

Lean Management	<input checked="" type="checkbox"/>
TQM	<input checked="" type="checkbox"/>
Mantenimiento/Operaciones	<input checked="" type="checkbox"/>
Gestión Ambiental	<input type="checkbox"/>
Gestión de Seg. y Salud	<input type="checkbox"/>
Gestión Energética	<input type="checkbox"/>
Gestión Humana	<input type="checkbox"/>

¿TPM, RCM o ambos?

Ing. Francis Paredes Rodríguez (*)

¿Cómo combinar el TPM y el RCM?.....Son excluyentes o no.....¿Cuáles son sus diferencias, ¿cuáles sus similitudes?....¿qué conviene implementar primero?.....

Teoría de restricciones (TOC), o la Gestión por procesos, finalmente seleccionan a “los finalistas” (según las experiencias del autor) y así nos encontramos con que las estrategias más consideradas para mejorar la gestión de activos, son: TPM y RCM. Siempre con la visión de que, en un corto plazo y acorde con los objetivos de la empresa, se alcance una alta confiabilidad operacional de los equipos productivos y por ende se contribuya a mejorar la competitividad de la organización.



Curso-Taller de TPM
DOE RUN PERÚ



Curso-Taller de RCM
C.H. SAN GABÁN



Curso-Taller de TPM
PLUSPETROL-Pisco



Práctica Auditoría de 5S
C.H. de San Gabán



Curso-Taller de 5S
ENERSUR - ILO 2

En los últimos años en nuestro medio se vienen aplicando diferentes estrategias y/o herramientas para la mejora de la productividad y calidad, como por ejemplo: Just in Time, Lean Manufacturing, Six Sigma, Teoría de Restricciones, Gestión por procesos (Ejm.: ISO 9001:2000), Balanced Scorecard, etc.

En este contexto, el área de mantenimiento también se ha visto en la necesidad de buscar estrategias para mejorar. A través de diversos seminarios, cursos, congresos, etc., dirigidos a la función mantenimiento, se han presentado “soluciones” a sus problemas. Dentro de estas soluciones, tenemos por ejm. : “Gestión de activos”, TPM (Total Productive Maintenance), RCM (Reliability Centered Maintenance), Lean Maintenance, Optimización del Mantenimiento, Mantenimiento Proactivo, IBR, etc., etc.

De las muchas “soluciones”, vemos que la mayoría de los departamentos o áreas de mantenimiento pertenecientes a empresas, que empiezan a implementar enfoques sistémicos para la mejora continua, como por ejemplo: Manufactura Esbelta (“Lean Manufacturing”), Six Sigma,

Sin embargo, muchos de los directivos de mantenimiento no tienen muy en claro cómo implementar efectivamente el RCM, el TPM o tal vez ambos de forma integral.

(*) Ing. Francis Paredes Rodríguez

Ing. Mecánico de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Especializado en TQM (Total Quality Management) en Japón, Gestión ambiental rentable en Alemania, Producción más Limpia en Colombia y Conservación de la Energía en Japón, Productividad y Competitividad en Italia, Francia y España por la OIT. Asesor, consultor y capacitador de empresas líderes, para la implementación y aplicación de sistemas de gestión (ISO 9001:2000, ISO 14001, OHSAS 18001) y de estrategias clase mundial, tales como “Lean Manufacturing”, TPM (Mantenimiento Productivo Total), 5S, SMED, Kaizen, Just In Time, RCM, Six Sigma. Auditor Líder ISO 9001:2000 IRAM-IQM. Más de 20 años de experiencia en la Industria. Ha sido Jefe de Mantenimiento y coordinador de mejora continua y de TPM en alicorp S.A.A y Sub-Gerente de Mantenimiento y Proyectos en PRODAC S.A. empresa del grupo Belga BEKAERT líder mundial en la fabricación de alambres y derivados.

Es uno de los principales impulsores de Lean Management y TPM en nuestro medio. Ha colaborado como capacitador/consultor de empresas TOP 500, entre las cuáles se encuentran: alicorp S.A.A., Gloria S.A., Kraft Foods, Cogorno S.A., Minera Yanacocha S.R.L., Cementos Lima S.A., Minera Barrick S.A., MEDIFARMA S.A., ABB S.A., Minera Poderosa, PROTISA, ENERSUR S.A. (Tractebel), ELECTROPERÚ, EGASA, Luz del Sur S.A., PLUSPETROL S.A., ECOPETROL-Colombia, Monómeros-Colombia, PetroEcuador, Southern Perú CC., Good Year S.A., Kimberly Clark Perú y Ecuador.

En este artículo, se pretende contribuir con información para ayudar a entenderlas y así luego, poder seleccionar e implementar estas estrategias de mantenimiento de activos, ya sea independientemente o integradas.

Pero, primeramente veamos algunos puntos que nos ayuden a clarificar conceptos.

El mantenimiento centrado en la confiabilidad (RCM)

nació en la industria del transporte aéreo en los EE.UU. en los años 1968-70 a raíz del famoso estudio realizado por Stanley Nowlan y Howard Heap para la empresa United Airlines. Hasta entonces, United Airlines operaba una flota de aviones Boeing 707, y su política principal de mantenimiento fue la de mantenimiento programado (recambios de piezas después de un cierto número de horas de vuelo o aterrizajes). Con la introducción de una flota de nuevos aviones Boeing 747, la empresa se dio cuenta que no era rentable mantener la flota de la misma manera, ya que el 747 posee aproximadamente tres veces más componentes en comparación al 707.

Por esto, se contrató a Nowlan y Heap para analizar datos de pruebas de falla de componentes, estudio que dio como resultado que solamente una proporción pequeña de los componentes fallaron por desgaste o fatiga. Con esto, United Airlines pudo ajustar la política de mantenimiento de los componentes del 747 tomando en cuenta el contexto operacional de los componentes,

sus patrones típicos de falla y las consecuencias de falla a la integridad operacional.

El objetivo primario del RCM es preservar la función del sistema. Esto exige un proceso sistemático para definir los límites y funciones del sistema y para analizar modos de fallo que se traducen en pérdida de función, así como aplicar las tareas que preservan la función del sistema.

Una definición amplia de RCM puede ser: “Es un proceso que se usa para determinar lo que debe hacerse para asegurar que un elemento físico continua desempeñando las funciones deseadas en su contexto operacional presente”.

El RCM, luego, hace una serie de preguntas acerca de cada uno de los elementos seleccionados como sigue:

- ¿Cuáles son las funciones?
- ¿De qué forma puede fallar?
- ¿Qué causa que falle?
- ¿Qué sucede cuando falla?
- ¿Qué ocurre si falla?
- ¿Qué se puede hacer para prevenir las fallas?
- ¿Qué sucede si no puede prevenirse la falla?

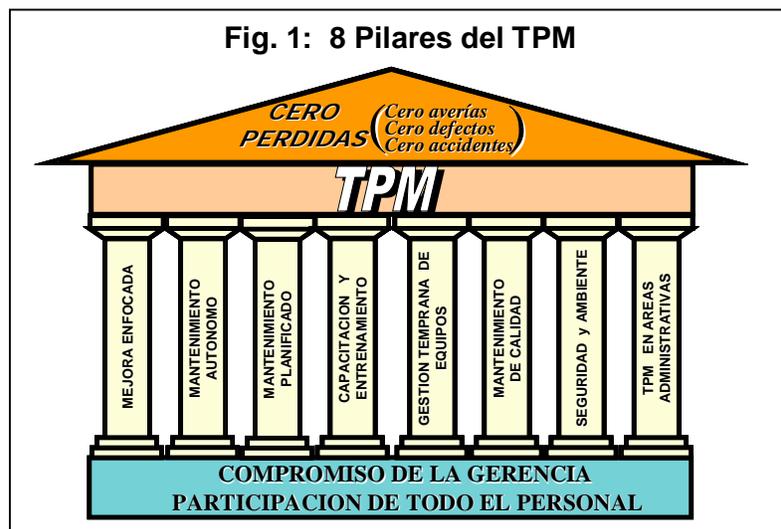
El RCM nos proporciona una metodología para predecir las fallas de los equipos y componentes, y ajustar sus requisitos de mantenimiento en forma proactiva. Hoy en día, se encuentra implementado en muchas industrias y en las fuerzas armadas de los principales países desarrollados.

El Mantenimiento Productivo Total

, por otro lado, es la traducción de TPM® (Total Productive Maintenance). El TPM es el sistema japonés de mantenimiento industrial desarrollado en la industria automotriz. Una de las primeras empresas en introducir estos conceptos fue la Nippon Denso Co. Ltd. fabricante de piezas auxiliares del automóvil. El término TPM fue definido en 1971 por el “Japan Institute of Plant Engineers”, hoy “Japan Institute for Plant Maintenance” (JIPM) y aunque tiene más de 30 años en Japón, en el continente americano el término comienza a tomar fuerza durante la década de los 90’s.

El TPM se considera como una **estrategia global de empresa**, en lugar de un sistema para mantener equipos, ya que ayuda a crear capacidades competitivas a través de la eliminación rigurosa y sistemática de las deficiencias

Fig.



de los sistemas operativos.

El JIPM (Instituto Japonés de Mantenimiento de Plantas) define el TPM como un sistema orientado a lograr:

- cero defectos
- cero averías
- cero accidentes

El TPM es un concepto que se basa en la máxima utilización de los sistemas productivos, el cual investiga sobre las relaciones de todo el sistema hombre-equipos-entorno y desarrolla los potenciales ocultos en el sistema, es la repuesta que muchas empresas esperaban desde hace tiempo.

El TPM es una herramienta que necesita de algún tiempo para dar resultados, incluso algunos autores, consideran que un tiempo justo, a fin de obtener la magnitud real del beneficio del uso del TPM, sería de tres a cuatro años después de su instalación. A pesar de ello, rápidamente se observará mejoría en muchos aspectos técnicos y de motivación del personal.

El modelo original TPM propuesto por el JIPM sugiere (ver fig. 1), utilizar 8 pilares específicos para acciones concretas diversas, las cuales se deben implantar en forma gradual y progresiva, asegurando cada paso dado mediante acciones de autocontrol del personal que interviene.

La Relación entre RCM y TPM

Los preceptos originales para el RCM fueron desarrollados en la industria aeronáutica, donde las "condiciones básicas del equipo (sin problemas de contaminación o lubricación, sin soldaduras o desajustes)" son

mandatorias y donde el nivel de habilidades de los operadores (pilotos), su comportamiento, capacitación y entrenamiento son de un alto estándar.

Desafortunadamente en la mayoría de las operaciones de manufactura, producción y operaciones mineras de nuestra realidad, esas "condiciones básicas del equipo" y las habilidades y niveles de comportamiento de los operadores, no existen o son escasas y, por lo tanto, van minando la base de cualquier aplicación de RCM.

Por esta razón, la aplicación del TPM como una estrategia de mejora en toda la compañía es altamente aconsejable, para asegurar que:

- "las condiciones básicas del equipo" son establecidas ; y que
- se desarrollen operadores "competentes en equipos",

antes de intentar un análisis completo del RCM o un acercamiento parcial al RCM siguiendo el proceso básico del mismo. La falla de hacer esto en un ambiente donde las condiciones básicas del equipo y errores del operador son causantes de la variación significativa de la vida de los componentes o partes de los equipos, será bloquear la capacidad de costear eficazmente y de perfeccionar sus tácticas de mantenimiento y estrategias de tenencia de partes o repuestos.

La **otra diferencia** importante entre RCM y TPM, es que el RCM se promueve como una estrategia de mejora de mantenimiento, mientras que el TPM reconoce que la función de mantenimiento sola no puede mejorar la fiabilidad. Factores como "la falta de cuidado del operador", las pobres prácticas operacionales, las pobres "condiciones básicas" del

equipo, y la carga adversa del equipo debido a los cambios en los requerimientos de procesamiento (introducción de diferentes productos, materias primas, variables de proceso, etc.), impacta en la confiabilidad del equipo. A menos que todos los empleados se involucren activamente en reconocer la necesidad de eliminar o reducir todas "las pérdidas" y enfocarse en la "prevención de defectos" o la "temprana identificación y eliminación de defectos", las fallas nunca serán eliminadas con costos efectivos en un ambiente manufacturero o minero.

En este punto debemos mencionar lo que el JIPM a través de su ex-Vicepresidente y Consultor Senior Tokutaro Suzuki, expresa en el libro "TPM en Industrias de Proceso" : *"Un enfoque básico para reducir los fallos de proceso es seleccionar el sistema de mantenimiento más apropiado para cada equipo o componente funcionalmente importante. Para determinar esto, usar el enfoque de mantenimiento centrado en la fiabilidad (RCM), con base en los registros de fallos y principios físicos"* (Cap. 5, Pág. 172). Así entonces, vemos que el TPM en su Pilar Mantenimiento Planificado, Paso 2: "Restaurar el deterioro y corregir debilidades", sugiere el empleo del RCM. Este es el punto de partida para comprender como integrar el RCM con el TPM, sin perder de vista el enfoque global que el TPM posee.

Debe reconocerse que una implementación de TPM no se efectúa en un corto plazo. Es una jornada continua basada en cambiar tanto el área de trabajo como los equipos, a fin de lograr un ambiente de trabajo limpio, ordenado y seguro, logrado a través de un "JALAR" que es lo

opuesto a “EMPUJAR” el proceso de cambio de cultura.

Una mejora significativa debe ser evidente dentro de seis meses, sin embargo la aplicación completa puede tomar algunos años para permitir los beneficios plenos de la nueva cultura creada por el TPM. Este tiempo depende obviamente de dónde se encuentre la compañía en relación a la calidad, las actividades de mantenimiento y los recursos a ser asignados para introducir este nuevo pensamiento de gestión de equipos.

Conclusión

El **TPM** es un **sistema integrado** de acciones de mejora continua, que a través de los pilares o procesos fundamentales, facilitan la puesta en práctica de una **estrategia global** de empresa permitiendo crear un ambiente de trabajo participativo y de alta capacidad para resolver problemas en forma autónoma promoviendo el trabajo individual de alta

colaboración grupal. Por otro lado, el Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (**RCM**) es una **metodología** de análisis sistemático, objetivo y documentado, útil para el desarrollo u optimización de un plan eficiente de mantenimiento.

Por lo tanto, podemos concluir que el RCM es una herramienta que ayuda a definir el **como hacer** de la mejor manera lo que el TPM dice **que debe hacerse** en relación a la aplicación del sistema de mantenimiento más apropiado para los equipos o componentes (Pilar Mantenimiento Planificado y Mantenimiento Autónomo principalmente). Pero, además de esto último, debemos enfatizar que el TPM permite crear una cultura organizacional centrada en la mejora continua (Kaizen) y en la búsqueda permanente del “cero defectos, cero averías y cero accidentes” (Cero Pérdidas), involucrando para ello, a todos los miembros de la organización.

Bibliografía

- “TPM en Industrias de Procesos” - Tokutaro Suzuki.
- “RCM2 - Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad” - John Moubray

Vea nuestra programación de cursos:
www.idia.org.pe

Algunas empresas que han recibido nuestros servicios de consultoría/capacitación:

5S: Minera Yanacocha S.R.L., ABB S.A., alicorp S.A., Tractebel (ENERSUR S.A.), Chocolates Nacionales de Perú S.A., ELECTROPERÚ S.A., Boyles Bros Diamantina

ACR: Enersur, PetroEcuador, San Gabán, Termodinámica S.A., Minera Yanacocha S.R.L.

Lean Manufacturing: alicorp S.A.A., Cerro Verde, Kraft Foods S.A., DOE RUN PERÚ S.R.L.

TPM: Minera Poderosa, Minera Yanacocha S.R.L., Cementos Lima S.A., ENERSUR S.A.-Tractebel, DOE RUN PERÚ S.R.L., Southern PCC, EGASA, Monómeros-Colombia

RCM: PetroEcuador, San Gabán, ELECTROPERÚ

Lean Maintenance: alicorp S.A.A.

SMED: PROTISA, alicorp S.A., Kimberly clark Perú y Ecuador

FMEA: Good Year S.A

ISO 9001: Termodinámica S.A., SIME

OHSAS 18001: ELECTROPERÚ

¿Necesita entrenar a un equipo de 6 a 25 personas en su empresa?..... Consulte nuestros

CURSOS “In-Company”:

Lean Manufacturing :

(Mapeo del Flujo del Valor, **5S**, TPM, SMED, KAIZEN, JIT , Kanban, Pull System, Poka –Yoke)

Six Sigma
ISO 9001
ISO 14001
OHSAS 18001
TQM
TOC
P+L

Ahorro de Energía

Gestión del Mantenimiento, RCM, ACR, Lean Maintenance.



SMED en Planta Calixto
Romero-alicorp S.A.A.



ACR -
PETROECUADOR



5S / TPM en
ENERSUR S.A.