



Departamento de Posgrados
Maestría en Gestión del Mantenimiento

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Magíster en Gestión del Mantenimiento

TEMA:

PLAN DE MEJORA CONTINUA EN UNA EMPRESA DE SERVICIOS DE
MANTENIMIENTO Y REBOBINADO DE MOTORES ELÉCTRICOS

AUTOR:

Kevin Javier Mogrovejo Tigre

TUTOR:

Ing. Ana Cristina Vásquez Aguilera

Cuenca- Ecuador
2025

AGRADECIMIENTO

Agradezco a las autoridades y al personal directivo de la Universidad del Azuay por brindarme la oportunidad de fortalecer y desarrollar mis competencias profesionales. Esta formación ha sido fundamental para mi crecimiento en el ámbito laboral. Me ha permitido implementar mejoras significativas dentro de mi empresa, optimizando procesos y elevando la calidad de los servicios ofrecidos a las industrias.

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento a la Ingeniera Ana Cristina Vásquez Aguilera por su invaluable guía y dedicación. Su compromiso y orientación fueron esenciales para el desarrollo de este proyecto, permitiendo que se alcanzaran los resultados esperados de manera exitosa

DEDICATORIA

Mi más sincera dedicatoria a mis padres, Leonardo y Maritza, y a mis hermanos, Anahis y Martín, por su apoyo incondicional que me permitió culminar esta importante etapa. Ellos son mis pilares y un ejemplo a seguir en mi vida.

Este logro también se lo dedico a mi pareja, Thais Dávila y a nuestro futuro hijo, quien siempre me brinda su apoyo y cariño para seguir adelante. Guardo un recuerdo especial para aquellos que ya no están, en particular mi Abuela Zoila, quien desde el cielo sigue guiando mi camino.

Finalmente, extendiendo mi más profundo agradecimiento a la empresa ELELCOM, ya que, gracias a su apoyo, pude implementar las mejoras y continuar optimizando sus servicios.

RESUMEN

El rendimiento operacional de las empresas dedicadas al mantenimiento y rebobinado de motores eléctricos se encuentra directamente vinculado a la organización y distribución de su espacio de trabajo. En la compañía ELELCOM, se identificaron deficiencias en la distribución de áreas, la gestión de inventario y el acceso a herramientas e insumos, lo que afectaba negativamente la productividad. Este estudio plantea la mejora del diseño del taller y la administración de sus recursos a través de la implementación de la metodología 5S y el análisis ABC-XYZ. La investigación se desarrolló mediante una entrevista al personal operativo y gerencial para conocer el estado actual del área y un análisis de la documentación física del entorno mediante la herramienta *Snap Picture*, seguida de una propuesta de organización estratégica centrada en mejoras de espacio y materiales. Adicionalmente, se propone un conjunto de planes de seguimiento para asegurar la sostenibilidad de las mejoras implementadas. Los resultados obtenidos evidencian una reducción considerable del 75% en los tiempos de búsqueda, una mejoría en la utilización del espacio disponible y un incremento en la eficacia general de los procesos de mantenimiento y rebobinado.

Palabras claves: Metodología 5S, análisis ABC-XYZ, snap picture, gestión de inventario, almacenamiento

ABSTRACT

The operational performance of companies engaged in the maintenance and rewinding of electric motors is closely related to the organization and distribution of their workspace. At ELELCOM, shortcomings were detected in area distribution, inventory management, and access to tools and supplies, which negatively impacted productivity. This study proposes improving the optimization of workshop layout and resource administration through the implementation of the 5S methodology and the ABC-XYZ analysis. The research was conducted through interviews with operational and managerial staff to assess the current conditions, and by documenting the physical environment with the Snap Picture tool. Based on this diagnosis, a strategic organization proposal was developed, focusing on layout and material improvements. Furthermore, follow-up plans were designed to ensure the sustainability of the applied measures. The results demonstrate a significant 75% reduction in searching times, an optimized use of available space, and a noticeable increase in the overall efficiency of maintenance and rewinding processes.

Keywords: 5S Methodology, ABC-XYZ analysis, snap picture, inventory management, storage.

Índice

AGRADECIMIENTO	2
DEDICATORIA.....	3
RESUMEN	4
ABSTRACT.....	5
INTRODUCCIÓN	10
MARCO TEÓRICO.....	12
METODOLOGÍA	16
RESULTADOS	20
CONCLUSIONES	44
ANEXOS	50
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	46

Índice de Tablas

Tabla 1 Fórmulas el cálculo de los métodos ABC y XYZ	18
Tabla 2 Propuesta de plan de seguimiento	19
Tabla 3 Resultados de encuesta sobre eficiencia y fluidez de los procesos de trabajo	20
Tabla 4 Resultados de encuesta sobre ubicación y gestión de piezas de motores desarmados	22
Tabla 5 Resultados de encuesta sobre organización y localización de materiales	24
Tabla 6 Resultados de encuesta sobre gestión y disponibilidad de herramientas	26
Tabla 7 Resultados de encuesta sobre disponibilidad y control de inventario	28
Tabla 8 Resultado herramienta <i>Snap Picture</i>	31
Tabla 9 Propuesta de mejora	34
Tabla 10 Conteo de ítems ABC-XYZ	41
Tabla 11 Plan de seguimiento 5s	42
Tabla 12 Tabla para indicador	42
Tabla 13 Plan de seguimiento ABC-XYZ	43
Tabla 14 Plan de reuniones de retroalimentación	43

Índice de Figuras

Figura 1 Motores y elementos sin organizar.....	31
Figura 2 Herramientas en mesas de trabajo	32
Figura 3 Bobinas de alambre de cobre sin ubicación	32
Figura 4 Rodamientos y retenes.....	33
Figura 5 Estante para ubicación de piezas de motores	34
Figura 6 Estante para ubicación de carretes de cobre.....	35
Figura 7 Estante para herramientas e inventario.....	35
Figura 8 Seiri: Clasificación de elementos	36
Figura 9 Seiton: Ordenamiento de elementos.....	37
Figura 10 Seiso: Limpieza de taller y mesas	38
Figura 11 Diagrama de Pareto ABC	39
Figura 12 Distribución XYZ.....	40

Índice de Anexos

Anexo A Formato de encuesta al personal Bryam Buele	50
--	----

INTRODUCCIÓN

Dentro de un entorno industrial cada vez más competitivo, la eficiencia y confiabilidad de los motores eléctricos son cruciales para el éxito operativo de cualquier empresa. Por lo que, emplear un plan de mejora continua en una empresa de servicios de mantenimiento y rebobinado de motores eléctricos no solo optimiza la vida útil y el rendimiento de estos equipos, sino que también impacta directamente en la productividad, la rentabilidad y la satisfacción del cliente (Tercesa, 2024).

La industria de motores eléctricos se encuentra en constante evolución, impulsada por la creciente demanda de eficiencia energética y la automatización de procesos en diversos sectores. En este contexto, las empresas dedicadas al mantenimiento y rebobinado de motores eléctricos desempeñan un papel fundamental al asegurar la operatividad y la vida útil de estos equipos. Sin embargo, este tipo de empresas se enfrentan ante diversos retos como los tiempos prolongados de servicio, en dónde existen procesos poco automatizados y donde hay falta de integración digital, lo que genera demoras en la producción (Tay et al., 2021). Además, problemas como la desorganización del taller e inventario hacen que se dificulte el control y la trazabilidad dentro del taller (Luthra y Mangla, 2018).

Dentro de este contexto se ve la necesidad de aplicar estrategias para el incremento de la eficiencia y competitividad. Generalmente estas estrategias ligadas a la mejora continua de la empresa, se puede definir como aquel esfuerzo constante por optimizar los procesos y resultados de una organización, buscando persistentemente pequeñas mejoras incrementales en todas sus áreas (Deming, 1986). Además, el objetivo de la mejora continua es impulsar la productividad, reducir costos, aumentar la calidad del servicio y cumplir con la satisfacción al cliente (Joshi y Joshi, 2020). También, dentro del entorno industrial, la mejora continua ayuda a que la empresa

pueda responder con facilidad a nuevas demandas, tecnologías y retos dentro del mercado (Nindiani et al., 2025).

Es por esto que el objetivo general esta investigación se centra en un plan de mejora continua enfocado en reducir las fallas, optimizar los tiempos de respuesta y mejorar la calidad del servicio a industrias. Para ello, se analizarán las causas fundamentales de las fallas y deficiencias en los procesos, se identificarán herramientas de mejora continua adecuadas, como la implementación de herramientas como la metodología 5S para ordenar y estandarizar el entorno de trabajo, junto con el análisis ABC-XYZ para gestionar eficientemente el inventario, priorizando los componentes críticos y optimizando su disponibilidad. Además, se diseña una propuesta que mejora la disposición del taller, reduciendo los tiempos de intervención, maximizando el uso del espacio y elevando la eficacia del mantenimiento y rebobinado de motores eléctricos.

Adicionalmente, para garantizar la sostenibilidad de estas mejoras, se integran programas de capacitación continua que fortalecen las competencias del personal, asegurando la consolidación de los avances en el tiempo y promoviendo una cultura de mejora continua en la empresa. Por lo tanto, surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo un plan de mejora continua puede optimizar los procesos y mejorar la calidad del servicio en una empresa de mantenimiento y rebobinado de motores eléctricos?

Este estudio enmarca en un proyecto de investigación que busca desarrollar un modelo de gestión de la mejora continua aplicable a empresas de servicios de mantenimiento y rebobinado de motores eléctricos. Los hallazgos de esta investigación contribuirán a la elaboración de una guía práctica para la implementación de este modelo, con el fin de mejorar la eficiencia, la calidad y la rentabilidad en este sector. Así mismo, se espera que los resultados obtenidos tengan un impacto

significativo en el ámbito académico y profesional, al proporcionar herramientas e información relevante para la toma de decisiones en este tipo de empresas.

MARCO TEÓRICO

La mejora continua, desde una perspectiva filosófica de gestión, busca la optimización de procesos y la maximización de la eficiencia de manera constante. Esta perspectiva implica un compromiso con la eliminación de ineficiencias y la búsqueda de la excelencia organizacional. En un contexto empresarial dinámico, la mejora continua permite que las empresas se adapten, satisfagan las necesidades del cliente y mantengan su competitividad (López, 2023). En el ámbito del mantenimiento, la mejora continua da lugar a la optimización de estrategias de prevención, predicción y corrección de fallas para minimizar los tiempos de inactividad, maximizar la vida útil de los equipos y reducir costos operativos. Las tendencias actuales en este campo apuntan hacia la digitalización de procesos, la implementación de tecnologías de análisis predictivo, el uso de la inteligencia artificial y el Internet de las Cosas (IoT) para monitorizar en tiempo real el desempeño de los equipos (Attaran et al., 2024).

De acuerdo a Ramos (2023), la evolución del sector industrial, marcada por constantes cambios y crecientes exigencias del mercado, ha impulsado la adopción de nuevas tecnologías y procesos. En este contexto, las empresas dedicadas al rebobinado de motores se enfrentan al desafío de mantenerse competitivas mediante la implementación de soluciones innovadoras que les permitan diferenciarse en un mercado cada vez más dinámico. Por otro lado, enfrentan desafíos internos como el desorden dentro del taller lo que complica la localización de herramientas y materiales, creando tiempos muertos y fallas en los procesos; además de desperdiciar tiempos y reducir la productividad general debido a la mala organización (Pullutasig, 2019). Por esta razón,

es necesario poseer herramientas que permitan una mejor operatividad dentro de los talleres, como por ejemplo la metodología 5S y el método ABC-XYZ.

Es importante que antes de aplicar estos métodos, se realice un diagnóstico rápido a los procesos o al taller en general. Es por esto que mediante la herramienta *Snap Picture* se podrá realizar un análisis del entorno de trabajo por medio de fotografías, en las cuáles se marcará con un color visible todo tipo de problemas encontrados, estos pueden estar relacionados al desorden, a la desorganización, a excesos de inventarios, a desperdicios, a posibles riesgos, entre otros (Avilés, 2022). Tal como en la investigación de Torres (2023), donde aplicó esta herramienta en la empresa *Generación Fit* encontrando defectos, desperdicios y sobre procesamiento que da como resultados: retrasos, pérdida de tiempo y falta de orden.

La metodología 5S —Seiri (clasificación), Seiton (orden), Seiso (limpieza), Seiketsu (estandarización) y Shitsuke (disciplina)— busca descartar desperdicios, reducir tiempos de búsqueda y optimizar la calidad de varios procesos dentro del contexto industrial; además, esta metodología es la base principal para la ejecución de sistemas de producción ajustada, ya que, crea un ambiente laboral más eficiente, productivo y seguro (Osada, 1991). La aplicación de esta metodología ha obtenido varios resultados como el estudio realizado por Pombal et al. (2019), en dónde mencionan que la metodología 5S mejoró la organización de los estantes de materiales y redujo el tiempo necesario para localizar estos en un 70%. Por otro lado, el estudio de Castillo y Ruiz (2019) demostró que al aplicar esta metodología se crearon hábitos de limpieza y orden, animó el trabajo en equipo y se redujo condiciones que llegaban a crear accidentes dentro del taller.

El método ABC ayuda a la gestión de inventarios basándose en el valor o importancia de los materiales haciendo que la toma de decisiones sobre artículos de alto costo sea más fácil para

los trabajadores (Laguna, 2010). Para contextualizar adecuadamente la metodología, es esencial saber qué función cumple cada categoría. Estos son

- *A*: Agrupa artículos de alto valor y baja frecuencia de movimiento, requieren una gestión de inventario estricta y prioritaria para la optimización de recursos y la reducción de riesgos, debido a su impacto significativo en la operación (Stojanović y Regodić, 2017).
- *B*: Son productos de valor y frecuencia intermedia, la gestión de estos puede ser menos intensa que la gestión de productos de la “A” pero demandan un control apropiado para simplificar procesos y reducir costos administrativos sin afectar la operación (Stojanović y Regodić, 2017).
- *C*: Incluye artículos de bajo valor, pero de alta frecuencia de movimiento, estos se gestionan con políticas de pedido más simples permitiendo simplificar procesos y reducir costos administrativos sin afectar la operación (Stojanović y Regodić, 2017).

Por otro lado, el método XYZ se utiliza para adaptar las políticas de reabastecimiento y control según la función de cada tipo de material basándose en la estabilidad de su demanda (Díaz, 2017). A fin de ofrecer una contextualización completa de la metodología, a continuación, se detalla la función específica de cada categoría:

- *X*: Son los productos con una demanda muy estable y predecible. También son aquellos artículos que presentan poca variabilidad en el consumo, y por esto, solicitan menos esfuerzo en la gestión de existencias (Scholz-Reiter et al., 2012).
- *Y*: Hace referencia a aquellos productos con una demanda que demuestra variaciones moderadas debido a factores estacionales, tendencias o promociones. Estos requieren un monitoreo más frecuente y ajustes en las políticas del inventario de la empresa para adaptarse a estas fluctuaciones (Scholz-Reiter et al., 2012).

- Z: Representa productos con demanda irregular, lo que dificulta su planificación y aumenta el riesgo de desabastecimiento o sobre stock, además estos necesitan de estrategias flexibles y revisiones constantes para que no exista muchas pérdidas y para minimizar costos (Scholz-Reiter et al., 2012).

Según Silver et al. (1998), fusionar estos métodos permite una gestión del inventario más eficiente, mejorando los costos de almacenamiento, los niveles de stock y la eficacia de la cadena de suministro al adecuar políticas de reabastecimiento a las especificaciones de cada artículo.

Reducir los tiempos en empresas dentro de un contexto industrial es fundamental para la satisfacción al cliente y la eficiencia operativa. De acuerdo con Parasuraman et al. (1988), la velocidad y prontitud de entrega del servicio es indispensable para mejorar la calidad percibida por el cliente, dentro de esta mejora entra en juego su evaluación de la fiabilidad y capacidad de respuesta de la empresa. De este mismo modo, la optimización de procesos y reducción de tiempos de entrega hacen cumplir con los plazos acordados, lo que aumenta la fidelidad de los clientes y eleva la cartera de la empresa debido a las recomendaciones positivas dadas por los mismos (Sarkar et al., 2011). Por otro lado, la reducción de tiempos también ayuda a una mejor gestión de los recursos materiales, a una mayor flexibilidad para adecuarse a cambios cuando existe una demanda y a la disminución de costos operativos (Andia et al., 2022).

Establecer un plan de seguimiento es indispensable para asegurar la sostenibilidad de la mejora continua, algunas herramientas como auditorías internas, KPIs (indicadores claves de desempeño) y checklists permiten monitorear el cumplimiento de los estándares y detectar desviaciones a tiempo (Silver et al., 2016). Werner et al. (2020) menciona que, los indicadores claves de desempeño tales como el tiempo de reparación de algún equipo, el porcentaje de cumplimiento en la entrega y la reserva del stock son esenciales para calcular la eficiencia

operativa y la calidad del servicio. Estos indicadores tienen que estar relacionados con los objetivos estratégicos de la empresa y deben ser revisados habitualmente para asegurar su importancia y efectividad (Mtau y Rahul, 2024). No obstante, para asegurar la mejora continua también se requiere del compromiso de los trabajadores y de una cultura organizacional que valore el aprendizaje, la participación y la responsabilidad compartida (Verma y Moran, 2014). De esta manera, el seguimiento se transforma en un ciclo constante que garantiza la progresión y ajuste de los procesos ante las variaciones y demandas del mercado.

La aplicación de métodos como las 5S, el análisis ABC-XYZ y la técnica *Snap Picture*, sumado a un plan de seguimiento establecido, proporciona una base firme para la creación de un plan de mejora continua en compañías especializadas en el mantenimiento y rebobinado de motores eléctricos. Cada una de estas herramientas ofrece ventajas primordiales desde la estructuración del ambiente de trabajo y una mejor gestión del inventario, hasta el descubrimiento de varios problemas que, al efectuar de manera unida, producen un efecto más amplio en la eficacia operacional. La revisión teórica asegura que la mejora continua no sólo se limita a la puesta en marcha inicial de modificaciones, sino que demanda un seguimiento continuo y la participación activa de todos los trabajadores para asegurar su permanencia. Este fundamento teórico hará que, en la parte práctica de este estudio, las herramientas sugeridas no solo se encajen en las demandas presentes de la compañía, sino que también implanten un sistema flexible y sostenible ante nuevos retos del sector.

METODOLOGÍA

El presente estudio tiene un enfoque aplicado debido a que el propósito del mismo es proponer y ejecutar mejoras en los procesos internos de una empresa de servicios de mantenimiento y rebobinado de motores eléctricos. Se utilizó un enfoque mixto porque se combinó

un análisis cuantitativo, en dónde se recogieron datos mediante la aplicación de una encuesta que se encuentra en Anexo A, con un análisis cualitativo, ya que se interpretaron las perspectivas del personal junto con la observación directa en campo. En la etapa diagnóstica, el estudio tuvo un diseño no experimental debido a que se manipularon las variables y se observó los fenómenos en su ambiente natural, y de corte transversal, ya que, los datos se recolectaron en un periodo único de tiempo (Hernández et al., 2014). Por otro lado, en la parte de aplicación se tuvo un enfoque cuasiexperimental porque se introdujeron cambios en los procesos y posteriormente se medirán los resultados.

La población con la que se trabajó estuvo formada por el personal operativo, supervisores y colaboradores administrativos de la empresa ELELCOM. La muestra fue de tipo censal, debido a que el total de participantes era reducido y se buscó integrar todas las perspectivas relevantes dentro del análisis.

Para la fase inicial del estudio, se aplicó una encuesta estructurada que contenía preguntas cerradas con respuestas de valoración tipo encuesta de diagnóstico, mediante esta encuesta se buscó identificar las áreas con mayor desorganización, desorden y acumulación de materiales dentro de la empresa. Posteriormente, los datos obtenidos se procesaron en el programa Microsoft(R) Excel(R) para crear una base de datos que permitirá obtener datos estadísticos. Complementariamente, se llevó a cabo la observación directa en campo con el objetivo de evaluar el entorno físico de la empresa, documentando mediante fotografías áreas en dónde exista mala gestión de la organización, ineficiencias asociadas con el uso de espacio y áreas donde el desorden produzca tiempos muertos o riesgos. Y posteriormente, se utilizó la técnica de *Snap Picture* para una mejor visibilidad de estos problemas y una propuesta de mejora que complementará la herramienta 5s.

En la fase de intervención, se implementó la metodología 5S. Debido a las limitaciones de tiempo del proyecto y a la rotación de personal, la aplicación se centró en las tres primeras "S": Seiri, Seiton y Seiso. Esta decisión permitió abordar de forma directa las deficiencias de organización del taller y obtener resultados tangibles en un plazo más corto.

A la par se aplicaron los métodos ABC y XYZ para clasificar el inventario, se tomaron datos de acuerdo a los registros de materiales utilizados en el 2024, mezclando el análisis del valor de consumo con la regularidad de la demanda, lo que permitirá una mejor gestión de los materiales cruciales y una baja del riesgo de desabastecimiento o exceso de stock. Para realizar estos métodos, es importante recalcar que se requieren de fórmulas (Tabla 1) para clasificar los productos, los resultados de estas fórmulas fueron procesados mediante el programa Microsoft Excel.

Tabla 1

Fórmulas el cálculo de los métodos ABC y XYZ (Galindo, 2021)

	Descripción	Fórmula
Método ABC	En primer lugar, se calcula el valor total de cada producto en relación a la cantidad y costo unitario.	Valor Total = Cantidad x Costo Unitario
	Después, se determina qué porcentaje del valor total representa cada producto.	Porcentaje de contribución = $\frac{\text{Valor total del articulo}}{\text{Valor total del inventario}} \times 100$
		Ordenar según:
	Finalmente, se ordenan los productos de mayor a menor en tres tipos de clases dependiendo de su impacto económico y criticidad.	– Clase A: 70-80% del valor total. – Clase B: 15-25% del valor total. – Clase C: 5-10% del valor total.
Método XYZ	Primeramente, se recopilan datos históricos sobre el consumo de cada producto	Registro del consumo mensual durante un periodo de tres años.
	Luego se calcula el consumo promedio ($\bar{x}$) y la desviación estándar (σ) de cada producto.	$\bar{x} = \frac{\sum xi}{n}$

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum (x_i - \bar{x})^2}$$

Después, se calcula el CV (Coeficiente de Variación) para evaluar la regularidad de consumo.

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \times 100$$

Finalmente, se categorizan los productos en tres tipos según la variabilidad del consumo.

Clasificar según el CV:

- Clase X: $CV \leq 20\%$.
- Clase Y: $20\% < CV \leq 50\%$.
- Clase X: $CV > 50\%$.

En la última fase del estudio, se planteó un plan de seguimiento (Tabla 2) para la sostenibilidad de la mejora continua en la empresa. Este plan estará orientado a la evaluación de las 5S, a la revisión de inventarios, auditorías internas y reuniones para dar retroalimentación, todo esto de igual forma fomentando también la retroalimentación con los empleadores y la aplicación de ajustes debido a cambios en los procesos o las demandas del mercado.

Tabla 2

Propuesta de plan de seguimiento

Actividad	Objetivo	Herramientas	Tiempo	Responsable
Evaluación con listas 5S	Mantener limpieza, organización y estandarización en el taller	Lista de verificación 5S	Mensual	Supervisor de taller
Revisión de inventarios ABC-XYZ	Asegurar fondos de repuestos críticos y evitar sobre stock	Hoja de control de inventarios ABC-XYZ	Trimestral	Encargado de inventarios
Reuniones para retroalimentación	Analizar resultados y proponer mejoras adicionales	Actas de reunión	Mensual	Coordinador y supervisores

RESULTADOS

Con el objetivo de mejorar la eficiencia operativa del taller de ELELCOM, se realizó un estudio mixto. En el diagnóstico, una encuesta Likert evaluó la percepción del personal sobre la organización, complementada con observación directa y *Snap Picture* para identificar desorden y proponer una mejora. En la intervención, se aplicaron las tres primeras "S" de la metodología 5S y la clasificación ABC y XYZ para gestionar el inventario, procesando datos en Microsoft(R) Excel(R). Un plan de seguimiento con auditorías mensuales de 5S, revisiones trimestrales del inventario y capacitaciones continuas asegura la sostenibilidad de las mejoras.

Para evaluar la percepción del personal con respecto a la organización y accesibilidad en el taller, se administró una encuesta estructurada dividida en cinco secciones: (1) eficiencia y fluidez de los procesos de trabajo, (2) ubicación y gestión de piezas de motores desarmados, (3) organización y localización de materiales, (4) gestión y disponibilidad de herramientas y (5) disponibilidad y control de inventario. Participaron tres técnicos del taller, un supervisor y el gerente general. A continuación, se presentan los resultados obtenidos, las tablas reflejan los resultados en valores porcentuales.

Tabla 3

Resultados de encuesta sobre eficiencia y fluidez de los procesos de trabajo

Sección 1: Eficiencia y Fluidez de los Procesos de Trabajo		
Pregunta	Opciones	Porcentaje
1. El tiempo que toma completar un servicio (desde el ingreso hasta la entrega) es razonable.	A. Definitivamente sí, los tiempos son óptimos.	0%
	B. En general sí, los tiempos son aceptables.	0%
	C. A veces sí, a veces no, depende del tipo de servicio	100%

	D. No, frecuentemente se alarga más de lo necesario.	0%
	E. No, casi siempre superamos los tiempos estimados	0%
Pregunta	Opciones	Porcentaje
2. Los pasos entre cada etapa del servicio (ej. diagnóstico a taller, rebobinado a secado) son fluidos y sin esperas.	A. Sí, el flujo de trabajo es excelente.	25%
	B. Generalmente sí, las esperas son mínimas.	75%
	C. Ocasionalmente hay esperas que retrasan el trabajo.	0%
	D. Frecuentemente hay esperas significativas entre etapas.	0%
	E. Constantemente nos detenemos entre pasos, es un gran problema.	0%
Pregunta	Opciones	Porcentaje
3. Las máquinas o equipos clave (ej. horno de secado, bobinadora) siempre están disponibles cuando los necesito.	A. Sí, siempre están disponibles y funcionando.	25%
	B. Casi siempre, rara vez hay que esperar.	75%
	C. Ocasionalmente están ocupadas o en mantenimiento, lo que causa alguna demora.	0%
	D. Frecuentemente están ocupadas o inoperativas, generando retrasos importantes.	0%
	E. Nunca o casi nunca están disponibles cuando las necesito.	0%
Pregunta	Opciones	Porcentaje
4. Los procedimientos escritos para cada tipo de servicio nos ayudan a ser más rápidos y consistentes.	A. Sí, son muy claros y útiles.	75%
	B. Son útiles, pero a veces no son suficientemente detallados.	25%
	C. Existen, pero no siempre son claros o se aplican consistentemente.	0%
	D. No existen para muchos servicios o son difíciles de encontrar/entender.	0%
	E. No, preferimos trabajar "a nuestra manera" porque no son útiles.	0%
Pregunta	Opciones	Porcentaje
5. El proceso de "diagnóstico inicial y	A. Sí, es un proceso muy ágil.	50%

presupuesto" es eficiente y no causa demoras	B. Es eficiente en la mayoría de los casos	25%
	C. A veces puede ser lento, dependiendo de la complejidad del motor.	25%
	D. Con frecuencia se retrasa, afectando el inicio del servicio.	0%
	E. Es un cuello de botella constante que genera demoras importantes.	0%

Los resultados de la encuesta de acuerdo a la tabla 3, indican que la percepción de la eficiencia y fluidez de los procesos es mayoritariamente positiva. La totalidad de los encuestados reportó que el tiempo de servicio es razonable. Asimismo, el 75% del personal percibió los flujos de trabajo como fluidos y la disponibilidad de los equipos clave como adecuada. No obstante, se observaron discrepancias en la percepción de otros aspectos críticos. El 25% de los participantes señaló que la documentación de procedimientos es insuficiente, y un 25% adicional reportó demoras en el proceso de diagnóstico y presupuesto. Estos hallazgos sugieren que, si bien la operación global es percibida como eficiente, existen áreas específicas que requieren mejorar para garantizar la consistencia en el servicio.

Tabla 4

Resultados de encuesta sobre ubicación y gestión de piezas de motores desarmados

Sección 2: Ubicación y Gestión de Piezas de Motores Desarmados		
Pregunta	Opciones	Porcentaje
6. Las piezas de motores desarmados (tapas, ventiladores, ejes) están organizadas y fáciles de identificar por cada motor	A. Sí, siempre están bien identificadas.	0%
	B. Generalmente sí, con un poco de esfuerzo se identifican.	0%
	C. A veces se mezclan o es difícil saber a qué motor pertenecen.	75%
	D. Frecuentemente se confunden o pierden, causando demoras o necesidad de buscar repuestos.	25%

	E. Es un caos, las piezas de los motores se mezclan constantemente.	0%
Pregunta	Opciones	Porcentaje
7. Es fácil evitar que las piezas de diferentes motores se mezclen o confundan.	A. Sí, tenemos sistemas que lo evitan.	0%
	B. En general sí, con cuidado se logra.	0%
	C. A veces ocurre que se mezclan si no se tiene extremo cuidado.	75%
	D. Es un problema frecuente, las piezas se mezclan con facilidad.	25%
	E. Es casi imposible evitar que se mezclen, no hay espacio o sistema.	0%
Pregunta	Opciones	Porcentaje
8. El espacio asignado para almacenar piezas de motores en proceso es suficiente y adecuado.	A. Sí, tenemos espacio de sobra y es adecuado.	0%
	B. Es suficiente en la mayoría de los casos.	0%
	C. Es justo, a veces se siente un poco apretado.	25%
	D. No es suficiente, el espacio es muy reducido y dificulta la organización.	75%
	E. El espacio es completamente inadecuado, las piezas están amontonadas.	0%
Pregunta	Opciones	Porcentaje
9. Las piezas desarmadas están protegidas de daños, polvo o pérdida mientras esperan ser reensambladas.	A. Sí, siempre están protegidas.	0%
	B. Generalmente sí, las protegemos bien.	75%
	C. A veces quedan expuestas o desprotegidas.	25%
	D. Frecuentemente no están protegidas adecuadamente y corren riesgo de daño/pérdida.	0%
	E. Nunca o casi nunca están protegidas.	0%
Pregunta	Opciones	Porcentaje
10. El tiempo que pierdo buscando una pieza específica de un motor desarmado es mínimo.	A. Sí, casi nunca pierdo tiempo.	0%
	B. Pierdo muy poco tiempo.	25%

C. Pierdo una cantidad moderada de tiempo (5-10 minutos).	75%
D. Frecuentemente pierdo mucho tiempo (más de 10 minutos).	0%
E. Pierdo una cantidad inaceptable de tiempo buscando piezas de motores desarmados	0%

Los resultados de la encuesta de acuerdo a la tabla 4 revelan deficiencias significativas en la gestión de piezas desarmadas que impactan directamente en la productividad. Se constató que un 75% de los encuestados considera que el espacio de almacenamiento es insuficiente, lo cual se relaciona directamente con la desorganización. Esta falta de espacio y organización contribuye a que el 75% del personal reporte que las piezas se mezclan con frecuencia o que es difícil saber a qué motor pertenecen, lo que, a su vez, genera una pérdida de tiempo considerable. Un 75% de los participantes indicó que invierte entre 5 y 12 minutos buscando una pieza específica, donde se detecta la ineficiencia de los procesos actuales de almacenamiento. Estos hallazgos demuestran que la mejora del espacio y la implementación de protocolos de organización son esenciales para optimizar la eficiencia y reducir las demoras.

Tabla 5

Resultados de encuesta sobre organización y localización de materiales

Sección 3: Organización y Localización de Materiales		
Pregunta	Opciones	Porcentaje
11. Encuentro el alambre de cobre del calibre y tipo exacto que necesito rápidamente.	A. Sí, siempre lo encuentro sin problemas.	0%
	B. Generalmente sí, con una búsqueda mínima.	25%
	C. A veces me toma un tiempo encontrarlo o no está en el lugar esperado	75%
	D. Frecuentemente pierdo tiempo buscándolo.	0%

	E. Es muy difícil encontrar el alambre que necesito, casi siempre es un problema	0%
--	--	----

Pregunta	Opciones	Porcentaje
12. Localizar los rodamientos y retenes específicos para un motor es un proceso rápido y sencillo.	A. Sí, los encuentro muy rápido.	0%
	B. Generalmente sí, con el número de parte.	25%
	C. A veces están mezclados o mal clasificados, lo que retrasa la búsqueda.	75%
	D. Frecuentemente es complicado encontrarlos, incluso con el número de parte.	0%
	E. Es un caos, casi siempre tengo que pedir ayuda para encontrarlos.	0%

Pregunta	Opciones	Porcentaje
13. Los bornes, conectores y materiales aislantes están organizados de forma lógica y son fáciles de acceder.	A. Sí, su organización es excelente.	50%
	B. Generalmente sí, son accesibles.	25%
	C. Algunas categorías están bien, otras no, lo que dificulta el acceso.	25%
	D. La mayoría de estos materiales están desordenados y son difíciles de acceder.	0%
	E. Es muy difícil encontrar cualquier tipo de borne, conector o aislante.	0%

Pregunta	Opciones	Porcentaje
14. El sistema de etiquetado o señalización de los materiales en el almacén es claro y me ayuda a encontrar lo que busco.	A. Sí, las etiquetas son claras y precisas.	0%
	B. Es útil, aunque algunas etiquetas faltan o son viejas.	0%
	C. El sistema es inconsistente, lo que a veces confunde más que ayuda.	25%
	D. No hay un sistema de etiquetado claro o es inexistente.	75%
	E. Las etiquetas son erróneas y no reflejan lo que hay.	0%

Pregunta	Opciones	Porcentaje
15. El tiempo que pierdo buscando materiales o repuestos es mínimo.	A. Sí, casi nunca pierdo tiempo buscando.	0%
	B. Pierdo muy poco tiempo, es aceptable.	25%

C. Pierdo una cantidad moderada de tiempo (5-10 minutos por búsqueda).	25%
D. Frecuentemente pierdo mucho tiempo (más de 10 minutos por búsqueda).	50%
E. Pierdo una cantidad inaceptable de tiempo buscando materiales.	0%

Los resultados de la encuesta de acuerdo a la Tabla 5 sobre la organización de materiales evidencian serias ineficiencias, ya que tres cuartas partes del personal (75%) reporta dificultades para localizar componentes específicos debido a que estos a menudo se encuentran fuera de su lugar o están mal clasificados. Este problema se atribuye directamente a la falta de un sistema de etiquetado claro o útil, señalado también por un 75% de los participantes. La consecuencia directa de estas deficiencias es una pérdida de tiempo considerable para la mayoría de los trabajadores: un 50% admite perder más de 10 minutos por búsqueda, mientras que un 25% invierte entre 5 y 10 minutos, lo que subraya la necesidad urgente de implementar un sistema de organización más robusto.

Tabla 6

Resultados de encuesta sobre gestión y disponibilidad de herramientas

Sección 4: Gestión y Disponibilidad de Herramientas		
Pregunta	Opciones	Porcentaje
16. Las herramientas especializadas (ej. extractor de rodamientos, probador de aislamiento) están siempre disponibles cuando las necesito.	A. Sí, siempre están disponibles.	25%
	B. Generalmente sí, aunque a veces hay que buscarlas.	75%
	C. Ocasionalmente están ocupadas, perdidas o dañadas.	0%
	D. Frecuentemente no están disponibles o en buen estado, causando retrasos.	0%
	E. Es un problema constante, rara vez cuento con ellas.	0%

Pregunta	Opciones	Porcentaje
17. Las herramientas manuales básicas (ej. llaves, destornilladores, pinzas) están organizadas y fáciles de acceder en mi puesto.	A. Sí, siempre están a mano y organizadas.	0%
	B. Generalmente sí, con una búsqueda mínima.	25%
	C. A veces tengo que buscar o pedir prestadas, lo que me quita tiempo.	75%
	D. Frecuentemente están desorganizadas, incompletas o en mal estado.	0%
	E. Siempre pierdo tiempo buscando herramientas básicas.	0%
Pregunta	Opciones	Porcentaje
18. La ubicación de las herramientas en el taller está claramente señalizada y facilita su rápida localización	A. Sí, todo está perfectamente señalizado.	25%
	B. Es aceptable, la mayoría de las herramientas tienen su lugar.	75%
	C. La señalización es inconsistente o inexistente en algunas áreas clave.	0%
	D. Es difícil saber dónde va o dónde encontrar cada herramienta.	0%
	E. No hay ningún sistema para organizar o señalar las herramientas.	0%
Pregunta	Opciones	Porcentaje
19. Se realiza mantenimiento y calibración regular de las herramientas y equipos de medición para asegurar su precisión	A. Sí, siempre están en perfecto estado y calibradas.	75%
	B. Generalmente sí, confiamos en su estado.	0%
	C. A veces dudamos de su precisión o estado, lo que nos hace perder tiempo verificando.	0%
	D. No se les da mantenimiento o calibración adecuada, lo que afecta la calidad del trabajo.	0%
	E. Nunca o casi nunca se realiza mantenimiento/calibración a las herramientas.	25%
Pregunta	Opciones	Porcentaje
20. El proceso para solicitar la reparación o reemplazo de una herramienta dañada es rápido y efectivo.	A. Sí, es muy ágil y efectivo.	75%
	B. Es razonablemente rápido.	25%
	C. A veces puede ser lento o incierto el reemplazo.	0%

D. Es un proceso lento, y las herramientas tardan mucho en ser reparadas o reemplazadas.	0%
E. Es un proceso muy inefectivo, las herramientas rotas se acumulan.	0%

Los resultados de la encuesta de acuerdo con la Tabla 6 sobre la gestión de herramientas revelan una notable dualidad. Por un lado, se encontró una alta satisfacción con los procesos formales, ya que el 75% del personal considera que las herramientas y equipos de medición siempre reciben mantenimiento y calibración regular. Además, el proceso para solicitar la reparación o reemplazo de una herramienta dañada es percibido como muy ágil y efectivo por el 75% de los encuestados. Sin embargo, en la práctica diaria, la localización y disponibilidad de las herramientas sigue siendo un problema. Una mayoría sustancial (75%) reporta que a menudo debe buscar o pedir prestadas las herramientas especializadas y manuales, lo que genera una pérdida de tiempo. Este hallazgo está relacionado con el hecho de que, si bien la ubicación de las herramientas es considerada aceptable por un 75% del personal, no se percibe como perfectamente señalizada, lo que dificulta la rápida localización de los elementos.

Tabla 7

Resultados de encuesta sobre disponibilidad y control de inventario

Sección 5: Disponibilidad y Control de Inventario		
Pregunta	Opciones	Porcentaje
21. Raramente me encuentro con que un material o repuesto crítico (ej. alambre principal, rodamientos comunes) está agotado.	A. Nunca se agotan.	0%
	B. Muy rara vez se agotan.	25%
	C. Ocasionalmente se agotan, pero se resuelven rápido.	75%
	D. Frecuentemente me encuentro con que materiales críticos están agotados.	0%

	E. Constantemente faltan materiales críticos, deteniendo el trabajo	0%
Pregunta	Opciones	Porcentaje
22. La cantidad de materiales nuevos en stock es la adecuada; no creo que tengamos excesos significativos o faltantes frecuentes.	A. Sí, el stock es ideal.	0%
	B. Es adecuado en la mayoría de los casos.	0%
	C. Tenemos algunos excesos o faltantes ocasionales.	75%
	D. Frecuentemente tenemos excesos de algunos materiales y faltantes de otros.	25%
	E. Tenemos un gran desequilibrio: mucho stock de lo que no se usa y escasez de lo que sí.	0%
Pregunta	Opciones	Porcentaje
23. El proceso de solicitud de un material que no está en stock es rápido y efectivo.	A. Sí, es muy ágil.	0%
	B. Es razonablemente rápido.	25%
	C. A veces puede ser lento o confuso.	75%
	D. Es un proceso lento y burocrático, genera demoras.	0%
	E. Es muy inefectivo, las solicitudes se pierden o tardan demasiado.	0%
Pregunta	Opciones	Porcentaje
24. Cuando un motor regresa por reparación, los materiales necesarios para el retrabajo suelen estar disponibles	A. Sí, siempre están disponibles.	0%
	B. Generalmente sí.	25%
	C. A veces faltan y causan una demora adicional en el retrabajo.	75%
	D. Frecuentemente faltan materiales para los retrabajos.	0%
	E. Casi nunca están disponibles, es un problema común.	0%
Pregunta	Opciones	Porcentaje
25. El sistema de inventario (si lo hay) refleja con precisión lo que hay físicamente.	A. Sí, es muy preciso.	0%
	B. Es bastante preciso.	0%

C. Tiene algunas imprecisiones, pero es usable.	75%
D. No es muy preciso, hay muchas discrepancias.	25%
E. Es completamente impreciso, no confiamos en él.	0%

Los resultados de la encuesta de acuerdo a la Tabla 7 sobre la disponibilidad y el control del inventario revelan que esta área es un punto crítico que genera ineficiencias operacionales. Un 75% de los encuestados reportó que, si bien los materiales críticos rara vez se agotan por completo, sí experimentan faltantes y excesos de manera ocasional. Esta falta de precisión en el control de inventario parece estar en la raíz de otros problemas: tres cuartas partes del personal (75%) indicó que el proceso para solicitar un material fuera de stock puede ser lento y confuso, lo que causa demoras. Además, la misma proporción de encuestados (75%) señaló que los materiales para retrabajos de motores a menudo faltan, generando retrasos adicionales. Estos problemas sistémicos son consistentes con la percepción de que el sistema de inventario, si bien es usable, tiene imprecisiones significativas según el 75% del personal, lo que explica las discrepancias entre el inventario físico y el teórico.

Para complementar los datos obtenidos de la encuesta, se implementó un enfoque de observación directa que permitió documentar las deficiencias operativas del taller. Mediante la técnica de "*Snap Picture*", como se muestra en la tabla 8 se capturaron fotografías que sirvieron como evidencia tangible de las condiciones existentes y su descripción. Los hallazgos de esta observación visual corroboraron las percepciones reportadas en la encuesta, confirmando que las deficiencias en la organización física del espacio son un factor clave que afecta la operación del taller. La información recopilada fue crucial para realizar una propuesta de mejora que se presenta

en la Tabla 9, demostrando cómo la observación directa sirvió de base para la intervención y la optimización de la distribución del espacio.

Tabla 8

Resultado herramienta Snap Picture



Figura 1 *Motores y elementos sin organizar*

Círculos y marcas: Se resalta con los círculos rojos piezas de motores eléctricos, herramientas y una variedad de componentes distribuidos de forma aleatoria tanto en el suelo como en las mesas.

Descripción: El desorden actual del taller impide identificar, localizar y acceder de forma eficiente a las herramientas y piezas de motores.



Figura 2 *Herramientas en mesas de trabajo*

Círculos y marcas: Se observan mediante los círculos rojos diversas herramientas manuales y eléctricas, junto con otros elementos y repuestos, amontonados sin un orden aparente.

Descripción: La falta de organización en las herramientas genera ineficiencia. Dicha disposición impide su rápida localización y acceso, lo que causa retrasos en las actividades del taller



Figura 3 *Bobinas de alambre de cobre sin ubicación*

Círculos y marcas: Se muestra de acuerdo a los círculos rojos una acumulación de bobinas de cobre en un estado de organización deficiente. Se observan múltiples bobinas apiladas de manera inestable sobre una silla y en el suelo, sin un sistema de almacenamiento claro o lógico.

Descripción: Esta disposición desordenada no solo dificulta el acceso y la identificación de las bobinas específicas que se puedan requerir, sino que también puede representar un riesgo de caídas y ocupar espacio de trabajo de manera ineficiente.



Figura 4 Rodamientos y retenes

Círculos y marcas: Se muestra de acuerdo a los círculos rojos un inventario desordenado de rodamientos y otros elementos para motores eléctricos. Se observan cajas de rodamientos, borneras y retenes de diferentes marcas y tamaños apiladas de forma irregular.

Descripción: Esta falta de organización dificulta la rápida identificación y selección de los componentes necesarios, lo que puede generar pérdidas de tiempo y una gestión ineficiente del inventario.

La aplicación de la metodología de análisis visual, utilizando el enfoque de "*snap picture*", reveló hallazgos concluyentes sobre la ineficiencia y el desorden en el entorno del taller. Esta metodología permitió documentar de manera visual el estado actual del área de trabajo. Las observaciones capturadas, documentadas en las Figuras 1 a 4, demostraron que la disposición caótica de herramientas, piezas de motores y bobinas de cobre impacta negativamente en la eficiencia operativa. Específicamente, se identificaron desafíos en la localización y el acceso a los componentes, lo que genera tiempos de búsqueda excesivos y demoras en las actividades de mantenimiento. Además, la organización deficiente del inventario y el apilamiento inestable de elementos incrementa el riesgo de accidentes laborales y compromete la gestión eficiente del espacio físico. Estos resultados subrayan la correlación directa entre la falta de orden y la disminución de la productividad y la seguridad en el entorno de trabajo.

Para abordar el desorden identificado en el área del taller, se propone la implementación de tres estantes modulares, diseñados a medida para optimizar el espacio y la organización. Estos estantes servirán para almacenar piezas de motores eléctricos, carretes de cobre esmaltado y herramientas de diversos tamaños. Los nuevos estantes reemplazarán las estructuras de almacenamiento actuales y se ubicarán estratégicamente para mejorar la accesibilidad.

Los detalles de esta propuesta, incluyendo la descripción de las medidas, la ubicación y una representación gráfica, se presentan en la Tabla 9.

Tabla 9

Propuesta de mejora

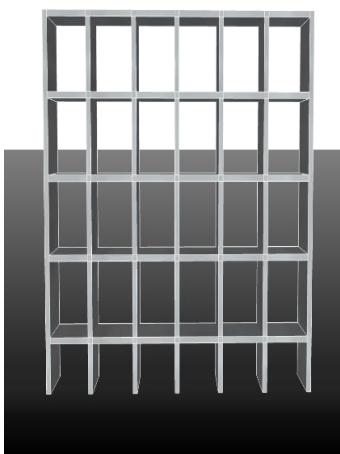


Figura 5 Estante para ubicación de piezas de motores

Descripción	Dimensiones	Ubicación
La solución de almacenamiento consiste en un estante modular, cuya estructura se divide en casilleros de dimensiones estandarizadas. El dimensionamiento de estos compartimentos se basó en las especificaciones de los motores más comunes del taller, lo que permite una organización sistemática y eficiente de piezas, rotores y estatores.	La estructura completa del estante tiene una altura de 240 cm, un ancho de 320 cm y una profundidad de 50 cm. Cada uno de sus casilleros está diseñado con una medida uniforme de 40 cm de alto por 40 cm de ancho y 50 cm de largo el cual nos permite obtener 48 casilleros codificados de acuerdo al numero de proforma y empresa que pertenezca el motor electrico.	La ubicación del nuevo estante estará estratégicamente definida en el área de ingreso del taller. Esta implementación requiere la remoción de la estructura de almacenamiento existente y la posterior reubicación de la prensa hidráulica.

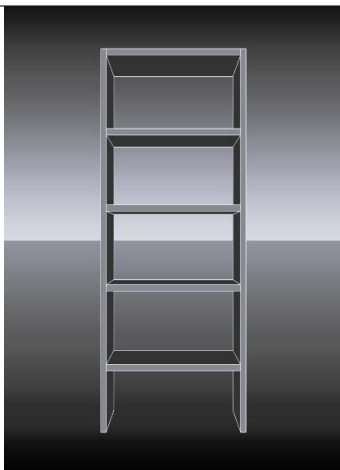


Figura 6 *Estante para ubicación de carretes de cobre*

Descripción	Dimensiones	Ubicación
La estructura del estante está diseñada para el almacenamiento eficiente de carretes de alambre de cobre, con cada compartimento ajustado a las dimensiones estándar de los mismos. Esta configuración optimiza el espacio disponible, previene el enredo del alambre y agiliza el acceso a los distintos calibres, lo cual mejora la eficiencia operativa.	Las medidas del estante tienen una altura de 230 cm, un ancho de 100 cm y una profundidad de 25 cm. Cada uno de las divisiones está diseñado con una medida estándar de un carrete de 22 cm de alto por 25 cm de ancho y 20 cm de largo el cual nos permite acumular 24 carretes en total que se codificaran de acuerdo al calibre de alambre	La ubicación del nuevo estante estará definida en el área donde actualmente se encuentran los carretes como se muestran en la figura 3. Se desocupara los carretes del piso y se usara ese espacio para el estante

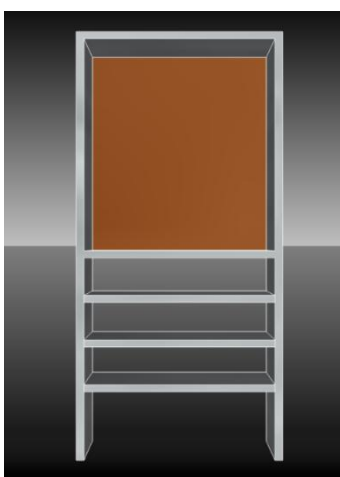


Figura 7 *Estante para herramientas e inventario*

Descripción	Dimensiones	Ubicación
La estructura del estante está diseñada para el almacenamiento herramientas y materiales para motores eléctricos, con cada compartimento de acuerdo a las herramientas utilizadas y la capacidad de almacenamiento del material	Las medidas del estante tienen una altura de 200 cm, un ancho de 150 cm y una profundidad de 35 cm. Cada uno de las divisiones está diseñada para almacenar los materiales. En la parte posterior se utilizara una malla para colocar ganchos	La ubicación estará definida en el área interior del taller en donde se encuentra un estante de madera antiguo facilitando el acceso a herramientas y materiales al personal de trabajo

Una vez finalizado el análisis mediante las herramientas aplicadas y descrito la propuesta de mejora el siguiente paso es la aplicación de las fases iniciales del sistema 5S. Este enfoque se considera fundamental para transformar el área de estudio en un entorno de trabajo altamente organizado, eficiente y productivo.

Tal como se muestra en la figura 8, la primera fase enfocada en la clasificación (Seiri) de elementos, resultó en una reducción notable de elementos no esenciales. Se identificación herramientas obsoletas, repuestos de motores fuera de uso, alambre de cobre dañado y chatarra metálica. Dicha acción permitió liberar un espacio físico significable dentro del taller, lo cual permite una reestructuración de los espacios.



Figura 8 Seiri: Clasificación de elementos

Tras la clasificación, la fase de ordenamiento (Seiton) se concentró en la optimización del espacio restante. Se establecieron zonas de almacenamiento específicas para cada categoría de herramientas, repuestos y consumibles, utilizando etiquetas de identificación y estantes. Los carretes de alambre y repuestos de motores, que previamente se encontraban de forma aleatoria, fueron organizados en estantes dedicados específicamente como se muestra en la figura 9. Este proceso redujo el tiempo de búsqueda en un 75 % de acuerdo a una entrevista personal a los trabajadores, mejorando la fluidez de las operaciones.



Figura 9 *Seiton: Ordenamiento de elementos*

La implementación de la limpieza (Seiso) como se muestra en la figura 10, no solo mejoró las condiciones sanitarias, sino que también sirvió como un método de inspección visible. La eliminación de residuos de aceite, polvo y desechos de cobre en mesas de trabajo y maquinaria permitió detectar posibles reparaciones en equipos de trabajo. Este enfoque proactivo de mantenimiento, integrado con la limpieza, contribuyó a un entorno más seguro y a la prolongación de la vida útil de los equipos.



Figura 10 *Seiso: Limpieza de taller y mesas*

Posterior a la implementación de las fases iniciales de la metodología 5S, se procedió a la aplicación de técnicas de gestión de inventario. Específicamente, se utilizaron los métodos de análisis ABC y análisis XYZ con los datos establecidos en el año 2024 sobre materiales para rebobinado y mantenimiento de motores eléctricos. A continuación, se presenta el análisis

Para una visualización más clara, la Figura 11 presenta un gráfico de Pareto que muestra el número de productos clasificados en las categorías A, B y C

La Clase A con 11 artículos contribuyen con el consumo de 78.27% como se muestra en la figura 11, del valor total de consumo. Esta categoría incluye materiales críticos como el "Cable esmaltado #18" y "Rodamiento 6205".

La Clase B agrupa 12 artículos, estos ítems su consumo acumulado representa el 16.26% del valor total que se muestra en la figura 11. En esta categoría se encuentran materiales como el "Cable esmaltado #24" y "Rodamiento 6207"

Finalmente, la Clase C que agrupa 12 artículos en el inventario, su impacto económico es el más bajo, ya que contribuyen con solo el 5.47% del valor de consumo total como se muestra en

la figura 11. Esta clase está compuesta por artículos como "Bornera 39x42 mm" y "Ventilador 4004"

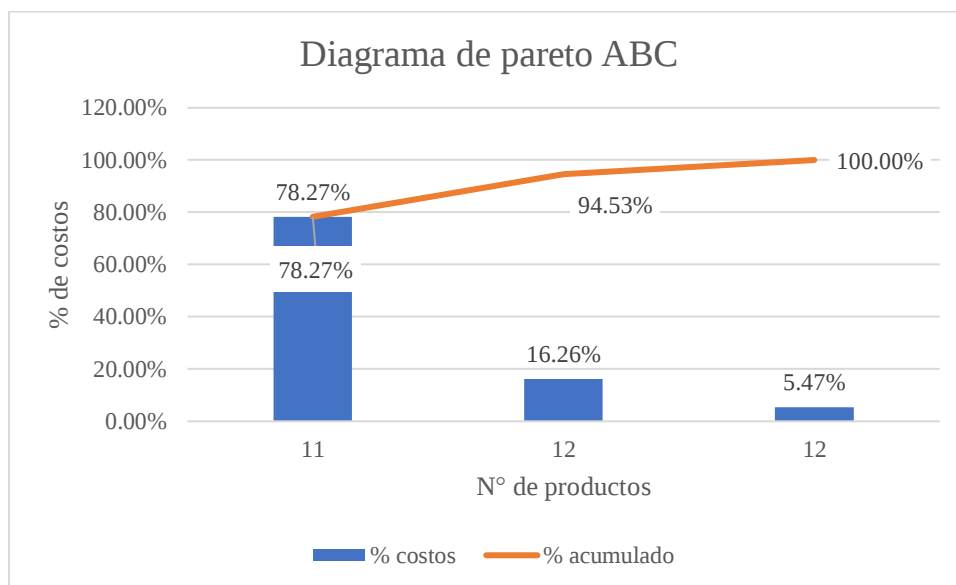


Figura 11 *Diagrama de Pareto ABC*

El análisis XYZ ha permitido clasificar los materiales en tres categorías según la variabilidad de su consumo, medida a través del coeficiente de variación (CV%).

Categoría X incluye los artículos con una demanda constante y predecible, caracterizados por un bajo coeficiente de variación (CV% menor o igual al 15%). El análisis representa el 14% de los artículos como se muestra en la figura 12.

La Clase Y agrupa los artículos con una demanda variable y estacional, con un coeficiente de variación entre el 15% y el 50%. En el análisis, estos ítems representan el 6% de los productos como se muestra en la figura 12.

Finalmente, la Clase Z comprende la mayoría de los artículos, con una demanda irregular y esporádica, evidenciada por un alto coeficiente de variación (CV% superior al 50%). Estos

artículos, que representan el 80% del inventario como se muestra en la figura 12, incluyen una amplia gama de materiales.

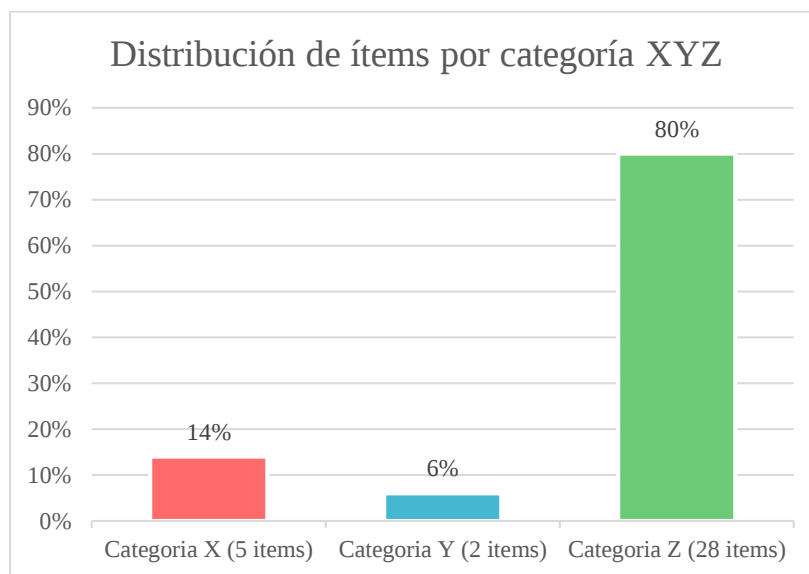


Figura 12 *Distribución XYZ*

La integración del análisis ABC con la clasificación por variabilidad de la demanda XYZ, permitió una segmentación del inventario en una matriz, optimizando la gestión de cada categoría de material. La siguiente descripción se basa en los hallazgos detallados a continuación y para un resumen completo de cada repuesto en la Tabla 10.

AX (Alto Valor, Demanda Constante), este es el cuadrante más importante, con 5 ítems. La alta predictibilidad de su demanda, combinada con su valor, permite la implementación de un control estricto y preciso.

AY (Alto Valor, Demanda Variable), esta categoría incluye 1 ítems (Cable esmaltado #16). Aunque son de alto valor, su demanda fluctúa. Esto exige un monitoreo cercano.

AZ (Alto Valor, Demanda Irregular), se identifican 5 ítems en esta categoría. Este es el grupo más riesgoso debido a la combinación de alto valor y demanda impredecible. La gestión de estos artículos es sumamente cautelosa

BZ (Valor Medio, Demanda Irregular) con 12 ítems, este es el grupo más numeroso de la Clase B. Se recomienda un sistema de revisión periódica para ajustar los niveles de stock de seguridad

CY (Bajo Valor, Demanda Variable) se identifica 1 ítem en esta categoría. La gestión debe ser simple. Dado su bajo valor, se puede optar por pedidos en grandes lotes para reducir la frecuencia de las compras y minimizar los costos de transacción y de envío.

CZ (Bajo Valor, Demanda Irregular) con 11 ítems, este es el grupo más grande del inventario. La combinación de bajo valor y demanda impredecible justifica un control de inventario mínimo.

Tabla 10

Conteo de ítems ABC-XYZ

ABC-XYZ	Ítems	Descripción de ítems
AX	5	Cable esmaltado #19, Rodamiento 6205, Cable esmaltado #20, Cable esmaltado #21
AY	1	Cable esmaltado #16,
AZ	2	Cable esmaltado #22, Rodamiento 6208, Rodamiento 6206, Rodamiento 6306, Rodamiento 6203
BZ	10	Cable esmaltado #18, Cable esmaltado #24, Cable esmaltado #25, Cable esmaltado #26, Rodamiento 6207, Rodamiento 6201, Rodamiento 6202, Cable esmaltado #28, Cable esmaltado #29, Rodamiento 6305, Rodamiento 6002
CY	1	Bornera 56x35 mm.

CZ	11	Cable esmaltado #23, Rodamiento 6304, Ventilador 4009, Ventilador 4007, Ventilador 4006, Bornera 69x44 mm., Bornera 50x32 mm., Rodamiento 6004, Rodamiento 6307, Cable esmaltado #27, Ventilador 4005
----	----	---

Tabla 11*Plan de seguimiento 5s*

Elemento 5S	Estrategia de evaluación	Descripción de la acción de seguimiento
Seiri (Clasificar)	Regla de los 30 días.	Si un artículo no se ha usado en 30 días, se retira del área de trabajo. La acción es simple: si tienes dudas, guárdalo en un área de "cuarentena" por 30 días más. Si nadie lo necesita, se descarta. Esto simplifica la toma de decisiones sobre qué conservar.
Seiton (Ordenar)	Ubicaciones visuales marcadas con siluetas.	En lugar de listas o nombres, usa siluetas de herramientas y equipos. Por ejemplo, en un tablero de herramientas, dibuja la forma de la llave en el lugar exacto donde debe colgarse. Esto elimina la necesidad de leer o buscar y hace obvio si algo no está en su sitio.
Seiso (Limpiar)	"Zona de los 5 minutos" diaria.	Al final de cada turno, dedica 5 minutos a limpiar y organizar tu área de trabajo inmediata. Esta tarea breve y diaria fomenta el hábito de la limpieza y la responsabilidad, evitando la acumulación de suciedad y desorden sin necesidad de grandes jornadas de limpieza.

Mediante un plan de seguimiento como se muestra en la tabla 11 para la implementación de las 5S. A diferencia de metodologías más complejas, se enfoca en estrategias directas y visuales diseñadas para facilitar la adopción de los principios de orden y limpieza en el área de trabajo.

Tabla 12*Tabla para indicador*

Indicador	Antes de 5S (Línea Base)	Después de 5S	Mejora Cuantificada
Tiempo promedio búsqueda de piezas	12 minutos	3 minutos	Reducción del 75%

Se aplicara un indicador como se muestra en la tabla 12 para comparar los datos de rendimiento antes y después de la organización del taller, mostrando el impacto directo en la eficiencia del 75% que se propone.

Tabla 13

Plan de seguimiento ABC-XYZ

Categoría	Frecuencia de Revisión	Qué Hacer
AX (Crítico, Constante)	Diaria	Monitorear el consumo de cerca y hacer pedidos pequeños pero frecuentes.
AY (Crítico, Variable)	Mensual	Revisar la demanda de cada mes para ajustar los pronósticos y los pedidos.
AZ (Crítico, Irregular)	Trimestral	Analizar si el artículo sigue siendo necesario. No comprar mucho y solo hacerlo si es indispensable.
BZ (Estándar, Irregular)	Semestral	Revisar el stock cada 6 meses para asegurar que no se estén acumulando.
CY (Básico, Variable)	Anual	Comprar en grandes lotes una vez al año para ahorrar en costos de pedido.
CZ (Básico, Irregular)	Anual	No se requiere un seguimiento estricto. Reabastecer cuando el stock se agote.

Para el plan de seguimiento de la metodología ABC-XYZ se muestra es una guía rápida y visual en la Tabla 12 para la gestión de inventario, basada en la criticidad y el comportamiento de la demanda de cada material. Su objetivo es proporcionar un plan de acción claro para cada categoría de producto, lo que permite a los equipos saber qué ítems priorizar y con qué frecuencia revisarlos.

Tabla 14

Plan de reuniones de retroalimentación

Frecuencia	Participantes	Objetivo Principal
Semanal	Líderes de equipo, supervisores	Revisar avances y resolver problemas: Discutir el progreso, identificar obstáculos inmediatos y asignar tareas para la semana.
Mensual	Gerencia, líderes de equipo	Analizar resultados y ajustar el plan: Evaluar el rendimiento mensual

Trimestral	Todo el equipo del taller	Evaluar el proyecto y fomentar el compromiso: Discutir el progreso general, recibir sugerencias del personal y reconocer los logros del equipo.
------------	---------------------------	---

Un plan de reuniones para retroalimentación como se muestra en la Tabla 13, establece una estructura formal para la comunicación y el seguimiento del proyecto en todos los niveles organizacionales. Al diferenciar la frecuencia, los participantes y los objetivos de cada sesión (semanal, mensual y trimestral), el plan garantiza que la retroalimentación sea constante y relevante.

CONCLUSIONES

El estudio realizado en la empresa ELELCOM abordó la falta de optimización originadas por la desorganización del taller y la gestión ineficaz del inventario, las problemáticas generaban tiempos muertos y retrasos en los procesos de rebobinado y mantenimiento de motores eléctricos, afectando la productividad y servicio al cliente.

La encuesta aplicada al personal de operación y gerencia, en conjunto con la documentación visual a través de la herramienta *Snap Picture*, permitieron constatar que el desorden en los espacios de trabajo eran una problemática significativa. Esta información fue crucial para proponer mejoras orientadas a solventar estas problemáticas mediante estantes modulares para organización de repuestos, caretes de cobre esmaltado y herramientas.

La aplicación de las tres fases de la metodología 5s (Seiri, Seiton y Seiso) realizó cambios en el entorno de trabajo, reduciendo los tiempos de búsqueda de herramientas y piezas de motores en un 75% de acuerdo a la tabla 11 aplicado al personal y liberando espacio en el taller tras desechar objetos innecesarios, repuestos obsoletos y chatarra metálica. Al cumplirse estos parámetros se crean entornos ordenados, amplios y limpios.

La metodología ABC-XYZ implementó un análisis dual al inventario encontrado en la empresa ELELCOM al no únicamente tener una clasificación por valor sino considerar también la variabilidad de la demanda. Al clasificar los ítems en una matriz se destacaron ítems que pertenecen al grupo AX (Alto Valor, Demanda Constante) que necesitan una priorización material como el cable esmaltado #18 y rodamiento 6205, para estos artículos la alta predictibilidad y su impacto económico justifican el control estricto y preciso. De acuerdo a la matriz se hizo evidente que la mayoría de materiales pertenecen al grupo CZ (Bajo Valor, Demanda Irregular) y BZ (Valor Medio, Demanda Irregular) esta concentración indica que la mayoría del inventario consiste en artículos de bajo o medio costo con un consumo impredecible lo cual justifica un control menos estricto para evitar costos administrativos innecesarios.

Los planes de seguimiento, que incluyen auditorías mensuales y reuniones de retroalimentación, se transforma en un ciclo constante que asegura la progresión y ajuste de los procesos para mantener la competitividad. El compromiso de los trabajadores y una cultura organizacional que promueva el aprendizaje y la responsabilidad compartida son esenciales para la sostenibilidad del plan de mejora.

La aplicación de estas metodologías en conjunto resultó en una notable reducción de los tiempos de búsqueda, una mejor utilización del espacio y planes de seguimiento de las mejoras implementadas, incremento la eficiencia al promover una cultura de mejora continua en la empresa de mantenimiento y rebobinado de motores eléctricos.

Para asegurar la sostenibilidad de las mejoras en la empresa ELELCOM, es crucial ir más allá del plan inicial, integrando las metodologías ya aplicadas en un sistema de gestión de proyectos más amplio. Este enfoque permitiría optimizar la asignación de recursos y la gestión de tiempos, proporcionando una mejora completa de cada servicio ya que la empresa tiene un portafolio de

servicios industriales donde se podrían aplicar. La vinculación de las metodologías 5S y ABC-XYZ a esta plataforma facilitaría el monitoreo en tiempo real de los procesos, permitiendo identificar rápidamente cuellos de botella y reducir los tiempos de búsqueda. Además, la integración con tecnologías de análisis predictivo, como la inteligencia artificial y el Internet de las Cosas (IoT), permitiría monitorear el desempeño de los equipos en tiempo real, lo cual es una tendencia clave en el mantenimiento industrial. Esto no solo mejorará la gestión del inventario, sino que también elevará la eficiencia general y la calidad del servicio, permitiendo una toma de decisiones más ágil y estratégica, lo que se alinea con la meta de impulsar la productividad y reducir costos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andia, A., Maylle, M., y Flores, J. (2022). Integrated Lean-BPM Service Model to Reduce Lead Time of Incorporation of New Employees in a SME of HR Services. *Proceedings of the 20th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology: "Education, Research and Leadership in Post-pandemic Engineering: Resilient, Inclusive and Sustainable Actions"*. <https://doi.org/10.18687/laccei2022.1.1.81>
- Attaran, S., Attaran, M., y Celik, B. G. (2024). Digital Twins and Industrial Internet of Things: Uncovering operational intelligence in industry 4.0. *Decision Analytics Journal*, 10, 100398. <https://doi.org/10.1016/j.dajour.2024.100398>
- Avilés, J. (2022). *Clases de manufactura flexible, Snap Picture*.
- Deming, W. E. (1986). *Out of the Crisis*. Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology, Center for Advanced Engineering Study.

- Díaz Madero, C. (2017). *El método XYZ de clasificación de inventarios*. netLogistik An Argano Company. Consultado el 10 de julio de 2025. <https://www.netlogistik.com/es/blog/el-metodo-xyz-de-clasificacion-de-inventarios>
- Galindo Méndez, L. E. (2021). *Diseño de investigación para la gestión de inventarios mediante el análisis ABC/XYZ en una empresa distribuidora de repuestos para motocicleta en Guatemala* [Tesis de Grado, Universidad de San Carlos de Guatemala]. Repositorio del Sistema Bibliotecario Universidad de San Carlos de Guatemala. <http://www.repositorio.usac.edu.gt/id/eprint/18895>
- Hernández Sampieri, R., Collado, C. F. y Baptista Lucio, M. del P. (2014). *Metodología de la Investigación (Sexta edición)*. McGRAW-HILL. <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
- Hirano, H. (1995). *5 pillars of the visual workplace*. CRC Press.
- Joshi, S., y Joshi, S. (2020). Continuous improvement strategy- lifeblood of organizations. *International Research Journal on Advanced Science Hub*, 2(11), 42-47. <https://doi.org/10.47392/irjash.2020.231>
- Laguna Quintana, D. (2010). *Propuesta de un sistema de gestión de inventarios para una empresa comercializadora de productos de plásticos* [Tesis de Pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio Académico UPC. <http://hdl.handle.net/10757/273423>
- López, M. (2023). *Propuesta de Diseño de la metodología Kaizen para mejorar el sistema de almacenamiento en bodega Caso: Farmacia Bicentenario* [Tesis de Maestría, Universidad

Andina Simón Bolívar]. Repositorio Institucional del Organismo de la Comunidad Andina, CAN.

<http://hdl.handle.net/10644/9299>

Luthra, S., y Mangla, S. K. (2018). Evaluating challenges to Industry 4.0 initiatives for supply chain sustainability in emerging economies. *Process safety and environmental protection*, 117, 168-179. <https://doi.org/10.1016/J.PSEP.2018.04.018>

Mtau, T. T., y Rahul, N. A. (2024). Optimizing business performance through KPI alignment: a comprehensive analysis of key performance indicators and strategic objectives. *American Journal of Industrial and Business Management*, 14(1), 66-82.

<https://doi.org/10.4236/ajibm.2024.141003>

Nindiani, A., Sulastri, F., y Suhara, A. (2025). A literature review on the implementation of continuous improvement in the Indonesian manufacturing and service industries. *Operations Excellence: Journal of Applied Industrial Engineering*, 1(1), 12-26.

DOI:[10.22441/oe.2025.v17.i1.127](https://doi.org/10.22441/oe.2025.v17.i1.127)

Osada, T. (1991). *The five S's: five keys to a total quality environment*.

Parasuraman, A. B. L. L., Zeithaml, V. A., y Berry, L. (1988). SERVQUAL: A multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality. *1988*, 64(1), 12-40.

Pombal, T., Ferreira, L. P., Sá, J. C., Pereira, M. T., y Silva, F. J. G. (2019). Implementation of lean methodologies in the management of consumable materials in the maintenance workshops of an industrial company. *Procedia Manufacturing*, 38, 975-982.

<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.181>

- Pullutasig Sánchez, M. F. (2019). *El Lean Service y su impacto en la mejora continua en talleres electromecánicos del cantón Pillaro de la provincia de Tungurahua* [Tesis de Grado, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio UTA.
<http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/29652>
- Ramos Zaga, F. A. (2023). Implicancias transformadoras de la Cuarta Revolución Industrial en el mercado laboral. *Newman Business Review*, 9(2), 40–71.
<https://doi.org/10.22451/3002.nbr2023.vol9.2.10087>
- Sarkar, A., Mukhopadhyay, A., y Ghosh, S. (2011). Improvement of service quality by reducing waiting time for service. *Simulation Modelling Practice and Theory*, 19(17), 1689-1698.
<https://doi.org/10.1016/j.simpat.2011.03.004>
- Scholz-Reiter, B., Heger, J., Meinecke, C., y Bergmann, J. (2012). Integration of demand forecasts in ABC-XYZ analysis: practical investigation at an industrial company. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 61(4), 445-451.
<https://doi.org/10.1108/17410401211212689>
- Silver, E. A., Pyke, D. F., y Peterson, R. (1998). *Inventory management and production planning and scheduling* (Vol. 3, p. 30). New York: Wiley.
- Silver, S., McQuillan, R., Harel, Z., Weizman, A., Thomas, A., Nesrallah, G., Bell, C., Chan, C., y Chertow, G. (2016). How to Sustain Change and Support Continuous Quality Improvement. *Clinical journal of the American Society of Nephrology: CJASN*, 11 5, 916-24. <https://doi.org/10.2215/CJN.11501015>
- Stojanović, M., y Regodić, D. (2017). The significance of the integrated multicriteria ABC-XYZ method for the inventory management process. *Acta Polytechnica Hungarica*, 14(5), 29-48.

http://epa.niif.hu/02400/02461/00074/pdf/EPA02461_acta_polytechnica_hungarica_2017_05_02_9-048.pdf

Tay, S. I., Alipal, J., y Lee, T. C. (2021). Industry 4.0: Current practice and challenges in Malaysian manufacturing firms. *Technology in Society*, 67, 101749.

<https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101749>

Tercesa. (2024, mayo 28). *Cómo aumentar la confiabilidad de los motores eléctricos industriales*.

<https://tercesa.com/como-aumentar-la-confiabilidad-de-los-motores-electricos-industriales/>

Torres Mora, J. J. (2023). *Implementación del sistema de producción Toyota en el área de abastecimiento, caso de estudio Generación Fit* [Tesis de Grado, Universidad del Azuay].

Repositorio Institucional Universidad del Azuay. <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/13336>

Verma, P., y Moran Jr, J. W. (2014). Sustaining a quality improvement culture in local health departments applying for accreditation. *Journal of Public Health Management and Practice*, 20(1), 43-48. <https://doi.org/10.1097/PHH.0b013e3182a5a4a0>

Werner, M. J. E., Yamada, A. P. L., Domingos, E. G. N., Leite, L. R., y Pereira, C. R. (2020).

Exploring Organizational Resilience Through Key Performance Indicators. *Journal of Industrial and Production Engineering*, 38(1), 51–65. <https://doi.org/10.1080/21681015.2020.1839582>

ANEXOS

Anexo A

Formato de encuesta al personal Bryam Buele

Datos del entrevistado	
Nombre:	Bryam Buele
Cargo:	Técnico Eléctrico

Tiempo en la empresa:	3 años	
Fecha de la entrevista:	21/7/2025	
Sección 1: Eficiencia y Fluidez de los Procesos de Trabajo		
Pregunta	Opciones	Marcar
1. El tiempo que toma completar un servicio (desde el ingreso hasta la entrega) es razonable.	A. Definitivamente sí, los tiempos son óptimos.	
	B. En general sí, los tiempos son aceptables.	
	C. A veces sí, a veces no, depende del tipo de servicio	X
	D. No, frecuentemente se alarga más de lo necesario.	
	E. No, casi siempre superamos los tiempos estimados	
Pregunta	Opciones	Marcar
2. Los pasos entre cada etapa del servicio (ej. diagnóstico a taller, rebobinado a secado) son fluidos y sin esperas.	A. Sí, el flujo de trabajo es excelente.	
	B. Generalmente sí, las esperas son mínimas.	X
	C. Ocasionalmente hay esperas que retrasan el trabajo.	
	D. Frecuentemente hay esperas significativas entre etapas.	
	E. Constantemente nos detenemos entre pasos, es un gran problema.	
Pregunta	Opciones	Marcar
3. Las máquinas o equipos clave (ej. horno de secado, bobinadora) siempre están disponibles cuando los necesito.	A. Sí, siempre están disponibles y funcionando.	
	B. Casi siempre, rara vez hay que esperar.	X
	C. Ocasionalmente están ocupadas o en mantenimiento, lo que causa alguna demora.	
	D. Frecuentemente están ocupadas o inoperativas, generando retrasos importantes.	
	E. Nunca o casi nunca están disponibles cuando las necesito.	
Pregunta	Opciones	Marcar
4. Los procedimientos escritos para cada tipo de	A. Sí, son muy claros y útiles.	X

servicio nos ayudan a ser más rápidos y consistentes.	B. Son útiles, pero a veces no son suficientemente detallados.	
	C. Existen, pero no siempre son claros o se aplican consistentemente.	
	D. No existen para muchos servicios o son difíciles de encontrar/entender.	
	E. No, preferimos trabajar "a nuestra manera" porque no son útiles.	
Pregunta	Opciones	Marcar
5. El proceso de "diagnóstico inicial y presupuesto" es eficiente y no causa demoras	A. Sí, es un proceso muy ágil.	
	B. Es eficiente en la mayoría de los casos	X
	C. A veces puede ser lento, dependiendo de la complejidad del motor.	
	D. Con frecuencia se retrasa, afectando el inicio del servicio.	
	E. Es un cuello de botella constante que genera demoras importantes.	
Sección 2: Ubicación y Gestión de Piezas de Motores Desarmados		
Pregunta	Opciones	Marcar
6. Las piezas de motores desarmados (tapas, ventiladores, ejes) están organizadas y fáciles de identificar por cada motor	A. Sí, siempre están bien identificadas.	
	B. Generalmente sí, con un poco de esfuerzo se identifican.	
	C. A veces se mezclan o es difícil saber a qué motor pertenecen.	
	D. Frecuentemente se confunden o pierden, causando demoras o necesidad de buscar repuestos.	X
	E. Es un caos, las piezas de los motores se mezclan constantemente.	
Pregunta	Opciones	Marcar
7. Es fácil evitar que las piezas de diferentes motores se mezclen o confundan.	A. Sí, tenemos sistemas que lo evitan.	
	B. En general sí, con cuidado se logra.	
	C. A veces ocurre que se mezclan si no se tiene extremo cuidado.	
	D. Es un problema frecuente, las piezas se mezclan con facilidad.	X
	E. Es casi imposible evitar que se mezclen, no hay espacio o sistema.	

Pregunta	Opciones	Marcar
8. El espacio asignado para almacenar piezas de motores en proceso es suficiente y adecuado.	A. Sí, tenemos espacio de sobra y es adecuado.	
	B. Es suficiente en la mayoría de los casos.	
	C. Es justo, a veces se siente un poco apretado.	
	D. No es suficiente, el espacio es muy reducido y dificulta la organización.	X
	E. El espacio es completamente inadecuado, las piezas están amontonadas.	
Pregunta	Opciones	Marcar
9. Las piezas desarmadas están protegidas de daños, polvo o pérdida mientras esperan ser reensambladas.	A. Sí, siempre están protegidas.	
	B. Generalmente sí, las protegemos bien.	X
	C. A veces quedan expuestas o desprotegidas.	
	D. Frecuentemente no están protegidas adecuadamente y corren riesgo de daño/pérdida.	
	E. Nunca o casi nunca están protegidas.	
Pregunta	Opciones	Marcar
10. El tiempo que pierdo buscando una pieza específica de un motor desarmado es mínimo.	A. Sí, casi nunca pierdo tiempo.	
	B. Pierdo muy poco tiempo.	
	C. Pierdo una cantidad moderada de tiempo (5-10 minutos).	X
	D. Frecuentemente pierdo mucho tiempo (más de 10 minutos).	
	E. Pierdo una cantidad inaceptable de tiempo buscando piezas de motores desarmados	
Sección 3: Organización y Localización de Materiales		
Pregunta	Opciones	Marcar
11. Encuentro el alambre de cobre del calibre y tipo exacto que necesito rápidamente.	A. Sí, siempre lo encuentro sin problemas.	
	B. Generalmente sí, con una búsqueda mínima.	
	C. A veces me toma un tiempo encontrarlo o no está en el lugar esperado	X

	D. Frecuentemente pierdo tiempo buscándolo.	
	E. Es muy difícil encontrar el alambre que necesito, casi siempre es un problema	
Pregunta	Opciones	Marcar
12. Localizar los rodamientos y retenes específicos para un motor es un proceso rápido y sencillo.	A. Sí, los encuentro muy rápido.	
	B. Generalmente sí, con el número de parte.	
	C. A veces están mezclados o mal clasificados, lo que retrasa la búsqueda.	X
	D. Frecuentemente es complicado encontrarlos, incluso con el número de parte.	
	E. Es un caos, casi siempre tengo que pedir ayuda para encontrarlos.	
Pregunta	Opciones	Marcar
13. Los bornes, conectores y materiales aislantes están organizados de forma lógica y son fáciles de acceder.	A. Sí, su organización es excelente.	X
	B. Generalmente sí, son accesibles.	
	C. Algunas categorías están bien, otras no, lo que dificulta el acceso.	
	D. La mayoría de estos materiales están desordenados y son difíciles de acceder.	
	E. Es muy difícil encontrar cualquier tipo de borne, conector o aislante.	
Pregunta	Opciones	Marcar
14. El sistema de etiquetado o señalización de los materiales en el almacén es claro y me ayuda a encontrar lo que busco.	A. Sí, las etiquetas son claras y precisas.	
	B. Es útil, aunque algunas etiquetas faltan o son viejas.	
	C. El sistema es inconsistente, lo que a veces confunde más que ayuda.	X
	D. No hay un sistema de etiquetado claro o es inexistente.	
	E. Las etiquetas son erróneas y no reflejan lo que hay.	
Pregunta	Opciones	Marcar
15. El tiempo que pierdo buscando materiales o repuestos es mínimo.	A. Sí, casi nunca pierdo tiempo buscando.	
	B. Pierdo muy poco tiempo, es aceptable.	

	C. Pierdo una cantidad moderada de tiempo (5-10 minutos por búsqueda).	X
	D. Frecuentemente pierdo mucho tiempo (más de 10 minutos por búsqueda).	
	E. Pierdo una cantidad inaceptable de tiempo buscando materiales.	
Sección 4: Gestión y Disponibilidad de Herramientas		
Pregunta	Opciones	Marcar
16. Las herramientas especializadas (ej. extractor de rodamientos, probador de aislamiento) están siempre disponibles cuando las necesito.	A. Sí, siempre están disponibles.	X
	B. Generalmente sí, aunque a veces hay que buscarlas.	
	C. Ocasionalmente están ocupadas, perdidas o dañadas.	
	D. Frecuentemente no están disponibles o en buen estado, causando retrasos.	
	E. Es un problema constante, rara vez cuento con ellas.	
Pregunta	Opciones	Marcar
17. Las herramientas manuales básicas (ej. llaves, destornilladores, pinzas) están organizadas y fáciles de acceder en mi puesto.	A. Sí, siempre están a mano y organizadas.	
	B. Generalmente sí, con una búsqueda mínima.	
	C. A veces tengo que buscar o pedir prestadas, lo que me quita tiempo.	X
	D. Frecuentemente están desorganizadas, incompletas o en mal estado.	
	E. Siempre pierdo tiempo buscando herramientas básicas.	
Pregunta	Opciones	Marcar
18. La ubicación de las herramientas en el taller está claramente señalizada y facilita su rápida localización	A. Sí, todo está perfectamente señalizado.	
	B. Es aceptable, la mayoría de las herramientas tienen su lugar.	X
	C. La señalización es inconsistente o inexistente en algunas áreas clave.	
	D. Es difícil saber dónde va o dónde encontrar cada herramienta.	
	E. No hay ningún sistema para organizar o señalar las herramientas.	
Pregunta	Opciones	Marcar

19. Se realiza mantenimiento y calibración regular de las herramientas y equipos de medición para asegurar su precisión	A. Sí, siempre están en perfecto estado y calibradas.	
	B. Generalmente sí, confiamos en su estado.	X
	C. A veces dudamos de su precisión o estado, lo que nos hace perder tiempo verificando.	
	D. No se les da mantenimiento o calibración adecuada, lo que afecta la calidad del trabajo.	
	E. Nunca o casi nunca se realiza mantenimiento/calibración a las herramientas.	
Pregunta	Opciones	Marcar
20. El proceso para solicitar la reparación o reemplazo de una herramienta dañada es rápido y efectivo.	A. Sí, es muy ágil y efectivo.	X
	B. Es razonablemente rápido.	
	C. A veces puede ser lento o incierto el reemplazo.	
	D. Es un proceso lento, y las herramientas tardan mucho en ser reparadas o reemplazadas.	
	E. Es un proceso muy inefectivo, las herramientas rotas se acumulan.	
Sección 5: Disponibilidad y Control de Inventario		
Pregunta	Opciones	Marcar
21. Raramente me encuentro con que un material o repuesto crítico (ej. alambre principal, rodamientos comunes) está agotado.	A. Nunca se agotan.	
	B. Muy rara vez se agotan.	X
	C. Ocasionalmente se agotan, pero se resuelven rápido.	
	D. Frecuentemente me encuentro con que materiales críticos están agotados.	
	E. Constantemente faltan materiales críticos, deteniendo el trabajo	
Pregunta	Opciones	Marcar
22. La cantidad de materiales nuevos en stock es la adecuada; no creo que tengamos excesos significativos o faltantes frecuentes.	A. Sí, el stock es ideal.	
	B. Es adecuado en la mayoría de los casos.	
	C. Tenemos algunos excesos o faltantes ocasionales.	X
	D. Frecuentemente tenemos excesos de algunos materiales y faltantes de otros.	

	E. Tenemos un gran desequilibrio: mucho stock de lo que no se usa y escasez de lo que sí.	
Pregunta	Opciones	Marcar
23. El proceso de solicitud de un material que no está en stock es rápido y efectivo.	A. Sí, es muy ágil.	
	B. Es razonablemente rápido.	X
	C. A veces puede ser lento o confuso.	
	D. Es un proceso lento y burocrático, genera demoras.	
	E. Es muy inefectivo, las solicitudes se pierden o tardan demasiado.	
Pregunta	Opciones	Marcar
24. Cuando un motor regresa por reparación, los materiales necesarios para el retrabajo suelen estar disponibles	A. Sí, siempre están disponibles.	
	B. Generalmente sí.	
	C. A veces faltan y causan una demora adicional en el retrabajo.	X
	D. Frecuentemente faltan materiales para los retrabajos.	
	E. Casi nunca están disponibles, es un problema común.	
Pregunta	Opciones	Marcar
25. El sistema de inventario (si lo hay) refleja con precisión lo que hay físicamente.	A. Sí, es muy preciso.	
	B. Es bastante preciso.	
	C. Tiene algunas imprecisiones, pero es usable.	X
	D. No es muy preciso, hay muchas discrepancias.	
	E. Es completamente impreciso, no confiamos en él.	