

## Definición

### **Mantenimiento...**

La función del mantenimiento ha sido históricamente considerada como un costo necesario en los negocios. Sin embargo, nuevas tecnologías y prácticas innovadoras están colocando a la función del mantenimiento como una parte integral de la utilidad total en muchos negocios. Las sólidas técnicas modernas de mantenimiento y su sentido práctico tienen el potencial para incrementar en forma significativa las ventajas en el mercado global.

Tal como engranes finamente integrados en una pieza de maquinaria, Producción, Seguridad, Ingeniería, Mantenimiento y otros miembros de la organización deben trabajar en conjunto para alcanzar la excelencia.

El reto para los gerentes de hoy y para los profesionales de la confiabilidad y todos los que estamos involucrados en la profesión del mantenimiento, es descubrir estas nuevas oportunidades. Esto requiere que establezcamos estándares para las prácticas de mantenimiento y confiabilidad, creando un sistema adecuado de información para reunir los hechos y generar el entusiasmo, e iniciando planes que impulsen la acción.

(De los conceptos de SMRP, una de las organizaciones profesionales más respetadas en este materia)

### **El Mantenimiento en la Historia**

Desde el principio de los tiempos, el Hombre siempre ha sentido la necesidad de mantener su equipo, aún las más rudimentarias herramientas. La mayoría de las fallas que se experimentaban eran el resultado del abuso y esto sigue sucediendo en la actualidad. Al principio solo se hacía mantenimiento cuando ya era imposible seguir usando el equipo. A eso se le llamaba "Mantenimiento de Ruptura o Reactivo"

Fué hasta 1950 que un grupo de ingenieros japoneses iniciaron un nuevo concepto en mantenimiento que simplemente seguía las recomendaciones de los fabricantes de equipo acerca de los cuidados que se debían tener en la operación y mantenimiento de máquinas y sus dispositivos. Esta nueva tendencia se llamó "Mantenimiento Preventivo". Como resultado, los gerentes de planta se interesaron en hacer que sus supervisores, mecánicos, electricistas y otros técnicos, desarrollaran programas para lubricar y hacer observaciones clave para prevenir daños al equipo. Aún cuando ayudó a reducir pérdidas de tiempo, era una alternativa costosa. La razón: Muchas partes se reemplazaban basándose en el tiempo de operación, mientras podían haber durado más tiempo. También demasiadas horas de labor innecesaria se aplicaban.

Los tiempos y necesidades cambiaron, en 1960 nuevos conceptos se establecieron, "Mantenimiento Productivo" fué la nueva tendencia que determinaba una perspectiva más profesional. Se asignaron más altas responsabilidades a la gente relacionada con el mantenimiento y se hacían consideraciones acerca de la confiabilidad y el diseño del equipo y de la planta. Fué un cambio profundo y se generó el término de "Ingeniería de la Planta" en vez de "Mantenimiento", las tareas a realizar incluían un más alto nivel de conocimiento de la confiabilidad de cada elemento de las máquinas y las instalaciones en general.

Diez años después, tomó lugar la globalización del mercado creando nuevas y más fuertes necesidades de excelencia en todas las actividades. Los estándares de "Clase Mundial" en términos de mantenimiento del equipo se comprendieron y un sistema más dinámico tomó lugar. TPM es un concepto de mejoramiento continuo que ha probado ser efectivo. primero en Japón y luego de vuelta a América (donde el concepto fué inicialmente concebido, según algunos historiadores). Se trata de participación e involucramiento de todos y cada uno de los miembros de la organización hacia la optimización de cada máquina.

Esta era una filosofía completamente nueva con un planteamiento diferente y que se mantendrá constantemente al día por su propia esencia. Implica un mejoramiento continuo en todos los aspectos y se le denominó TPM.

Tal como lo vimos en la definición, TPM son las siglas en inglés de "Mantenimiento Productivo Total", también se puede considerar como "Mantenimiento de Participación Total".

El propósito es transformar la actitud de todos los miembros de la comunidad industrial. Toda clase y nivel de trabajadores, operadores, supervisores, ingenieros, administradores, quedan incluidos en esta gran responsabilidad. La "Implementación de TPM" es un objetivo que todos compartimos. También genera beneficios para todos nosotros. Mediante este esfuerzo, todos nos hacemos responsables de la conservación del equipo, el cual se vuelve más productivo, seguro y fácil de operar, aún su aspecto es mucho mejor. La participación de gente que no está familiarizada con el equipo enriquece los resultados pues en muchos casos ellos ven detalles que pasan desapercibidos para quienes vivimos con el equipo todos los días.

### **Procedimiento TPM**

#### **Descripción del proceso:**

A un paso razonable, de acuerdo a las condiciones particulares de cada planta, el proceso de implementación debe programarse para cubrir al menos el 60% de las máquinas más importantes en las áreas productivas más importantes. También es de esperarse algo de "implementación espontánea" en algunas áreas. Para estos casos, la coordinación TPM les proporcionará el apoyo técnico y entrenamiento necesarios.

El supervisor general o gerente de cada departamento o taller de producción deberá decidir cuál es la máquina que debe considerarse a continuación y cuál sería el tiempo apropiado para hacerlo. También asignará al personal adecuado para el proyecto. El equipo de trabajo está normalmente integrado por 4 a 8 personas. El (la)(los)(las) operador(a)(es)(as) tiene(n) un papel muy importante en este proceso.

Él (ella) (ellos) (ellas) guiarán al equipo para resolver las más importantes preocupaciones que tienen en la interacción diaria con la máquina. Ellos saben cómo la máquina puede ser mejorada a fin de que sea más cómoda y segura en su operación. Mediante su participación, desarrollan un sentido de "propiedad" sobre sus máquinas.

A un principio, los equipos de trabajo están integrados por uno o más operadores y un supervisor de producción y un mecánico y un electricista de mantenimiento, así como el coordinador. A medida que la implementación avanza, el involucramiento de los departamentos de producción va en aumento constante, hasta el punto en que el equipo se compone de tres a seis personas de producción y el coordinador. Éstos recibirán el apoyo necesario pero momentáneo de los

técnicos de mantenimiento y trabajarán en conjunto a fin de adquirir más conocimiento de su equipo. El entrenamiento se debe dar detalladamente a cada equipo de trabajo. Generalmente un promedio de cinco a seis sesiones de capacitación de una hora, algunas de ellas antes de comenzar el proyecto donde se continúa con entrenamiento directo "manos a la obra" de la implementación.

Como resultado, el equipo desarrolla su plan de implementación que consiste en limpieza, reacondicionamiento, lubricación y algunas modificaciones que harán más fácil y accesible la diaria rutina del operador así como los servicios de mantenimiento que se requieran en el futuro. (Ver Mantenimiento Autónomo).

Estas modificaciones también pueden obedecer a la prevención para que el equipo no se ensucie o sea dañado por agentes externos como lluvia, polvos, salpicaduras y toda clase de contaminación. Cuando estas modificaciones implican cambios mayores, estructurales o de ingeniería, se recurrirá a gente experimentada de otros departamentos o incluso contratistas.

### **Qué es TPM y qué no es.**

Una de las "Mejores Prácticas de Manufactura" definidas por el gobierno de los EE.UU., TPM son las siglas en inglés de "Mantenimiento Productivo Total" y genera una relación directa entre Mantenimiento y Productividad, demostrando cómo el buen cuidado y conservación del equipo en óptimas condiciones resultan en mayor productividad. Ciertamente TPM es asimismo un elemento clave en la Manufactura Esbelta.

TPM no solo es una estrategia, pero una nueva filosofía de mejoramiento continuo y labor de equipo que genera un sentido de propiedad en el (la) (los) (las) operador (a) (es) (as) de cada máquina así como en el supervisor y en la gente de mantenimiento que se vea involucrada en el proyecto TPM. Todos los participantes adquieren un verdadero compromiso. Todos tomamos una nueva actitud de mayor responsabilidad. TPM es en Mantenimiento lo que Calidad Total es a Producción.

Los supervisores, operadores, superintendentes, gerentes requieren tener una clara idea acerca del TPM. Revisemos algunos conceptos y así todos sabremos más...

#### **TPM NO ES**

- Un plan que se pone en práctica por una temporada y luego se deja en el olvido
- Un servicio de reparación general de máquinas
- Una tarea más que desempeñar

Por el contrario:

- Es una nueva cultura que llega para quedarse
- Una forma de traer las máquinas a su óptima condición y conservarlas así
- Una práctica que hace nuestro trabajo más fácil, cómodo, eficiente y seguro

#### **Cuál es la Siguiete Máquina a Implementar?**

Cuando vamos a seleccionar una máquina para el siguiente esfuerzo de implementación de TPM, lo mejor será pensar en las más críticas. *No es la máquina que esté en el peor estado.*

*Tampoco aquella que con mayor facilidad podemos dejar fuera de producción. Quizás será la que nos es más necesaria, la que tiene la mayor carga de trabajo.*

TPM, dijimos, no es un proceso de reconstrucción de máquinas. Otro mito es el pensar que habrá una gran pérdida de tiempo productivo. Se trata de traer la máquina a un nivel que genere su mayor productividad, y la más fácil operabilidad y mantenibilidad.

La primera meta de TPM es definir las discrepancias y oportunidades de mejoramiento no solo en la máquina sino también en el área que la rodea.

En muchos casos, una máquina a la que se le ha hecho TPM estará en mejores condiciones que si fuera nueva, porque probablemente habrá sido acondicionada para servir mejor a nuestras muy particulares necesidades. Esto no tiene que ser realizado únicamente en el esfuerzo inicial, sino posiblemente en las semanas (a veces son meses) siguientes después de la implementación. Es incluso posible que los miembros del equipo, en ese tiempo que siguió a la implementación, hayan descubierto e identificado nuevas oportunidades y desde luego las agregan a su programa.

En algunos casos el esfuerzo TPM no necesitará detener la operación por más de uno o dos días a la semana, otros casos se pueden programar para segundo o tercer turno. Eso se debe determinar por las necesidades de producción, pues TPM consiste en escuchar a cada miembro de la organización y entender sus necesidades y preocupaciones. En equipos menores, unas horas serán suficientes. En realidad, escuchar a la gente de producción y organizarse de conformidad es una prioridad del trabajo del coordinador.

### **Responsabilidades y Asignaciones en el Equipo**

El equipo de trabajo en conjunto determinará el papel que cada quién desarrollará. Debe elegirse a un líder del equipo, él o ella será una persona con conocimiento de la máquina y área y asignará y apoyará a los demás en sus diferentes tareas. Algunos iniciarán colocando tarjetas de oportunidad o discrepancia en los puntos en que de acuerdo al equipo de trabajo se pueden y/o deben hacer cambios, reparaciones o mejoras.

Uno de los miembros del equipo llevará un control de esas tarjetas colocadas en la máquina y áreas circundantes. Cada día el equipo de trabajo verificará sus avances a base de las tarjetas "activas". Estos papeles asignados a cada quien, no son limitativos, todos los miembros se apoyan constantemente unos a otros para conseguir el mejor resultado posible

Las más de las veces en el primer paso de la implementación, que es la limpieza del equipo, se descubren algunas nuevas discrepancias y oportunidades, y desde luego se deben expedir tarjetas y registrar en el control. Gradualmente, todas esas discrepancias y oportunidades se van atendiendo y la máquina está realmente siendo mejorada.

Una vez concluida la fase de implementación, el equipo de trabajo debe mantener comunicación, discutirán sus observaciones y posibles mejoras que cada uno traiga a la atención de los demás. Si se considera viable, se programarán para efectuarse en un plazo razonablemente corto. La implementación de TPM es solamente el principio de un proceso continuado de mejoras.

Las "5S's" una Filosofía Esencial Dentro de la  
Estructura de Manufactura Esbelta

English Version

---

*Este artículo contiene la forma más lógica y sencilla de explicar esta magnífica filosofía que yo jamás haya visto. Es simple pero altamente comprensible y fácilmente aplicable. ¡Estoy seguro de que la encontrarán excelente! Gracias Todd.*

*Enrique Mora*

---

Cualquiera que haya iniciado un taller de maquinado recientemente, con seguridad ha tenido estos pensamientos: ¿Cómo puedo mejorar la eficiencia, organización en la operación, calidad, seguridad y limpieza del lugar al tiempo que protejo mi inversión? Todd Skaggs, presidente de Metaltek Mfg. Inc., decidió que el proceso de las 5S podía impactar efectivamente la manera en que su empresa estaba haciendo negocios.

Basada en palabras japonesas que comienzan con una "S", esta filosofía se enfoca en trabajo efectivo, organización del lugar, y procesos estandarizados de trabajo. 5S simplifica el ambiente de trabajo, reduce los desperdicios y actividades que no agregan valor, al tiempo que incrementa la seguridad y eficiencia de calidad.

Seiri (ordenamiento o acomodo), la primera S se refiere a eliminar del área de trabajo todo aquello que no sea necesario. Una forma efectiva de identificar estos elementos que habrán de ser eliminados es llamado "etiquetado en rojo". En efecto una tarjeta roja (de expulsión) es colocada a cada artículo que se considera no necesario para la operación. Enseguida, estos artículos son llevados a una área de almacenamiento transitorio. Más tarde, si se confirmó que eran innecesarios, estos se dividirán en dos clases, los que son utilizables para otra operación y los inútiles que serán descartados. Este paso de ordenamiento es una manera excelente de liberar espacios de piso desechando cosas tales como: herramientas rotas, aditamentos o herramientas obsoletas, recortes y excesos de materia prima. Este paso también ayuda a eliminar la mentalidad de "Por Si Acaso".

Seiton (Todo en Su Lugar) es la segunda "S" y se enfoca a sistemas de guardado eficientes y efectivos.

1. ¿Qué necesito para hacer mi trabajo?
2. ¿Dónde lo necesito tener?
3. ¿Cuántas piezas de ello necesito?

Algunas estrategias para este proceso de "todo en Su lugar" son: pintura de pisos delimitando claramente áreas de trabajo y ubicaciones, tablas con siluetas, así como estantería modular y/o gabinetes para tener en su lugar cosas como un bote de basura, una escoba, trapeador, cubeta, etc. ¡No nos imaginamos cómo se pierde tiempo buscando una escoba que no está en su lugar! Esa simple escoba debe tener su lugar donde todo el que la necesite, la halle. "Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar."

Seiso (¡que bille!) Una vez que ya hemos eliminado la cantidad de estorbos y hasta basura, y relocalizado lo que sí necesitamos, viene una super-limpieza del área. Cuando se logre por

primera vez, habrá que mantener una diaria limpieza a fin de conservar el buen aspecto y comodidad de esta mejora. Se desarrollará en los trabajadores un orgullo por lo limpia y ordenada que tienen su área de trabajo. Este paso de limpieza realmente desarrolla un buen sentido de propiedad en los trabajadores. Al mismo comienzan a resultar evidentes problemas que antes eran ocultados por el desorden y suciedad. Así, se dan cuenta de fugas de aceite, aire, refrigerante, partes con excesiva vibración o temperatura, riesgos de contaminación, partes fatigadas, deformadas, rotas, desalineamiento. Estos elementos, cuando no se atienden, pueden llevarnos a una falla del equipo y pérdidas de producción, factores que afectan las utilidades de la empresa.

Seiketsu (Estandarizar) Al implementar las 5S's, nos debemos concentrar en estandarizar las mejores prácticas en nuestra área de trabajo. Dejemos que los trabajadores participen en el desarrollo de estos estándares o normas. Ellos son muy valiosas fuentes de información en lo que se refiere a su trabajo, pero con frecuencia no se les toma en cuenta. Pensemos en lo que McDonalds, Pizza Hut, UPS, el Ejército de los EE.UU. serían si no tuvieran efectivas normas de trabajo o estándares.

Shitsuke (Sostener) Esta será, con mucho, la "S" más difícil de alcanzar e implementar. La naturaleza humana es resistir el cambio y no pocas organizaciones se han encontrado dentro de un taller sucio y amontonado a solo unos meses de haber intentado la implementación de las "5S's". Existe la tendencia de volver a la tranquilidad del "Status Quo" y la "vieja" forma de hacer las cosas. El sostenimiento consiste en establecer un nuevo "estatus quo" y una nueva serie de normas o estándares en la organización del área de trabajo.

Una vez bien implementado, el proceso de las 5S's eleva la moral, crea impresiones positivas en los clientes y aumenta la eficiencia la organización. No solo se sienten los trabajadores mejor acerca del lugar donde trabajan, sino que el efecto de superación continua genera menores desperdicios, mejor calidad de productos y más rápida revolvencia, cualquiera de los cuales, hace a nuestra organización más remunerativa y competitiva en el mercado.

Mantenimiento Autónomo Enrique Mora

Un aspecto muy importante del TPM es el establecimiento del mantenimiento autónomo.

De acuerdo con Kunio Shirose:

El propósito del mantenimiento autónomo es el de enseñar a los operadores cómo mantener su equipo llevando a cabo:

- Verificaciones diarias
- Lubricación
- Reemplazo de partes
- Reparaciones
- Verificar precisión
- Detección temprana de condiciones anormales

Como en la mayoría de las técnicas y herramientas de Manufactura Esbelta, el mantenimiento autónomo está basado en capacitación y entrenamiento. Se trata de elevar en los (las) operadores(as) el conocimiento y entendimiento del principio de operación de sus máquinas. A ese propósito debemos ayudarles a desarrollar tres habilidades:

- 1.- Habilidad para determinar y juzgar si las condiciones de operación se vuelven anormales
- 2.- Habilidad para conservar las condiciones normales
- 3.- Habilidad de responder con rapidez a las anomalías, ya sea reparándolas o haciendo que algún técnico se encargue de resolverlas en caso de que él (ella) aún no tenga suficiente conocimiento, habilidad o recursos.

### **Los 7 Pasos del Mantenimiento Autónomo**

1.- Limpieza inicial		Desarrollar la habilidad de identificar las anomalías y las oportunidades, hacer mejoras y resolver las anomalías
2.- Eliminación de fuentes de contaminación y áreas inaccesibles	* Habilidad para determinar anomalías en la máquina	
3.- Creación de una lista de verificación para mantener los estándares de limpieza y lubricación	* Habilidad para diseñar y hacer mejoras	Los (las) operadores (as) determinan por sí mismos(as) lo que tienen que hacer
4.- Inspección General	Entendimiento de los principios de operación de la máquina y cada uno de sus sistemas	Los (las) operadores (as) más experimentados y los técnicos de mantenimiento enseñan a los menos experimentados
5.- Inspección Autónoma		
6.- Organización y limpieza	Entendimiento de la relación entre las condiciones del equipo y la calidad del producto	Organización de la información para describir las condiciones óptimas y cómo mantenerlas
7.- ¡Continuidad! Implementación Total		

### **Ventajas Técnicas**

El equipo sometido a TPM será elevado a su desempeño óptimo, corrigiendo cualquier discrepancia o anomalía encontrada. También será adaptado con modificaciones principalmente sugeridas por el operador y supervisores de producción, analizadas y aprobadas por el equipo de trabajo en conjunto. Como dijimos antes, esas modificaciones y mejoramientos no solo cubren la máquina misma, sino el área alrededor suyo.

Filtros o radiadores anticuados son reemplazados por unos de diseño avanzado, y como ese ejemplo muchos cambios que nos llevan a una condición ambiental superior.

Una máquina más limpia y mejor conservada tiene menor probabilidad de sufrir una falla, cualquier anomalía que pudo derivar en un problema mayor, será detectada y resuelta en sus etapas iniciales. En términos de costo monetario, el resultado de un mejor mantenimiento se traduce en utilidades.

### **Mejoría en la Actitud del Personal**

Mediante su participación en el mejoramiento y la puesta en óptimas condiciones de la máquina, operadores, supervisores y todo el equipo de trabajo desarrollan un sentimiento de propiedad. Esta es tal vez una de las partes más importantes del proceso TPM. Participando en esta clase de proyectos se crea en cada individuo un sentido de orgullo y compromiso les hace sentirse parte de la empresa de Clase Mundial que juntos estamos construyendo.

También es muy importante el hecho de que, durante el entrenamiento los participantes descubren que este mejoramiento es aplicable en cualquier otra actividad en nuestra vida. El mejoramiento continuo parece ser la regla de oro para las generaciones futuras. Deberá convertirse en una parte de la cultura para poder sobrevivir. Todos debiéramos estar deseando

aprender nuevas formas de mejorar nuestro desempeño en general. Es realmente una situación donde todos ganamos.

### **El Apoyo de los Altos Niveles Gerenciales**

Un factor importante de éxito en este proyecto es el gran apoyo que debe recibir de los ejecutivos de más alto rango en la organización, ya que se requiere modificar las viejas formas de hacer las cosas y también se necesita el suministro de nuevos recursos.

Para tener buen resultado tenemos que recibir apoyo desde el presidente o dueño de la empresa en adelante.

Todos los ejecutivos, supervisores, sobrestantes del departamento de mantenimiento y de todas las demás áreas deben también apoyar el esfuerzo. Es deseable que algunos de ellos participen con anticipación en un entrenamiento formal a fin de que sean auténticos defensores de la nueva filosofía

### **TPM es Más Fácil de Implementar de lo que Usted se Imaginaba!**

TPMonLine fue creado cuando en un artículo descubrí que de los miles de empresas que envían a sus técnicos, ejecutivos, ingenieros, administradores a tomar diversos cursos de capacitación en TPM, sólo unos pocos de cientos de ellas logran implementarlo con éxito.

Implementar TPM Mantenimiento Productivo Total no es un proceso difícil. Desde luego sí es necesario desarrollar un plan cuidadoso y apegarse a él, incluyendo un entrenamiento que debe centrarse en las necesidades de cada planta. Los resultados de la implementación son impresionantes en términos de incrementos a la eficiencia y productividad de la planta.

TPMonLine ha logrado reunir los conocimientos y la experiencia necesarios para poder entrenar a SU personal en SU planta y desarrollar SU programa y ponerlo a funcionar EN MENOS DE UN MES!!! (EN LOS MAS DE LOS CASOS)

Día # 1.- Nos reunimos con el grupo gerencial, ya que TPM implica cambios importantes en valores de autoridad y organización jerárquica. En esta sesión de 4 a 6 horas nos aseguramos que todo el personal de alto nivel en la organización comprenda la esencia del TPM. Es una sesión interactiva donde todos aprendemos acerca de la planta y los beneficios de implementar el TPM.

Día # 1 Parte 2.- El grupo anterior se reúne con el grupo operativo, donde deben estar incluidos: supervisores de producción y mantenimiento, si se puede alguien de manufactura y un mínimo de tres operadores de producción y tres técnicos de mantenimiento, para dar un recorrido por la planta (de 30 minutos a una hora), donde SU Coordinador de TPM toma notas que le permitirán elaborar el programa básico o inicial, realista y posible. A partir de este día la forma de recorrer la planta tendrá un nuevo enfoque más efectivo.

Luego de este recorrido, el grupo gerencial ha terminado su misión en esta etapa inicial.

Día # 1 Parte 3.- El grupo operativo se reúne por unas 4 a 6 horas para aprender las bases del TPM, lo que el TPM hará por ellos y lo que ellos pueden hacer por el TPM.

Día # 2.- Nos volvemos a reunir por un día, por la mañana continúa el tratamiento de principios del TPM al tiempo que revisamos el programa, lo pulimos y afinamos. Se establecen las estrategias de implementación de acuerdo a sus muy particulares requerimientos y condiciones. Incluso seleccionaremos algún equipo en particular en que se hará la implementación "piloto". Acordaremos algunos preparativos tales como: manuales, partes de repuesto y la selección del grupo de trabajo que habrá de emprender el proyecto. A partir del mediodía, nos ponemos a trabajar sobre el equipo. Inspección e inicio de la limpieza general.

Días # 3 y 4.- Nos reunimos por tercera y última vez en este proceso de "lanzamiento". Durante uno o dos días, avanzamos en el proyecto piloto, asesoramos y apoyamos a su Coordinador para el entrenamiento (incluimos los materiales necesarios), del primer equipo de trabajo (de 4 a 6 personas) y nos ponemos a trabajar hombro a hombro con ellos y nos aseguramos de que disfruten esta primera experiencia.

De ahí en adelante mantenemos una constante comunicación con su coordinador cuantas veces sea necesario.

¿Su costo? Una fracción de lo que usted se habría gastado en viajes, estancias, pago de cursos, etc.

¿Sus resultados? Mucho mejores que cualquier otro procedimiento. Una nueva perspectiva en cuanto a mantenimiento se refiere, notable mejoría en la actitud de sus trabajadores y sobre todo en la confiabilidad y productividad de su equipo.

Realmente vale la pena, estoy listo para compartir con ustedes el entusiasmo que tengo desde hace años por el TPM y platicaré también con ustedes acerca de los interesantes y tangibles logros que están disfrutando cientos de plantas en toda América y asegurando la fuente de trabajo de miles de trabajadores.

Dennos la oportunidad y pronto estarán ustedes muy satisfechos de sus propios logros.

Nosotros vemos el TPM como un magnífico negocio para nuestros clientes y una brillante oportunidad profesional para nosotros...

Enrique Mora

TPMonLine.com  
4920 Ebbtide Way.

San Diego, CA 92173  
(619) 661-1185

Implementation@TPMonLine.com

**TPM Mantenimiento Productivo Total, su Definición e Historia**

**por el Dr. Jack Roberts**

Jack\_Roberts@TAMU-Commerce.edu

**Departamento de Tecnología e Ingeniería Industrial  
Texas A&M University-Commerce**

Sinopsis: Mantenimiento Productivo Total, (TPM por sus siglas en inglés), es un concepto nuevo en cuanto al involucramiento del personal productivo en el mantenimiento de plantas y equipos. La meta del TPM es incrementar notablemente la productividad y al mismo tiempo levantar la moral de los trabajadores y su satisfacción por el trabajo realizado. El sistema del TPM nos recuerda el concepto tan popular de TQM "Manufactura de Calidad Total" que surgió en los 70's y se ha mantenido tan popular en el mundo industrial. Se emplean muchas herramientas en común, como la delegación de funciones y responsabilidades cada vez más altas en los trabajadores, la comparación competitiva, así como la documentación de los procesos para su mejoramiento y optimización. Este artículo describe al TPM en detalle y valora sus debilidades y cualidades como filosofía de mantenimiento y discute sus procedimientos de implementación. Se presentan también algunos ejemplos de implementación exitosa.

I. Qué es Total Productive Maintenance? (Mantenimiento Productivo Total)

*(NT)= Nota del traductor: En el artículo se empleará la abreviatura TPM pues se ha convertido en un nombre que todos quienes estamos en el mantenimiento industrial entendemos.*

Filosóficamente, el TPM recuerda como se dijo antes, algunos aspectos valiosos del TQM "Manufactura de Calidad Total" o también Total Quality Management, (Gerencia de Calidad Total) entre ellos:

- (1) El compromiso total por parte de los altos mandos de la empresa, es indispensable.
- (2) El personal debe tener la suficiente delegación de autoridad para implementar los cambios que se requieran.
- (3) Se debe tener un panorama a largo plazo, ya que su implementación puede tomar desde uno hasta varios años.
- (4) También deberá tener lugar un cambio en la mentalidad y actitud de toda la gente involucrada en lo que respecta a sus nuevas responsabilidades.

TPM le da un nuevo enfoque al mantenimiento como una parte necesaria y vital dentro del negocio. Se hace a un lado el antiguo concepto de que éste es una actividad improductiva y se otorgan los tiempos requeridos para mantener el equipo que ahora se consideran como una parte del proceso de manufactura. No se considera ya una rutina a ser efectuada sólo cuando el tiempo o el flujo de material lo permitan. La meta es reducir los paros de emergencia, los servicios de mantenimiento inesperados se reducirán a un mínimo. -- En un taller de tubería de acero, por ejemplo, las máquinas dobladoras que entre reajustes para cambio de medidas y reparaciones llegaban a perder hasta más del 30% de su productividad, hoy los tiempos perdidos son menores al 3%(NT).

## II. ¿Cuándo y Dónde se originó el TPM?

En realidad el TPM es una evolución de la Manufactura de Calidad Total, derivada de los conceptos de calidad con que el Dr. W. Edwards Deming's influyó tan positivamente en la industria Japonesa. El Dr. Deming inició sus trabajos en Japón a poco de terminar la 2a. Guerra Mundial. Como experto en estadística, Deming comenzó por mostrar a los Japoneses cómo podían controlar la calidad de sus productos durante la manufactura mediante análisis estadísticos. Al combinarse los procesos estadísticos y sus resultados directos en la calidad con la ética de trabajo propia del pueblo japonés, se creó toda una cultura de la calidad, una nueva forma de vivir. De ahí surgió TQM, "Total Quality Management" un nuevo estilo de manejar la industria.

En los años recientes se le ha denominado más comunmente como "Total Quality Manufacturing" o sea Manufactura de Calidad Total. Cuando la problemática del mantenimiento fué analizada como una parte del programa de TQM, algunos de sus conceptos generales no parecían encajar en el proceso. Para entonces, ya algunos procedimientos de Mantenimiento Preventivo (PM) -ahora ya prácticamente obsoleto(NT)- se estaban aplicando en un gran número de plantas.

Usando las técnicas de PM, se desarrollaron horarios especiales para mantener el equipo en operación. Sin embargo, esta forma de mantenimiento resultó costosa y a menudo se daba a los equipos un mantenimiento excesivo en el intento de mejorar la producción. Se aplicaba la idea errónea de que "si un poco de aceite es bueno, más aceite debe ser mejor". Se obedecía más al calendario de PM que a las necesidades reales del equipo y no existía o era mínimo el involucramiento de los operadores de producción. Con frecuencia el entrenamiento de quienes lo hacían se limitaba a la información (a veces incompleta y otras equivocada), contenida en los manuales.

La necesidad de ir más allá que sólo programar el mantenimiento de conformidad a las instrucciones o recomendaciones del fabricante como método de mejoramiento de la productividad y la calidad del producto, se puso pronto de manifiesto, especialmente entre aquellas empresas que estaban comprometiéndose en los programas de Calidad Total. Para resolver esta discrepancia y aún mantener congruencia con los conceptos de TQM, se le hicieron ciertas modificaciones a esta disciplina. Estas modificaciones elevaron el mantenimiento al estatus actual en que es considerado como una parte integral del programa de Calidad Total.

El origen del término "Mantenimiento Productivo Total" (TPM) se ha discutido en diversos escenarios. Mientras algunos afirman que fué iniciado por los manufactureros americanos hace más de cuarenta años, otros lo asocian al plan que se usaba en la planta Nippondenso, una manufacturera de partes eléctricas automotrices de Japón a fines de los 1960's. Seiichi Nakajima un alto funcionario del Instituto Japonés de Mantenimiento de la Planta, (JIPM), recibe el crédito de haber definido los conceptos de TPM y de ver por su implementación en cientos de plantas en Japón.

Los libros y artículos de Nakajima así como otros autores japoneses y americanos comenzaron a aparecer a fines de los 1980's. En 1990 se llevó a cabo la primera conferencia en la materia en los EEUU. Hoy día, varias empresas de consultoría están ofreciendo servicios para asesorar y coordinar los esfuerzos de empresas que desean iniciar sus plantas en el promisorio sistema de TPM.

## III. Implementación del TPM

Para iniciar la aplicación de los conceptos de TPM en actividades de mantenimiento de una planta, es necesario que los trabajadores se enteren de que la gerencia del más alto nivel tiene un serio compromiso con el programa. El primer paso en este esfuerzo es designar o contratar un coordinador de TPM de tiempo completo. Será la labor de ese coordinador el "vender" los conceptos y bondades del TPM a la fuerza laboral a base de un programa educacional. Se debe convencer al personal de que no se trata simplemente del nuevo "programa del mes", simplemente esa culturización puede tomar hasta más de un año.

Una vez que el coordinador está seguro de que toda la fuerza laboral ha "comprado" el programa de TPM y que entienden su filosofía e implicaciones, se forman los primeros equipos de acción.

Los equipos de acción tienen la responsabilidad de determinar las discrepancias u oportunidades de mejoramiento, la forma más adecuada de corregirlas o implementarlas e iniciar el proceso de corrección o de mejoramiento. Posiblemente no resulte fácil para todos los miembros del equipo el reconocer las oportunidades e iniciar las acciones, sin embargo otros tal vez tengan experiencia de otras plantas o casos previos en la misma y gracias a lo que hayan observado en el pasado y las comparaciones que puedan establecer, se logrará un importante avance. El establecimiento de estas comparaciones que a veces pueden implicar visitar otras plantas, se denomina "benchmarking" o sea "comparación sobre la mesa" como cuando tenemos dos aparatos de las mismas características y los ponemos sobre la mesa para comparar cada parte en su proceso de funcionamiento. Esta es una de las grandes ventajas del TPM.

A los equipos se les anima a iniciar atacando discrepancias y mejoras menores y a llevar un registro de sus avances. A medida que alcanzan logros, se les dá reconocimiento de parte de la gerencia. A fin de que crezca la confianza y el prestigio del proceso, se la dá la mayor publicidad que sea posible a sus alcances. A medida que la gente se va familiarizando con TPM, los retos se van haciendo mayores ya que se emprenden proyectos de más importancia.

Como ejemplo, en una planta manufacturera una prensa sacabocados fué seleccionada como área de problema, la máquina fué estudiada muy detalladamente por el equipo TPM. Se hicieron observaciones de tiempo productivo y de paros por fallas o por cambios de herramienta (tiempo improductivo), algunos miembros del equipo tuvieron la oportunidad de visitar otra planta que tenía una máquina igual pero usándola con mayor eficiencia. Esta visita les dió varias ideas de mejoramiento para traer la máquina a una operación competitiva tipo "clase mundial" y se trazó un plan de acción. Se procedió a seguir el plan, se hizo limpieza, cambio de partes desgastadas, bandas, mangueras, pintura y ajustes necesarios. Como parte del proceso, se revisaron los procedimientos de operación y mantenimiento y se dió la capacitación necesaria. Un representante de la fábrica de la máquina fué llevado para apoyar en algunas partes de este proceso.

El éxito quedó demostrado, los registros de tiempo productivo de la máquina comenzaron a marcar un avance tanto en el proceso como en la productividad. Se seleccionó otra máquina, luego otra y así sucesivamente hasta completar la tarea de convertir esa planta a "clase mundial" y traerla a mejores niveles de rendimiento.

Nótese que en este ejemplo, el operador de la máquina tomó parte activa en el proceso. Esa es una parte esencial de la innovación que implica el TPM. Aquella actitud de "yo nada más opero la máquina" ya no es aceptable. Los diarios chequeos de lubricación, detalles y ajustes menores así como reparaciones simples, cambios de partes, etc. se convierten en parte de las responsabilidades del operador. Claro que reparaciones mayores o problemas técnicos siguen

siendo atendidos por el personal de mantenimiento, o técnicos externos si es necesario, y ahora cuentan con un mayor apoyo, más clara información y una real participación de parte del operador.

El entrenamiento para coordinadores de TPM se puede obtener de diversos proveedores, instituciones privadas, (TPMonLine entre ellos por ejemplo), asociaciones de profesionales y además hay un buen número de publicaciones especializadas. Hay varios seminarios principalmente en los EEUU. Algunas de estas empresas de capacitación están ofreciendo recorridos por las plantas exitosas, lo que sirve para tomar buenas ideas y ejemplos, así como establecer comparaciones.

#### IV. Los Resultados de TPM

Ford, Eastman Kodak, Dana Corp., Allen Bradley, Harley Davidson; son solamente unas pocas de las empresas que han implementado TPM con éxito. Todas ellas reportan una mayor productividad gracias a esta disciplina. Kodak por ejemplo, reporta que con 5 millones de dólares de inversión, logró aumentar sus utilidades en \$16 millones de beneficio directamente derivado de implementar TPM. Una fábrica de aparatos domésticos informa de la reducción en cambio de dados en sus troqueladoras de varias horas a sólo 20 minutos! Esto equivale a tener disponibles el equivalente a dos o tres máquinas más, con valor de un millón de dólares cada una, pero sin haber que tenido que comprarlas o rentarlas. En algunas de sus divisiones, Texas Instruments reporta hasta un 80% de incrementos de su productividad. Prácticamente todas las empresas mencionadas aseguran haber reducido sus tiempos perdidos por fallas en el equipo en 50% o más, también reducción en inventarios de refacciones y mejoramiento en la puntualidad de sus entregas. La necesidad de subcontratar manufactura también se vió drásticamente reducida en la mayoría de ellas.

#### V. Conclusión

Hoy con una competitividad mayor que nunca antes, es indudable que el TPM es la diferencia entre el éxito o el fracaso para muchas empresas. Ha quedada demostrada su eficacia no sólo en plantas industriales, también en la construcción, el mantenimiento de edificios, transportes y varias otras actividades incluidos varios deportes (NT). Los empleados de todos los niveles deben ser educados y convencidos de que TPM no es "el programa del mes", sino que es un plan en el que los más altos niveles gerenciales se hallan comprometidos para siempre, incluida la gran inversión de tiempo mientras que dure su implementación. Si cada quien se compromete como debe, los resultados serán excelentes comparados con la inversión realizada.

Traducción de Enrique Mora en  
exclusiva para TPMonLine  
Copyright 1999