



Resumen

Este proyecto se desarrolló en una planta de manufactura farmacéutica dedicada a la producción de cápsulas y tabletas, con el objetivo de optimizar los procesos de mantenimiento preventivo y la gestión de órdenes de trabajo en los equipos de encapsulación y compresión. La investigación se realizó mediante la metodología DMAIC, utilizando datos históricos obtenidos de la plataforma SAP Fiori y entrevistas al personal técnico y operativo. El análisis permitió identificar deficiencias en la planificación, ejecución y priorización de los mantenimientos preventivos. Con base en los hallazgos, se implementaron estrategias enfocadas en la capacitación del personal, actualización de procedimientos, optimización del inventario de repuestos y el monitoreo continuo de indicadores clave de desempeño. Los resultados demostraron una mejora en el cumplimiento de los mantenimientos programados, un aumento en la disponibilidad de los equipos y una disminución de las paradas no programadas, fortaleciendo la confiabilidad y sostenibilidad de los equipos críticos.

Introducción

El proyecto se desarrolló en una planta farmacéutica dedicada a la producción de cápsulas y tabletas, que operaba bajo una alta demanda de manufactura. Esta condición incrementó la carga operativa sobre equipos críticos, particularmente encapsuladoras y compresoras, esenciales para la continuidad del proceso productivo. Como consecuencia, se evidenciaron paradas no programadas, baja disponibilidad de equipos y dificultades en la ejecución oportuna del mantenimiento preventivo. Adicionalmente, una proporción significativa de los equipos contaba con más de dos décadas de servicio, lo que aumentó la probabilidad de fallas técnicas y limitó la efectividad de la planificación del mantenimiento. Ante este escenario, se desarrolló un proyecto orientado a optimizar los procesos de mantenimiento preventivo y la gestión de órdenes de trabajo, con el propósito de mejorar la confiabilidad operativa y apoyar el cumplimiento de los estándares regulatorios de la industria farmacéutica.

Metodología

Definir: Se identificó que los mantenimientos preventivos y las órdenes de trabajo no se ejecutaban de forma consistente ni dentro de los tiempos establecidos en los equipos críticos de las áreas de encapsulación y compresión. Se definió como objetivo mejorar el cumplimiento del mantenimiento preventivo y la confiabilidad de estos equipos.

Metodología

Medir: La recopilación de datos se realizó mediante informes históricos de la plataforma SAP Fiori, complementados con entrevistas a operadores y técnicos. Se midieron indicadores relacionados con el cumplimiento del mantenimiento preventivo, órdenes de trabajo y paradas no programadas.

Tabla 1

Equipos y Complementos de cada Departamento

Departamento	Cuartos Impactados	Equipos	Complementos de Equipos
Encapsulación	14	14	52
Compresión	9	9	27

Tabla 2

Mantenimientos preventivos (PM) asignados y completados a tiempo, por departamento y categoría (mensual)

Departamento	Categoría	PM Asignado	PM a Tiempo
Encapsulación	Critico	28	22
	Alto	14	14
	Regular	10	10
Compresión	Critico	9	7
	Alto	18	15
	Regular	N/A	N/A

Analizar: Los datos recopilados fueron evaluados para identificar desviaciones y factores que afectaban el desempeño del mantenimiento. Se detectaron deficiencias en la planificación, limitaciones de personal especializado, disponibilidad de repuestos y falta de actualización de procedimientos.

Tabla 3

Porcentaje de mantenimientos preventivos (PM) completados a tiempo, por departamento y categoría

Departamento	Categoría	PM a tiempo (%)
Encapsulación	Critico	78.6
	Alto	100
	Regular	100
Compresión	Critico	77.8
	Alto	83.3
	Regular	N/A

Mejorar: Con base en los resultados de las fases de Medir y Analizar, se implementó un plan de acción enfocado en corregir las deficiencias identificadas en el mantenimiento preventivo y la gestión de órdenes de trabajo, priorizando los equipos críticos y su impacto en la continuidad operativa.

- Se fortaleció la especialización y capacitación cruzada del personal técnico.
- Se optimizó la planificación del mantenimiento según criticidad e historial de fallas.
- Se actualizaron los procedimientos conforme a recomendaciones del fabricante.
- Se mejoró la gestión de inventarios de repuestos críticos.

Controlar: Se implementó un monitoreo semanal para evaluar la efectividad de las mejoras y asegurar la sostenibilidad del mantenimiento preventivo, utilizando como indicador principal el porcentaje de mantenimientos preventivos completados a tiempo en equipos críticos. Se compararon los resultados antes y después mediante datos de SAP Fiori, evidenciando mejoras en el cumplimiento.

- Se observó una reducción de paradas no programadas y mayor disponibilidad de equipos.
- Se reforzaron rutinas de mantenimiento y la capacitación técnica del personal.
- El seguimiento continuo permitió detectar desviaciones y aplicar acciones correctivas oportunas.

Tabla 4

Porcentaje de PM completados a tiempo antes y después de implementar las mejoras (fase Control), por departamento y categoría

Departamento	Categoría	Antes (%)	Después (%)
Encapsulación	Critico	78.6	87
	Alto	100	100
	Regular	100	100
Compresión	Critico	77.8	85
	Alto	83.3	90.5
	Regular	N/A	N/A

Conclusión

La optimización del mantenimiento preventivo mejoró significativamente el cumplimiento de las tareas programadas, especialmente en los equipos clasificados como críticos. Las mejoras implementadas incrementaron los porcentajes de cumplimiento en ambos departamentos: encapsulación pasó de 78.6% a 87% y compresión de 77.8% a 85%. La capacitación especializada y cruzada del personal contribuyó a reducir retrasos, aumentar la disponibilidad técnica y mejorar la respuesta ante fallas. La actualización de los procedimientos permitió estandarizar actividades y alinear las prácticas de mantenimiento con las recomendaciones del fabricante y la situación real de los equipos. La optimización del inventario de repuestos críticos disminuyó tiempos de inactividad y evitó interrupciones durante la ejecución de los mantenimientos. La continuidad del monitoreo a través de indicadores permitió sostener las mejoras alcanzadas y detectar desviaciones de manera oportuna. El proyecto demostró que un enfoque estructurado, basado en datos y metodologías de mejora continua, aumenta la confiabilidad operativa en los equipos de manufactura farmacéutica.

Referencias

- Stephens, M. P. (2022). Productivity and Reliability-Based Maintenance Management (2ª ed.). Purdue University Press.
- SAP Fiori for web. (s.f.). <https://www.sap.com/design-system/fiori-design-web/>
- Matics Manufacturing Analytics Ltd. (2025). Manufacturing Maintenance. Recuperado de <https://matics.live/glossary/manufacturing-maintenance/>
- Jonker, A., & Gomstyn, A. (s.f.). What is preventive maintenance? IBM Think. Recuperado de <https://www.ibm.com/think/topics/what-is-preventive-maintenance>
- Okpala, C. C., Chima, A. S., & Edith, M. C. (2020). The optimization of overall equipment effectiveness factors in a pharmaceutical company. Heliyon, 6(4), e03796. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32322743/>