



## MANTENIMIENTO MECÁNICO INDUSTRIAL

### COMPETENCIA GENERAL

Administra los recursos humanos, técnicos y materiales para proporcionar el mantenimiento requerido en la industria

### COMPETENCIAS PARTICULARES

1. Estructura las funciones y las políticas del departamento de mantenimiento en la industria

**RAP 1** Describe las funciones del departamento de mantenimiento en la industria.

**RAP 2** Aplica las políticas apropiadas en la programación del mantenimiento en la industria.

2. Selecciona el tipo de mantenimiento y lubricación de acuerdo a las condiciones de las diferentes máquinas.

**RAP 1** Presenta los tipos de mantenimiento que se emplean en la industria

**RAP 2** Maneja los lubricantes según el tipo de material y su clasificación.

3. Ejecuta los programas de mantenimiento para optimizar el funcionamiento de los equipos de producción.

**RAP 1** Identifica los elementos mecánicos que integran los equipos de producción

**RAP 2** Manipula los sistemas de transmisión para establecer el tipo de mantenimiento requerido.

## 1. INTRODUCCIÓN

Dentro de esta guía de aprendizaje podremos encontrar los conceptos del mantenimiento mecánico industrial, desde la utilización de distintas maquinarias y como se lleva a cabo la planeación y mantenimiento de las actividades para determinar las funciones de este departamento. Tendremos al tanto la importancia de los distintos solubles para el buen funcionamiento de la maquinaria y equipo a utilizar y el sistema de movimiento que cada una de ellas emplea para la mejor utilización de estas.

2. **COMPETENCIA GENERAL** Administra los recursos humanos, técnicos y materiales para proporcionar el mantenimiento requerido en la industria.

## 3. JUSTIFICACIÓN

Dentro de las empresas es de vital importancia considerar al mantenimiento como una pieza clave ya que gracias a el podemos obtener mayores beneficios y menores gastos. Pero porque es tan importante, gracias a este la maquinaria y equipo que utilizamos cuenta con una mayor vida útil, además de proporcionarnos una seguridad al trabajar y satisfacer nuestras necesidades, el saber que contamos con un departamento encargado del cuidado de las maquinarias y tener en consideración las actividades a que este esta encaminado nos es de gran ayuda para minimizar los costos de piezas que soliciten cambio o reparación con un tiempo oportuno para su cambio el cual antecede a una producción en serie, lo cual nos ayuda al desarrollo adecuado tanto del personal como empresarial.

## 4. METAS

- a) Que el alumno pueda determinar las funciones referentes a la planeación y control del mantenimiento.
- b) Que el alumno sea capaz de determinar los tipos de mantenimiento para así poder aplicar el más adecuado en las situaciones que pudiesen presentarse.
- c) Que el alumno realice la utilización adecuada de los distintos tipos de lubricantes.

d) Que el alumno tenga la capacidad de optimizar el trabajo en los equipos de producción.

5. ESTRUCTURA Y CONTENIDOS

6. EVALUACIÓN

Los resultados esperados de esta guía es que el alumno pueda repasar los conceptos aprendidos dentro del curso e ir paso a paso para la aclaración de dudas en todo momento, desde que se da el curso hasta que se encuentra solo en el estudio de su materia. Si acostumbra verificar su guía conforme al tema expuesto en clase los conceptos proporcionados le serán mas claros y el conocimiento se ira fortaleciendo al paso de la solución de esta, con el fin de que en el momento en que se encuentre frente al examen departamental tenga clara la información y pueda resolverlo con seguridad. Además de la realización de limpieza de los equipos antes de efectuar el diagnostico. Llevar a cabo un análisis de los elementos mecánicos, identificando los sistemas de transmisión; así como la optimización, arranque y puesta en marcha del equipo una vez reparado



## 7. ACTIVIDADES CRÍTICAS

- ✚ Se solicitará al alumno que cuente con una idea clara y bien planteada de lo que es mantenimiento, su aplicación y efectividad.
- ✚ Se indicará la una fecha determinada en la cual deba entregar una pieza trabajada en el torno con base en su carta de trabajo.
- ✚ Se establecerán una evaluación constante de acuerdo al avance en las piezas laboradas conforme a la capacitación proporcionada al alumno
- ✚ Se dedicarán tiempos específicos para la atención al alumno como asesoría.
- ✚ La entrega de tareas y trabajos será de distintas maneras ya sea maquetas, exposiciones, via internet; así como trabajos a mano y computadora, señalando claramente como se desea dicho trabajo, hora, fecha y lugar de entrega.

## 8. ACTIVIDADES DE ESTUDIO

Se llevarán a cabo actividades fuera del plantel como lo son visitas a empresas donde el alumno podrá verificar como se realiza el mantenimiento preventivo y/o correctivo del equipo utilizado, así como también si requiere lubricación, los tipos de lubricantes utilizados, el tipo de maquinaria y equipo utilizado para el mismo mantenimiento. La manera en como esta conformado el departamento de mantenimiento, que áreas y que aportaciones tiene para la empresa, los beneficios que este proporciona; factores benéficos y perjudiciales dentro de esta área.

Además obtendrá un conocimiento mas amplio de la composición de los elementos de las maquinarias y equipos, observando los planos de composición de cada una de las maquinarias y verificando físicamente la ubicación de cada componente, para la aplicación de los métodos de montaje y desmontaje de dichos componentes en los equipos, verificando los distintos tipos de transmisión de potencia por bandas y poleas según sea el caso de la maquinaria a estudiar, y así al final del recorrido tener la capacidad de proporcionar un reporte con todo lo observado retroalimentándose con lo visto en el aula de trabajo y el taller de procesos industriales.

**UNIDAD 1 DEL PROGRAMA: MANTENIMIENTO MECÁNICO INDUSTRIAL**

**COMPETENCIA PARTICULAR:** Estructura las funciones y las políticas del departamento de mantenimiento en la industria

**RAP 1** Describe las funciones del departamento de mantenimiento en la industria.

**RAP 2** Aplica las políticas apropiadas en la programación del mantenimiento en la industria.

## CONCEPTUALES

**Investigar la definición y objetivos del Mantenimiento y sus funciones.**

**MANTENIMIENTO.-** Conjunto de acciones oportunas, continuas y permanentes dirigidas a prever y asegurar el funcionamiento normal, la eficiencia y la buena apariencia de sistemas, edificios, equipos y accesorios.

### Objetivos del Mantenimiento

El diseño e implementación de cualquier sistema organizado de mantenimiento y su posterior documentación debe siempre tener presente que está al servicio de unos determinados objetivos. Cualquier sofisticación del sistema debe ser contemplada con gran prudencia en evitar, precisamente, de que se enmascaren dichos objetivos o se dificulte su consecución.

En el caso del mantenimiento su organización e información debe estar encaminada a la permanente consecución de los siguientes objetivos

- Optimización de la disponibilidad del equipo productivo.
- Disminución de los costos de mantenimiento.
- Optimización de los recursos humanos.
- Maximización de la vida de la máquina.

## Objetivos del Mantenimiento

- Evitar, reducir y en su caso, reparar las fallas.
- Disminuir la gravedad de las fallas que no se lleguen a evitar.
- Evitar detenciones inútiles o paro de máquinas.
- Evitar accidentes.
- Evitar incidentes y aumentar la seguridad para las personas.
- Conservar los bienes productivos en condiciones seguras y preestablecidas de operación.
- Balancear el costo de mantenimiento con el correspondiente al beneficio.
- Alcanzar o prolongar la vida útil de los bienes.

El mantenimiento adecuado, tiende a prolongar la vida útil de los bienes, a fin de obtener un rendimiento aceptable de los mismos durante más tiempo y a reducir el número de fallas.

## PROCEDIMENTALES

### Realiza la clasificación de los tipos de mantenimiento

La clasificación básica del mantenimiento lo divide principalmente en dos grandes actividades el Preventivo y el Correctivo. Pero, las diferentes tendencias a confundir los límites que separan dichas actividades, suponen una clasificación más completa.

Para que los trabajos de mantenimiento sean eficientes son necesarios el control, la planeación del trabajo y la distribución correcta de la fuerza humana, logrando así que se reduzcan costos, tiempo de paro de los equipos de trabajo, etc.

Para ejecutar lo anterior se hace una división de tres grandes tipos de mantenimiento:

- Mantenimiento correctivo: se efectúa cuando las fallas han ocurrido; su proximidad es evidente.
- Mantenimiento preventivo: se efectúa para prever las fallas con base en parámetros de diseño y condiciones de trabajo supuestas.
- Mantenimiento predictivo: prevé las fallas con base en observaciones que indican tendencias.

Muchas personas consideran a los dos últimos como uno, ya que la línea que los separa es muy sutil. Para efectos de este estudio se agrupan en un solo tipo (preventivo).

## **ACTITUDINALES**

Se comunica y expresa

Participa y colabora

### 9. COMPETENCIA PARTICULAR: 1

ESTRUCTURA LAS FUNCIONES Y LAS POLÍTICAS DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO EN LA INDUSTRIA.

UNIDAD DIDÁCTICA: No. 1 PLANEACIÓN Y CONTROL DEL MANTENIMIENTO.

DESCRIBE LAS FUNCIONES DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO EN LA INDUSTRIA.

1. ¿Qué es el mantenimiento?
2. ¿Cuáles son los elementos del mantenimiento?
3. Dentro del mantenimiento que elemento está considerado como la entrada.
4. Dentro del mantenimiento a que se refiere el elemento del proceso.
5. Dentro del mantenimiento a que se refiere el elemento de salida.
6. ¿Cuáles son algunos de los objetivos del mantenimiento?

7. Algunos de los factores que se relacionan con el costo de llevar a cabo el mantenimiento son:
8. ¿Cuáles son las funciones del mantenimiento?
9. ¿Cuáles son las fases de la metodología para la solución de problemas dentro del mantenimiento?
10. ¿Cuáles son los pasos de la metodología para la solución de problemas dentro del mantenimiento?
11. ¿Qué es la capacitación?
12. En que partes se divide la capacitación y a que se refiere cada una de estas
13. En el siguiente diagrama coloque los elementos del sistema de información del mantenimiento



14. ¿Qué es una ruta critica?



15. ¿Qué se puede determinar con una ruta crítica?

16. ¿En qué consiste una ruta crítica?

**UNIDAD 2 DEL PROGRAMA: MANTENIMIENTO MECÁNICO INDUSTRIAL**

**COMPETENCIA PARTICULAR:** Selecciona el tipo de mantenimiento y lubricación de acuerdo a las condiciones de las diferentes máquinas.

**RAP 1** Presenta los tipos de mantenimiento que se emplean en la industria

**RAP 2** Maneja los lubricantes según el tipo de material y su clasificación.

UNIDAD DIDÁCTICA: No. 2 TIPOS DE MANTENIMIENTO Y LUBRICACIÓN.

COMPETENCIA PARTICULAR: 2.- SELECCIONA EL TIPO DE MANTENIMIENTO Y LUBRICACIÓN DE ACUERDO A LAS CONDICIONES DE LAS DIFERENTES MÁQUINAS.

**CONCEPTUALES**

**Investigar los métodos para encontrar la Ruta Crítica**

En [administración](#) y [gestión de proyectos](#), una ruta crítica es la secuencia de los elementos terminales de la red de [proyectos](#) con la mayor duración entre ellos, determinando el tiempo más corto en el que es posible completar el proyecto. La duración de la ruta crítica determina la duración del proyecto entero. Cualquier retraso en un elemento de la ruta crítica afecta a la fecha de término planeada del proyecto, y se dice que no hay holgura en la ruta crítica.

Un proyecto puede tener varias rutas críticas paralelas. Una ruta paralela adicional a través de la red con las duraciones totales menos cortas que la ruta crítica es llamada una sub-ruta crítica.

Originalmente, el método de la ruta crítica consideró solamente dependencias entre los elementos terminales. Un concepto relacionado es la cadena crítica, la cual agrega dependencias de recursos. Cada recurso depende del manejador en el momento donde la ruta crítica se presente.

## PROCEDIMENTALES

Realiza el proceso de la Ruta Crítica apoyado de la siguiente información.

<http://www.auladeeconomia.com/pert-cpm-.ppt>

## CONCEPTUALES

Investiga los tipos de mantenimiento para aplicar el programa correspondiente

- **Preventivo.-** El mantenimiento preventivo permite detectar fallos repetitivos, disminuir los puntos muertos por paradas, aumentar la vida útil de equipos, disminuir costos de reparaciones, detectar puntos débiles en la instalación entre una larga lista de ventajas.
- **Correctivo.-** El Mantenimiento Correctivo es aquel mantenimiento que se realiza con el fin de corregir o reparar un fallo en el equipo o instalación.
- **Predictivo.-** El mantenimiento predictivo que está basado en la determinación del estado de la máquina en operación. El concepto se basa en que las máquinas darán un tipo de aviso antes de que fallen y este mantenimiento trata de percibir los síntomas para después tomar acciones. Se trata de realizar ensayos no destructivos, como pueden ser análisis de aceite, análisis de desgaste de partículas, medida de vibraciones, medición de temperaturas, tomografías, etc.

El mantenimiento predictivo permite que se tomen decisiones antes de que ocurra el fallo: cambiar o reparar la maquina en una parada cercana, detectar cambios anormales en las condiciones del equipo y subsanarlos, etc

**CONTESTE AMPLIAMENTE EL SIGUIENTE CUESTIONARIO:**

1. ¿Cuáles son los tipos de mantenimiento?
2. ¿A qué se refiere el mantenimiento correctivo?
3. ¿A qué se refiere el mantenimiento preventivo?
4. ¿A qué se refiere el mantenimiento predictivo?
5. ¿A qué se refiere el mantenimiento progresivo?
6. ¿A qué se refiere el mantenimiento continuo?
7. ¿A qué se refiere el mantenimiento técnico?
8. ¿Qué es un lubricante?
  
9. ¿Cuáles son los tipos de lubricantes?
10. ¿Qué características tienen los lubricantes sintéticos?
11. ¿Por qué son de gran importancia los lubricantes?

12. ¿En que nos ayuda lubricar las maquinarias y equipos?
13. ¿Cómo saber qué tipo de lubricante es el adecuado para el equipo o maquinaria a utilizar?
14. ¿Los lubricantes son indispensables? ¿Por qué?

## CONCEPTUALES

### Investiga las siguientes definiciones

**Lubricación.-** La lubricación o lubricación es el proceso o técnica empleada para reducir el rozamiento entre dos superficies que se encuentran muy próximas y en movimiento una respecto de la otra, interponiendo para ello una sustancia entre ambas denominada lubricante que soporta o ayuda a soportar la carga (presión generada) entre las superficies enfrentadas. La película de lubricante interpuesta puede ser un sólido, (grafito,  $\text{MoS}_2$ ), un líquido (grasa) o excepcionalmente un gas.

La ciencia que estudia la fricción, lubricación y desgaste se llama tribología.

Una adecuada lubricación permite un funcionamiento continuo y suave de los equipos mecánicos, con un ligero desgaste, y sin excesivo ataque a las partes móviles (cojinetes y engranajes). Cuando falla la lubricación, los metales y otros materiales pueden rozar y destruirse unos a los otros, causando daños irreparables, calor y fallo general.

**Lubricante.-** Un lubricante es una sustancia que, colocada entre dos piezas móviles, no se degrada, y forma así mismo una película que impide su contacto, permitiendo su movimiento incluso a elevadas temperaturas y presiones.

Una segunda definición es que el lubricante es una sustancia (gaseosa, líquida o sólida) que reemplaza una fricción entre dos piezas en movimiento relativo por la fricción interna de sus moléculas, que es mucho menor.

En el caso de lubricantes gaseosos, se puede considerar una corriente de aire a presión que separe dos piezas en movimiento, en el caso de los líquidos, los más conocidos son los aceites lubricantes que se emplean, por ejemplo, en los motores. Los lubricantes sólidos son, por ejemplo, el [bisulfuro de molibdeno](#) ( $\text{MoS}_2$ ), la [mica](#) y el [grafito](#).

**Tipos de Lubricantes.-** Existen distintas sustancias lubricantes dependiendo de su composición y presentación:

- [Líquidos](#)

De base (origen) mineral o vegetal. Son necesarios para la lubricación hidrodinámica y son usados comúnmente en la industria, motores y como lubricantes de perforación.

- [Semisólidos](#)

Son las denominadas "Grasas". Su composición puede ser mineral, vegetal o animal y frecuentemente son combinadas con lubricantes sólidos como el Grafito, Molibdeno o Litio.

- [Sólidos](#)

Es un tipo de material que ofrece mínima resistencia molecular interna por lo que por su composición ofrece optimas condiciones de lubricación sin necesidad de un aporte lubricante líquido o semisólido. El más común es el Grafito aunque la industria está avanzando en investigación en materiales de origen metálico.

Los lubricantes se clasifican según su base como:

## Mineral.

## Sintético.

### **Lubricante mineral**

Es el más usado y barato de las bases parafínicas. Se obtiene tras la destilación del barril de crudo después del gasóleo y antes que el alquitrán, comportando un 50% del total del barril, este hecho así como su precio hacen que sea el más utilizado.

Existen dos tipos de lubricantes minerales clasificados por la industria, grupo 1 y grupo 2 atendiendo a razones de calidad y pureza predominando el grupo 1. Es una base de bajo índice de viscosidad natural (SAE 15) por lo que necesita de gran cantidad de aditivaje para ofrecer unas buenas condiciones de lubricación. El origen del lubricante mineral por lo tanto es orgánico, puesto que proviene del petróleo.

Los lubricantes minerales obtenidos por destilación del petróleo son fuertemente aditivados para poder:

1. Soportar diversas condiciones de trabajo
2. Lubricar a altas temperaturas
3. Permanecer estable en un amplio rango de temperatura
4. Tener la capacidad de mezclarse adecuadamente con el refrigerante (visibilidad)

5. Tener un índice de viscosidad alto.
6. Tener higroscopicidad definida como la capacidad de retener humedad.

### **Lubricante sintético**

Es una base artificial y por lo tanto del orden de 3 a 5 veces más costosa de producir que la base mineral. Se fabrica en laboratorio y puede o no provenir del petróleo. Poseen unas excelentes propiedades de estabilidad térmica y resistencia a la oxidación, así como un elevado índice de viscosidad natural (SAE 30). Poseen un coeficiente de tracción muy bajo, con lo cual se obtiene una buena reducción en el consumo de energía.

### **Aditivos de los lubricantes**

La base de un lubricante por sí sola no ofrece toda la protección que necesita un motor o componente industrial, por lo que en la fabricación del lubricante se añade un compuesto determinado de aditivos atendiendo a las necesidades del fabricante del motor (Homologación o Nivel autorizado) o al uso al que va a ser destinado el lubricante en cuestión.

Los aditivos usados en el lubricante son:

**Antioxidantes:** Retrasan el envejecimiento prematuro del lubricante.

**Antidesgaste Extrema Presión (EP):** Forman una fina película en las paredes a lubricar. Se emplean mucho en lubricación por barboteo (Cajas de cambio y diferenciales)

**Antiespumantes:** Evitan la oxigenación del lubricante por cavitación reduciendo la tensión superficial y así impiden la formación de burbujas que llevarían aire al circuito de lubricación.

**Antiherrumbre:** Evita la formación de óxido en las paredes metálicas internas del motor y la condensación de vapor de agua.

**Detergentes:** Son los encargados de arrancar los depósitos de suciedad producto de la combustión.

**Dispersantes:** Son los encargados de transportar la suciedad arrancada por los aditivos detergentes hasta el filtro o cárter del motor.

**Espesantes:** Es un compuesto de polímeros que por acción de la temperatura aumentan de tamaño aumentando la viscosidad del lubricante para que siga proporcionando una presión constante de lubricación.

**Diluyentes:** Es un aditivo que reduce los microcristales de cera para que fluya el lubricante a bajas temperaturas.

## PROCEDIMENTALES

Realiza un informe acerca de los Tipos de Lubricantes, características técnicas y Métodos de aplicación ilustrando su trabajo apoyado del siguiente vinculo.

<http://www.google.com.mx/search?q=Sistemas+de+lubricacion&hl=es&safe=off&biw=1024&bih=743&site=webhp&prmd=ivnsb&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=0kFJTpGoKcmBsgLetsWSCA&ved=0CFMQsAQ>



**UNIDAD 3 DEL PROGRAMA: MANTENIMIENTO MECÁNICO INDUSTRIAL**

**COMPETENCIA PARTICULAR:** Ejecuta los programas de mantenimiento para optimizar el funcionamiento de los equipos de producción

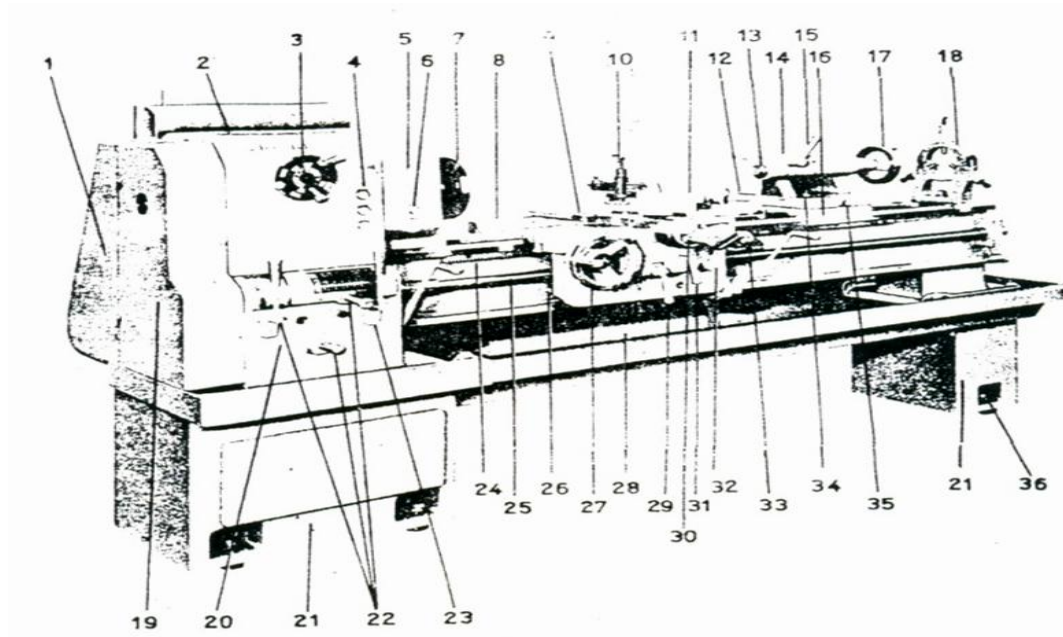
**RAP 1** Identifica los elementos mecánicos que integran los equipos de producción

**RAP 2** Manipula los sistemas transmisión para establecer el tipo de mantenimiento requerido.

UNIDAD DIDÁCTICA: No. 3 ELEMENTOS MECÁNICOS Y SISTEMAS DE TRANSMISIÓN.

COMPETENCIA PARTICULAR: 3

EJECUTA LOS PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO PARA OPTIMIZAR EL FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCIÓN.



1. ¿Qué es una maquina?

2. Coloca los nombres de las partes del torno paralelo
3. ¿Qué piezas se pueden realizar en un torno paralelo?
4. ¿Cuál es el equipo de protección utilizado al maquinar en un torno paralelo?
5. ¿Qué es un sistema de transmisión?
6. ¿Cuál es la característica de los sistemas de transmisión?
7. ¿Qué es una máquina por cadenas?
8. ¿Qué es una máquina por bandas y poleas?
9. ¿Qué es una máquina por engranes?
10. ¿Qué es una máquina por engranes reductores?
11. ¿Qué es una máquina por variadores de velocidad?
12. ¿Por qué nos es de utilidad un plano de trabajo?
13. ¿Qué debe contener un plano de trabajo?
14. ¿Cómo se identifican los elementos mecánicos en un plano?
15. ¿Cómo se realiza un informe de elementos mecánicos?

## CONCEPTUALES

**Definición de elemento mecánico.-** Una [máquina](#) esta compuesta por una serie de elementos más simples que la constituyen, pudiendo definir como elementos de máquinas todas aquellas piezas o elementos más sencillos que correctamente ensamblados constituyen una máquina completa y en funcionamiento.

Estos elementos de máquinas, no tienen que ser necesariamente sencillos, pero si ser reconocibles como elemento individual, fuera de la máquina de la que forma parte, o de las máquinas de las que puede formar parte.

### **Clasificación de los elementos de una maquina.-**

Según la tecnología a la que cada uno de estos elementos puede formar parte, podemos distinguir:

#### **Mecánicos**

Mecánicos: son las piezas de [metal o](#) de otros materiales que constituyen los elementos de la máquina. Podemos diferenciar:

Engranajes constituyentes de la caja de cambios de un motor (máquina).

Elementos mecánicos constitutivos

Son los elementos que forman la estructura y forma de la máquina:

1. [Bancada](#)
2. [Bastidor](#)
3. [Soportes](#)
4. [Carros móviles](#)

## Elementos de unión

Son los que unen los distintos elementos de la máquina:

- Elementos de unión fija: dan lugar a una unión que una vez realizada no puede ser deshecha:
  1. [Remache](#)
  2. [Soldadura](#)
- Elementos de unión desmontable, (dan lugar a uniones que pueden ser desmontadas en un momento dado):
  1. [Tornillo](#)
  2. [Pasador](#)
  3. [Grapa](#)
  4. [Presilla](#)

## Elementos de transmisión

Son los que transmiten el [movimiento](#) y lo regulan o modifican según el caso:

1. [Árboles de transmisión](#)
2. [Engranaje](#)
3. [Husillo](#)
4. [Cadenas](#) y correas de transmisión
5. [Balancín](#)

## Elementos de pivotar y rodadura

Son los elementos que permiten el giro, deslizamiento o pivotaje de los elementos móviles, sin demasiado desgaste ni producción de calor:

1. [Cojinete](#)
2. [Rodamiento](#)
3. Guía

### Neumáticos

Los elementos de [Neumática](#) que forman parte de las máquinas son los que funcionan, hacen funcionar o regulan por [aire comprimido](#):

1. [Válvulas](#)
2. [Cilindros](#) neumáticos
3. [Turbinas](#) neumáticas

### Hidráulicos

Los elementos de [Hidráulica](#) en máquinas son los que funcionan, hacen funcionar o regulan la circulación de un líquido, normalmente aceite hidráulico.

1. Válvulas hidráulicas
2. Cilindro hidráulico

### Eléctricos

Contactador de CA para la aplicación de bombeo

Son los elementos que se basan en la tecnología eléctrica, y que podríamos dividir:

#### Generadores de movimiento

Son los que alimentándose por una corriente eléctrica dan lugar a un movimiento mecánico:

1. [Motores](#): que dan lugar a un [movimiento giratorio](#)
2. [Solenooides](#): que dan lugar a un [movimiento lineal](#), de longitud limitada

#### De control y maniobra

Permiten la regulación de otros elementos eléctricos:

1. [Pulsador](#)
2. [Interruptor](#)
3. [Conmutador](#)
4. [Relé](#)
5. [Contactor](#)

#### Electrónicos

.

Dependiendo de la potencia de la máquina, los controles desde la perspectiva de la electrónica pueden ser PLC, DCL, Y PICs, todos estos son sistemas programables en los que con una configuración llamada SCADDA, es posible observar y controlar el rendimiento de dicha máquina a través de una PC equipada con los periféricos de entrada adecuados.

## PROCEDIMENTALES

Realiza un informe acerca de los Elementos de una máquina, ilustrando su trabajo apoyado de los siguientes vínculos.

<http://ocw.uc3m.es/ingenieria-mecanica/teoria-de-maquinas/material-de-clase-1/tema1-IntroduccionaTMM.ppt>

[http://www.google.com.mx/search?hl=es&safe=off&biw=1024&bih=743&site=webhp&tbn=isch&sa=1&q=Elementos+mec%C3%A1nicos&og=Elementos+mec%C3%A1nicos&aq=f&aql=&gs\\_sm=e&gs\\_upl=237598125061310125178811911710101010101010](http://www.google.com.mx/search?hl=es&safe=off&biw=1024&bih=743&site=webhp&tbn=isch&sa=1&q=Elementos+mec%C3%A1nicos&og=Elementos+mec%C3%A1nicos&aq=f&aql=&gs_sm=e&gs_upl=237598125061310125178811911710101010101010)

<http://www.monografias.com/trabajos15/mantenimiento-industrial/mantenimiento-industrial.shtml>

<http://html.rincondelvago.com/el-mantenimiento.html>

[http://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9todo\\_de\\_la\\_ruta\\_cr%C3%ADtica](http://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9todo_de_la_ruta_cr%C3%ADtica)

<http://es.wikipedia.org/wiki/Lubricaci%C3%B3n>

<http://www.lubricar.net/teoria.htm>

## BIBLIOGRAFÍA

- MANUAL DE PRACTICAS PARA LA ASIGNATURA  
MANUFACTURA INDUSTRIAL I  
LICENCIATURA: INGENIERÍA INDUSTRIAL  
AUTORES: ING. RICARDO MONTES DE OCA MORAN.  
ING. ISAAC DE JESÚSPÉREZLÓPEZ  
IPN  
ENERO 2004
- ACADEMIA DE CIENCIAS BÁSICAS DE LA INGENIERÍA  
APUNTES DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL  
AUTORES: M. en C. MANUEL MADRIGAL ROMERO





ING. SERGIO A. ROSALES DE LA VEGA  
ING. ROBERTO MISES GONZÁLEZ

IPN  
NOVIEMBRE 2005

➤ MANUAL DE MANTENIMIENTO  
AUTOR: IGNACIO REYES IBARRA  
IPN  
FEBRERO 2007

➤ APUNTES PARTICULARES DE LOS ALUMNOS

➤ CARTA DE TRABAJO PROPORCIONADA A LOS ALUMNOS

➤ <http://www.monografias.com/trabajos15/mantenimiento-industrial/mantenimiento-industrial.shtml>

➤ <http://www.solomantenimiento.com/m-aceite-lubricante.html>