

Lean Maintenance, Estrategia para Mejorar la Eficiencia Operativa y la Gestión de Activos

Autor: Walter Eduardo Izaguirre Seminario

Dirección: Jiron Luis Deucker Lavalle N° 231. Santiago de Surco. Lima. Perú.

Resumen

Lean Maintenance aplica los principios de Lean Manufacturing a los procesos de mantenimiento, para mejorar la disponibilidad, confiabilidad y eficiencia de los equipos, mientras se minimizan los costos y se cumplen los requerimientos de calidad y seguridad. El modelo propuesto se basa en cuatro pilares: Procesos, Herramientas, Cultura y Liderazgo. El proceso comienza con un diagnóstico y la elaboración de un plan adaptado a la empresa.

1. Fundamentos de Lean Maintenance

1.1. La Función Mantenimiento

1.1.1. Propósito del área de mantenimiento
El área de mantenimiento de una fábrica tiene como objetivo principal garantizar la operatividad continua de los equipos, maximizando su vida útil y minimizando el tiempo de inactividad. Esta función debe alinearse con los objetivos estratégicos de la empresa, contribuyendo a la mejora de la productividad y competitividad.

1.1.2. Impacto del mantenimiento en la productividad y competitividad empresarial
La implementación de un sistema de mantenimiento adecuado asegura que los equipos se mantengan en condiciones óptimas, garantizando el cumplimiento de las funciones planificadas. Esta condición es esencial para que la planta logre sus objetivos, tales como volumen de producción, seguridad, calidad y costos.

Cuando la planta cumple con estos objetivos, se incrementa la satisfacción del cliente, lo que contribuye al aumento de ventas. Generando

una mejora de la productividad y competitividad de la empresa en el mercado.

1.1.3. Principales barreras que afectan al mantenimiento

El área de mantenimiento enfrenta diversas barreras o retos que pueden afectar su capacidad para cumplir con su propósito. Estos desafíos se agrupan en tres categorías principales:

- Retos técnicos y operativos
- Retos culturales y organizacionales
- Retos estratégicos y de liderazgo

Los detalles de cada categoría se abordarán en el punto 1.4.

1.2. Definición de Lean Maintenance

1.2.1. Lean Manufacturing y Lean Maintenance

Lean Manufacturing es un sistema de gestión de plantas que busca crear valor para el cliente eliminando desperdicios en el proceso productivo. Su objetivo es mejorar continuamente los procesos, reducir costos, aumentar la eficiencia y optimizar el uso de recursos, mejorando así la calidad y el flujo de trabajo.

Lean Maintenance es un sistema de gestión de mantenimiento basado en Lean Manufacturing, enfocado en maximizar la eficiencia del mantenimiento mediante la eliminación de desperdicios, optimización de recursos y mejora continua. Su objetivo es garantizar la disponibilidad y confiabilidad de los equipos, reduciendo tiempos de inactividad, costos y mejorando la calidad y seguridad operativa

1.2.2. Principios fundamentales del enfoque Lean en mantenimiento
Los principios fundamentales para aplicar el Lean a los procesos de mantenimiento son:

- Identificar y eliminar las actividades que no agregan valor al mantenimiento.
- Promover un enfoque preventivo y predictivo para anticipar los problemas.
- Fomentar una cultura de mejora continua en todos los niveles.
- Establecer procedimientos de mantenimiento estandarizados.
- Optimizar el flujo de las actividades de planificación, programación y ejecución del mantenimiento.
- Alinear las actividades de mantenimiento con los objetivos estratégicos de la empresa, priorizando aquellas que impacten la satisfacción del cliente y la reducción de costos.
- Invertir en la formación continua del personal.

1.3. Beneficios de implementar Lean

Maintenance

La implementación de Lean Maintenance en los procesos de mantenimiento proporciona beneficios clave, como:

1.3.1. Disponibilidad y Confiabilidad
Restauración de equipos a condiciones básicas (limpios, lubricados, ajustados y sin defectos), implementando medidas preventivas para evitar el deterioro, lo que reduce paradas imprevistas y fallas.

1.3.2. Costos Directos e Indirectos
Contribuye a la reducción de costos directos e indirectos, originados por: paradas no planificadas, disminución de mantenimientos correctivos, impactos negativos sobre la calidad del producto, etc.

1.3.3. Seguridad, Calidad y Medio Ambiente
La restauración de equipos a condiciones básicas reduce condiciones inseguras (contribuyendo con la reducción de accidentes), problemas en las máquinas que afecten la calidad del producto y fugas (aceite, etc.) que afecten al medio ambiente.

1.3.4. Impacto en la organización
Promueve una cultura de mejora continua, eleva el conocimiento y habilidades del personal, optimiza la comunicación y el trabajo en equipo, y alinea los esfuerzos de mantenimiento con los objetivos estratégicos de la empresa.

1.4. Retos para la Implementación de Lean

Maintenance

1.4.1 Retos técnicos y operativos

Existen empresas que enfrentan retos como los siguientes:

- Los equipos están muy deteriorados y requieren muchos recursos (tiempo y dinero) para ser restaurados.
- Los equipos son de tecnología muy antigua o están obsoletos.
- No se cuenta con datos históricos confiables sobre el desempeño de los equipos.
- El personal de producción tiene conocimientos limitados sobre sus equipos.
- El personal de mantenimiento no tiene suficientes conocimientos técnicos sobre los equipos o sobre la gestión del mantenimiento.
- No se dispone de un sistema de TI confiable para administrar la información relacionada con el mantenimiento.
- Debido a prioridades de producción no se asigna tiempo suficiente para ejecutar el plan de mantenimiento preventivo.

1.4.2. Retos culturales y organizacionales
Las empresas pueden enfrentar los siguientes retos:

- Resistencia del personal de mantenimiento ante la implementación de nuevas prácticas y enfoques de mantenimiento.
- Resistencia del personal de producción a participar activamente en el cuidado de los equipos.
- Ausencia de una cultura organizacional orientada a la mejora continua.
- Deficiencias en la comunicación interna.
- Falta de colaboración entre los departamentos de producción y mantenimiento, dificultando la implementación efectiva de Lean Maintenance.

1.4.3. Retos estratégicos y de liderazgo
Entre los retos estratégicos y de liderazgo que pueden enfrentar las empresas, se incluyen:

- Ausencia de una visión estratégica en Lean Maintenance, lo que conduce a una implementación desorganizada y sin propósito claro.
- Indicadores o metas poco definidas, que dificultan la medición del éxito.
- Falta de compromiso y apoyo por parte de la alta dirección.
- Deficiencias en el liderazgo, lo que resulta en una implementación inconsistente y falta de motivación en el equipo.
- Conflictos entre las prioridades de producción y mantenimiento, que dificultan la integración de ambas áreas.
- Escasez de recursos en formación, tecnología y personal.

2. Modelo Lean Maintenance

El sistema Lean Maintenance presentado está conformado por cuatro pilares fundamentales: Procesos, Herramientas, Cultura y Liderazgo.

A continuación, se detalla cada uno de estos pilares.

2.1. Pilar Procesos

El propósito de este pilar es proporcionar metodologías y herramientas para identificar y eliminar problemas que afectan al sistema de mantenimiento y al desempeño de los equipos.

2.1.1. Administración de la Información Técnica

El propósito de esta actividad es recopilar y gestionar toda la información técnica relacionada con los equipos, incluyendo manuales, especificaciones, planos, listas de repuestos y reportes de mantenimiento.

2.1.2. Ranqueo de Equipos

Se realiza una evaluación de los equipos para identificar aquellos más críticos según su impacto en la seguridad, producción, calidad, costos y otros factores, con el objetivo de asignar recursos de manera eficiente.

2.1.3. Estándares de Mantenimiento

Se elaboran procedimientos e instructivos técnicos para ejecutar las actividades de mantenimiento. Estos incluyen planificación y programación, ranqueo de equipos, actividades de lubricación, entre otros.

2.1.4. Análisis de Fallas

Se implementan metodologías para identificar la causa raíz de las fallas y establecer acciones correctivas que prevengan su recurrencia. Entre las herramientas utilizadas se incluyen los 5 Porqués, el diagrama de Ishikawa, la tormenta de ideas y el ciclo PHVA.

2.1.5. Planeación y Programación del Mantenimiento

Se analizan y mejoran estos procesos para eliminar los desperdicios asociados e

incrementar la eficiencia y efectividad de las actividades de mantenimiento.

2.1.6. Sistemas base de mantenimiento

Se implementarán o mejorarán los sistemas base de mantenimiento, tales como mantenimiento correctivo, mantenimiento preventivo, mantenimiento basado en la confiabilidad, entre otros

2.2. Pilar Herramientas

El propósito de este pilar es proporcionar metodologías y herramientas para identificar y eliminar problemas que afectan al sistema de mantenimiento y al desempeño de los equipos.

2.2.1. Implementación de 5S's en talleres

La aplicación de las 5S's en los talleres de mantenimiento permite reducir condiciones inseguras, errores, tiempos de búsqueda (herramientas, materiales, etc.), crear ambientes de trabajo más agradables y desarrollar habilidades en el personal (disciplina, trabajo en equipo, mejora continua, etc.)

La implementación de las 5S's en los talleres de mantenimiento permite reducir condiciones inseguras, errores y tiempos de búsqueda (de herramientas, materiales, etc.), ayuda a crear un ambiente de trabajo más organizado y contribuye con el desarrollo de habilidades en el personal, como disciplina, trabajo en equipo, entre otros.

2.2.2. Uso de matrices de indicadores y análisis 4Q's

El análisis 4Q's ayuda a mejorar la gestión y desempeño de los indicadores. Permite hacer seguimiento, seleccionar los principales problemas, identificar las causas raíz y definir los planes de acción para estas causas. Se utiliza en las reuniones de revisión de resultados del equipo de mantenimiento.

2.2.3. Aplicación de mantenimiento autónomo

El mantenimiento autónomo incrementa los conocimientos del personal de producción sobre su equipo y lo involucra en sus cuidados. Se establecen actividades que deben realizar como: limpiezas, inspecciones, lubricaciones, etc.

2.2.4. Kanban para gestión de repuestos

La aplicación del sistema Kanban en la gestión de repuestos mejora la visibilidad y el control del inventario. Mediante el uso de tarjetas Kanban, se establece un sistema visual que permite identificar de manera rápida cuándo es necesario reabastecer los repuestos.

2.2.5. SMED para optimizar la ejecución de los mantenimientos

"El método SMED optimiza las intervenciones de mantenimiento al convertir actividades internas en externas. Luego, busca reducir la duración de ambas mediante la eliminación de desperdicios. Su efectividad aumenta cuando se combina con actividades de 5S, mejorando la organización y el flujo de trabajo.

2.2.6. Análisis de causa raíz (ACR)

El ACR ayuda a identificar las causas raíz de los fallos recurrentes y críticos, permitiendo implementar las acciones correctivas necesarias para evitar que los problemas se repitan. Una de las herramientas más efectivas es el análisis de los 5 Porqués.

2.2.7. Otras herramientas

Se pueden aplicar otras herramientas según las necesidades específicas de la planta.

2.3. Pilar Cultura

El propósito de este pilar es fomentar en el personal de mantenimiento y producción una cultura enfocada en la mejora continua de las actividades de trabajo.

2.3.1. Programa de Ideas de Mejora
Este programa promueve en el personal la generación e implementación de ideas que mejoren el estado y desempeño de los equipos. Las ideas se pueden presentar por diversos medios (página web, correos electrónicos, formato físico, etc.), son revisadas para evaluar su viabilidad y para las aprobadas se planifica su implementación.

2.3.2. Círculos de Mejora de los Equipos Críticos
Se implementan proyectos multifuncionales (con personal de mantenimiento, producción, etc.) para eliminar problemas críticos que afectan el rendimiento de los equipos. Se emplean metodologías como el ciclo PHVA, mejora enfocada, entre otras.

2.3.3. Matriz de Habilidades del Personal
Las matrices de habilidades permiten identificar las competencias necesarias para que el personal de áreas como mantenimiento y producción desempeñe eficazmente su puesto. Estas matrices facilitan la evaluación del personal, el diseño de planes de capacitación y el cierre de brechas de conocimiento.

2.3.4. Integración de la mejora continua en la gestión del personal
La mejora continua debe integrarse en procesos clave de gestión del personal, como la definición de perfiles de puesto, selección, evaluación de desempeño, entre otros.

2.4. Pilar Liderazgo

El propósito de este pilar es desarrollar líderes que impulsen la implementación efectiva del Lean Maintenance

2.4.1. Rol del líder en Lean Maintenance
El líder actúa como el principal impulsor de la cultura Lean, guiando con su ejemplo, proporcionando recursos y motivando al

equipo hacia la mejora continua. Este rol incluye tanto al líder del área de mantenimiento como al líder de la planta, cuyo apoyo resulta fundamental para el éxito de esta iniciativa.

2.4.2. Modelo de liderazgo en Lean Maintenance

Los líderes se enfocan en desarrollar en su personal las competencias necesarias para cumplir adecuadamente con su rol y mejorar sus procesos de trabajo. Se recomienda aplicar el modelo de liderazgo de las 3E (Envisionar, Energizar y Empoderar)

2.4.3. Desarrollo de competencias de liderazgo
Se define el perfil de liderazgo requerido, se evalúa a los líderes en función de este perfil y se identifica la brecha (GAP) de cada uno. Posteriormente, se diseña un programa de desarrollo de líderes que incluye metodologías, contenidos y evaluaciones. Finalmente, se implementa el programa y se evalúan los resultados obtenidos

3. Metodología de Implementación

3.1. Diagnóstico Inicial

Se realiza una evaluación de la planta considerando los cuatro pilares del sistema Lean Maintenance y los retos identificados. El objetivo es identificar la brecha entre la situación actual y los requerimientos del sistema Lean Maintenance.

3.2. Elaboración de Estrategia de Implementación

A partir del diagnóstico, se desarrolla un plan de implementación del sistema Lean Maintenance, que incluye actividades, responsables, plazos e indicadores clave de desempeño a mejorar. Se recomienda iniciar en un proceso o área piloto.

3.3. Seguimiento a la Implementación

Se establecen reuniones periódicas para monitorear el avance de las actividades planificadas y resolver problemas que puedan afectar el desarrollo del proyecto.

3.4. Evaluación de Resultados y Reconocimiento

Se evalúan las actividades realizadas y se miden los resultados obtenidos mediante el análisis de los indicadores clave de desempeño. Además, se implementa un programa de reconocimiento para destacar a las personas o grupos que han contribuido más.

3.5. Factores clave para el éxito

Para garantizar el éxito en la implementación del sistema Lean Maintenance, es fundamental considerar los siguientes factores:

- Compromiso y liderazgo de la alta dirección
- Desarrollo e involucramiento del personal operativo
- Adaptación del sistema Lean a la realidad de la organización
- Comunicación y reconocimiento de los mejores esfuerzos
- Involucrar en el proyecto a áreas clave (producción, RRHH, etc.)
- Definición de indicadores y medición de resultados
- Adecuada gestión del cambio del cambio

4. Casos Prácticos

4.1. Caso práctico 1

Contexto

Una empresa que fabrica detergentes en polvo tenía un OEE de 70% en una línea de envasado, debido al deterioro de componentes críticos de las máquinas envasadoras. Esto generaba paradas frecuentes y pérdidas en la producción.

Acción

Se utilizó una matriz de priorización para identificar los componentes críticos que generaban los problemas en las máquinas; se realizó la restauración de estos componentes; luego se implementó un plan de mantenimiento preventivo y un programa de mantenimiento autónomo; se realizaron análisis 5 Porques para identificar la causa raíz de las fallas e implementar acciones de mejora; se implementaron reuniones semanales entre planeamiento, producción y mantenimiento para incluir las actividades de mantenimiento en el plan de producción semanal; finalmente, en adición al indicador OEE se implementaron indicadores para medir el cumplimiento del plan de mantenimiento preventivo y de las actividades de mantenimiento autónomo. Y se incluyó su seguimiento en las reuniones diarias de la planta.

Resultado

Se redujeron las paradas no planificadas originadas por problemas en la máquina y se incrementó el OEE a 80%.

4.2. Caso práctico 2

Contexto

Una línea de fabricación de cajas de cartón presentaba un MTBF de 18 horas (Estaba dentro de lo planeado) sin embargo el MTTR era de 6 horas, más alto de lo planeado. Esto afectaba la continuidad operativa y generaba retrasos en los pedidos. Era necesario reducir los tiempos de recuperación de los equipos.

Acción

Se identificaron cuáles eran las principales actividades de mantenimiento que debían hacerse en esta línea y se analizaron, mejoraron y documentaron con ayuda del personal operativo de mantenimiento; se capacitó al personal de mantenimiento en estos estándares; se implementó 5 S's en la zona donde estaban las herramientas, repuestos y materiales utilizados para esta línea; se usaron

los principios de SMED para reducir los tiempos de intervención de la línea; se mejoró la gestión de repuestos mediante método Kanban.

Resultado

El MTTR se redujo a 2.5 horas, mejorando la velocidad de respuesta ante fallas y aumentando la eficiencia operativa.

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

- 1) Lean Maintenance optimiza recursos, reduce tiempos muertos y aumenta la disponibilidad de equipos.
- 2) El éxito de la implementación depende de integrar procesos, herramientas, cultura y liderazgo de manera conjunta.
- 3) El apoyo continuo de la alta dirección es fundamental para el éxito de la implementación del sistema Lean Maintenance.
- 4) El diagnóstico inicial es fundamental para identificar brechas y retos, y diseñar estrategias adecuadas.

5.2 Recomendaciones

- 1) La implementación debe iniciar con un área piloto.
- 2) Ajustar el modelo Lean a la realidad de la planta.
- 3) Involucrar al personal operativo en el proceso de implementación.
- 4) Brindar capacitación continua al personal de mantenimiento y producción.
- 5) Diseñar un plan de gestión del cambio para reducir las resistencias.
- 6) Realizar seguimiento constante de los resultados y reconocer los logros alcanzados.

Bibliografía

- [1] J.K. Liker, El Estilo Toyota: 14 Principios de Gestión del Mayor Fabricante del Mundo. Barcelona. McGraw-Hill, 2004, 330 pp.
- [2] J.P. Womack y D.T. Jones, Pensamiento Lean: Elimina el Desperdicio y Genera Riqueza en tu Empresa. Madrid. McGraw-Hill, 1996, 396 pp.
- [3] T. Ohno, Sistema de Producción Toyota: Más Allá de la Producción a Gran Escala. Barcelona. Ediciones Díaz de Santos, 1978, 152 pp.
- [4] T. Suzuki, TPM para Industrias de Proceso. Madrid. Productivity Press, 1992, 304 pp.
- [5] R. Smith, Lean Maintenance: Reduce Costs, Improve Quality, and Increase Market Share. Nueva York. Elsevier, 2004, 336 pp.
- [6] J. Levitt, The Lean Maintenance Handbook. Nueva York. Industrial Press, 2011, 298 pp.
- [7] S. Nakajima, Mantenimiento Productivo Total: Cómo Incrementar la Productividad a través del Mantenimiento Preventivo. Madrid. McGraw-Hill, 2001, 432 pp.
- [8] A.M. Smith, Gestión del Mantenimiento Centrada en Fiabilidad: La Integración del TPM y el RCM. Barcelona. Elsevier, 2009, 360 pp.

Walter Izaguirre Seminario

Ingeniero industrial, graduado de la universidad de Lima, con más de 25 años de experiencia implementando sistemas de excelencia operacional (TPM, Lean, RCM, Kaizen, 5 S's, Six Sigma, etc.) y sistemas de calidad, seguridad, inocuidad y medio ambiente (ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001, BPM, HACCP, etc.) en empresas de diversos sectores, como: Procter & Gamble, Aceros Arequipa, Gloria, Quimpac, SMI Pet, Grupo Palmas, entre otras. Ha sido docente de estos temas en la Universidad de Lima, Universidad Nacional de Ingeniería, Universidad Nacional Agraria, Tech Senati, TUV SUD de España, entre otras instituciones.

1. Nombre del autor: Walter Eduardo Izaguirre
Seminario

2. Teléfono:

a. Residencia: 511 968515756

b. Oficina: 511 968515756

c. Celular: 511 968515756

3. Dirección del autor:

a. Residencia: Jiron Luis Deucker Lavalle N°
231. Santiago de Surco. Lima.

b. Oficina: Jiron Luis Deucker Lavalle N° 231.
Santiago de Surco. Lima.

c. E. mail: walterizaguirre@focusorg.com

d. Ciudad: Lima

e. País: Perú