

# Del mantenimiento preventivo al TPM, una reflexión

*Por el prof. Armando Gallo*

El presente artículo es producto de una serie de reflexiones acerca del papel que tiene la función mantenimiento en la gran mayoría de las empresas, entendiendo ésta como generadora de bienes y servicios. La función mantenimiento no es sólo un problema técnico, sino un problema que involucra a toda la organización y cada vez cobra más importancia en la gestión empresarial como aporte a la racionalización de los costos operativos y elemento fundamental en la mejora del desempeño general con miras a mejorar competitividad y productividad en un ambiente donde era fácil y práctico el reemplazar equipos sólo porque existía la facilidad que proporcionaba la bonanza económica y el proteccionismo estatal a nuestras empresas, apoyaba estas prácticas. Al cambiar la situación económica, la liberación de mercados, la competencia de productos extranjeros mejores en precio y calidad, y el deterioro progresivo del sector manufacturero nos hace reflexionar sobre la siguiente pregunta: ¿Por qué los planes de mantenimiento no funcionan?

A esta pregunta, pueden existir múltiples y variadas respuestas. dependiendo de la experiencia de las personas a las cuales se le pueda hacer, la complejidad de los procesos productivos, equipos, la cultura organizacional, etc., entre las cuales se puede mencionar:

- 1) Ausencia de registros históricos. Nuestras empresas se caracterizan por la ausencia de registros históricos, no sólo en el área de mantenimiento sino en lo que respecta a controles de producción, esta situación plantea que en ausencia de información la capacidad de toma de decisiones se verá severamente afectada.
- 2) El Mantenimiento no está visto como una variable de Diseño. Este punto no sólo es extensivo a los equipos, muchos de ellos operan bajo condiciones para las cuales NO FUERON DISEÑADOS, sino que también afecta a los diseños de líneas de producción, lay-out, etc., donde los conceptos de efectividad de sistemas (disponibilidad,

fiabilidad, mantenibilidad), son ignorados. La prioridad del diseño la dará el proceso que se espera se ejecute en determinada línea de producción. Este elemento origina que en una instalación existan equipos similares de marcas diferentes, instalaciones inaccesibles, arreglos entre equipos que no respetan parámetros homologados obligando al ejecutor de la actividad de mantenimiento a operar de manera diferente en cada activo. sin hablar de que en algún momento existirán stock duplicados y otros elementos que complican la gestión.

- 3) El Mantenimiento no está visto como una inversión, sino como un gasto, bajo esta óptica cualquier recurso que se requiera en el área resultará una carga en el flujo de caja operativo, de manera que la alta gerencia tratará de diferir en lo posible los costos asociados al mantenimiento hasta que no quede más remedio, inversiones en la estructura organizativa, equipos, repuestos, planes de mejora de diseño, modificaciones ó actualizaciones de activos, etc.

- 4) Organizativamente es muy difícil lograr el correcto efecto sinérgico entre producción y mantenimiento, a fin de que apunten hacia el objetivo común de incrementar el valor agregado a los insumos que procesan, situación que origina que materialmente sea imposible que se puedan ejecutar actividades de mantenimiento preventivo en horas de producción, quedando estas relegadas a ser realizadas en el mejor de los casos en horas de sobretiempo o en turnos adicionales, esta situación se observa incluso en empresas con gran tradición en la gestión de mantenimiento.

- 5) En los lugares donde si se puede decir que existe un plan de mantenimiento, los mecanismos de seguimiento de los planes normalmente están subdimensionados frente a la carga de trabajo que estos generan, procesamiento de información, reportes, índices, control presupuestario. etc., corriendo el riesgo de que la capacidad de respuesta se torna lenta e ineficiente, quedando la

Gerencia desprovista de elementos de toma de decisiones sobre los parámetros que rigen el comportamiento del sistema objeto del estudio.

6) Muchas empresas tienen como norma, quizás en forma inconsciente, el apoyar o aportar recursos a áreas que tengan alta probabilidad de producir una mejora en los resultados en el muy corto plazo, es decir se prefiere probablemente por presiones del entorno invertir en un plan de mercadeo a la espera de incrementar las ventas, aunque el efecto sea temporal, a que se destine el recurso que requiere el área de mantenimiento, donde un plan de transformación puede tardar años antes de que proporcione algún beneficio tangible, aunque ciertos resultados pueden palparse de inmediato.

7) Las estructuras organizativas que soportan la gestión normalmente no se corresponden con la carga de trabajo que tiene asignada el departamento de mantenimiento.

8) Desde el punto de vista del responsable de la gestión existe la tendencia a creer que se es especialmente autosuficiente, "el trabajo hecho en casa es siempre mejor", cerrando las puertas al hecho de que el mantenimiento es un campo tan amplio que hoy en día puede decirse que es una actividad multidisciplinaria. Este es el inicio de una gran carrera hacia el fracaso.

9) Escasa tendencia a la continuidad, en aquellas posiciones donde un responsable de la gestión de mantenimiento es reemplazado o abandona voluntariamente la posición, el nuevo responsable tiende a menospreciar los esfuerzos realizados que por muy deficientes que hayan sido estos constituyen experiencia que debe ser cuidadosamente analizada y donde debe aprenderse de cada situación, ya que la faifa del gerente probablemente obedece a fallas de la estructura de la empresa y la visión de la alta gerencia hacia la gestión de mantenimiento.

10) Desde una óptica cultural, es un hecho que la disciplina que requiere esta exigente área de desempeño no ha sido suficientemente divulgada en nuestro sistema educativo.

11) Desde el punto de vista de normativa legal, existe un gran vacío de políticas corporativas, a pesar de que nuestra Legislación tiene previstos instrumentos y organizaciones ( Qué será de la Fiscalía Nacional de Mantenimiento ?). Destinadas a la conservación del patrimonio nacional, generar políticas, divulgarlas tanto a nivel público como privado.

Esta lista puede ser todo lo extenso que se desee y probablemente el lector podrá agregar muchas más de

su experiencia o consulta a fuentes autorizadas, en todo tipo de detalle, sólo pretende ilustrar algunos aspectos que pueden ser fuente de problema a la hora de considerar acceder a los sistemas de Mantenimiento Productivo Total, corriente que desde hace algunos años es moda en nuestras industrias y vista como panacea para los males de las diversas estructuras responsables de la conservación de los activos, sin conocer que la filosofía en cuestión data de los años 70.

No está mal el desear absorber en la forma más rápida y expedita esta filosofía de trabajo y sus técnicas, pero deberá considerarse a la luz de lo arriba expuesto que deberá tenderse un puente de enlace entre las estructuras actuales y la situación ideal. Para ello deberá contemplarse, al menos, lo siguiente en la constitución del plan de mantenimiento que será la plataforma para crear un plan de Mantenimiento Productivo Total, aunque no es del todo errado comenzar a constituir un plan en forma directa, no es lo usual, debido a la ausencia de procedimientos de mantenimiento

1.- Conocimiento total del proceso productivo y la injerencia de cada uno de los activos dentro del mismo.

2.- Es muy deseable que exista un plan de mantenimiento desde el punto de vista tradicional. que estipule frecuencias, instrucciones técnicas precisas, recursos materiales ( repuestos, consumibles y equipo). recursos humanos, estructura organizativa y sistema de información ad hoc.

3.- Conocimiento de los activos a los cuales deberá hacerse el mantenimiento desde el punto de vista de :

- Principio de operación
- Potencialidades del diseño
- Vigencia tecnológica y sus posibilidades a futuro

4.- Una estructura organizativa capaz de facilitar los procesos de :

- Planificación y programación
- Ejecución y control
  - Equipos
  - Costos
    - Consecuencias de falta de mantenimiento
    - Mantenimiento en si

- Gestión de stock
- Logística
- Análisis de fallas y acciones
- Otros.

#### 5.- Soporte de la alta gerencia en cuanto a :

- Apoyo a la gestión
- Otorgar el peso específico que debe tener la gestión en la organización en si, favorecer la correcta entre los diversos departamentos.

6.- Fijar objetivos. Entendiendo este punto como primordial para la implantación de planes de Mantenimiento Productivo Total. Rara vez se observan objetivos para la función mantenimiento, salvo aquellos inherentes a su función como son preservar los costos de operación, ser rápido y oportuno y garantizar la seguridad industrial.

El Mantenimiento Productivo Total' se define como : 'mantenimiento productivo que implica una participación para ello deben incluirse los siguientes términos como complemento ala definición :

Contempla maximizar la efectividad global del equipo, bajo el criterio de rentabilidad.

Establece un sistema completo de prevención del mantenimiento para la vida entera del equipo. Mantenimiento Preventivo. mejoras al diseño, etc.

Fomenta las actividades de pequeños grupos. involucrando a la totalidad de la empresa y a todos sus trabajadores

Para lograr una buena efectividad global del equipo, TPM busca eliminar las denominadas "seis grandes pérdidas" :

#### Tiempo de Parada

- 1.- Fallas 1 averías
- 2.- Cambios de línea, ajustes. etc.

#### Pérdidas de Velocidad :

3.- Tiempos en vacío, es decir equipos que operan por un determinado periodo de tiempo sin producto. Paradas menores, producto de desperfectos de sensores, bloqueos de piezas en sistemas de transporte de materiales, viene a la memoria el caso de una empresa del

sector panificación. donde un sistema de dos bandas transportadores de moldes confluían en un tercer sistema a la salida de dos hornos, en este punto la operación anormal de los sensores que coordinaban la operación, permanentemente estaban dañados y la solución al problema. muy a la usanza autóctona, consistía en colocar un operario con un palo de madera para detener unos moldes mientras los otros se desplazaban a la correa común, en lugar de determinar cuales eran las causas del daño del sistema de control. Estas pequeñas perturbaciones usualmente no medibles directamente pueden tener nefastas consecuencias sobre la productividad.

4.- Reducción de velocidad, discrepancia entre la velocidad de diseño y la actual del equipo.

#### Defectos :

5.- Defectos en proceso, desecho, "reproceso" (término también muy popular en muchas industrias. y no es visto como una amenaza a la productividad)

6.- Reducción del rendimiento, es decir el efecto del arranque del equipo hasta que su operación se estabiliza. (Algunas intervenciones de mantenimiento hacen pensar al usuario que mejor era no haber realizado intervención alguna, un caso documentado : En una empresa proveedora de servicios de mantenimiento de sistemas de aire acondicionado, una vez efectuada una intervención, sea esta preventiva o correctiva, se esperaban al menos cuatro visitas en los siguientes 30 días).

Este sistema de mantenimiento soporta sistemas de gestión tipo ZD (Zero Defects = cero defectos) y JIT (Just in time - Justo A Tiempo, del que se habla en nuestro país al menos desde 1982).

#### Indicadores de Gestión : Efectividad Global del Equipo

La EGE tiene la siguiente expresión :

EGE = Disponibilidad Eficiencia del Rendimiento  
Tasa de Calidad

La disponibilidad. definida como : La probabilidad de que el sistema opere en forma satisfactoria en cualquier punto en el tiempo cuando el equipo es usado en determinadas condiciones. Una forma de medirlo es :

Disponibilidad =Tiempo de Operación /Tiempo de Carga

Donde Tiempo de operación = Tiempo de Carga -  
Tiempo de Parada

y el Tiempo de Carga es el disponible por jornada considerada, este tiempo de carga considera el tiempo efectivamente disponible, es decir deberán considerarse las paradas planificadas (sea por mantenimiento, operación o cualquier otra actividad)

La eficiencia del rendimiento es producto de dos coeficientes :

Tasa de Velocidad de Operación \_Tiempo de ciclo teórico / Tiempo de ciclo actual

Tasa de Operaciones Neta = Tiempo de proceso actual / Tiempo de Operación

Donde Tiempo de proceso actual = Cantidad procesada \* Tiempo actual de ciclo

Este último valor mide la capacidad del sistema de conservar determinada velocidad de desempeño, excelente para medir las pérdidas basadas en paradas no registradas ó difíciles de medir, por ejemplo en ajustes, etc.

La Tasa de Calidad = Artículos Buenos / Cantidad Procesada

Estos indicadores usualmente en las industrias (muchas de estas ni disponen del mínima de información para calcularlos), en el mejor de los casos son manejados por unidades independientes (Mantenimiento, Producción - ¿Depto. De Ingeniería Industrial ?. Control de Calidad) y presentarán interpretaciones diferentes. Los indicadores relativos a la eficiencia del rendimiento usualmente no son dinámicos, sino que se calculan una vez en el ejercicio fiscal y no se monitorean frecuentemente como para tomar decisiones en lo relativo al proceso productivo. De forma que el Departamento de Mantenimiento puede hacer alarde de una Disponibilidad del 80%, Producción de una eficiencia del rendimiento del 90% y la tasa de calidad ser del 99%, encontrándose una Efectividad Global del Equipo de 71,28% , cifra que dista mucho de ser especialmente atractiva e indicar de una baja competitividad.

La implantación de TPM, deberá en esencia contemplar lo siguiente :

- Eliminar las "seis grandes pérdidas" para lograr la mejor Efectividad Global del Equipo
- Un programa de mantenimiento autónomo (para los operarios), concepto similar al " , pero bajo la premisa de que no sólo se realizarán los cuidados básicos elementales como: Inspección, ajuste, lubricación, reemplazo de partes y correcta operación; sino convertirse en elemento clave de participa-

en el proceso de " cómo mejorar el diseño, aportar soluciones al problema : ¿Cómo hacer para que esta pieza no se desajuste permanentemente?". por citar alguno.

- Un programa de mantenimiento para el Departamento de Mantenimiento. El traspasar las actividades al operador, evidentemente replantea el papel del Departamento y su estructura, ya que a partir de ahora deberá:

- Brindar asistencia permanente al operador en el proceso de entrenamiento y transferencia del plan tradicional de mantenimiento.

- Participar activamente en el plan de gestión de activos a lo largo de su vida útil.

- Mejorar las capacidades del personal de mantenimiento y obrero.

- Iniciar un programa de gestión de equipo :

- Desarrollo /Adecuada selección : La demanda por cada vez mejor calidad y precio obliga a pensar en nuevas necesidades de desempeño de los equipos. La clave de la competitividad tiene su origen en el efecto sinérgico de un correcto desarrollo del producto y el sistema de manufactura (ingeniería Concurrente)

- Fiabilidad

- Economía : Gestión a lo largo del Costo del Ciclo de Vida (Life Cycle Cost), tomando en cuenta el mejor equilibrio o solución de compromiso en desempeño y economía en el sistema que realizará las funciones requeridas.

- Disponibilidad

- Mantenibilidad

- Establecimiento de una estructura destinada a la promoción del Mantenimiento Productivo Total, para la asegurar la permanente difusión de la filosofía y soporte a los grupos de trabajo, que permita el:

- El establecimiento de grupos de trabajo similares (pequeños grupos de trabajo interconectados a lo largo de toda la estructura organizativa) a los Círculos de Calidad, donde las soluciones o requerimientos tengan vía libre para que lleguen a las instancias que tengan en su área de desempeño el apoyo o suministro de recursos necesarios.

Cualquier empresa que puede de alguna manera llegar a la obtención de este nivel de desempeño en el

área, tiene preparado el camino para vencer los problemas por el cual el mantenimiento no funciona en las empresas, podrá integrar la función dentro del esquema operativo y la probabilidad de que este esfuerzo se sostenga en la organización en forma exitosa será muy alta.

En conclusión, los planes de Mantenimiento Productivo Total, son factibles en nuestra realidad si se tiene:

1. Compromiso de la Alta Gerencia.
2. Apoyo y recursos (humanos, económicos, equipos y herramientas)

3. Una plataforma de mantenimiento, no importa lo deficiente que esta sea mientras disponga de flexibilidad para adaptarse a los cambios, es decir que los cambios puedan ser fácilmente absorbidos por la organización responsable de la conservación de la empresa.

4. Conciencia de que este sistema de trabajo lleva años de dedicación y estudio de la gestión.

#### **FUENTES**

1. Nakajima, Seiichi. Introduction to TPM : Total Productive Maintenance. Editorial Productivity Press, Inc. 1988.

---

# Publicaciones UCAB

## Fundación Polar - UCAB

Autor	Título
Jeremiah O'Sullivan Ryan	La comunicación humana
Arturo Uslar Pietri	Contribución a la Biblio-Hemerografía
Jesús María Aguirre	De la práctica periodística a la investigación comunicacional
Varios	Doce propuestas educativas para Venezuela
Luis Ugalde	Educación y producción de la Venezuela necesaria
Juan José Bolinago	Mecánica elemental de los fluidos
Leopoldo Márquez Añez	Recurso de casación, la cuestión de hecho y el artículo 320 del código de procedimiento civil
José Rafael Hernández	Temas de introducción al Derecho
Tarsicio Jáñez Barrio	El trabajo de investigación en Derecho
Manuel Vicente Méndez	Tuberías a presión