

Anexo 24 : Diagnóstico y Plan de TPM para los montacargas

Andrés Felipe Otero 1^{a,c}, Santiago Gómez 2^{a,c}, María Camila Correa 3^{a,c}, Alejandro Hernández 4^{a,c}

07/10/2021

^aEstudiante de Ingeniería Industrial

^bDiana Isabel Baron Maldonado, Departamento de Ingeniería Civil e Industrial

^cPontificia Universidad Javeriana, Cali, Colombia

^dÁrea de logística

Anexo

Descripción del mantenimiento autónomo (Jishu Hozen)

Objetivo: Lograr que el que opera los equipos y demás activos fijos tenga el conocimiento respecto al manejo, mantenimiento básico, diagnóstico preliminar y conservación de estos, de manera que pueda usarlos correctamente, avisar cuando hay síntomas de fallas y realizar reparaciones básicas.

Responsables: Operarios y líderes de línea

Acciones: Implementar los 7 pasos del Jishu Hozen:

- Realizar la limpieza inicial
- Eliminar la contaminación
- Establecer normas provisionales
- Llevar a cabo la inspección general
- Hacer la inspección autónoma
- Estandarizar la operación del equipo
- Lograr la autogestión total del equipo que se opera

Diagnóstico: En LA TRANSPORTADORA a la hora de hacer el alistamiento de cada montacargas, el operario del equipo realiza una breve limpieza a sus partes, revisa el aceite y lo cambia en caso de ser necesario, chequea que el mástil de elevación funcione correctamente y lubrica la cadena. El personal opera el montacargas usa como equipo de seguridad gafas y botas. Los operarios tienen conocimiento en el manejo de los montacargas, sin embargo, no tienen conocimientos sobre el mantenimiento básico ni están en la capacidad de realizar reparaciones. En el alistamiento de los montacargas se realiza una limpieza y eliminación de polvo del equipo.

Acciones a implementar:

Revisión mensual de los montacargas, mediante la verificación de registro realizada por el operario.

La revisión mensual consiste en:

- Realizar limpieza exhaustiva de cada parte del montacargas y revisar.
- Llantas: Verificar el estado de las llantas inspeccionando tuercas, tornillos y el rodamiento.
- Motor: Verificar ruidos, realizar el cambio de aceite y soplar el motor.
- Sistema hidráulico: Verificar fugas, revisar el estado de las mangueras y revisar el tanque.
- Sistema de refrigeración: Soplar y purgar el radiador, inspeccionar correa del ventilador, revisar fugas e inspeccionar el ventilador.
- Mástil: Revisar elevación, bajadas, el estado de rodamientos y el estado de los rieles.
- Lubricación: Aplicar en puntos pertinentes y a las cadenas.
- Sistema eléctrico: Revisar el sistema de carga, luces, pito y cables, inspeccionar el ácido de la batería.
- Sistema de frenos: Revisar fugas y eficiencia de los frenos de emergencia, inspeccionar nivel de líquido.

- Transmisión: Verificar nivel de aceite, posibles fugas y anomalías.
- Horquillas: Revisar fisuras, desgaste y las dobladas.
- Caja automática: Revisar el aceite y que no haya ningún ruido.
- Cadenas de levante: Verificar desgaste y analizar un posible ajuste.
- Registrar las anomalías encontradas.

Entrenamiento y desarrollo de habilidades de operación:

Objetivo: Aumentar la experticia de los operadores y el personal de mantenimiento.

Responsables: Operadores y personal de mantenimiento

Actividades:

Entrenar a las personas para que puedan realizar:

- Mantenimiento básico
- Montaje de tornillos y tuercas
- Ajuste de llaves
- Mantenimiento de ejes
- Mantenimiento de componentes de transmisión
- Prevención de fugas
- Mantenimiento de equipos hidráulicos y neumáticos

Entrenar además para:

- Comprender el funcionamiento de los equipos.
- Entender la relación entre los mecanismos de los equipos y las características de calidad del producto o servicio.
- Identificar, analizar y resolver problemas de funcionamiento y operación.
- Conservar el conocimiento y enseñar a otros compañeros
- Tener habilidad para trabajar y cooperar entre áreas

Diagnóstico: Se cuenta con personal capacitado para el alistamiento y la operación de los montacargas además cuentan con la experiencia para conducirlos adecuadamente. También el personal está en capacidad de identificar fallas en los montacargas, sin embargo no están en capacidad de corregirlas.

Los operarios entienden la relación entre los mecanismos de los montacargas y las características de calidad del servicio, pueden identificar y analizar problemas con el funcionamiento y la operación, pero no cuentan con herramientas para resolver los problemas encontrados. Los operarios conservan conocimiento sobre la operación y el funcionamiento de los montacargas y pueden enseñar a compañeros dispuestos a aprender. La habilidad para cooperar y trabajar entre áreas es necesaria tanto en LA EMPRESA como en LA TRANSPORTADORA, pues en el procesamiento de pedidos se ven involucradas varias áreas tanto en LA EMPRESA como en LA TRANSPORTADORA sin embargo en el mantenimiento de los montacargas no es así ya que LA TRANSPORTADORA es la encargada de velar por el buen funcionamiento de sus equipos. El mecánico externo que repara los montacargas y les hace mantenimiento es un especialista en el tema con amplio conocimiento, que realiza su profesión en un taller especializado en montacargas.

Acciones a implementar:

Realizar reuniones para implementar capacitaciones sobre mantenimiento básico con orden de gerencia, con un gestor de mantenimiento externo a LA TRANSPORTADORA, quien estará a cargo de las reuniones sobre los tipos de montacargas, sus sistemas y principios de mantenimiento.

Capacitación de mantenimiento básico, mediante la cual el gestor entrenará al equipo o encargado de realizar el mantenimiento de los montacargas en LA TRANSPORTADORA.

Mantenimiento de Calidad Hinshitsu Hosen

Objetivo: Lograr cero defectos de calidad reduciendo la variabilidad mediante el mantenimiento de los componentes y condiciones del equipo que tienen directo impacto en las características de calidad del producto o servicios.

Responsables: Personal de aseguramiento de la calidad y Líderes de línea.

Actividades:

- Verificar las características y estándares de calidad, investigar el fenómeno y los resultados de defectos de calidad existentes
- Verificar las condiciones de aseguramiento de la calidad que prevalecen en los procesos, materias primas, equipos y métodos.
- Identificar, analizar y mejorar condiciones insatisfactorias
- Establecer estándares observables y monitorear tendencias

Ej: Actividad: Establecer instructivos operacionales para reducir la variabilidad del producto final, específicamente en los equipos de laboratorio o eléctricos.

Diagnóstico: El montacargas Raymond puede llegar a una elevación máxima de 7,65 metros lo que permite realizar el alistamiento de productos que se encuentran almacenados en el piso superior del rack, con una capacidad entre 3 y 4 toneladas que ayuda a mover cargas bastante pesadas con mayor facilidad, su diseño permite balancear el peso evitando un posible volcamiento. El montacargas Hyundai de combustión cuenta con un mástil de 3 etapas que alcanza una altura máxima de 4,9 metros que también permite llegar a los productos que están en las estibas más altas, el espacio de los pasillos es adecuado para que no haya problema con el movimiento de los montacargas y que se pueda realizar maniobras sin problema alguno. El montacargas eléctrico al ser alquilado es más complicado garantizar sus estándares de calidad, pues no se conoce que tan usado ha sido, y que tan deteriorado pueda estar. Se ha observado duplicidades o recorridos innecesarios y repetitivos en el alistamiento de pedidos.

Acciones a implementar: Analizar y estandarizar cuales son las características (Altura máxima, capacidad de peso, horas de uso diario, entre otras) de montacargas más necesarias para cumplir con el proceso de alistamiento de pedidos y garantizar estas características en los montacargas.

Mantenimiento planificado

Objetivo: Mejorar la efectividad del departamento de mantenimiento hasta el punto en que ya no se generen grandes pérdidas.

Responsabilidades: Jefes de equipo y personal del departamento de mantenimiento.

Actividades:

- Acción del día a día.
- Mantenimiento preventivo y predictivo.
- Mejora para extender la vida útil del equipo.
- Gestión de repuestos.
- Análisis de fallas y prevención de recurrencias.
- Gestión de la lubricación.

Para una correcta gestión de las actividades de mantenimiento es necesario contar con bases de información, obtención de conocimiento a partir de los datos, capacidad de programación de recursos, gestión de tecnologías de mantenimiento y un poder de motivación y coordinación del equipo humano encargado de estas actividades.

Diagnóstico: Se realiza el cambio mensual de la pipa de gas al montacargas de combustión adaptada Hyundai, la lubricación es realizada por el operario y hace parte del mantenimiento autónomo. No se realiza actualmente mantenimiento preventivo y predictivo puesto que no se cuenta con un taller ni personal capacitado para estas actividades. Cuando los montacargas son llevados al taller del mecánico, éste se encarga de realizar las mejoras necesarias para alargar la vida útil del equipo. Los repuestos requeridos se encuentran en el taller del mecánico y de no ser así, se acuerda la compra del repuesto según lo especifique LA TRANSPORTADORA debido a que esta no cuenta con un taller para mantener stock de repuestos.

Acciones a implementar:

- Revisar y registrar las anomalías halladas en un formato de fallas. Los tipos de fallas a identificar son: deformaciones, sobrecalentamiento, ruidos extraños, vibraciones, tuercas o tornillos flojos, partes sin lubricar, exceso de suciedad, pérdidas de agua, aceite y aire, partes sueltas, partes oxidadas y las más frecuentes desgaste en los rodamientos y falta de gas en la pipa.
- Buscar y de ser el caso adquirir repuestos especificados por LA TRANSPORTADORA para mantener la vida útil de los montacargas.
- Ajustar tornillos flojos.
- Realizar mejoras en las anomalías.
- Realizar informe sobre las anomalías encontradas y mejoradas.
- Evaluar resultados de las mejoras.
- Hacer un plan de mantenimiento periódico de acuerdo a registros que se lleven a cerca de los montacargas y recomendaciones del fabricante

Prevención del mantenimiento (Manejo temprano)

Objetivos:

- Reducir el tiempo y las actividades de prototipado durante el desarrollo de los productos.
- Lograr puestas en marcha (commissioning) estables de los nuevos equipos
- Reducir los tiempos de desarrollo y fabricación de equipos.
- Evitar futuros problemas de mantenimiento.

Responsabilidades: Personal de investigación y desarrollo, personal de ingeniería de mantenimiento productivo

Actividades

- Establecer objetivos de desarrollo y diseño
- Contribuir en el diseño de las máquinas de producción
- Realizar costeo de ciclo de vida de los equipos
- Eliminar problemas en el diseño, dibujo, creación de prototipos, fabricación, ejecución de pruebas y puesta en marcha
- Realizar revisiones de diseño

Una empresa que pretende adquirir nuevos equipos puede hacer uso del historial del comportamiento de la maquinaria que posee, con el objeto de identificar posibles mejoras en el diseño y reducir drásticamente las causas de averías desde el mismo momento en que se negocia un nuevo equipo.

Ej actividad: comprar equipos basados en la experiencia de otros usuarios para reducir en mayor medida el número de mantenimientos futuros. Por ejemplo de video beams, aires acondicionados, equipos de seguridad anti-robo, entre otros.

Diagnóstico: En LA TRANSPORTADORA no se había planteado la adquisición de un nuevo montacargas sin embargo durante el desarrollo de este proyecto, se determinó que un patín manual o estibador manual aportaría mayor fluidez al proceso de alistamiento de pedidos , ya que el estibador manual se usará para descargar los camiones y los montacargas quedarán libres para el proceso de alistamiento de pedidos.

Acciones a implementar: Para la adquisición de un nuevo montacargas se debe tener en cuenta varios aspectos antes de inclinarse por una opción en el mercado.

- ¿Cuál es la altura máxima de estiba?
- ¿Cómo es el entorno en el que se utilizará principalmente el montacargas?
- ¿Qué tan anchos son los pasillos y las puertas por los que se moverá el montacargas?
- ¿Cuántas horas estará en uso el montacargas por día?
- ¿Accesorios específicos que se necesitan en el proceso que se usará el montacargas?
- ¿Se cuenta con operarios capacitados para manejar el tipo de estibador seleccionado?
- ¿Realizar la inversión en un montacargas nuevo o usado?. Por lo general si el montacargas se usa más de un turno (8 horas), se recomienda adquirir uno nuevo con el fin de mantener costo de mantenimiento bajo trayendo ahorros a largo plazo.
- En industrias como la farmacéutica o alimenticia, en áreas con techos bajos o con poca ventilación un montacargas de combustión no es una opción.

- Revisar con el área de finanzas o compras los esquemas que ofrece el mercado como compra directa o arrendamiento de equipos y determinar cuál opción se adapta mejor a los objetivos de la organización.
- Revisar marcas o distribuidores con buena reputación que ofrecen respaldo y garantías a la operación

Adicionalmente, no se debe caer en estos errores a la hora de buscar un nuevo montacargas.

- Comprar solo por precio.
- No hacer una prueba de los equipos(Montacargas) antes de comprar.
- No comprar a un distribuidor confiable.
- No considerar el plan de mantenimiento de los equipos(Montacargas)..

Mejoras enfocadas o Kobetsu Kaizen

Objetivos:

- Eliminar averías y cualquier otro tipo de pérdida (las 6 de las diapositivas o las 16 pérdidas de esta página (<http://www.actiongroup.com.ar/las-16-grandes-perdidas-industriales-tpm/>)).
- Lograr la máxima eficacia de producción

Responsables: Personal técnico y líderes de línea

Actividades:

- Identificar las 16 pérdidas.
- Calcular y establecer un objetivo para los consumos de recursos unitarios y el OEE.
- Analizar problemas y revisar las causas.
- Buscar constantemente lo último en equipos y sistemas de producción.
- Maximizar la efectividad de los equipos

Ej. Actividad: realizar un proyecto de mejora para disminuir las microparadas que están ocurriendo en el mini mezclador

Diagnóstico: se identificó cuáles de las 16 pérdidas estaban presentes en el proceso logístico de salida de LA EMPRESA del cual son recursos los montacargas, determinando que hay pérdidas por paradas planificadas para revisar el aceite de los montacargas, pérdidas por averías en las empaquetaduras.

Acciones a implementar: Crear estrategias que ayuden a disminuir o disipar las pérdidas identificadas en el proceso logístico de salida de LA EMPRESA.

Adquirir un kit de empaques con el fin de que el tiempo perdido cuando hay una avería en los empaques pueda ser el menor posible.

Mantenimiento en áreas administrativas (TPM en las oficinas)

Objetivos:

- Lograr cero pérdidas funcionales.
- Crear oficinas altamente eficientes.
- Proporcionar servicios y apoyo eficaces al departamento de producción.

Responsables: Líderes de equipo y miembros del equipo en ventas y otros departamentos indirectos

Actividades

- Jishu Hozen para oficina, como limpieza inicial del entorno inmediato e implementación de estándares
- Realizar mejoras específicas basadas en proyectos, como reducir el tiempo de entrega para las cuentas relacionadas con equipos.

Departamentos como planificación, desarrollo y administración no producen un valor directo como producción, pero facilitan y ofrecen el apoyo necesario para que el proceso productivo funcione eficientemente, con los menores costes, oportunidad solicitada y con la más alta calidad.

Su apoyo normalmente es ofrecido a través de un proceso productivo de información. Planeación necesita tener en cuenta los tiempos para hacer el mantenimiento a los equipos, al programar la producción. Compras debe conseguir los repuestos a tiempo y con la calidad y especificaciones correctas para poderlos usar. Para que las áreas administrativas funcionen mejor en ellas se pueden aplicar los mismos componentes de TPM mencionados previamente en este ejercicio.

Ej Actividad: Planeación debe incluir en la programación de los equipos de laboratorio los tiempos para los mantenimientos generales que los equipos de laboratorio dos veces al año.

Diagnóstico: Debido a que no se cuenta con un taller propio para tener stock de repuestos en el cual se puedan reparar o hacer mantenimiento a los montacargas en las instalaciones de LA TRANSPORTADORA, cuando hay un daño en un montacargas, este se lleva a un taller especializado en reparación de montacargas donde cuentan con los repuestos necesarios para la referencia de montacargas que tiene LA TRANSPORTADORA, en caso de que el taller no cuente con los repuestos, se acuerda con LA TRANSPORTADORA si es posible esperar el repuesto, el taller también cuenta con mecánicos especializados en el tema. El taller se pone de acuerdo con LA TRANSPORTADORA para que la referencia de los repuestos por lo general sea la que LA TRANSPORTADORA ha especificado, siempre que esté disponible en el mercado.

Acciones a implementar:

En la programación de las actividades el área de planeación de LA TRANSPORTADORA, debería incluir mantenimiento general a los montacargas 1 o 2 veces al año con el fin de minimizar la ocurrencia de daños que implican llevar el montacargas al taller.

Referencias

[1] E.A López, «EL MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL TPM Y LA IMPORTANCIA DEL RECURSO HUMANO PARA SU EXITOSA IMPLEMENTACIÓN» 2009. [En Línea]. Available <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/7276/Tesis262.pdf>

[2] Okpala.C, Anozie.S,Ezeanyim.O « The application of tools and techniques of total productive maintenance in manufacturing» 2018

Okpala, C., Anozie, S., & Ezeanyim, O. (2018). The application of tools and techniques of total productive maintenance in manufacturing. *Int. J. Eng. Sci. Comp*, 8(6).