

Título

Propuesta de Mejora del Proceso de Ensamblaje de la hidrolavadora HJF 3018 de la empresa Suting hidrojet S.A.S. por medio de la aplicación de herramientas de optimización LEAN / Six Sigma

Autores

- Natalia Alexandra Mendoza Chacón 1 _ CC 1053282198
- Alejandra Lasso Beltrán 2 _ CC 1021397909
- OSCAR GRANADOS DELGADO _ CC 88213226 (Director Proyecto Extensión de Cátedra)

Resumen

El presente trabajo documenta la intervención realizada en la empresa Suting Hidrojet S.A.S, enfocada en la optimización del proceso de ensamblaje de la hidrolavadora HJF 3018. Mediante un diagnóstico inicial (Ishikawa), se identificaron "mudas" críticas como el exceso de inventario obsoleto, la falta de estandarización en las estaciones de trabajo y una gestión de almacén deficiente. Luego, por medio de la implementación de herramientas Lean Six Sigma (5S, Clasificación ABC y Stock de Seguridad) se logró reducir el inventario excedente y mejorar la productividad del taller, optimizando el flujo operativo y el aprovechamiento del espacio físico.

Palabras clave

Optimización de Procesos, Mejora Continua, PYME, LEAN, Six Sigma, Gestión de inventarios

Abstract

This paper documents the intervention carried out at Suting Hidrojet S.A.S., focused on optimizing the assembly process of the HJF 3018 pressure washer. Through an initial diagnostic (Ishikawa diagram), critical "waste" was identified, such as excess obsolete inventory, a lack of standardization at workstations, and inefficient warehouse management. Subsequently, through the implementation of Lean Six Sigma tools (5S, ABC Classification, and Safety Stock), excess inventory was reduced and workshop productivity improved, optimizing the operational flow and the use of physical space.

Keywords

Process Optimization, Continuous Improvement, SMEs, Lean, Six Sigma, Inventory Management

Introducción.

La empresa Suting Hidrojet S.A.S., ubicada en la ciudad de Bogotá, nació hace más de dos décadas como un emprendimiento especializado en el ensamble, mantenimiento y comercialización de equipos de alta presión. Su modelo de negocio se centra en brindar soluciones para el sector industrial y comercial, consolidándose como un referente por su capacidad técnica en el manejo de hidrolavadoras de alta potencia.

En el último tiempo, Suting Hidrojet S.A.S. ha tenido dificultades para entregar algunas hidrolavadoras a tiempo. Para entender la causa de estos retrasos, se realizó un diagnóstico detallado, revelando que problemas para la gestión de inventarios y desorganización física de sus almacenes. Tras analizar factores como: la acumulación de repuestos obsoletos, la falta de estandarización en las estaciones de ensamble y el desaprovechamiento del espacio, se presentaron a la Gerencia diversas propuestas de mejora basadas en metodologías Lean Six Sigma. El presente documento relata, en resumen, el proceso de intervención, las herramientas implementadas (5S, Clasificación ABC, Stock de Seguridad y estandarización de procesos) y los resultados obtenidos en la optimización del taller.

Estado del arte.

La implementación de **Lean Manufacturing** en entornos de PYMES orientados al ensamblaje tiene como eje central la eliminación de "mudas" (desperdicios), definidos como cualquier actividad o recurso que no añade valor desde la perspectiva del cliente [1]. En **Suting Hidrojet S.A.S.**, el problema central identificado fue la inmovilización de capital y la obstrucción operativa provocada por un inventario desbalanceado.

1. **5S (Orden y Limpieza):** Esta metodología actúa como la base de la estabilidad operativa. Según Imai [2], la implementación de las 5S no es un ejercicio estético, sino un mecanismo para revelar ineficiencias de flujo.
2. **Clasificación ABC y Control de Inventarios:** El método ABC, como señala García-Sabater [3], su propósito es aplicar un control diferenciado, los artículos clase A (de alto valor de consumo y rotación) requieren revisiones frecuentes y estar al alcance de los trabajadores, mientras que los de clase B y C permiten rotación más flexible y no se buscan con la misma frecuencia.
3. **Stock de Seguridad:** La gestión de la incertidumbre en el suministro es crítica para mantener la continuidad del ensamble de la HJF 3018. Según Hernández [4], el stock de seguridad es una reserva técnica que amortigua la variabilidad en la demanda y los tiempos de entrega de los proveedores (como se observa en los tiempos de suministro de bombas y motores). Esto evita que la falta de un componente detenga la línea de producción.
4. **Estandarización:** La estandarización es la herramienta que garantiza que la mejora sea sostenible. De acuerdo con Vargas-Hernández [5], la documentación de procesos (ej. formularios de alistamiento) es el mecanismo para mitigar la variabilidad operativa.

Objetivo inicial

Reducir el inventario excedente de accesorios y componentes en un 20% en un plazo de dos meses, mediante la estandarización y optimización del flujo de materiales, liberando espacio productivo y recuperando capital inmovilizado.

Metodología utilizada

Para desarrollar este proyecto, seguimos estos pasos:

- **Estudio de la problemática (Diagrama de Ishikawa):** Identificamos las causas raíz de los retrasos y el desorden. Analizamos factores como la falta de políticas claras (Gerencia),

la desconexión con el taller, la ausencia de zonas definidas y la falta de una rutina de limpieza. Esto nos permitió ver que el problema no era solo de espacio, sino de falta de procesos formales.

- **Análisis del proceso (Formulario de Ensamble):** Se desarrolló una "Orden de Alistamiento y Ensamble" para la hidrolavadora HJF 3018 con el fin de conocer la realidad del proceso y estandarizar los componentes necesarios para su ensamble, evitando con ello que los operarios improvisen o pierdan tiempo buscando piezas durante el armado.
- **Diagnóstico inicial:** Realizamos un inventario detallado de los repuestos y accesorios en bodega. Comparamos lo que realmente se necesitaba para ensamblar las máquinas frente a lo que estaba acumulado, detectando piezas obsoletas que ocupaban espacio productivo innecesariamente.
- **Propuestas de mejora:** Se plantearon tres acciones principales:
 - **5S y organización física:** Implementamos la metodología 5S para organizar el taller y demarcar las zonas de trabajo. Como mejora específica, diseñamos y construimos un organizador de madera (17 de alto x 19 de ancho x 10 de profundidad) para piezas pequeñas (tornillos, arandelas, racores), lo que permite tener a mano los componentes de menor tamaño sin riesgo de pérdida.
 - **Clasificación ABC:** Categorizamos los repuestos según su valor de uso y rotación, ubicando los componentes de mayor movimiento (clase A) en zonas de acceso rápido.
 - **Stock de Seguridad:** Calculamos niveles mínimos y máximos para componentes críticos, garantizando la disponibilidad para nuevos pedidos sin exceder la capacidad de almacenamiento.

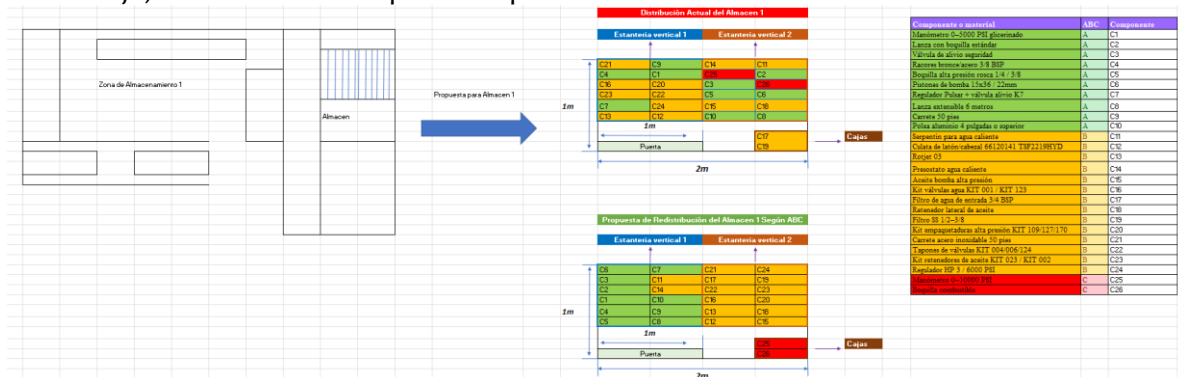
Resultados

Tras la implementación de las herramientas, los resultados muestran una mejora medible en la dinámica operativa del taller:

- **Organización de puestos de trabajo:** La construcción e instalación de un organizador de madera de 40 x 60 x 20 cm permitió clasificar y ubicar de forma visualmente clara los elementos de ferretería pequeña. Esto ha eliminado el desorden previo donde las piezas se acumulaban en cajas mezcladas, logrando que el tiempo de búsqueda de insumos menores se reduzca significativamente.
- **Estandarización y eficiencia en ensamble:** La adopción del Formulario de Alistamiento HJF 3018 eliminó los tiempos muertos ocasionados por la búsqueda de piezas o la falta de claridad en las especificaciones. Ahora, el operario cuenta con una guía técnica que garantiza que cada componente esté disponible y verificado antes de iniciar el trabajo, reduciendo los reprocesos.

Orden de ensamble HTJ 3018							
Fecha		Número orden					
Estado orden							
#	ID Pieza	Nombre del Componente	Especificación / Referencia	Cant. Req.	Cant. Stock	Estado Stock	Alistado
1.0	1	Arrancador Eléctrico	220V/440V Trifásico, Guardamotor 18-25A	1.0	3.0	OK	
2.0	2	Chasis Móvil	50x70x5 cm, Lámina 1/8" CR Anticorrosiva	1.0	5.0	OK	
3.0	6	Motor Eléctrico	7.5 HP, 3~220V/440V, 1.730 rpm	1.0	4.0	OK	
4.0	10	Manguera de Alta Presión	SAE 100 R2, 10m, 3/8" BSP-M	1.0	6.0	OK	
5.0	11	Lanza con Boquilla y Pistola	Pistola AP, Selector boquilla 3/8" BSP	1.0	8.0	OK	
6.0	13	Bomba de Pistones TSF2218HYD	3.000 PSI, 9.3 GPM, Triplex Plunger	1.0	3.0	OK	
7.0	13.1	Culata de Latón (Cabezal)	P/N 66120141, Ø22mm, Latón	1.0	3.0	OK	
8.0	13.2	Manómetro de Presión	0-3.000 PSI, Glicerinado, 3/8" BSP-F	1.0	5.0	OK	
9.0	13.3	Filtro de Agua de Entrada	3/4"-14 BSP-F, hasta 70 PSI	1.0	7.0	OK	
10.0	13.4	Válvula Reguladora (By-pass)	Regulador Pulsar + Unloader K7, 3/8" BSP	1.0	4.0	OK	
11.0	13.5	Conexiones de Salida	3/8"-19 BSP-F, Latón/Acero Inox.	1.0	6.0	OK	
12.0	13.1a	Tomillos de Cabezal	M10x90 Grado 8	8.0	20.0	OK	
13.0	19	O-Ring Cuerpo	Nitrilo 150mmx3mm	4.0	30.0	OK	
14.0	25.0	Tornillo de Tapa	M8x25mm Grado 5	6.0	40.0	OK	
15.0	29.0	Tapón de Drenaje	1/4 NPT Acero	1.0	10.0	OK	
16.0	—	Aceite de Bomba	General Pump Series 100, 37.2 oz.	1.0	8.0	OK	
TOTAL REFERENCIAS				16	0 / 16 componentes alistados		

- **Optimización del espacio mediante clasificación ABC:** La segmentación ABC permitió una limpieza profunda de la bodega. Al retirar y disponer correctamente de los componentes obsoletos, liberamos aproximadamente un 20% del área de almacenamiento. Esto no solo mejoró el orden visual, sino que permitió reorganizar los repuestos Clase A (como pistolas de alta presión y lanzas) cerca de las estaciones de trabajo, reduciendo el tiempo de desplazamiento de los técnicos.



- **Estabilidad en el suministro (Stock de Seguridad):** Logramos un control efectivo sobre los componentes críticos para cumplir con los tiempos de entrega. Al establecer los puntos de reorden (como las 2 unidades mínimas para motores y 3 para válvulas reguladoras), eliminamos la compra reactiva. Este resultado se traduce en que la Gerencia cuenta con un tablero de control para gestionar el inventario, evitando que la falta de un insumo pequeño detenga la producción de una máquina completa, optimizando así el flujo de caja al no comprar más de lo necesario.

Referencias Bibliográficas

- [1] L. Socconini, Certificación Lean Six Sigma Yellow Belt para la excelencia en los negocios, 1.^a ed. México D.F.: McGraw-Hill, 2014.
- [2] J. M. García-Sabater y V. Maheut, Lean Manufacturing: Conceptos, técnicas e implantación, 1.^a ed. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, 2011.
- [3] M. Imai, Gemba Kaizen: sentido común y bajo costo, 1.^a ed. México D.F.: McGraw-Hill, 1999.
- [4] J. A. Hernández, Manual de gestión de inventarios y almacenes, 1.^a ed. Bogotá: Ediciones de la U, 2018.
- [5] G. A. Vargas-Hernández y M. A. Orozco-Vargas, "Estrategias de manufactura esbelta en la gestión de inventarios para PYMES," Revista de Ingeniería Industrial, vol. 42, n.º 1, pp. 15-28, 2021.