

The background features abstract, overlapping green geometric shapes, primarily triangles and polygons, in various shades of green, creating a modern and dynamic visual effect.

Clase 27 de agosto

# Diferencias entre eficiencia, efectividad y eficacia

- ▶ Eficacia: hace referencia al impacto o efecto de una acción llevada a cabo en las mejores condiciones posibles
- ▶ Eficiencia: se refiere a la producción de los bienes o servicios mas valorados por la sociedad al menor coste social posible
- ▶ Efectividad: hace referencia al impacto que se alcanza a causa de una acción llevada a cabo en condiciones habituales

# Tipos de mantenimiento

- ▶ **Correctivo:** Es el conjunto de tareas destinadas a corregir los defectos que se van presentando en los distintos equipos
- ▶ **Predictivo:** Es el que persigue conocer e informar permanentemente del estado y operatividad de las instalaciones mediante el conocimiento de los valores de determinadas variables, representativas de tal estado y operatividad. Para aplicar este mantenimiento, es necesario identificar variables físicas (temperatura, vibración, consumo de energía, etc.) cuya variación sea indicativa de problemas que puedan estar apareciendo en el equipo. Es el tipo de mantenimiento más tecnológico, pues requiere de medios técnicos avanzados, y en ocasiones, de fuertes conocimientos matemáticos, físicos y/o técnicos.
- ▶ **Preventivo:** Es el mantenimiento que tiene por misión mantener un nivel de servicio determinado en los equipos, programando las intervenciones de sus puntos vulnerables en el momento más oportuno. Se interviene aunque el equipo no haya dado ningún síntoma de tener un problema.

# Que tipo de mantenimiento es mejor?

una mezcla de cada uno de esos tipos, de manera que no podemos pensar en aplicar uno solo de ellos a un equipo en particular.

Así, en una maquina nos ocuparemos de su lubricación (mantenimiento preventivo), si lo requiere, mediremos sus vibraciones o sus temperaturas (mantenimiento predictivo), quizás le hagamos una puesta a punto anual (puesta a cero) y repararemos las averías que vayan surgiendo (mantenimiento correctivo).

# Modelos de mantenimiento

## ► Modelo correctivo

este modelo es el más básico, e incluye, además de las inspecciones visuales y la lubricación mencionadas anteriormente, la reparación de averías que surjan. Es aplicable, como veremos, a equipos con el más bajo nivel de criticidad, cuyas averías no suponen ningún problema, ni económico ni técnico. En este tipo de equipos no es rentable dedicar mayores recursos ni esfuerzos.

### ► Modelo condicional

Incluye las actividades del modelo anterior, y además, la realización de una serie de pruebas o ensayos, que condicionarán una actuación posterior. Si tras las pruebas descubrimos una anomalía, programaremos una intervención; si por el contrario, todo es correcto, no actuaremos sobre el equipo.

Este modelo de mantenimiento es válido en aquellos equipos de poco uso, o equipos que a pesar de ser importantes en el sistema productivo su probabilidad de fallo es baja

### ► Modelo sistemático

Este modelo incluye un conjunto de tareas que realizaremos sin importarnos cual es la condición del equipo; realizaremos, además, algunas mediciones y pruebas para decidir si realizamos otras tareas de mayor envergadura; y por ultimo, resolveremos las averías que surjan. Es un modelo de gran aplicación en equipos de disponibilidad media, de cierta importancia en el sistema productivo y cuyas averías causan algunos trastornos. Es importante señalar que un equipo sujeto a un modelo de mantenimiento sistemático no tiene por qué tener todas sus tareas con una periodicidad fija. Simplemente, un equipo con este modelo de mantenimiento puede tener tareas sistemáticas, que se realicen sin importar el tiempo que lleva funcionando o el estado de los elementos sobre los que se trabaja. Es la principal diferencia con los dos modelos anteriores, en los que para realizar una tarea debe presentarse algún síntoma de fallo.

### ► Modelo de mantenimiento de alta disponibilidad

Es el modelo más exigente y exhaustivo de todos. Se aplica en aquellos equipos que bajo ningún concepto pueden sufrir una avería o un mal funcionamiento. Son equipos a los que se exige, además, unos niveles de disponibilidad altísimos, por encima del 90%. La razón de un nivel tan alto de disponibilidad es en general el alto coste en producción que tiene una avería. Con una exigencia tan alta, no hay tiempo para el mantenimiento que requiera parada del equipo (correctivo, preventivo sistemático). Para mantener estos equipos es necesario emplear técnicas de mantenimiento predictivo, que nos permitan conocer el estado del equipo con él en marcha, y a paradas programadas, que supondrán una revisión general completa, con una frecuencia generalmente anual o superior. En esta revisión se sustituyen, en general, todas aquellas piezas sometidas a desgaste o con probabilidad de fallo a lo largo del año (piezas con una vida inferior a dos años). Estas revisiones se preparan con gran antelación, y no tiene porqué ser exactamente iguales año tras año.



# Mantenimiento legal


- ▶ Algunos equipos están sometidos a normativas o a regulaciones por parte de la Administración. Sobre todo, son equipos que entrañan riesgos para las personas o para el entorno. La Administración exige la realización de una serie de tareas, pruebas e inspecciones, e incluso algunas de ellas deben ser realizadas por empresas debidamente autorizadas para llevarlas a cabo. Estas tareas deben necesariamente incorporarse al Plan de Mantenimiento del equipo, sea cual sea el modelo que se decida aplicarle.


Algunos de los equipos sometidos a este tipo de mantenimiento son los siguientes:


- ▶ Equipos y aparatos a presión
- ▶ Instalaciones de Alta y Media Tensión
- ▶ Torres de Refrigeración
- ▶ Determinados medios de elevación, de cargas o de personas
- ▶ Vehículos
- ▶ Instalaciones contra incendios
- ▶ Tanques de almacenamiento de determinados productos químicos

# Normas STPS, Mexicanas


- ▶ NOM-001-STPS-2008 Edificios, locales e instalaciones
- ▶ NOM-002-STPS-2010 Prevención y protección contra incendios
- ▶ NOM-003-STPS-1999 Plaguicidas y fertilizantes
- ▶ NOM-004-STPS-1999 Sistemas y dispositivos de seguridad en maquinaria
- ▶ NOM-005-STPS-1998 Manejo, transporte y almacenamiento de sustancias peligrosas

- 
- ▶ NOM-006-STPS-2014 Manejo y almacenamiento de materiales
  - ▶ NOM-007-STPS-2000 Instalaciones, maquinaria, equipo y herramientas agrícolas
  - ▶ NOM-008-STPS-2013 Aprovechamiento forestal maderable
  - ▶ NOM-009-STPS-2011 Trabajos en altura
  - ▶ NOM-010-STPS-1999 Contaminantes por sustancias químicas

- 
- ▶ NOM-011-STPS-2001 Ruido
  - ▶ NOM-012-STPS-2012 Radiaciones ionizantes
  - ▶ NOM-013-STPS-1993 Radiaciones no ionizantes
  - ▶ NOM-014-STPS-2000 Presiones ambientales anormales
  - ▶ NOM-015-STPS-2001 Condiciones térmicas elevadas o abatidas

- 
- ▶ NOM-016-STPS-2001 Operación y mantenimiento de ferrocarriles
  - ▶ NOM-017-STPS-2008 Equipo de protección personal
  - ▶ NOM-018-STPS-2000 Identificación de peligros y riesgos por sustancias químicas
  - ▶ NOM-019-STPS-2011 Comisiones de seguridad e higiene
  - ▶ NOM-020-STPS-2011 Recipientes sujetos a presión y calderas

- ▶ NOM-022-STPS-2008 Electricidad estática
- ▶ NOM-023-STPS-2012 Trabajos en minas subterráneas y a cielo abierto
- ▶ NOM-024-STPS-2001 Vibraciones
- ▶ NOM-025-STPS-2008 Iluminación
- ▶ NOM-026-STPS-2008 Colores y señales de seguridad
- ▶ NOM-027-STPS-2008 Soldadura y corte

- 
- ▶ NOM-028-STPS-2012 Seguridad en procesos y equipos con sustancias químicas
  - ▶ NOM-029-STPS-2011 Mantenimiento de instalaciones eléctricas
  - ▶ NOM-030-STPS-2009 Servicios preventivos de seguridad y salud
  - ▶ NOM-031-STPS-2011 Construcción
  - ▶ NOM-032-STPS-2008 Minas subterráneas de carbón
  - ▶ NOM-033-STPS-2015 Trabajos en espacios confinados

# Otras normas industriales importantes

- ▶ COFEPRIS, Comisión Federal para la Protección sobre Riesgo Sanitario
- ▶ SEMARNAT, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
- ▶ CONAGUA, Comisión Nacional del agua
- ▶ SENER, Secretaría de Energía
- ▶ CFE, Comisión Federal de Electricidad
- ▶ CESPE, Comisión Estatal de Servicios Públicos de Ensenada
- ▶ MUNICIPIO de Ensenada, Reglamento Municipal
- ▶ GOB DEL ESTADO, Normativa Estatal



# Gestión del mantenimiento

- *La gestión del mantenimiento de una instalación afecta a los cuatro objetivos básicos del mantenimiento, que son la disponibilidad, la fiabilidad, la vida útil y el coste de explotación a lo largo de toda su vida*

# Tarea 3 de septiembre

- Traer un ejemplo de mantenimiento correctivo y buscar un formato donde se represente dicho mantenimiento