

IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DMAIC PARA LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS EN EL ÁREA DE TALLER DE UNA EMPRESA DE INSUMOS AGRÍCOLA.

¹ Jesús Aurelio Melendrez Rojas, jesus.mr@guasave.tecnm.mx/Docente

¹ Brenda Guadalupe Delgado Jimenez, brenda.dj@guasave.tecnm.mx/Docente

¹ Juan Héctor Alzate Espinoza, juan.ae@guasave.tecnm.mx/Docente

¹ Briseyda Guadalupe Castro Valdez, L1925010174@guasave.tecnm.mx/Estudiante

RESUMEN

En la actualidad, una gran cantidad de empresas comerciales en la región de Guasave, Sinaloa carecen de una correcta gestión empresarial, las cuales requieren de nuevas metodologías de trabajo para dar cumplimiento a normativas necesarias para su buen funcionamiento. Es por ello, que, en el presente documento, se expone la problemática sobre la deficiencia en la evaluación del desempeño en el área de taller en una empresa del giro agroindustrial, arrastrando con esto un problema grave en el sistema organizativo en el orden y las condiciones óptimas de trabajo. Cuando hablamos de la prestación de servicio, nos referimos a la razón de ser de cualquier empresa sin importar su giro empresarial, es así que con el presente trabajo se busca dar a conocer una metodología a las empresas para que estas puedan trabajarla e implementarla en su día a día para mejorar la calidad en la prestación de su servicio, o bien, disminuir su variabilidad. La metodología es la que propone Bill Smith, misma que hace referencia a buscar la mejora continua dentro de las organizaciones, dicha metodología parte de Definir la problemática, medir sus impactos, analizar su comportamiento, implementar las propuestas y, por último, controlar que dichas propuestas tengan un seguimiento oportuno.

PALABRAS CLAVE

Mejora
Taller
Six sigma
DMAIC

ABSTRACT

At present, a large number of commercial companies in the region of Guasave, Sinaloa lack a proper business management, which require new work methodologies to comply with regulations necessary for its proper functioning. That is why, in this paper, the problem is exposed on the deficiency in the performance evaluation in the workshop area in an agro-industrial company, dragging with this a serious problem in the organizational system in the order and optimal working conditions. When we talk about service provision, we are referring to the *raison d'être* of any company, regardless of its line of business. Thus, this paper seeks to present a methodology to companies so that they can work with it and implement it in their day-to-day work to improve the quality of their service provision, or to reduce its variability. The methodology is the one proposed by Bill Smith, which refers to the search for continuous improvement within organizations. This methodology is based on defining the problem, measuring its impacts, analyzing its behavior, implementing the proposals and, finally, controlling that these proposals are followed up in a timely manner.

KEYWORDS

Improvement
workshop
Six sigma
DMAIC

1 Instituto Tecnológico Superior de Guasave



I. INTRODUCCIÓN

La competitividad global ha ocasionado que las compañías desarrollen estrategias para la reducción de costos operacionales con el fin de mantenerse en el mercado, con la ayuda de la industria 4.0, la manufactura esbelta, mejora continua, costos de operación y DMAIC. La Industria 4.0 se establece como una serie de elementos de producción, los objetivos que se desea alcanzar es la puesta en marcha de un gran número de industrias inteligentes capaces de obtener un mayor número de adaptabilidad a los procesos de producción y así como una asignación más eficiente de los recursos. Los fundamentos que emplea esta revolución ante la evolución de sistemas de servicios, se crearon los sistemas de producción inteligentes que se constituyen en la unión de las tecnologías físicas y digitales; así como la integración de todas las etapas de desarrollo de un producto o proceso (De La Espriella, 2019).

La filosofía Lean busca eliminar las ineficiencias de los procesos y reestructurarlos para hacerlos más eficientes, rápidos y ágiles a la hora de responder a las necesidades de los clientes, mientras que Six sigma persigue también mejorar los procesos, aunque en un sentido más amplio, que incluye calidad, eficiencia y niveles de servicio. Metodológicamente es más ordenada y hace más extensivo de los datos para entender el comportamiento de los procesos e identificar mejoras. De este modo, la filosofía Lean Six Sigma (y los proyectos de mejora asociados a ésta) combinan la estructura metodológica y las herramientas de análisis de datos de Six Sigma con las herramientas de procesos y principios Lean (Escobedo & Socconini, 2021)

Una de las herramientas modernas usadas para la administración de la calidad es Six Sigma, que trata básicamente de reducir la variabilidad de los procesos haciéndolos estadísticamente más “capaces” y “confiables”, teniendo siempre como meta principal la satisfacción del cliente. La logística o su concepto más evolucionado, cadena de suministros, se orienta al correcto manejo de los recursos a lo largo del desarrollo de toda organización que garanticen la satisfacción del cliente (Tinoco, 2013).

Six Sigma está soportado en una metodología compuesta de cinco fases: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar, comúnmente llamada DMAIC, por sus siglas en inglés (Define, Measure, Analyze, Improve, Control), y tiene como objetivo aumentar la capacidad de los procesos, de tal forma que estos generen solo 3,4 defectos por millón de oportunidades

(DPMO), con lo que los errores o fallas se hacen prácticamente imperceptibles para el cliente (Felizzola Jiménez & Luna Amaya, 2014)

Si se toma en cuenta que el fin de toda organización es obtener más clientes y mantener satisfechos a los que ya posee, es fundamental aplicar la metodología Six Sigma durante el desarrollo de todas las operaciones involucradas en la cadena de suministros, en la búsqueda de la mejora continua de todos los procesos, con énfasis en la satisfacción del cliente. (Bonilla Córdova, 2019).

En el presente trabajo se realizó un diagnóstico organizacional para una empresa comercializadora de insumos agrícolas en la ciudad de Guasave, Sinaloa ante la necesidad de dar respuesta a las condiciones deficientes por las que atravesaba el área de taller, ya que mantenía una problemática provocada por el mal manejo de materiales, tiempos y movimientos en los empleados que conformaban a la organización, mismo que tenía como resultado un desfase en los tiempos de entrega y una constante problemática en las quejas con los clientes, mismos que lo hacían saber

por medio de buzón de quejas y sugerencias, directamente con gerencia, vía telefónica e incluso por redes sociales. Una vez concluido en análisis dentro de la empresa, se dio inicio con la aplicación de la metodología propuesta, en la cual proponía aplicar una serie de herramientas que correspondían a cada una de las etapas, partiendo de la definición del problema, para posteriormente medir la cantidad de defectos o en su caso los tiempos, analizar los datos obtenidos con la intención de identificar la causa del descontrol, implementar posibles controles operacionales y por ultimo controlar las actividad anterior por medio de formatos que ayuden a dar seguimiento a las actividades.

II. METODOLOGÍA

Para el desarrollo del presente proyecto, se llevó a cabo la aplicación de la metodología propuesta por el ingeniero de Motorola Bill Smith en la década de 1980 como parte importante de la metodología Six Sigma, misma que se basa en la medición y el análisis para que las operaciones sean lo más eficiente posible, la cual consiste en una serie de etapas que se encuentran descritas en la Figura 1 (Pérez Rocha, 2022).

Figura 1
Metodología DMAIC de Bill Smith



Fuente: Pérez Rocha, 2022

Figura 2.
Etapas y objetivos de la metodología DMAIC

Etapas	Objetivos
DEFINIR	Identificar el proceso crítico y sus actividades, definir las entradas y salidas, así también los requisitos del cliente, para identificar los problemas presentes a mejorar.
MEDIR	Medir los datos recolectados del proceso para entender la situación actual de la empresa.
ANALIZAR	Analizar los datos obtenidos (procesamiento) para determinar las causas que provocan el mal desempeño del proceso.
MEJORAR	Determinar posibles soluciones al problema detectado y desarrollar las más beneficiosas para la organización.
CONTROLAR	Establecer un plan de control que garantice alcanzar el nivel óptimo de la mejora implementada.

Fuente: Vega, 2018

La metodología DMAIC, está conformada por las siguientes etapas según Vega (2019). Como se muestra en la figura 2.

En primera instancia, para el diseño y obtención de la información, se llevó a cabo el análisis del funcionamiento en las áreas que tienen trazabilidad con el área de taller, esto con la intención de identificar los elementos necesarios para implementar la metodología propuesta por el autor, ya que debe existir una armonía y un equilibrio entre distintas áreas de la empresa, con lo cual se pretendía obtener los datos suficientes para que el análisis de datos fuera lo más completo posible, ya que necesitábamos ser muy certeros con el tipo de herramienta que debíamos tomar para obtener los resultados esperados con la aplicación de la metodología.

Como primera etapa se dio inicio con la primera etapa que hace referencia a la definición del problema, en la cual se implementó una herramienta de la metodología lean, la cual consta de la elaboración del formato A3, mismo que tiene

como finalidad resumir la problemática en un solo documento, partiendo de los antecedentes del problema, condición actual, objetivos del proyecto, análisis de la situación actual, recomendaciones, plan de acción y seguimiento, dichas actividades se estarían implementando en las siguientes actividades de la metodología.

Siguiendo con la etapa de medición se llevó a cabo la utilización de la siguiente herramienta, la cual consistió en la elaboración del diagrama de proceso de atención a cliente en el área de taller, utilizando la información en las diferentes etapas para medir tiempos y movimientos del personal a cargo y así obtener datos suficientes para obtener la medición del proceso y pasar a la siguiente etapa.

Por otro lado, para la etapa de análisis se utilizaron los datos obtenidos en la etapa anterior, se manejaron los diagramas y los tiempos documentados para proceder a la siguiente herramienta de la metodología lean, la cual consistía en la elaboración del diagrama de Ishikawa, con la intención de identificar la causa raíz de la problemática en el área de taller, con esto pudimos proyectar algunas herramientas que nos sirvieran para iniciar con controles operacionales, mismos que se utilizarían en la siguiente etapa de la metodología.

Posterior al análisis del diagrama de Ishikawa, se llevó a cabo la implementación de herramientas que pudieran ayudar a mitigar los daños que se generaba en el proceso de taller, partiendo con la documentación de los procesos, incluyendo el proceso de atención a clientes, recepción de materiales en taller, esto con la intención de controlar entradas, salidas, movimientos y transferencias de materias primas o productos terminados dentro del área en cuestión, posterior a la documentación de los procesos, se llevó a cabo la aplicación de la metodología 5S, ya que dentro de las causas obtenidas en el diagrama de Ishikawa era el desorden y falta de acomodo de las herramientas de trabajo dentro del área objeto de estudio. Por último, se llevó a cabo la documentación del layout del área de almacén con la intención de facilitar el acomodo de las herramientas y así los colaboradores del área de taller pudieran encontrar con facilidad todo lo necesario para la prestación del servicio a los clientes.

Como última etapa de la metodología, se llevó a cabo la documentación de formatos que ayudaran a controlar las actividades del área de taller, en la cual se propuso la implementación de hojas de verificación para dar seguimiento oportuno por medio de auditorías, los documentos que se elaboraron fueron checklist para el cumplimiento de los procedimientos y otro para el cumplimiento y seguimiento de la metodología de 5S ambos documentos elaborados tienen como finalidad el control de las actividades y que pudieran dar seguimiento en fechas futuras y así asegurar el servicio al cliente.

III. RESULTADOS

Para Escalante (2016), la metodología Seis Sigma, puede ser aplicada a cualquier organización con variantes en la utilización de las herramientas para analizar los resultados que pueden ser sencillas o complejas en función del problema y su contexto. Este enfoque de herramientas básicas de apoyo a la operación permitió reducir la variabilidad en el almacén de producto terminado. Con ello, este análisis proporciona evidencia para afirmar el resultado exitoso del uso de Seis Sigma para la solución de problemas en la empresa y la reducción de la variabilidad, atribuida a los diferentes elementos que conforman el área de operaciones de la organización.

Una vez realizado el análisis para la aplicación de la metodología propuesta a la empresa, se dio inicio con el diseño de la encuesta de satisfacción de los clientes con la intención de conocer el principal problema dentro del área y así proceder a la elaboración del documento A3, el cual consistía en documentar la problemática en un solo archivo para buscar la identificación inmediata de la causa raíz de la situación que se debía atender, teniendo como resultado la falta de orden en el espacio de trabajo y el constante retraso en la entrega de los servicios prestados por la organización, ya que sin importar el tipo de servicio, siempre existía un retraso en la entrega del mismo. Las herramientas mencionadas anteriormente se presentan en las figuras 3 y 4.

Posterior a la etapa de definir, se llevó a cabo la elaboración del mapeo de procesos, con la intención de identificar todas aquellas áreas que tiene trazabilidad con el área de taller, concluida dicha actividad, se procedió a la documentación del proceso solicitud de servicio de taller, en el cual, una vez documentado y graficado, se procedió a realizar el estudio de tiempo y movimientos para ver la factibilidad de la operación del proceso, misma que se presenta en la figura 6, obteniendo como resultado el proceso final, el cual se muestra en la figura 5.

Figura 3.

Encuesta de satisfacción

ENCUESTA AL ÁREA DE TALLER	
El propósito de la siguiente encuesta es determinar los principales motivos de la generación de desorden en el área de taller, con el fin de generar medidas correctivas y su posterior aplicación. Las respuestas generadas serán de suma importancia para la determinación de la causa raíz de la problemática, por lo que, se pide completa sinceridad en sus respuestas, destacando que será totalmente ANÓNIMA.	
A continuación responda las siguientes preguntas:	
1. ¿Considera su espacio de trabajo cómodo y seguro?	SI ☐ NO ☐
2. ¿Ha sufrido usted en alguna ocasión algún incidente en el trabajo?	SI ☐ NO ☐
3. ¿Considera usted que cuenta con suficiente mobiliario de almacenamiento?	SI ☐ NO ☐
4. A criterio propio, durante el transcurso de reparación de la maquinaria, ¿qué considera que le haga falta o le ayude a realizar mejor su trabajo?	
5. ¿Cuál es el motivo por el que se genera desorden en el taller?	a) Falta de almacenamiento b) Falta de organización en los espacios c) Se requieren las herramientas cerca de la maquinaria donde se trabaja d) Otro: _____
6. ¿Qué factores considera que haría su espacio de trabajo más seguro y organizado?	Especifique su respuesta: _____
7. ¿Considera que el área de almacenamiento de la maquinaria se encuentra bien distribuido?	SI ☐ NO ☐
8. ¿Cuáles son las deficiencias que usted identifica en el área de taller?	
9. ¿Tiene usted alguna propuesta de mejora para dicha área?	

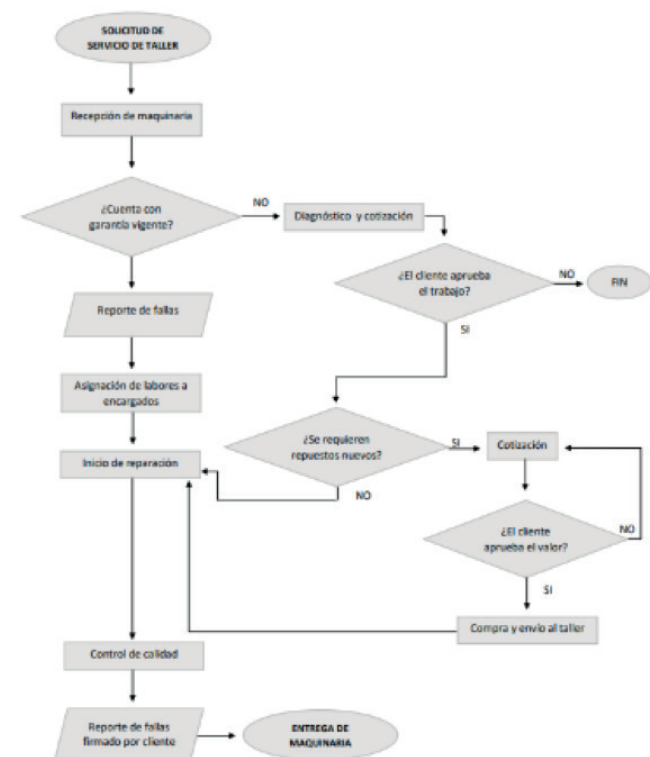
Figura 4.

Elaboración de documento A3

Documentación A3																	
Compañía: INDUSTRIAL DEL VALLE		Fecha: 28 DE 2023															
Título: Representación de la metodología DMAIC en el área de taller		Udier															
I. Antecedentes En el área de taller, se encontró con un gran desorden en el espacio de trabajo, representados como un riesgo alto de que ocurran los errores, siendo de encontrarse, punto de mejora y de no conformidad respecto de los cuales se requieren acciones en las condiciones del entorno de dicho departamento.																	
II. Necesidades 1. Aplicación de un nuevo sistema de trabajo para la organización del espacio del área de taller. 2. Mejora de procesos. 3. Generación de elementos para su control.																	
III. Descripción Agradecemos que, al ser un espacio de trabajo, los problemas de desorden en el área de taller para garantizar la operación con procesos seguros, eficientes y sin riesgo pueden ser de los errores.																	
IV. Plan <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fecha</th> <th>Temas</th> <th>Responsables</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Metodología del cumplimiento de las responsabilidades en el área de taller.</td> <td>MTC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Del área de taller, se requiere, de nuevo, a la hora de realizar los trabajos, se requiere de un espacio de trabajo y de un espacio de almacenamiento de herramientas y materiales, como también de mejora y control de los procesos.</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Operación con métodos de trabajo con los cuales se han controlado.</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Se han controlado los procesos.</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Fecha	Temas	Responsables		Metodología del cumplimiento de las responsabilidades en el área de taller.	MTC		Del área de taller, se requiere, de nuevo, a la hora de realizar los trabajos, se requiere de un espacio de trabajo y de un espacio de almacenamiento de herramientas y materiales, como también de mejora y control de los procesos.			Operación con métodos de trabajo con los cuales se han controlado.			Se han controlado los procesos.	
Fecha	Temas	Responsables															
	Metodología del cumplimiento de las responsabilidades en el área de taller.	MTC															
	Del área de taller, se requiere, de nuevo, a la hora de realizar los trabajos, se requiere de un espacio de trabajo y de un espacio de almacenamiento de herramientas y materiales, como también de mejora y control de los procesos.																
	Operación con métodos de trabajo con los cuales se han controlado.																
	Se han controlado los procesos.																
V. Análisis Necesario para el análisis de los problemas de desorden en el área de taller, se requiere de un espacio de trabajo para el cumplimiento de las responsabilidades, de nuevo, a la hora de realizar los trabajos, se requiere de un espacio de trabajo y de un espacio de almacenamiento de herramientas y materiales, como también de mejora y control de los procesos.																	
VI. Resultados Se han controlado los procesos.																	

Figura 5.

Diagrama de flujo del proceso de solicitud de servicio de taller



Fuente: Elaboración propia

Resumen de estudio de tiempos y movimientos

Actividades Diarias	Tiempo real en minutos
1 Revisar existencias en el sistema	00:08
2 Surtir los sugeridos de tienda	01:24
3 Llenar los carros de mercancía para tiendas	00:18
4 Atención a distribuidores	00:46
5 Surtir pedidos a distribuidores	00:18
6 Facturación de mercancía	00:26
7 Elaboración y revisión de requisiciones	00:46
8 Realizar compras especiales	00:00
9 Limpieza del almacén	00:44
10 Atender llamadas por reclamación de mercancía	00:44
11 Hacer llamadas por problemas del sistema	00:06
12 Enviar y recibir correos	00:14
13 Asignar y cerrar JTRACK	00:04
14 Revisar pendientes	00:04
TM Tiempo Muerto	01:08
	07:10:00

Fuente: Elaboración propia

Como tercera etapa de la metodología, se llevó a cabo el análisis de los datos obtenidos en la etapa inmediata anterior, con la cual se elaboró un diagrama de Ishikawa, con la intención de identificar la causa raíz de la problemática que afecta la prestación eficiente del servicio al cliente, como resultado del análisis en el diagrama se determinó que el desorden en el área de taller y estacionamiento, provocaba los retrasos mayores en la atención de la necesidad del cliente, dicho diagrama se presenta en la figura 7.

Figura 7.

Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

Para la cuarta etapa de la metodología, se llevó a cabo la etapa de implementación, en la cual se obtuvo como resultado la elaboración de una herramienta para medir las 5S dentro del área de taller, generando con esto un checklist que permitiera saber el grado de aplicación de dicha herramienta, con la intención de tener documentado el avance que se podría lograr con la implementación y así conocer el antes y después de la aplicación del proyecto tal como se presenta en la figura 8, de igual manera, se documentó el manual de procedimientos, no solo del área de taller, sino de todas las áreas que tenían trazabilidad con la prestación de servicio tal como se presenta en la figura 9 y por último se documentó la distribución del lugar de trabajo, con la intención de otorgar un lugar a cada elemento que conforma el área de taller, con esto se aseguraría que las herramientas, maquinas, materia prima, etc. Siempre se encuentre en el mismo lugar para su correcta utilización.

Figura 8.

Checklist de 5S

Auditoría no.					Fec
Sucursal					
Auditor:					
Actividad	C	NC	Actividad	C	NC
1) PERSONAL DE LA TIENDA	C	NC	16) BAÑOS	C	NC
Uniforme completo y lavado	x	x	Piso limpio	x	x
Zapatos limpios	x	x	Inodoro limpio	x	x
Bañado	x	x	Lavamanos limpio	x	x
Peinado	x	x	Jabón, papel de manos y sanitario	x	x
Rasurado	x	x	Cesto de la basura	x	x
2) ESTACIONAMIENTO	C	NC	Buen olor	x	x
Sin suciedad	x	x	17) BODEGA	C	NC
Sin manchas de aceite	x	x	Piso limpio	x	x
Rayas completamente pintadas	x	x	Paredes limpias	x	x
Sin tierra	x	x	Estantes y mercancia ordenado y limpio	x	x
Sin manchas de pintura	x	x	Cajas y envases ordenados	x	x
3) ANUNCIO LUMINOSO	C	NC	18) MUESTRARIOS	C	NC
Limpio	x	x	Colores de línea vitreos	x	x
Completo	x	x	Colores de línea esmaltes	x	x
Buen funcionamiento	x	x	Tranquility	x	x
4) FACHADA EXTERIOR	C	NC	Living exterior	x	x
Vidrios limpios	x	x	Living interior	x	x
Pared limpia	x	x	Colores en blanco	x	x
Pintado en buenas condiciones	x	x	Abanco galería	x	x
Pared sin graffiti	x	x	Abanco soluciones	x	x
Rotulos o panel bien pintados	x	x	Abanco spec deck	x	x
5) CORTINAS	C	NC	19) MUEBLE ROJO	C	NC
Sin polvo	N	A	Interior limpio	x	x
Sin óxido u otras manchas	N	A	Sin manchas	x	x
Pintadas por dentro	N	A	Alfombras limpias	x	x
Pintadas por fuera	N	A	Mercancia acomodada	x	x

Fuente: Elaboración propia

Figura 9.

Manual de procedimientos

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LIMPIEZA EN ÁREA DE TALLER	Responsable	Departamento De Servicios
	Extensión	131
	Revisión 01	
	Fecha de emisión	
Página 1 de		

OBJETIVO

El Manual de procedimiento de limpieza del área de taller tiene la finalidad de proporcionar un documento básico como herramienta de trabajo para sistematizar las actividades de los diferentes procesos de limpieza y orden a cargo de diversas unidades administrativas y contribuir en el apoyo al cumplimiento de los fines sustantivos de la empresa en el área de taller; coordinando la información eficiente e integral de la operación funcional y organizacional, permitiendo una óptima sistematización de métodos de trabajo.

ALCANCE DE LOS PROCEDIMIENTOS

Este manual va dirigido a los colaboradores del departamento de servicio de la empresa Agroequipos del Valle SA. De CV. Específicamente en el área de taller, buscando que exista un documento completo y actualizado, que establezca un método estándar para la ejecución de los procesos de limpieza y orden, pudiéndose realizar un seguimiento en la gestión diaria del área.

RESPONSABILIDADES

El jefe de taller es responsable de supervisar todas las funciones procedimentales de su departamento. En gran parte implica liderar y dirigir a sus subordinados. Delegando las tareas y responsabilidades de limpieza y orden en espacio de trabajo a cada uno de los colaboradores que conforman al personal de taller. Al hacerlo, asegura la eficiencia administrativa, el procedimiento adecuado y la implementación de políticas, la moral y el desarrollo de un buen desempeño de trabajo de los empleados.

DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES

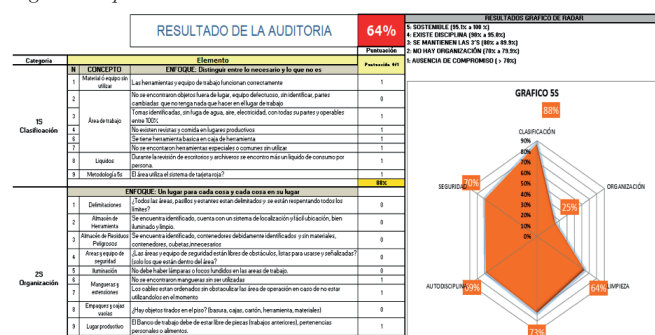
El programa de limpieza deberá ser autorizado por el gerente general, con el visto bueno de jefe de servicios, a propuesta del jefe de taller, generales a quien se delega la responsabilidad del cumplimiento de dicho programa. El jefe de servicios, delega en el jefe taller, todo lo relacionado con higiene, limpieza, orden, deberes y responsabilidades señaladas en este documento.

Fuente: Elaboración propia

Como última etapa, se llevó a cabo la implementación de las hojas de verificación para el aseguramiento de la correcta prestación del servicio en el área de taller, utilizando los formatos propuestos para dar seguimiento a la metodología, es así como se propuso elaborar una programación de auditorías por medio de un diagrama de Gantt y el instrumento para la medición del desempeño en el área de taller como se muestra en la figura 10, generando así un elemento importante que serviría como punto de partida para el seguimiento de las actividades y así disminuir en medida de lo posible la mala prestación del servicio.

Figura 10.

Seguimiento por medio de auditorías



Fuente: Elaboración propia

IV. CONCLUSIONES

Con la metodología implementada, podemos decir que se pudo resolver con éxito la problemática detectada por medio del diagnóstico dentro de la empresa, ya que en repetidas ocasiones se había buscado distintas opciones para mitigar la problemática arraigada en el área de taller, ocasionando una gran cantidad de reclamos, solicitudes en buzón de sugerencia, pérdida de materia prima en el taller, entre otras varias actividades que también afectaban el clima laboral entre compañeros.

Es por ello que podríamos afirmar que, de acuerdo con el objetivo del proyecto, este se cumplió de manera satisfactoria, ya que al realizar la trazabilidad de los distintos procesos que tienen relación con el área de almacén se pudieron obtener datos cuantitativos muy positivos para la organización, puesto que el resultado del 46% en el primer mes de aplicación, tuvo una evolución muy positiva, ya que al cierre del proyecto, se obtuvo un 96% de cumplimiento en las auditorías internas propuestas en la última etapa de la metodología.

Como trabajo a futuro, se dio a conocer a la empresa las necesidades de capacitación, partiendo con la importancia del manual de descripción de puestos, trabajando con un proyecto en conjunto para la puesta en marcha de dicha descripción de actividades, delimitando con esto las actividades

entre departamentos y así dar un seguimiento oportuno a las actividades no solo en el área de taller, sino en todas las áreas que conforman la empresa, generando con esto una estructura organizacional que permita aumentar la productividad, tiempo de respuesta y como consecuencia mejorar la rentabilidad de la organización.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A. De La Espriella-Babiloni, (2019). Comparación entre tecnologías emergentes y tradicionales en automatización e instrumentación industrial³, Sostenibilidad, Tecnología y Humanismo, vol. 10, n.º 1, pp. 70-77.
- Bonilla Córdova, K. F. (2019). Implementación de control interno para la gestión de inventarios en una empresa comercial. Perú: Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de Piura.
- Escalante Vázquez, E. J. (2016). Seis- Sigma: Metodología y Técnicas (2a edición ed.). México: Limusa
- Escobedo, E., & Socconini, L. (2021). Lean Six Sigma Green Belt paso a paso. Barcelona: Marge Books.
- Felizzola Jiménez, H., & Luna Amaya, C. (2014). Lean Six Sigma en pequeñas y medianas empresas: un enfoque metodológico. Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería, 22(2), 263-277.
- Pérez Rocha, J. (2022). DMAIC, ¿Qué es y cuáles son sus pasos? México: Instituto Mudanai.
- Stone, B. (2019). Lean Six Sigma (LSS) principles. Implementing Lean and Six Sigma techniques, 32-33. Editorial Society Publishing.
- Tinoco Ángeles, F. E., (2013). Six sigma en logística: aplicación en el almacén de una unidad minera. Industrial Data, 16(2), 67-74.
- Vega, C. (2018). Metodología dmaic y optimización de la gestión de calidad en la línea de cítricos de la empresa procesadora Torre Blanca S.A. Huaral. Perú: Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.