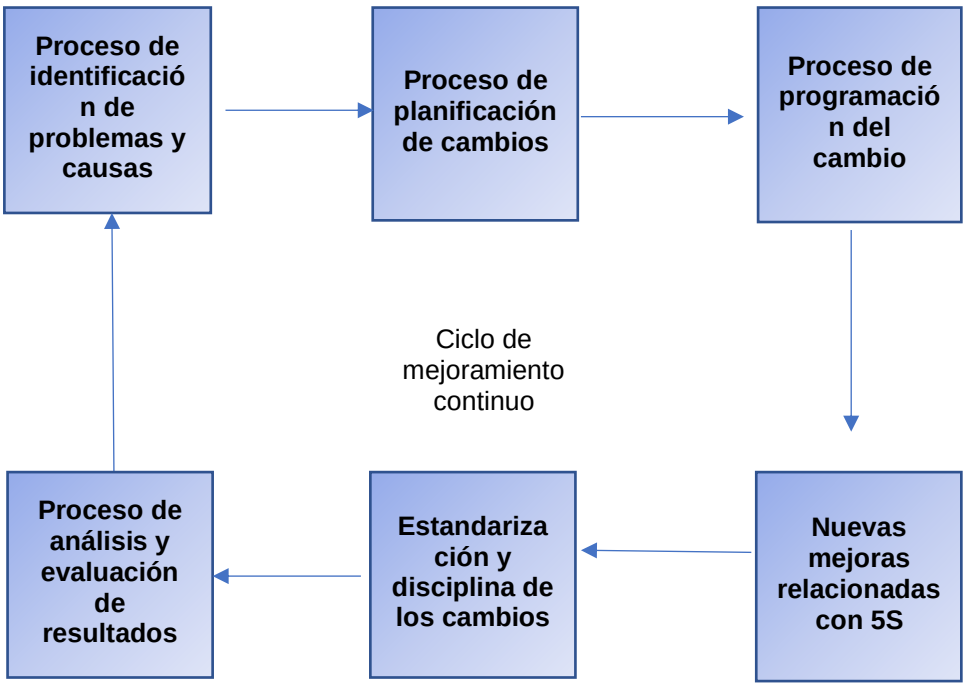
Para los empleados:

1. Participación efectiva en los logros alcanzado de manera conjunta con sus recomendaciones.
2. Reconocimiento de las iniciativas que tiene el personal, su integración a las actividades mediante la colaboración y la satisfacción de ver materializadas sus propuestas.
3. crear árbitros de conducta positivos que pueden favorecer inclusive su vida personal.
4. Demostrar que el factor humano es clave para el cumplimiento de metodologías de mejora continua

En la Figura 25, se muestra la mejora continua para la metodología 5S.

Figura 25

Mejora continua para la metodología 5S



Implementación del Kanban como herramienta de mejora mediante el seguimiento a las causas que se vayan presentando durante las operaciones de transporte en la empresa FACOMEA E.I.R.L.: La siguiente herramienta desarrollada fue la tarjeta Kanban, lo cual es un documento que simplifica el registro y control del inicio y fin de cada etapa del proceso de operaciones de la empresa, así como el registro de las observaciones ocurridas durante los procesos de facturación y transporte de productos eléctricos en la empresa. Es una representación visual de cada una de las actividades necesarias para cumplir con un proceso en este caso la gestión de transporte.

La finalidad de la tarjeta Kanban es obtener el seguimiento adecuado a los pedidos que elaboran los clientes para asegurar su satisfacción, desde que ingresa a la empresa hasta que sale. Además, como se puede observar en la Figura 26: Modelo de tarjeta Kanban), la tarjeta indica quien atendió al cliente, así como los responsables de cada 1 de los procesos de

emisión de orden de compra, elaboración de la orden de trabajo, almacenamiento de los productos terminados, facturación a los clientes, preparación de los despachos y entrega al cliente en la gestión de transporte. Así como, hora de inicio y fin del servicio para tener una data en un futuro del tiempo estándar de los trabajos, y también indica, la duración y dónde se ha originado un reproceso, con la finalidad de encontrar la causa raíz del problema y tomar una medida correctiva para que no vuelva a suceder. Los objetivos de la tarjeta Kanban son los siguientes:

1. Reconocer de manera temprana fallas que puedan ocurrir en los procesos.
2. Identificar la eficiencia en los tiempos planificados para cada actividad y sus responsables.
3. Identificar los reprocesos que ocurren durante cada operación.
4. Reuniones para proponer mejoras a los problemas.

Esto puede servir para la construcción de una estrategia de calidad basada en las percepciones del cliente o usuario.

En la Figura 26, se muestra el modelo de la tarjeta Kanban implementada en la organización para asegurar la eficacia en los procesos relacionados con la gestión de transporte:

Figura 26

Modelo de tarjeta Kanban

TARJETA KANBAN DE OPERACIONES

				Fecha	Hora
OT		Tipo de servicio		Aprob. Cliente	
Nombre		Ubicación		Asesor	
		Fecha	Hora	Fecha	Hora

ORDEN DE COMPRA DE CLIENTE

	Inicio	Fin	Inicio RP	Fin RP	Nombre
Fecha:					
Hora:					Firma
Obs:					

ORDEN DE TRABAJO

	Inicio	Fin	Inicio RP	Fin RP	Nombre
Fecha:					
Hora:					Firma
Obs:					

ALMACENAMIENTO

	Inicio	Fin	Inicio RP	Fin RP	Nombre
Fecha:					
Hora:					Firma
Obs:					

FACTURACIÓN

	Inicio	Fin	Inicio RP	Fin RP	Nombre
Fecha:					
Hora:					Firma
Obs:					

PREPARACIÓN DE DESPACHO

	Inicio	Fin	Inicio RP	Fin RP	Nombre
Fecha:					
Hora:					Firma
Obs:					

ENTREGA AL CLIENTE

	Inicio	Fin	Inicio RP	Fin RP	Nombre
Fecha:					
Hora:					Firma
Obs:					

Nota. La siguiente figura muestra un modelo de Tarjeta Kanban, cuyo objetivo es realizar un seguimiento de los pedidos de los clientes desde el principio hasta el final.

Elaboración de las tablas de % eficacia de gestión de transporte antes de la implementación del Lean Manufacturing y después del Lean Manufacturing: En la Tabla 9, se muestra los resultados de la evaluación del cuestionario final realizado posterior a la implementación de la herramienta de 5S en la empresa FACOMEA E.I.R.L., Ver Anexo 4 (Cuestionario posterior sobre cumplimiento de 5S aplicado al personal).

Tabla 9

Resultados del cuestionario final en la empresa FACOMEA E.I.R.L.

RESULTADOS DEL CUESTIONARIO FINAL			
Documento: Hoja de Auditoría para 5S		Evaluadores: GARCÍA, J. / POMACHAGUA, L. Puntaje de evaluación 0= La actividad no se practica en la empresa en la actualidad. 1= La actividad se implementó, pero no se cumple en la actualidad. 2= La actividad se implementó, pero se realiza con poca frecuencia. 3= La actividad se implementó y se realiza, pero necesita mejorar. 4= La actividad se implementó, está documentada y logra el objetivo trazado.	Fecha: 22/04/2022.
5S	No.	Situación por evaluar	Evaluación (PROMEDIO)
CLASIFICAR	1	Planes para eliminar espacios no utilizables por ubicación de equipos no utilizados	3.60
	2	Iniciativas para reducir material/partes en exceso de inventario o en proceso.	3.10
	3	Las herramientas que utiliza el personal son las adecuadas y están en buen estado.	3.70
	4	Planes para reducir la existencia de equipos y materiales no utilizables en el proceso de producción.	2.90
	5	Aplicación de elementos de control visual para identificación y clasificación de materiales y herramientas.	2.40
ORDENAR	6	Planes para reducir los espacios no utilizables por colocación de materiales en sitio incorrecto.	3.00
	7	Identificación de áreas mediante señalizaciones para determinación de áreas de alcance y responsables.	2.20
	8	Definición de líneas de acceso y delimitaciones de cada área de trabajo.	2.20
	9	Las herramientas y materiales poseen un lugar definido de ubicación.	3.70
	10	Existen formatos para controlar el orden del área.	2.90
LIMPIAR	11	Planes para reducir los espacios no utilizables por acumulación de desperdicios en zonas de trabajo.	2.10
	12	Existe personal responsable de verificar la limpieza.	2.90
	13	Evidencia de que los operadores limpien las áreas de trabajo y las máquinas en forma regular.	2.90
	14	Los pisos están libres de basura, aceite, grasa.	3.20
	15	Se cuenta con los materiales e implementos para llevar a cabo actividades de limpieza.	3.10
ESTANDARIZAR	16	Definición por escrito de estándares de limpieza.	2.90
	17	Inspección de equipos junto con mantenimiento preventivo.	2.90
	18	Se ha formalizado un plan para implementar sugerencias e ideas de mejoramiento por parte del personal.	3.20
	19	Planes de mejoramiento en actividades relacionadas con 5S	3.00
	20	Existencia de manual de normas y procedimientos.	2.50
DISCIPLINAR	21	Evidencia de una planificación periódica de actividades 5S	2.50
	22	Implementación de ideas de mejora.	2.30
	23	Reconocimiento de las iniciativas del personal en actividades relacionadas con 5S.	2.10
	24	La descripción de cargos y funciones incluye actividades relacionadas con orden y limpieza.	3.70
	25	Se han definido y divulgado los valores y políticas de la empresa.	3.10
Total			72.10

De acuerdo con los resultados obtenidos en la lista de inspección, se observó que el nivel de cumplimiento de 5S en la empresa se ubica en 72.1 puntos de un máximo de 100, para un 72.10 % de cumplimiento (Ver resumen de resultados generales en Tabla 10).

En la Tabla 10, se muestra la tabulación de la situación posterior de las 5S en la empresa FACOMEA E.I.R.L.

Tabla 10

Tabulación de la situación posterior de las 5S en la empresa FACOMEA E.I.R.L.

Dimensión	Inicial	Posterior	Variación
Clasificar	50.0%	78.5%	28.5%
Ordenar	31.0%	70.0%	41.0%
Limpiar	40.0%	71.0%	31.0%
Estandarizar	23.5%	72.5%	49.0%
Disciplinar	37.0%	68.5%	31.5%
Total	36.3%	72.1%	35.8%

En la Tabla 11, se muestran las variaciones antes y después de la implementación en la auditoría de la metodología 5S en la empresa FACOMEA E.I.R.L.

Tabla 11

Variaciones en el cumplimiento de las 5S en la empresa FACOMEA E.I.R.L.

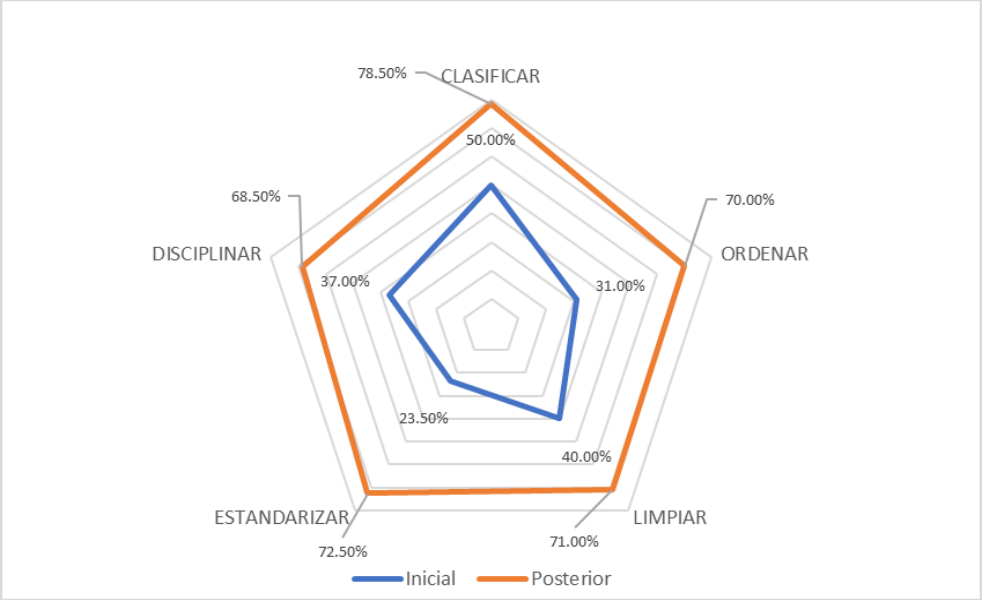
Mes	Despachos entregados a tiempo	Total despachos realizados	% de eficacia de gestión de transporte
Enero	16	21	76.19%
Febrero	12	19	63.16%
Marzo	5	7	71.43%
Abril		-	0.00%
Mayo	7	7	100.00%
Junio	16	18	88.89%
Julio	15	19	78.95%
Agosto	16	22	72.73%
Setiembre	15	21	71.43%
Octubre	14	20	70.00%
Noviembre	18	24	75.00%
Diciembre	16	21	76.19%
TOTALES	150	199	75.38%

Los resultados muestran una variación favorable de 35.8% en el cumplimiento de los requisitos relacionados con la metodología 5S en la empresa una vez llevado a cabo la implementación de las mejoras.

En la Figura 27, se muestra el diagrama de radar con las variaciones en las dimensiones de la metodología 5S antes y después de la implementación

Figura 27

Diagrama de radar con las variaciones en las actividades de 5S



Luego se procedió a evaluar los indicadores que permitieran evaluar los resultados de los cambios implementados. Para comenzar se midió la eficacia, mediante los resultados que compararon los despachos realizados a tiempo con el total de despachos realizados.

En la Tabla 12, se muestran los resultados antes de la implementación (año 2020):

Tabla 12

Eficacia en la gestión de transporte antes de las mejoras (año 2020)

Mes	Despachos entregados a tiempo	Total despachos realizados	% de eficacia de gestión de transporte
Enero	16	21	76.19%
Febrero	12	19	63.16%
Marzo	5	7	71.43%
Abril		-	0.00%
Mayo	7	7	100.00%
Junio	16	18	88.89%
Julio	15	19	78.95%
Agosto	16	22	72.73%
Setiembre	15	21	71.43%
Octubre	14	20	70.00%
Noviembre	18	24	75.00%
Diciembre	16	21	76.19%
TOTALES	150	199	75.38%

Los resultados de la tabla 12 muestran que la gestión de despacho alcanzó un nivel de eficacia del 75.38% en el año 2020, con lo cual se alcanza se muestra un alto nivel de incumplimiento de los requisitos del cliente en cuanto a tiempo.

En la tabla 13, se muestran los resultados obtenidos para medir la eficacia en la gestión de transporte después de las mejoras en la empresa FACOMEA E.I.R.L.

Tabla 13

Eficacia en la gestión de transporte después de las mejoras en la empresa FACOMEA E.I.R.L. (año 2021)

Mes	Despachos entregados a tiempo	Total despachos realizados	% de eficacia de gestión de transporte
Enero	14	17	82.35%
Febrero	12	15	80.00%
Marzo	8	10	80.00%
Abril	9	12	0.00%
Mayo	16	17	94.12%
Junio	15	16	93.75%
Julio	15	15	100.00%
Agosto	15	16	93.75%
Setiembre	12	14	85.71%
Octubre	15	16	93.75%
Noviembre	14	15	93.33%
Diciembre	14	16	87.50%
TOTALES	159	179	88.83%

Los resultados de la Tabla 13 muestran que la gestión de transporte alcanzó un nivel de eficiencia del 88.83% ya que del total de despachos realizados (179), se logró cumplir con los requisitos del cliente en 159 pedidos, lo que representa una mejora de 13.45% en comparación con el año anterior. Asimismo, para analizar los resultados se observa que la cantidad de despachos realizado fue menor, lo que contribuyó a mejorar los costos de transporte. El segundo indicador fue la eficacia, para evaluar la capacidad del área de despacho de la empresa de cumplir con la planificación de las entregas realizadas por la dirección de la organización.

Costos de la gestión transporte antes y después: El siguiente indicador es el relacionado con los costos operativos de transporte Para apreciar las variaciones en los costos por transporte.

En la Tabla 14, se muestran los costos incurridos por despachos en el año anterior a la aplicación de las mejoras.

Tabla 14

Costos por gestión de entregas antes de las mejoras (año 2020)

Mes	Costos de transporte reales	Costos de transporte presupuestados	% de eficacia de gestión de transporte
Enero	5,628.00	4,288.00	131.25%
Febrero	5,092.00	4,288.00	118.75%
Marzo	1,876.00	1,876.00	100.00%
Abril	-	-	0.00%
Mayo	1,876.00	1,876.00	100.00%
Junio	4,824.00	4,288.00	112.50%
Julio	4,992.00	4,288.00	116.42%
Agosto	5,896.00	4,288.00	137.50%
Setiembre	5,628.00	4,288.00	131.25%
Octubre	5,460.00	4,288.00	127.33%
Noviembre	6,532.00	4,288.00	152.33%
Diciembre	5,628.00	4,288.00	131.25%
TOTALES	53,432.00	42,344.00	126.19%

En la Tabla 14 (Costos por gestión de entregas antes de las mejoras del año 2020), se muestra que en la gestión del transporte de la empresa hubo un exceso en cuanto a los costos de los despachos planificados en un 26.19%, ya que los costos por transporte alcanzaron durante el año 2020 un total de S/ 53.,432.00.

En la Tabla 15, se muestran los resultados obtenidos en cuanto a los costos por gestión de entregas después de las mejoras relacionadas con implementación de 5S y Kanban:

Tabla 15

Costos por gestión de entregas después de las mejoras (año 2021)

Mes	Costos de transporte reales	Costos de transporte presupuestados	% de eficacia de gestión de transporte
Enero	4,556.00	4,288.00	106.25%
Febrero	4,020.00	4,288.00	93.75%
Marzo	2,680.00	4,288.00	62.50%
Abril	3,216.00	4,288.00	0.00%
Mayo	4,332.00	4,288.00	101.03%
Junio	4,184.00	4,288.00	97.57%
Julio	4,020.00	4,288.00	93.75%
Agosto	4,288.00	4,288.00	100.00%
Setiembre	3,752.00	4,288.00	87.50%
Octubre	4,208.00	4,288.00	98.13%
Noviembre	3,920.00	4,288.00	91.42%
Diciembre	4,288.00	4,288.00	100.00%
TOTALES	47,464.00	51,456.00	92.24%

Los resultados de la Tabla 15 (Costos por gestión de entregas después de las mejoras del año 2021) muestran una relación directa entre la reducción del número de entregas y los costos ocasionados por transporte, ya que se logró una reducción hasta llegar a S/47,464, lo que representó el 92.24% de los costos de transporte presupuestados y permitió alcanzar un nivel económico eficiente en la gestión de transporte.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

De la aplicación del Lean Manufacturing se han obtenido los siguientes resultados:

% eficacia de gestión transporte antes y después de la implementación

En la Tabla 16, se muestran los resultados de eficacia en la gestión de transporte antes de las mejoras (año 2020).

Tabla 16

Eficacia en la gestión de despachos antes de las mejoras (año 2020).

Mes	Despachos entregados a tiempo	Total despachos realizados	% de eficacia de gestión de transporte
Enero	16	21	76.19%
Febrero	12	19	63.16%
Marzo	5	7	71.43%
Abril		-	0.00%
Mayo	7	7	100.00%
Junio	16	18	88.89%
Julio	15	19	78.95%
Agosto	16	22	72.73%
Setiembre	15	21	71.43%
Octubre	14	20	70.00%
Noviembre	18	24	75.00%
Diciembre	16	21	76.19%
TOTALES	150	199	75.38%

En la tabla 17, se muestran los resultados obtenidos de la eficacia de la gestión de transporte en el año posterior a la implementación de los cambios (año 2021).

Tabla 17

Eficacia en la gestión de despachos después de las mejoras (año 2021).

Mes	Despachos entregados a tiempo	Total despachos realizados	% de eficacia de gestión de transporte
Enero	14	17	82.35%
Febrero	12	15	80.00%
Marzo	8	10	80.00%
Abril	9	12	0.00%
Mayo	16	17	94.12%
Junio	15	16	93.75%
Julio	15	15	100.00%
Agosto	15	16	93.75%
Setiembre	12	14	85.71%
Octubre	15	16	93.75%
Noviembre	14	15	93.33%
Diciembre	14	16	87.50%
TOTALES	159	179	88.83%

Los resultados de la Tabla 17 (eficacia en la gestión de transportes después de las mejoras del año 2021) muestran que la gestión de despacho alcanzó un nivel de eficacia del 88.83%, lo que representa una mejora de 13.45% en comparación con el año anterior 2020.

Los costos por gestión de transporte antes de las mejoras del año 2020 tuvieron un exceso de 26.19%, según la Tabla 14 y los costos después de la implementación del Lean Manufacturing tuvieron una reducción del 7.76%, según la Tabla 15.

Por último, se realizó una evaluación financiera de las actividades realizadas. Para la proyección del flujo económico, se hacen dos proyecciones para los cinco años inmediatos a la implementación de las actividades. En la primera proyección se estiman los ingresos y egresos previstos sin la implementación de mejoras, mientras que en la segunda proyección se relacionan con los cambios en los flujos de caja con la inversión realizada y las variaciones en

los costos variables producto de la mejora. Se toma en las proyecciones un estimado de incremento anual de 10% por efectos de crecimiento empresarial e inflación.

En la Tabla 18, se puede observar el plan de inversión para la implementación de mejoras relacionadas con el Lean Manufacturing en la empresa FACOMEA E.I.R.L.

Tabla 18

Plan de inversión para la implementación de mejoras relacionadas con Lean Manufacturing en la empresa FACOMEA E.I.R.L.

Descripción	Monto Inversión
Salarios investigadores	7,140.00
Horas hombre personal de apoyo	6,190.00
Material de oficina	465
Presentación de la propuesta	180
Rotulación y señalizaciones	175
Total inversión	14,150.00

En la Tabla 19, se pueden observar los resultados de la proyección del flujo de efectivo sin implementación de mejoras en la empresa FACOMEA E.I.R.L.

Tabla 19

Proyección del flujo de efectivo sin la implementación de mejoras en la empresa FACOMEA E.I.R.L.

FLUJO DE EFECTIVO PROYECTADO SIN IMPLEMENTACIÓN						
	Año 0	**Año 1**	**Año 2**	**Año 3**	**Año 4**	**Año 5**
INGRESOS						
Ingresos por ventas		1,781,066	1,959,173	2,155,090	2,370,599	2,607,659
TOTAL INGRESOS		**1,781,066**	**1,959,173**	**2,155,090**	**2,370,599**	**2,607,659**
EGRESOS						
Costos operacionales		1,086,450	1,195,095	1,314,605	1,446,065	1,590,672
Costos de transporte		53,432	58,775	64,653	71,118	78,230
Gastos de administración y ventas		26,716	29,388	32,326	35,559	39,115
Depreciación activos fijos		44,527	48,979	53,877	59,265	65,191
Amortización de intangibles		8,905	9,796	10,775	11,853	13,038
TOTAL EGRESOS		**1,175,504**	**1,293,054**	**1,422,359**	**1,564,595**	**1,721,055**
Utilidad bruta		605,562	666,119	732,731	806,004	886,604
Impuesto a la Renta (29.5%)		178,641	196,505	216,156	237,771	261,548
Utilidad neta		426,922	469,614	516,575	568,233	625,056
Flujos de inversión		-	-	-	-	-
Flujo neto económico		**426,922**	**469,614**	**516,575**	**568,233**	**625,056**

En la Tabla 20, se pueden observar los resultados de la proyección del flujo de efectivo proyectado con la implementación de mejoras en la empresa FACOMEA E.I.R.L.

Tabla 20

Proyección del flujo de efectivo proyectado con la implementación de mejoras en la empresa FACOMEA E.I.R.L.

FLUJO DE EFECTIVO PROYECTADO CON IMPLEMENTACIÓN						
	Año 0	**Año 1**	**Año 2**	**Año 3**	**Año 4**	**Año 5**
INGRESOS						
Ingresos por ventas		1,801,200	1,981,320	2,179,452	2,397,397	2,637,137
TOTAL INGRESOS		**1,801,200**	**1,981,320**	**2,179,452**	**2,397,397**	**2,637,137**
EGRESOS						
Costos operacionales		1,098,732	1,208,605	1,329,466	1,462,412	1,608,654
Costos de transporte		47,464	52,210	57,431	63,175	69,492
Gastos de administración y ventas		27,018	29,720	32,692	35,961	39,557
Depreciación activos fijos		45,030	49,533	54,486	59,935	65,928
Amortización de intangibles		9,006	9,907	10,897	11,987	13,186
TOTAL EGRESOS		**1,182,220**	**1,300,442**	**1,430,486**	**1,573,535**	**1,730,888**
Utilidad bruta		618,980	680,878	748,966	823,862	906,249
Impuesto a la Renta (29.5%)		182,599	200,859	220,945	243,039	267,343
Utilidad neta		436,381	480,019	528,021	580,823	638,905
Flujos de inversión	14,150.00	-	-	-	-	-
Flujo neto económico		**422,231**	**480,019**	**528,021**	**580,823**	**638,905**

Análisis del Retorno de la Inversión (ROI). El cálculo del Retorno de la Inversión (ROI) se presenta a continuación:

$$ROI = \frac{Beneficio - inversión}{Inversión}$$

$$ROI = \frac{53480 - 14{,}150}{14{,}150}$$

$$ROI = 2.77$$

De esta manera se puede determinar que de acuerdo con el indicador financiero del retorno de la inversión el beneficio esperado es de 2.77 veces a la inversión realizada.

Determinación del Valor actual neto (VAN), Tasa interna de retorno (TIR), Ratio beneficio costo (B/C) y Periodo de recuperación (PR): En las Tablas 23 y 24 se muestra el resultado de la determinación del valor actual neto al comparar la inversión estimada con la diferencia en los incrementos por los beneficios obtenidos en la reducción de costos operacionales variables. De esta manera, se observa que con una inversión de S/ 14,150 se obtiene una tasa de valor actualizado neto calculada en S/ 39,330 y una tasa de retorno de la inversión de 100% proyectada para los próximos cinco años (período 2023-2028), con lo que se demuestra la factibilidad de la implementación. Asimismo, se estima una razón de costo beneficio de S/ 3.78 por cada unidad económica invertida.

En la Tabla 21, se muestra la determinación del valor actual neto (VAN), Tasa interna de retorno (TIR), ratio beneficio costo (B/C) de la empresa FACOMEA E.I.R.L.

Tabla 21

Determinación del Valor actual neto (VAN), Tasa interna de retorno (TIR), Ratio beneficio costo (B/C) de la empresa FACOMEA E.I.R.L.

FLUJO DE CAJA INCREMENTAL						
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
INGRESOS ADICIONALES		20,134	22,147	24,362	26,798	29,478
EGRESOS OPERACIONALES (INCREMENTAL) (CON PY-SIN PROY)		6,716	7,388	8,127	8,940	9,834
INVERSIÓN	14,150					
FLUJO DE CAJA INCREMENTAL	-14,150	13,418	14,759	16,235	17,859	19,645
TASA DE DESCUENTO (WAAC)	15%					
VAN	39,330					
TIR	100%					
B/C	BENEFICIOS	53,480				
	COSTOS	14,150				
B/C	3.78					

En la Tabla 22, se muestra la determinación del periodo de recuperación de la inversión en la empresa FACOMEA E.I.R.L.

Tabla 22

Determinación del periodo de recuperación de la inversión en la empresa FACOMEA E.I.R.L.

PB						
	AÑO 0	**AÑO 1**	**AÑO 2**	**AÑO 3**	**AÑO 4**	**AÑO 5**
FLUJO DE CAJA ACTUALIZADO	**-14,150**	11,667	11,160	10,675	10,211	9,767
FLUJO ACUMULADO		-2,483				
EN 12 MESES	11,667					
EN X MESES	14,150					
X	**14.6**					
PB	**TIEMPO DE RECUPERO DE LA INVERSIÓN = 14.6 MESES**					

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

1. El trabajo de suficiencia profesional realizado tuvo como objetivo general optimizar el tiempo en el transporte de productos eléctricos en la empresa FACOMEA E.I.R.L., al respecto se concluye que con las herramientas de Lean Manufacturing implementadas (Diagrama de Ishikawa, Diagrama de Pareto, Metodología 5S y Kanban), se organizaron un conjunto de acciones que contribuyeron a incrementar los niveles de eficacia en la gestión de transporte de 75.38% en el año 2020 hasta 88.83% en 2021 y reducir los costos por gestión de transporte antes de las mejoras del año 2020 tuvieron un exceso de 26.19% y después de la implementación del Lean Manufacturing tuvo una reducción del 7.76%.
2. Una vez identificados los factores que se incidían sobre eficacia se desarrolló un plan basado en la herramienta 5S como estrategia de control y organización que contribuyera a la agilización de los tiempos de respuesta, bajo la cual se pusieron en marcha actividades de clasificación, organización, limpieza, estandarización y creación de patrones de disciplina en el personal para mantener los logros alcanzados con el uso de la herramienta. la evaluación de los resultados permitió observar una mejoría en el cumplimiento de los aspectos relacionados con un modelo 5S, de 36.3% hasta un 72.1% después de la implementación, para una mejora general del 35.8%.
3. Finalmente, se utilizó metodología Kanban como herramienta de mejora continua, mediante una tarjeta de control que permitiese controlar los tiempos de operaciones, el personal responsable, los materiales utilizados y las dificultades o eventualidades presentadas durante cada subproceso, de manera tal que la información pudiese servir como base para la toma de decisiones que incidirá favorablemente sobre la mejora de los procesos.

4. En lo que respecta al segundo objetivo específicos, disminuir el costo de la gestión transporte, para optimizar el tiempo de transporte de productos eléctricos en la empresa FACOMEA E.I.R.L., al realizar la evaluación económica de la implementación realizada y sus efectos sobre la empresa, se observó que con una inversión de S/ 14,150 se obtiene una tasa de valor actualizado neto calculada en S/ 39,330 y una tasa de retorno de la inversión de 100% proyectada para los próximos cinco años (período 2023-2028), con lo que se demuestra la factibilidad de la implementación. Asimismo, se estima una razón de costo beneficio de S/ 3.78 por cada unidad económica invertida.
5. En lo que respecta a las lecciones aprendidas durante la experiencia profesional y los resultados expuestos en el trabajo de suficiencia, es importante destacar la importancia que tiene el apoyo de la dirección de la organización para respaldar las acciones llevadas a cabo por los investigadores, así como estrategia para motivar al personal al cumplimiento de las acciones planteadas. Por otra parte, el uso de herramientas de diagnóstico como el Diagrama de Ishikawa y el Diagrama de Pareto contribuyen notablemente a organizar la información, a tomar en cuenta las opiniones del personal e integrar cada uno de los factores que inciden en los procesos para determinar las acciones más factibles para mejorar la gestión de transporte y la capacidad de respuesta a los clientes de la empresa.

Recomendaciones

1. A la organización: cumplir con la propuesta realizada, mantenerla en el tiempo para asegurar su sostenibilidad, y cumplir con una metodología de mejora continua, para lo cual se recomienda el ciclo PDCA, que permita la creación de nuevas metas en el futuro.
2. Otorgar la importancia adecuada a los procesos de formación y capacitación como la estrategia que va a asegurar el incremento de la eficacia de las operaciones y la diferenciación de la organización frente a sus competidores.
3. Desarrollar nuevas herramientas provistas por la Ingeniería Industrial para mejorar los procesos que contribuyan hacia áreas específicas como la eficacia, la eficiencia, la productividad o el mantenimiento de los equipos.
4. Ampliar en el cumplimiento de otras herramientas provistas por lean manufacturing en el contexto de pequeñas y medianas empresas, ya que son la principal fuente de creación de oportunidades laborales en el contexto de la sociedad y el sector empresarial en el Perú.

REFERENCIAS

Abbas, Z. (2016). An Investigation of Lean Manufacturing Implementation in Textile Sector of Pakistan. *Proceedings - International Conference on Industrial Engineering and Operations Managemen*, *8*(10), 1–10. http://ieomsociety.org/ieom_2016/pdfs/330.pdf

Ali, A., & Ayele, A. (2019). Contribution of Quality Tools for Reducing Food Waste in University Canteen. *Journal of Applied Research on Industrial Engineering*, *6*(1), 10–16. https://doi.org/10.22105/JARIE.2019.177566.1086

Calle, E., Pérez, E., & López, E. (2019). *Aplicación de las buenas prácticas de manufactura en un concesionario de alimentos ubicado en la ciudad de Piura* [Universidad Nacional de Piura]. http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1924

Castro, M., & Posada, J. (2019). Implementation of Lean Manufacturing techniques in the bakery industry in Medellin. *Gestão e Produçao*, *26*(2), 1–9. https://doi.org/10.1590/0104-530X-2505-19

Cheong, K., Woo, K., & Hui, K. (2016). Ishikawa Diagram. *Quality Improvement in Behavioral Health*, *2*(1), 119–132. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-26209-3_9

Da Silva, F., Terumi, A., Bianchessi, M., & Bianchini, I. (2022). Adopting basic quality tools and landscape analysis for applied limnology: an approach for freshwater reservoir management. *Sustainable Water Resources Management*, *43*(8), 65–72. https://doi.org/10.1007/s40899-022-00655-8

Díaz, B., & Noriega, M. (2020). Benefits of applying the 5S model to industrial companies in Perú. *Proceedings of Conferencefora International Conference*, *20*(1), 1–8. https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/12217/Diaz-Garay_Noriega_Benefits_applying_5S.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Diestes, M., Panizzolo, R., & Garza-Reyes, J. (2019). Evaluating the impact of lean practices on environmental performance: evidences from five manufacturing companies. *Production Planning & Control*, *31*(9), 739–756. https://doi.org/10.1080/09537287.2019.1681535

Dora, M., Van Goubergen, D., Kumar, M., Molnar, A., & Gellynck, X. (2014). Application of lean practices in small and medium-sized enterprises. *British Food Journal*, *116*(1), 125–141. https://doi.org/10.1108/BFJ-05-2012-0107

Hernández, A. (2019). *Implementación de las Herramientas lean manufacturing en el área de producción de plásticos Mype de la Corporación Bolsipol S.A.C.* [Universidad Tecnológica del Perú]. https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/3254/Antony Hernandez_Trabajo de Investigacion_Bachiller_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Inal, T., Ozturk, E., Kibar, F., Cetiner, S., Matyar, S., Daglioglu, G., & Yaman, A. (2017). Lean six sigma methodologies improve clinical laboratory efficiency and reduce turnaround times. *Journal of Clinical Laboratory Analysis*, *32*(1), 22180. https://doi.org/10.1002/jcla.22180

Leksic, I., Stefanic, N., & Veza, I. (2020). The impact of using different lean manufacturing tools on waste reduction. *Advances in Production Engineering & Management*, *15*(1), 81–92. https://doi.org/10.14743/apem2020.1.351

Luca, L. (2016). A new model of Ishikawa diagram for quality assessment. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, *161*(1), 20–29. https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/161/1/012099/meta

Makwana, A., & Patange, G. (2022). Strategic implementation of 5S and its effect on productivity of plastic machinery manufacturing company. *Australian Journal of Mechanical Engineering*, *20*(1), 111–120. https://doi.org/10.1080/14484846.2019.1676112

Mali, S., & Bhongade, A. (2018). Implementation of 5S in manufacturing firm to reduce delivery time in the production of small enterprise. *Industrial Engineering Journal*, *10*(1), 68–78. https://doi.org/10.26488/iej.10.9.68

Malpartida, J. y Tarmeño, M. (2020). Implementación de las herramientas del Lean Manufacturing y sus resultados en diferentes empresas. *Revista de Investigación Científica y Tecnológica Alpha Centauri*, *1*(2), 51–59. https://doi.org/10.47422/ac.v1i2.12

Nilson, M., Antinyan, V., & Gren, L. (2019). Do Internal Software Quality Tools Measure Validated Metrics? In *Product-Focused Software Process Improvement*. Springer Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-35333-9_50

Omogbai, O., & Salonitis, K. (2017). The implementation of 5S lean tool using system dynamics approach. *Procedia CIRP*, *60*(1), 380–385. https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.01.057

Palange, A., & Dhatrak, P. (2021). Lean manufacturing a vital tool to enhance productivity in manufacturing. *Materials Today: Proceedings*, *46*(1), 729–736. https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.12.193

Panwar, A., Nepal, B., Jain, R., Rathore, A., & Lyons, A. (2017). Understanding the linkages between lean practices and performance improvements in Indian process industries. *Industrial Management & Data Systems*, *17*(2), 346–364. https://doi.org/10.1108/IMDS-01-2016-0035

Shahriar, M., Parvez, M., Islam, M., & Talapatra, S. (2022). Implementation of 5S in a plastic bag manufacturing industry: A case study. *Cleaner Engineering and Technology*, *8*(1), 100488. https://doi.org/10.1016/j.clet.2022.100488

Sullo, M., Nolasco, F., Orihuela, N., Gardi, V., Venturo, C., Carhuacho, I., & Moreno, R. (2020). 5S in Perfect Deliveries, on Time, Complete and Invoices in Industrial Companies, Lima. *Open Journal of Business and Management*, *8*(1), 960–970. https://doi.org/10.4236/ojbm.2020.82060.

Thanki, S., & Thakkar, J. (2020). An investigation on lean–green performance of Indian manufacturing SMEs. *International Journal of Productivity and Performance Management*, *69*(3), 489–517. https://doi.org/10.1108/IJPPM-11-2018-0424

Tsironis, L. (2018). Quality improvement calls data mining: the case of the seven new quality tools. *Benchmarking: An International Journal*, *25*(1), 47–75. https://doi.org/10.1108/BIJ-06-2016-0093

Venanzi, D., Augusto, J., Hasegawa, L., Silva, H., & Roque, O. (2018). Application of quality tools in solving problems in the Production process of an abc company – case

study. *Revista Científica Hermes*, *22*(1), 583–605. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=477658116008

Yadav, G., Luthra, S., Huisingh, D., Kumar, S., Eknath, B., & Liu, Y. (2020). Development of a lean manufacturing framework to enhance its adoption within manufacturing companies in developing economies. *Journal of Cleaner Production*, *245*(1). https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118726

Yik, L., & Chin, J. (2019). Application of 5S and Visual Management to Improve Shipment Preparation of Finished Goods. *IOP Conferece Series: Materials Science and Engineering*, *530*(2019), 20–39. https://doi.org/10.1088/1757-899X/530/1/012039

ANEXOS

Anexo 1. ***Medición de los actores que inciden en los tiempos de transporte*****.**

Causa identificada	MEDICION DE FRECUENCIAS – AÑO 2020			
	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
1. Desorden y desorganización en el área de trabajo.	7	4	8	19
2. Ausencia de técnicas o herramientas que permitan contribuir con la disminución de los costos.	5	4	3	12
3. No se ha aplicado acciones de mejora continua para contribuir con el logro de los objetivos	3	4	1	8
4. No se ha capacitado al personal en prácticas relacionadas con organización y limpieza.	0	4	2	6
5. El personal no cumple las instrucciones dadas por la organización para mantener las áreas de trabajo en su estado óptimo.	0	2	1	3
6. Falta de mantenimiento y limpieza de las instalaciones.	1	0	1	2
7. No se cuenta con las herramientas y materiales necesarios para llevar a cabo los planes de trabajo de la organización.	1	1	0	2
8. No se han empleado herramientas para diagnosticar las causas que generan fallas en los procesos de transporte.	1	0	0	1
9. No se han diseñado los indicadores que permitan medir el desempeño del área de transporte.	0	1	0	1
10. Se produce con frecuencia pausas en las operaciones por disponibilidad de materiales.	0	1	0	1

Anexo 2. ***Instructivo para la aplicación de la metodología*** **5S.**

Nombre del documento:	Instructivo informativo para la aplicación de la metodología 5S.
Fecha de emisión:	18-03-2022

CONTENIDO

Presentación:

Las 5S son cinco principios japoneses cuyos nombres comienzan por S y que van todos en la misma dirección: "Conseguir una empresa limpia, ordenada y un grato ambiente de trabajo":

SEIRI	CLASIFICAR
SEINTON	ORGANIZAR
SEISO	LIMPIAR
SEIKETSU	ESTANDARIZAR
SHITSUKE	DISCIPLINAR

Existen metodologías que contribuyen en gran manera a mejorar continuamente los procesos dentro de las empresas, una de ellas es la conocida como las 5S, la cual nos permite mantener el ambiente de trabajo de manera organizada, limpia y sobre todo segura.

Se propone el desarrollo de esta metodología en la empresa, con la finalidad de mejorar el aspecto de cada uno de los puestos de trabajo del área de producción en lo que respecta al orden y limpieza, brindando así un ambiente seguro, confortable para los operarios y por ende calidad en los productos que se fabrican.

CLASIFICACIÓN

Principios de la Clasificación:

SEPARAR LO QUE ES NECESARIO DE LO QUE NO LO ES Y TIRAR LO QUE ES INUTIL

Objetivo de la clasificación: El propósito de clasificar significa retirar de los puestos de trabajo todos los elementos que no son necesarios para las operaciones de producción cotidianas. Los elementos necesarios se deben mantener cerca de la acción, mientras que los innecesarios se deben retirar del sitio, donar, transferir o eliminar.

Actividades:

a) Tomar fotos de la situación inicial del proceso

b) Separar las cosas útiles de las que no son en cada área de trabajo (elaborar formato).

c) Eliminar desperdicios, desechar cosas inútiles.

d) Entregar una lista de los materiales, equipos, mobiliarios y herramientas que no son de utilidad en el área bajo la responsabilidad.

e) Tomar fotos de la situación final de la etapa.

ORGANIZACIÓN

Principios de la Organización:

COLOCAR LO NECESARIO EN UN LUGAR FACILMENTE ACCESIBLE

Objetivo de la organización: Pretende ubicar los elementos necesarios en sitios donde se puedan encontrar fácilmente para su uso y nuevamente retornarlos al correspondiente sitio. Permite la ubicación de materiales, herramientas y documentos de forma rápida, mejora la imagen del área.

Actividades:

Colocar las cosas útiles por orden según criterios de:

a) Seguridad (Que no se puedan caer, que no se puedan mover, que no estorben)

b) Calidad (Que no s oxiden, que no se golpeen, que no se puedan mezclar, que no se deterioren.

c) Eficacia: Minimizar el tiempo en los procesos.

LIMPIEZA

Principios de la Limpieza:

DESARROLLO DE CULTURA DE LIMPIEZA E HIGIENE EN LA EMPRESA

Objetivo de la limpieza: Pretende incentivar la actitud de limpieza del sitio de trabajo y lograr mantener la clasificación y el orden de los elementos. El proceso de implementación se debe apoyar en un fuerte programa de entrenamiento y suministro de los elementos necesarios para su realización, como también del tiempo requerido para su ejecución. Es un buen inicio y preparación para la práctica de la limpieza permanente.

Actividades:

a) Recoger y retirar todo lo innecesario para llevar a cabo el trabajo.

b) Limpiar superficies con trapo o brocha.

c) Barrer y limpiar los pisos.

d) Desengrasado de zonas donde sea necesario.

e) Eliminación de focos de suciedad.

ESTANDARIZACIÓN

Principios de la Estandarización: MANTENER CONSTANTEMENTE EL ESTADO DE ORDEN, LIMPIEZA E HIGIENE DE NUESTRO SITIO DE TRABAJO
Objetivo de la estandarización: En esta etapa se tiende a conservar lo que se ha logrado, aplicando estándares a la práctica de las tres primeras etapas. Esta cuarta fase está fuertemente relacionada con la creación de los hábitos para conservar el lugar de trabajo en perfectas condiciones.
Actividades: Se trata de estabilizar el funcionamiento de todas las reglas definidas en las etapas precedentes, con un mejoramiento y una evolución de la limpieza, ratificando todo lo que se ha realizado y aprobado anteriormente, con lo cual se hace un balance de esta etapa y se obtiene una reflexión acerca de los elementos encontrados para poder darle una solución. a) Definir actividades de limpieza en forma continua y regular. b) Mantener todo en su sitio y en orden. c) Establecer procedimientos y planes para mantener el orden y la limpieza.
DISCIPLINA
Principios de la Disciplina: ACOSTUMBRARSE A APLICAR LAS 5S EN NUESTRO SITIO DE TRABAJO Y A RESPETAR LAS NORMAS DEL SITIO DE TRABAJO CON RIGOR
Objetivo de la disciplina: La práctica de la disciplina pretende lograr el hábito de respetar y utilizar correctamente los procedimientos, estándares y controles previamente desarrollados. La disciplina no es visible y no puede medirse a diferencia de las otras fases. Existe en la mente y en la voluntad de las personas y solo la conducta demuestra la presencia, sin embargo, se pueden crear condiciones que estimulen la práctica de la disciplina.
Actividades: a) Concientizar al personal. b) Respetar el trabajo y el orden de los demás. c) Formar hábitos de limpieza. d) Reconocer los logros del grupo. e) Recorrido de planta por parte de los socios.

Anexo 3. *Cuestionario inicial sobre cumplimiento de 5S aplicado al personal*.

No.	Situación por evaluar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL	PROMEDIO
	CLASIFICAR												
1	Planes para eliminar espacios no utilizables por ubicación de equipos no utilizados	4	3	3	4	2	3	3	3	1	2	28	2.80
2	Iniciativas para reducir material/partes en exceso de inventario o en proceso.	1	2	3	2	3	2	3	2	1	2	21	2.10
3	Las herramientas que utiliza el personal son las adecuadas y están en buen estado.	4	4	3	4	3	3	3	3	1	2	30	3.00
4	Planes para reducir la existencia de equipos y materiales no utilizables en el proceso de producción.	-	2	2	2	3	2	3	2	1	2	19	1.90
5	Aplicación de elementos de control visual para identificación y clasificación de materiales y herramientas.	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	2	0.20
	ORDENAR												
6	Planes para reducir los espacios no utilizables por colocación de materiales en sitio incorrecto.	-	2	2	2	3	2	3	2	1	2	19	1.90
7	Identificación de áreas mediante señalizaciones para determinación de áreas de alcance y responsables.	1	1		-	1	-	-	-	-	-	3	0.30
8	Definición de líneas de acceso y delimitaciones de cada área de trabajo.	-	-	-	-	-	-	2	-	1	1	4	0.40
9	Las herramientas y materiales poseen un lugar definido de ubicación.	4	4	3	4	3	3	3	3	1	2	30	3.00
10	Existen formatos para controlar el orden del área.	-	-	1	1	-	-	2	-	1	1	6	0.60
	LIMPIAR												
11	Planes para reducir los espacios no utilizables por acumulación de desperdicios en zonas de trabajo.	1	1	1	1	1	2	-	1	1	2	11	1.10
12	Existe personal responsable de verificar la limpieza.	3	2	2	2	2	2	1	1	2	2	19	1.90
13	Evidencia de que los operadores limpien las áreas de trabajo y las máquinas en forma regular.	1	-	3	2	3	1	4	2	2	2	20	2.00
14	Los pisos están libres de basura, aceite, grasa.	1	1	1	1	1	1	1	1	2	-	10	1.00
15	Se cuenta con los materiales e implementos para llevar a cabo actividades de limpieza.	-	2	3	1	1	2	2	4	3	2	20	2.00
	ESTANDARIZAR												
16	Definición por escrito de estándares de limpieza.	-	1	-	-	-	-	1	-	1	1	4	0.40
17	Inspección de equipos junto con mantenimiento preventivo.	1	1	1	1	1	1	1	1	2	-	10	1.00
18	Se ha formalizado un plan para implementar sugerencias e ideas de mejoramiento por parte del personal.	1	2	-	-	1	2	1	1	2	-	10	1.00
19	Planes de mejoramiento en actividades relacionadas con 5S	2	1	1	1	2	1	1	1	2	-	12	1.20
20	Existencia de manual de normas y procedimientos.	1	1	1	2	1	1	1	1	2	-	11	1.10
	DISCIPLINAR												
21	Evidencia de una planificación periódica de actividades 5S	-	1	-	-	-	-	1	-	1	1	4	0.40
22	Implementación de ideas de mejora.	1	1	1	2	1	2	-	1	1	2	12	1.20
23	Reconocimiento de las iniciativas del personal en actividades relacionadas con 5S.	-	1	1	-	-	-	1	-	1	2	6	0.60
24	La descripción de cargos y funciones incluye actividades relacionadas con orden y limpieza.	4	4	4	4	3	3	3	3	1	2	31	3.10
25	Se han definido y divulgado los valores y políticas de la empresa.	3	2	2	3	3	2	1	1	2	2	21	2.10

Anexo 4. *Cuestionario posterior sobre cumplimiento de 5S aplicado al personal*.

No.	Situación por evaluar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL	PROMEDIO
	CLASIFICAR												
1	Planes para eliminar espacios no utilizables por ubicación de equipos no utilizados	4	4	4	4	3	4	4	4	2	3	36	3.60
2	Iniciativas para reducir material/partes en exceso de inventario o en proceso.	2	3	4	3	4	3	4	3	2	3	31	3.10
3	Las herramientas que utiliza el personal son las adecuadas y están en buen estado.	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	37	3.70
4	Planes para reducir la existencia de equipos y materiales no utilizables en el proceso de producción.	1	3	3	3	4	3	4	3	2	3	29	2.90
5	Aplicación de elementos de control visual para identificación y clasificación de materiales y herramientas.	1	2	1	3	3	3	2	3	3	3	24	2.40
	ORDENAR												
6	Planes para reducir los espacios no utilizables por colocación de materiales en sitio incorrecto.	2	3	3	3	4	3	4	3	2	3	30	3.00
7	Identificación de áreas mediante señalizaciones para determinación de áreas de alcance y responsables.	2	2	3	1	2	1	3	4	3	1	22	2.20
8	Definición de líneas de acceso y delimitaciones de cada área de trabajo.	2	3	3	2	1	2	3	2	2	2	22	2.20
9	Las herramientas y materiales poseen un lugar definido de ubicación.	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	37	3.70
10	Existen formatos para controlar el orden del área.	2	2	4	4	3	3	3	3	3	2	29	2.90
	LIMPIAR												
11	Planes para reducir los espacios no utilizables por acumulación de desperdicios en zonas de trabajo.	2	2	2	2	2	3	1	2	2	3	21	2.10
12	Existe personal responsable de verificar la limpieza.	4	3	3	3	3	3	2	2	3	3	29	2.90
13	Evidencia de que los operadores limpien las áreas de trabajo y las máquinas en forma regular.	2	1	4	3	4	2	4	3	3	3	29	2.90
14	Los pisos están libres de basura, aceite, grasa.	2	3	3	3	3	4	4	3	4	3	32	3.20
15	Se cuenta con los materiales e implementos para llevar a cabo actividades de limpieza.	1	3	4	3	3	3	3	4	4	3	31	3.10
	ESTANDARIZAR												
16	Definición por escrito de estándares de limpieza.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	29	2.90
17	Inspección de equipos junto con mantenimiento preventivo.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	29	2.90
18	Se ha formalizado un plan para implementar sugerencias e ideas de mejoramiento por parte del personal.	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	32	3.20
19	Planes de mejoramiento en actividades relacionadas con 5S	3	3	2	3	3	3	3	3	4	3	30	3.00
20	Existencia de manual de normas y procedimientos.	2	3	2	3	4	2	2	2	3	2	25	2.50
	DISCIPLINAR												
21	Evidencia de una planificación periódica de actividades 5S	2	2	3	3	3	3	2	3	2	2	25	2.50
22	Implementación de ideas de mejora.	2	2	2	3	2	3	2	2	2	3	23	2.30
23	Reconocimiento de las iniciativas del personal en actividades relacionadas con 5S.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	21	2.10
24	La descripción de cargos y funciones incluye actividades relacionadas con orden y limpieza.	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	37	3.70
25	Se han definido y divulgado los valores y políticas de la empresa.	4	3	3	4	4	3	2	2	3	3	31	3.10