



LEAN MANAGEMENT

La mejora Continua aplicada en las Industrias Gráficas (10)

TPM (Mantenimiento Productivo Total)

Juan J. Plaza - Ingeniero Químico. MBA. Consultor Lean Management. Consultor Asociado de Crealor Consulting

Estamos ante la tercera de las HERRAMIENTAS LEAN⁽¹⁾, TPM, que busca mejorar otras de las principales causas de pérdida de eficiencia OEE⁽²⁾, las averías, microaverías, pérdidas de velocidad, mermas, etc. asociada a los equipos que forman parte de nuestras operaciones y procesos.

Este nuevo estándar de gestión de los equipos y el personal que interactúa con el mismo fue creado por el JIPM, Japan Institute of Plant Management⁽⁴⁾. Como paso previo a las aplicación del TPM es importante haber realizado en el área de trabajo una implantación de las 5S⁽³⁾ y disponer de los valores de OEE⁽²⁾, eficiencia, así como del MTBF⁽²⁾ (Mean Time Between Failures - Tiempo medio entre averías) y el MTTR⁽²⁾ (Mean Time To Repair - Tiempo medio de reparación de averías) de referencia como punto de partida y poder valorar las mejoras conseguidas. Al igual que las 5S⁽³⁾ se centran en la organización del entorno de trabajo, en lo que rodea al trabajador, pero sin entrar más que superficialmente en los equipos, el TPM se focaliza más en el propio equipo, en la máquina, en el hierro.

Objetivos básicos del TPM son, por un lado, mejorar la eficiencia de los equipos, el grado de aprovechamiento y la duración de los mismos y, por otro lado, una mejora de las competencias y calidad de vida de las personas que interactúan con los equipos.

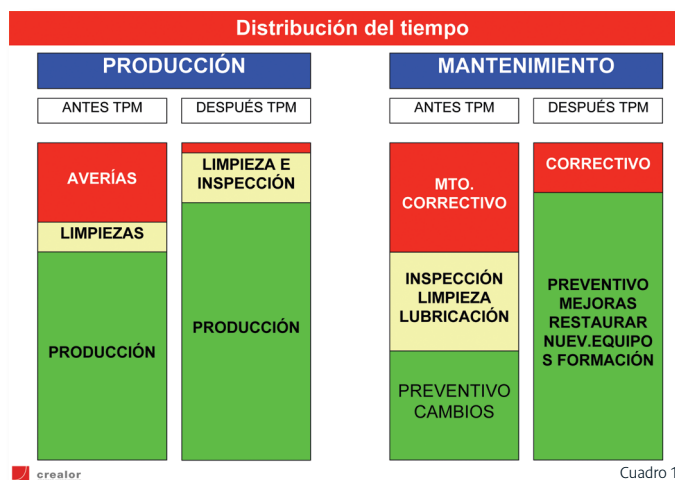
A diferencia de las 5S⁽³⁾, en que cada una de las etapas o S's está bastante universalizada, las fases o componentes del TPM varían según la bibliografía o la empresa. Se habla de fases, de pilares del TPM cuyo número puede variar de 5 a 7, e incluso se engloba la Mejora Continua dentro del propio TPM.

El presente artículo se focaliza en unas fases y en las actividades a realizar en cada una de ellas, sin intentar plantear ningún dogma en cuanto al número de fases sino incidiendo en qué actividades se tendrían que realizar. Una de las principales diferencias de la implantación del TPM respecto a otras HERRAMIENTAS LEAN es la duración de la misma. Aunque todas requieren de un seguimiento para asegurar que se mantienen y mejoran posteriormente a su implantación, la propia implantación de TPM necesitará de meses, sino algún año, para poder completarse en su totalidad.

La situación inicial que nos encontramos en las empresas, referida a los equipos y su cuidado, nos plantea un escenario muy parecido a lo siguiente:

1. Operarios que trabajan con los equipos

Saben mucho de los equipos dado que están muchas horas trabajando con ellos. Gracias a esta experiencia conocen en todo momento qué está fallando en la máquina aunque no sean expertos en la me-



cánica del elemento. Detectan si hace un ruido fuera de lo normal, si vibra, si huele, etc. Suelen ajustar los equipos con su experiencia aunque han recibido poca o nula formación en el equipo en sí y mediante el “prueba y error” han conseguido deducir cómo afecta la variación de uno u otro parámetro del equipo. No se les permite realizar mantenimientos en los equipos aunque son expertos en añadir “parches” en los mismos para facilitar su funcionamiento (precinto, cartones, cuñas de madera, etc.)

2. Personal de mantenimiento

Dedicados fundamentalmente a la reparación reactiva, no disponen de tiempo para realizar un buen mantenimiento preventivo ni predictivo. Se quejan de injerencias de los operarios que ajustan los parámetros de los equipos a su libre albedrío, dependiendo de la persona que esté trabajando, y que Producción “nunca” tiene tiempo de parar los equipos para poder realizar el mantenimiento preventivo previsto, si es que existe. A veces incluso no dejan realizar reparaciones hasta que el equipo no para porque la avería o desgaste es tan grande que los productos que se fabrican son claramente defectuosos o el equipo se rompe, se para.

3. Personal de ingeniería

Diseña y adapta los equipos pero, a veces, pierden el punto de vista del gamba, del terreno real, y los diseños sólo tienen en cuenta aspectos de productividad, dejando de lado aspectos que afectan más a la operativa diaria. Muy concentrados en la innovación tecnológica y poco en las problemáticas del proceso. Ejemplos de estos aspectos son la facilidad de cambio, la ergonomía del puesto de trabajo, la seguridad,

los accesos difíciles para la operativa, el mantenimiento o la limpieza, la propia limpieza del equipo, los desplazamientos que tienen que realizar los operarios durante el proceso además de hacerles desplazarse en exceso, obliga a tener siempre el mismo número de trabajadores aunque la velocidad del equipo disminuya, difícil visibilidad del proceso o de partes vitales del equipo, etc. Esta situación histórica nos ha llevado a enfrentamientos entre los diferentes departamentos sobre quién tiene la responsabilidad de la baja eficiencia de los equipos, refugiándose cada uno en su propia responsabilidad perdiendo la visión global de conseguir una buena eficiencia que mejore los resultados de la empresa.

El cambio radical en el concepto TPM es que **“Todos somos responsables de los equipos, desde su concepción hasta el final de su vida útil”** por lo que es necesario cambiar el paradigma en todas las áreas facilitando que los operarios puedan realizar tareas básicas de mantenimiento y limpieza del equipo, que Mantenimiento pueda disponer de tiempo para hacer más mantenimientos programados y mejoras en los equipos y que Ingeniería disponga y aproveche los inputs y conocimiento de los otros departamentos para hacer equipos productivos, seguros y cómodos para poder trabajar. Ver cuadro 1.

En nuestro caso hablaremos de **5 fases del TPM**:

Fase 1. Restaurar el estado inicial de los equipos

Fase 2. Prevenir la suciedad y mejorar la mantenibilidad

Fase 3. Estandarizar la Limpieza, Inspección y Lubricación

Fase 4. Formar al operario en mantenimiento autónomo

Fase 5. Mantenimiento autónomo realizado por los operarios

Fase 1. Restaurar el estado inicial de los equipos

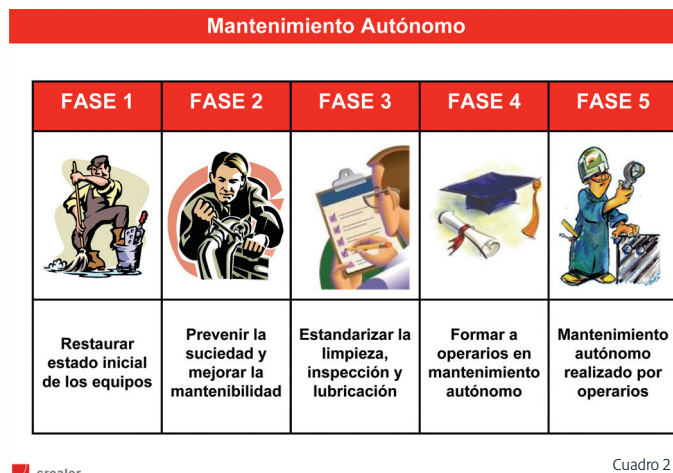
Esta etapa, que tiene aspectos comunes con la 1ª S, busca identificar de manera visual, utilizando tarjetas TPM, los focos de suciedad y anomalías presentes en el equipo. En este caso, la máquina es inspeccionada a fondo detectando todas las averías, focos de suciedad, elementos en mal estado, puntos de difícil acceso, puntos de difícil control visual por estar muy ocultos o ser muy laborioso el acceder a los mismos, seguridades en mal estado, soluciones informales de los operarios, etc. Se registran todas las tarjetas colocadas y se solucionan las más inmediatas. Del resto de las acciones a realizar, se agrupan y determinan las actividades asociadas a Mantenimiento Autónomo (operarios), Mantenimiento Preventivo (mantenimiento) e Ingeniería de Proceso.

Fase 2. Prevenir la suciedad y mejorar la mantenibilidad

Esta etapa continúa la fase anterior con la aplicación de soluciones a los problemas detectados, eliminando focos de suciedad y facilitando el acceso a puntos difíciles. Búsqueda de las causas y aplicación de Resolución de Problemas, previa formación a los operarios y Mantenimiento para la búsqueda de causas raíz que permitan eliminar los problemas y su recurrencia. Se generan paneles de información del equipo, detección de nuevos problemas y fichas para cada problema con la descripción del problema detectado, las causas raíz identificadas, las acciones aplicadas, el chequeo de la efectividad de las medidas adoptadas y la estandarización de la solución en otros equipos similares.

Fase 3. Estandarizar la Limpieza, Inspección y Lubricación

Esta etapa se centra en la recopilación de información del equipo, manual de funcionamiento, historial del equipo, mantenimiento preventivo y predictivo, plan de acción asociado al equipo, personal que trabaja en el equipo, conocimientos y experiencia necesarios, planos del equi-



po, etc. Se consensúa un plan de mantenimiento definiendo las actividades a realizar, frecuencia y responsables (operarios y mantenimiento) y se crean estándares de mantenimiento simples y visuales, con el concepto “one point lesson”, que servirán para realizar la formación. Se hacen más visibles y fáciles los puntos de control de mantenimiento, inspección, limpieza y control que previamente se han definido con la experiencia de los operarios y mantenimiento y el conocimiento que aporta ingeniería. Todo esto con el objetivo principal de reducir el mantenimiento correctivo mediante un correcto seguimiento del equipo y su funcionamiento.

Fase 4. Formar al operario en mantenimiento autónomo

Con la información recopilada en las fases anteriores, se avanza en el Plan de Acción existente y se plantean las necesidades de formación a los operarios con el fin de que puedan asumir más tareas de mantenimiento del equipo. Se crea una matriz de capacitación y polivalencia que ayudará a plantear un plan de formación y entrenamiento para los operarios. Se realiza la formación necesaria internamente o con la ayuda de los proveedores de los equipos.

Fase 5. Mantenimiento autónomo realizado por los operarios

Se implanta el mantenimiento autónomo a realizar por los operarios, se concreta el plan de mantenimiento preventivo y se desarrolla el plan de mantenimiento predictivo. Se busca reducir las averías, mejorando la fiabilidad y eficiencia de los equipos, y reducir la gestión y consumo de piezas de recambio, lubricantes y energía. El tiempo ganado por mantenimiento se ha de dedicar a la mejora de los equipos actuales y a la mejor definición de las compras o construcción de nuevos equipos.

Para finalizar, a medida que se avanza en cada una de las fases del TPM es necesario realizar un seguimiento de los indicadores OEE₍₂₎, eficiencia, así como del MTBF₍₂₎ (Tiempo medio entre averías) y el MTTR₍₂₎ (Tiempo medio de reparación de averías).

Referencias y Bibliografía

- (1) La Mejora Continua Asoc. a las Ind. Gráficas (1) – Herramientas Lean Management
- (2) La Mejora Continua Asoc. a las Ind. Gráficas (2) – OEE (Overall Equipment Effectiveness)
- (3) La Mejora Continua Asoc. a las Ind. Gráficas (3) – 5S's (Organización del Lugar de Trabajo)
- (4) JIPM, Japan Institute of Plant Maintenance <http://www.jipm.or.jp/en/>
Seichi Nakajima: “TPM: Mantenimiento Productivo Total”; Productivity Press
K. Shirose, Y. Kimura, M. Kaneda: “Análisis P-M. Un paso avanzado en la implantación del TPM”; TGP Hoshin