

---

# TPM

**Mantenimiento Productivo Total**



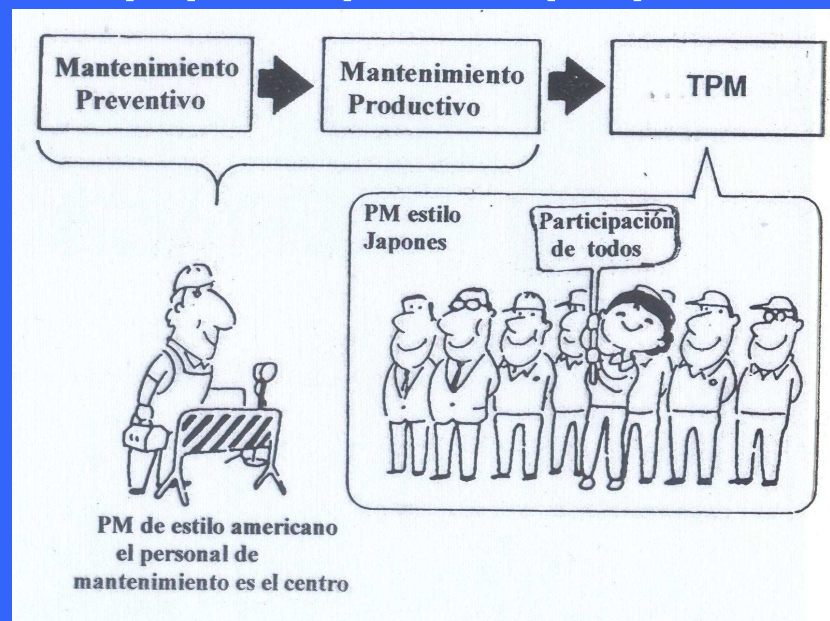
# TPM: Definición

---

TPM es un enfoque de mejoramiento continuo que persigue al límite extremo la máxima eficiencia del sistema productivo, basándose en el mejoramiento del ambiente de trabajo y los activos que lo componen, previniendo cualquier tipo de pérdidas en todo el ciclo de vida del sistema, logrando la participación activa y entusiasta de todo el personal.

# TPM: Definición

TPM combina las tradicionales prácticas del Mantenimiento Preventivo con Calidad Total (Total Quality Control) y el Compromiso Total de los Empleados (Total Employee Involvement), para crear una cultura donde los operadores desarrollan sentido de pertenencia por sus equipos, y se convierten en aliados del personal de Mantenimiento, para asegurar que los equipos operen apropiadamente todos los días.



# TPM: Definición

---

- **Total**
  - todos los empleados están involucrados
  - apunta a eliminar accidentes, defectos y fallas
- **Productive**
  - las acciones se ejecutan con la producción en marcha
  - se minimizan los problemas para producir
- **Maintenance**
  - mantener en buenas condiciones
  - reparar, limpiar, lubricar

# Origen de TPM

---

- El Dr. Deming introduce el análisis estadístico y el uso de sus resultados para controlar la calidad durante el proceso de manufactura.
- Algunos conceptos generales de Calidad Total no funcionaron bien en el ambiente de mantenimiento.
- La necesidad de ir más allá del tradicional mantenimiento preventivo fue rápidamente reconocida por aquellas empresas comprometidas con la Calidad Total.
- Mantenimiento se convierte en parte integral de la Calidad Total a principio de los años 90.

# TPM: Principios

---

- Incrementa la Efectividad Global de los Equipos (OEE)
- Mejora los sistemas de mantenimiento existentes.
- El operador es el mejor vigilante de la condición de sus equipos.
- Adiestra mantenedores y operadores para actualizar conocimientos y destrezas.
- Involucra a todos los empleados e impulsa equipos de trabajo multi-funcional.

# TPM: Características

## Características del TPM

- Profundiza el mantenimiento productivo
- Se apoya en el mantenimiento autónomo por parte de los operarios
- Su objetivo es cero perdidas (defectos)



# Ocho pilares principales del TPM

---

**Mantenimiento Autónomo**

**Mantenimiento Planificado**

**Mejoramiento de equipos y procesos**

**Gerencia temprana de activos**

**Gerencia de Calidad de los Procesos**

**TPM en las oficinas**

**Educación y Adiestramiento**

**Gerencia de Seguridad y Ambiente**



# Mantenimiento Autónomo

- Capacita a los operadores para cerrar las brechas entre ellos y el personal de mantenimiento, facilitando para ambos el trabajo en equipo.
- Prepara al operador para que éste pueda identificar cualquier condición anormal y determine el grado de deterioro antes de que se afecte el proceso productivo o se genere una falla.



# Mantenimiento Autónomo

---

Son implantados **7 pasos** para incrementar progresivamente el conocimiento, participación y responsabilidad de los operadores por sus equipos:

1. Ejecutar limpieza e inspección inicial.
2. Tomar acciones contra las fuentes de sucio y polvo.
3. Establecer normas de limpieza y lubricación.
4. Adiestrar sobre inspección sensorial.
5. Ejecutar inspecciones rutinarias a los equipos.
6. Gerencia y Control del sitio de trabajo.
7. Mejoramiento Continuo.

# Mejoramiento de Equipos y Procesos

---

- **Objetivo:** Maximizar eficiencia eliminando desperdicios y pérdidas de producción.
- Las grandes pérdidas de producción se clasifican en :
  - Pérdidas por equipos.
  - Pérdidas por mano de obra.
  - Pérdidas por materiales.

# Mejoramiento de Equipos y Procesos: Pérdidas por Equipos

---

**Pérdidas por  
paradas**

**Falla de Equipo / Avería**

**Montaje / Ajustes**

**Pérdidas de  
velocidad**

**Paradas menores / Trabajo en vacío**

**Velocidad reducida**

**Pérdidas de  
Calidad**

**Errores en el proceso**

**Retrabajo / Desechos**

# Mejoramiento de Equipos y Procesos: Pérdidas por Mano de Obra y Materiales

---

**Pérdidas por  
Mano de Obra**

**Limpieza y verificación**

**Esperando por materiales**

**Esperando Instrucciones**

**Esperando conformación de calidad**

**Pérdidas por  
Materiales**

**Materiales en producción**

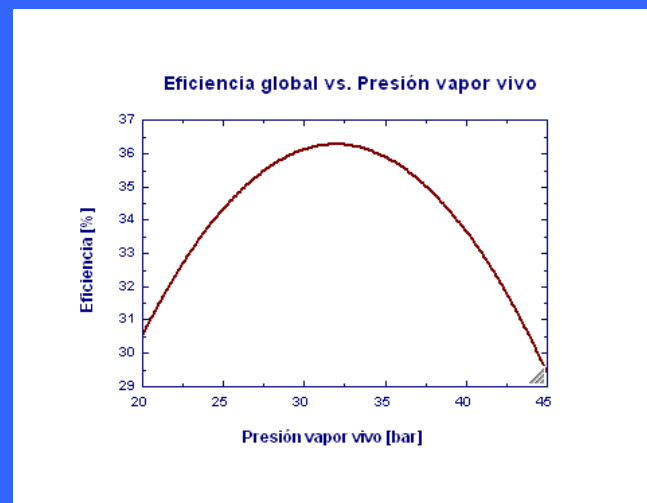
**Pérdidas de Energía**

**Pérdidas por materiales consumibles**

## Mejoramiento de Equipos y Procesos: Efectividad Global de los Equipos (OEE)

---

- Los indicadores de OEE (Overall Equipment Effectiveness) se determinan relacionando la Disponibilidad y el Desempeño de los equipos con la calidad obtenida en la producción.
- Miden la eficiencia de la maquinaria durante su tiempo planificado de corrida. Los tiempos de parada planificados no afectan la OEE.



# Mejoramiento de Equipos y Procesos: Efectividad Global de los Equipos (OEE)

---

**OEE = Disponibilidad x Desempeño x Calidad de la Producción**

**Disponibilidad**

**Pérdidas por  
paradas**

**Desempeño**

**Pérdidas de  
Velocidad**

**Calidad de la Producción**

**Pérdidas de  
Calidad**

# Mejoramiento de Equipos y Procesos: Efectividad Global de Equipos (OEE)

---

**OEE = Disponibilidad x Desempeño x Calidad de la Producción**

**Disponibilidad =  $\frac{\text{tiempo disponible de producción} - \text{paradas}}{\text{tiempo disponible de producción}}$**

**Desempeño =  $\frac{\text{tiempo de ciclo ideal} \times \text{cantidad de partes producidas}}{\text{tiempo de operación}}$**

**Calidad de producción =  $\frac{\text{cantidad total de partes producidas} - \text{defectos}}{\text{cantidad total de partes producidas}}$**



# Mantenimiento Planificado

---

- **Objetivo:** Establacer sistemas de Mantenimiento Preventivo y Predictivo.
- Se debe alcanzar el ciclo de vida natural de los componentes individuales de los equipos:
  - Operación adecuada
  - Montaje correcto
  - Limpieza
  - Lubricación
  - Reparación de defectos menores
  - Uso de repuestos y materiales de calidad

# Gerencia temprana de activos

---

- **Objetivo:** Establecer sistemas para reducir los tiempos de pre-arranque, arranque y estabilización de los equipos para lograr la calidad y eficiencia deseada.
- Los nuevos equipos requieren ser:
  - fáciles de operar
  - fáciles de limpiar
  - fáciles de mantener. Confiables
  - de rápida instalación y montaje
  - operar al menor costo en su ciclo de vida

# Gerencia de Calidad de los Procesos

---

- **Definición:** Un proceso para controlar la condición de los componentes de los equipos que pueden afectar la calidad de los productos.
- **Objetivo:** Implantar y mantener condiciones para alcanzar la meta de “cero defectos”



## TPM en las oficinas

---

- Los Departamentos Administrativos y de Apoyo Técnico pueden ser vistos como plantas de procesos cuya función principal es recolectar, procesar y distribuir información.
- Los análisis de los procesos deben aplicarse para determinar las rutas de flujo adecuadas para el manejo de la información.



# Educación y Adiestramiento

---

- **TPM** es un proceso de aprendizaje continuo.
- **TPM** posee 2 componentes principales:
- Destrezas básicas: cómo trabajo en equipo, técnicas de comunicación efectiva, etc.
- Destrezas técnicas: resolución de problemas típicos en las maquinarias, lubricación, etc.



## Gerencia de Seguridad y Ambiente

---

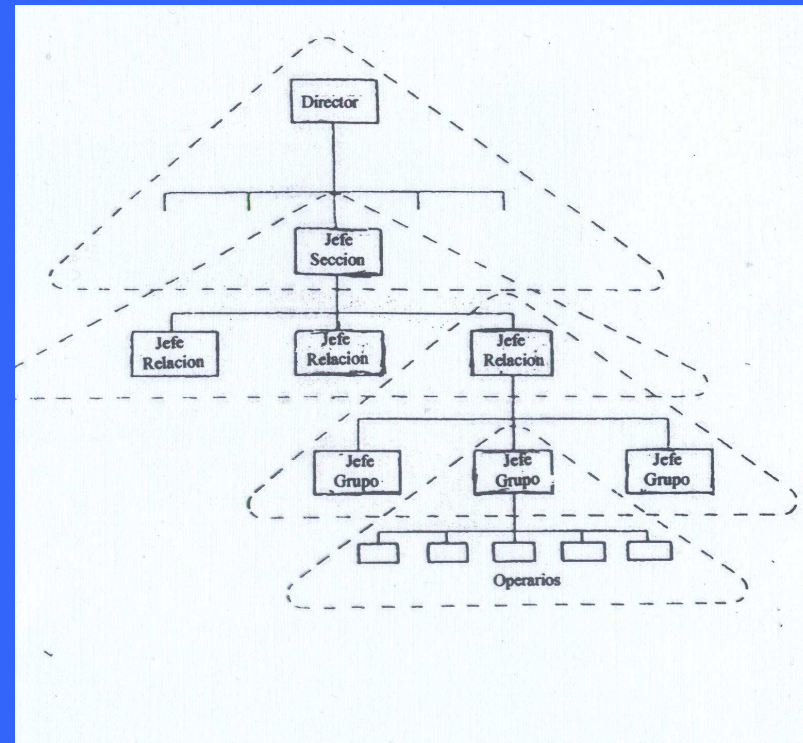
- Garantizar la seguridad y prevenir impactos adversos al medio ambiente son prioridades importantes a considerar al momento de implantar un programa de Mantenimiento Productivo Total (TPM).



# Los Pequeños Grupos

La actividad de los pequeños grupos.

- Deben participar desde la alta gerencia hasta los operarios
- Cada grupo debe conocer los diferentes objetivos de deben alcanzar
- Deben estar en estrecha colaboración con grupos superiores para alcanzar los objetivos

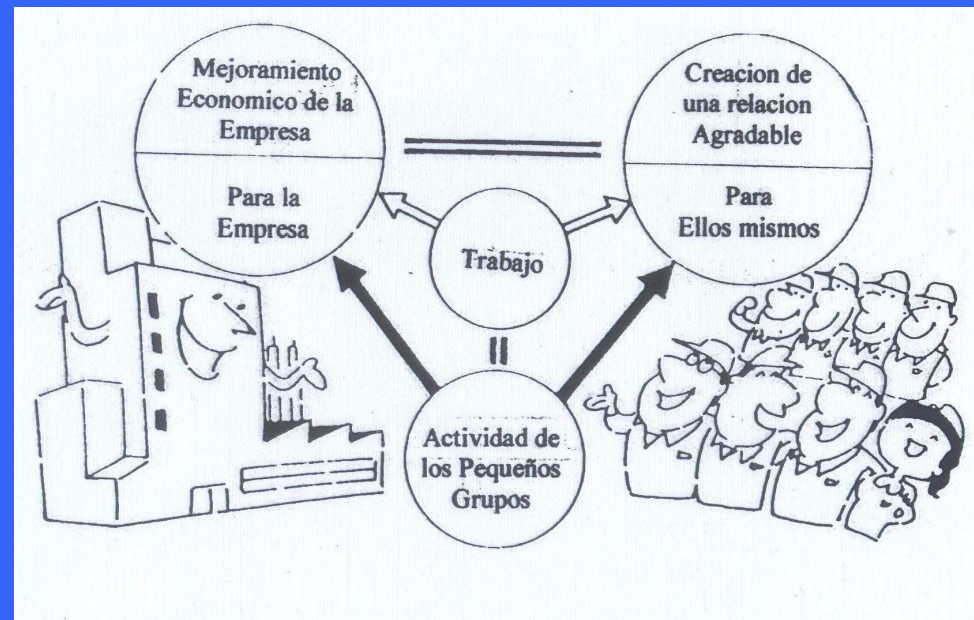




# Los Pequeños Grupos

## Objetivos de los pequeños grupos

- Deber ser el mejoramiento económico de la empresa
- Eliminar las 6 grandes defectos
- Reducir costos
- Prevención de accidentes
- Preservar el ambiente de trabajo





# Los Pequeños Grupos

---

Los “Tres tesoros” de los pequeños grupos

- La tabla de actividades
- La reunion
- One point lesson (la leccion sobre un punto)



# TPM : Implantación

---

**Existen tres requerimientos fundamentales a mejorar:**

- Incremento de la motivación: cambiando la actitud del personal.
- Incremento de las competencias y destrezas del personal.
- Mejoramiento del ambiente de trabajo, tal que esto permita soportar el establecimiento de un programa de implantación de TPM.

# TPM: Implantación

## 12 pasos

<b>Preparación</b>	<b>Anunciar la decisión de implantar TPM</b>
	<b>Introducir campaña educativa para todos los empleados</b>
	<b>Promocionar TPM</b>
	<b>Establecer las políticas básicas y metas de TPM</b>
	<b>Preparación y formulación del plan maestro</b>
<b>Lanzamiento</b>	<b>Invitar clientes, contratistas y proveedores</b>
<b>Implantación</b>	<b>Desarrollar un programa de mejoramiento de equipos</b>
	<b>Desarrollar un programa de mantenimiento planificado</b>
	<b>Desarrollar un programa de mantenimiento autónomo</b>
	<b>Incrementar destrezas del personal de operaciones y mantenimiento</b>
	<b>Poner en práctica un sistema de gestión de equipos</b>
<b>Estabilización</b>	<b>Perfeccionar la implantación y elevar niveles de TPM</b>

# TPM: Implantación

---

**PASO 1. Anuncio de la decisión de implantar TPM por parte de la alta gerencia:**

- **Declarar los objetivos del TPM, emitiendo un comunicado formal de la empresa.**
- **Incluir artículos relativos a TPM en los boletines impresos de la empresa.**



# TPM: Implantación

---

## PASO 2. Campaña educativa introductoria:

- Seminarios para gerentes.
- Presentaciones para todos los empleados.



# TPM: Implantación

---

## PASO 3. Promoción del TPM:

- Crear comités especiales a cada nivel de la organización para promover el TPM.
- Boletines.
- Artículos.
- Videos.
- Afiches.



# TPM: Implantación

---

## **PASO 4. Establecer políticas básicas y metas del TPM:**

- **Analizar las condiciones existentes.**
- **Fijar las metas.**
- **Predecir los resultados.**



# TPM: Implantación

---

## **PASO 5. Preparación y formulación del plan maestro:**

- **Un plan maestro trazando las metas: qué se hará para alcanzarlas? y cuando serán logradas?**
- **Deben prepararse planes detallados y específicos para cada pilar del TPM**



# TPM: Implantación

---

## PASO 6. Lanzamiento del TPM:

- El lanzamiento oficial del TPM debe ejecutarse mediante una presentación formal con la participación de todos los empleados.
- Esta oportunidad debe ser utilizada para lograr el apoyo total de los empleados.
- Se debe involucrar a los clientes externos, afiliados, contratistas y proveedores.

# TPM: Implantación

---

## **PASO 7. Desarrollar un programa de gerencia de equipos:**

- **Promover el uso de las herramientas de Calidad Total y Mejoramiento Continuo.**
- **Formación de equipos de proyectos.**
- **Selección de equipos modelos**
  - **identificar equipos “problemáticos”**
  - **analizar equipos “problemáticos”**
  - **desarrollar soluciones de mejoras**

# TPM: Implantación

---

## **PASO 7. Desarrollar un programa de gerencia de equipos:**

- **Conformación típica de un equipo de trabajo**
  - cinco a siete operadores
  - un mantenedor
  - un experto técnico
- **Herramientas disponibles: Pareto, Causa y Efecto, Causa Raíz, Análisis de Métodos.**

# TPM: Implantación

---

## PASO 8. Desarrollar un programa de mantenimiento planificado:

- Establecer planes y programas para ejecutar trabajos en los equipos antes de la ocurrencia de fallas, para extender la vida de los equipos y sistemas.
- Incluir mantenimiento predictivo periódico.
- Incluir la gerencia de repuestos y herramientas.

# TPM: Implantación

---

## PASO 9. Desarrollar un programa de Mantenimiento Autónomo:

- Transferir tareas de mantenimiento desde el personal especializado de mantenimiento hacia los operadores de planta.
- Promover los siete pasos del Mantenimiento Autónomo.
- Transferir actividades de limpieza, lubricación, inspección, montaje y ajuste

# TPM: Implantación

---

## **PASO 10. Incrementar habilidades del personal de producción y mantenimiento:**

- **Las sesiones de adiestramiento deben planificarse para ser iniciadas en fecha muy cercana después del lanzamiento.**
- **2 componentes principales**
  - **adiestramiento básico**
  - **adiestramiento técnico**
- **Adiestrar a los líderes conjuntamente.**
- **Dejar que los líderes compartan información con los miembros del grupo.**

# TPM: Implantación

---

## PASO 11. Desarrollar la gerencia de equipos:

- Los principios de diseño para prevención de mantenimiento pueden ser aplicados para nuevos productos, y para maquinarias tanto nuevas como existentes.
- Los nuevos productos deben ser diseñados de tal forma que ellos puedan ser producidos fácilmente usando maquinarias nuevas o con las existentes.

# TPM: Implantación

---

- **PASO 11. Desarrollar la gerencia de equipos:**
- **Las nuevas maquinarias deben ser diseñadas para hacer más fácil su operación, inspección y mantenimiento.**
- **A la maquinaria existente, se debe:**
  - **analizar los registros históricos de fallas.**
  - **determinar cómo eliminar los problemas y reducir tareas de mantenimiento a través de cambios en el diseño del equipo (rediseño) o en el proceso.**



# TPM: Implantación

---

## PASO 12. Perfeccionar la implantación y elevar niveles de TPM:

- **Competir por el premio PM Award: El Instituto Japonés para el Mantenimiento Productivo (JIPM) otorga anualmente el premio a la excelencia en Mantenimiento Productivo. Ellos suministran una lista de verificación (checklist) para las empresas interesadas en participar en el concurso.**
- **Establecer metas cada vez más ambiciosas.**

# Beneficios de implantar TPM

---

- Incrementa la productividad de los equipos.
- Reduce las paradas imprevistas.
- Incrementa la capacidad de la planta.
- Los costos de mantenimiento y producción se hacen más bajos.
- Se logra aproximación a la meta de cero defecto por causa de equipos.
- Acrecienta la satisfacción en el trabajo.
- Incrementa el retorno sobre la inversión.

# CONCLUSIONES

---

- **El mantenimiento autonomo es una herramienta clave en la implementación del TPM**
- **El TPM es una cultura de mantenimiento que se centra en el crecimiento personal**
- **La actividad de los pequeños grupos es fundamental en la aplicación del TPM**
- **La implementación del TPM requiere tiempo y mucha paciencia**

---

# Gracias por su atención

Por favor, siéntase libre de expresar cualquier comentario o sugerencia a:

Henry J. Villarroel

[hoganpelo70@hotmail.com](mailto:hoganpelo70@hotmail.com)

