

Escuela de Educación Técnica N° 53
“Juan Domingo Perón”

CARPETA

TEÓRICA

Sección:
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO

Profesor:
PÉREZ, Esteban Manuel

Celular: 3734 – 442777
E-mail: manu_av_07@hotmail.com

Escuela de Educación Técnica N° 53 “Juan Domingo Perón”

Sección: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO

Profesor: PÉREZ, Esteban Manuel

Contenido

UNIDAD I:.....	4
INTRODUCCIÓN:.....	4
TIPOS DE MANTENIMIENTO:	4
Mantenimiento Correctivo.....	4
Mantenimiento Preventivo	4
Mantenimiento Predictivo	4
PLAN DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS Y MÁQUINAS.....	5
ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO.....	6
PLANEACIÓN DEL MANTENIMIENTO	6
Principios.....	6
¿Qué es planear?.....	6
UNIDAD II.....	8
MÁQUINAS ELÉCTRICAS. CLASIFICACIÓN Y PRINCIPIOS BÁSICOS	8
MÁQUINAS ELÉCTRICAS. CLASIFICACIÓN.....	8
FUNDAMENTOS DE OPERACIÓN DE LOS MOTORES ELÉCTRICOS	9
PARTES FUNDAMENTALES DE UN MOTOR ELÉCTRICO	9
LOS MOTORES DE CORRIENTE CONTINUA [C.C.].....	11
CLASIFICACIÓN DE LOS MOTORES DE CORRIENTE CONTINUA.....	12
Motor de excitación independiente:	12
Motor serie:	13
Motor de derivación:	13
Motor compuesto:.....	13
LOS MOTORES DE CORRIENTE ALTERNA [C.A.].....	14
MOTORES MONOFÁSICOS	14
Tipos y características	15
LOS MOTORES UNIVERSALES:	17
Constitución de un Motor Universal	17
Características del motor universal.....	18
Principio de funcionamiento del motor eléctrico universal.....	18
Regulación de velocidad en el Motor Universal	18
AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL	19
¿Qué es la automatización industrial?	19
Cómo funciona la automatización industrial.....	19
Características la automatización industrial.....	20
Jerarquía de un sistema de automatización.....	20
Tipos de sistemas de automatización de procesos industriales	21
AMORTIZACIÓN:	22

Escuela de Educación Técnica N° 53 “Juan Domingo Perón”

Sección: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO

Profesor: PÉREZ, Esteban Manuel

Amortización Lineal:	22
Amortización acumulada:	22
Relación entre amortización, amortización acumulada y valor contable	22
¿Sobre qué elementos se aplica la amortización?	23
LA VIDA ÚTIL DE LOS EQUIPOS DENTRO DE UNA PLANTA INDUSTRIAL.....	24
Factores de estimación	24
UNIDAD III.....	26
LUBRICANTES:.....	26
Tipos de lubricantes y sus usos.....	26
Propiedades de los lubricantes.....	26
Aditivos para lubricantes.....	27
SISTEMAS DE LUBRICACIÓN.....	27

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO

UNIDAD I:

INTRODUCCIÓN:

La Tecnología en Operación y Mantenimiento Electromecánico es una profesión relativamente nueva, que ha tomado fuerza por el aporte al fortalecimiento, desarrollo y constante actualización de la tecnología involucrada en procesos industriales, más aún cuando envuelve los sistemas que integran elementos eléctricos y mecánicos sin dejar a un lado el componente electrónico, de control y de automatización.

En la industria, siempre se tendrán equipos a los cuales se les debe hacer mantenimiento, adaptaciones o reformas, razón por la cual el programa genera unas expectativas muy grandes en el campo laboral, especialmente con los egresados de la institución, debido a la alta calidad demostrada en el desarrollo de las competencias adquiridas.

Dentro de la formación y la Práctica del alumno tendrá estos deberes:

- Seleccionar, instalar y operar instrumentos de medición del área de electromecánica.
- Ejecutar y supervisar sistemas y técnicas de mantenimiento.
- Analizar e interpretar normas, especificaciones, códigos, manuales, planos y diagramas de equipo eléctrico y mecánico.
- Aplicar las normas y reglamentos de seguridad e higiene en todas las actividades que desarrolle.
- Participar en programas de control de calidad total.
- Participar en la generación y desarrollo de proyectos de investigación en el área electromecánica, en beneficio de la sociedad.

TIPOS DE MANTENIMIENTO:

Tradicionalmente, se han distinguido 3 tipos de mantenimiento, que se diferencian entre sí por el carácter de las tareas que incluyen:

Mantenimiento Correctivo

Es el conjunto de tareas destinadas a corregir los defectos que se van presentando en los distintos equipos y que son comunicados al departamento de mantenimiento por los usuarios de los mismos.

Mantenimiento 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. Suele tener un carácter sistemático, es decir, se interviene, aunque el equipo no haya dado ningún síntoma de tener un problema.

Mantenimiento 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.

PLAN DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS Y MÁQUINAS

En caso de aprobarse el mantenimiento preventivo, el Responsable de Mantenimiento (con ayuda de oficina técnica o fuentes externas si es necesario), debe elaborar un Plan donde se reflejen las tareas periódicas a realizar para minimizar o hacer desaparecer las averías imprevistas que el equipo o máquina pueda sufrir.

El Plan de Mantenimiento Preventivo es individual para cada una de las máquinas y/o equipos.

En caso de optar por mantenimiento correctivo no se rellena este formato, por carecer de sentido, aunque se siguen registrando las labores de mantenimiento en el historial del equipo.

Ficha Técnica del Equipo o Máquina

Documento donde se reflejan datos del equipo o máquina, tales como código, fabricante, fecha de entrada en la empresa, fecha de fabricación, descripción, situación en el almacén y otros datos de interés, como número de serie, etc.

Se recogen aquí además, datos de contacto de las personas que suministraron el equipo, representantes de la zona, etc., que pudieran ser de interés ante cualquier avería o consulta.

Existe una Ficha Técnica para cada equipo o máquina bajo mantenimiento. Además de la ficha técnica, el Responsable de Mantenimiento archiva otros documentos relacionados con el equipo o máquina, como pueden ser catálogos, manual del usuario, esquemas de funcionamiento, instrucciones de uso, medidas preventivas a tomar para evitar riesgos sobre las personas y material, etc., y el resto de documentos citados en este procedimiento.



Figura: Implementación de un Mantenimiento Preventivo

Escuela de Educación Técnica N° 53 “Juan Domingo Perón”

Sección: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO

Profesor: PÉREZ, Esteban Manuel

ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO

Antes de hablar de la organización de mantenimiento queremos resaltar que las Empresas o Pymes deben entender y profundizar la aplicación y gestión de equipos desde el punto de vista estrictamente Cualitativo y no Cuantitativo, Aplicar un seguimiento de estos conceptos no necesariamente es aplicables a empresas grandes, sino a cualquier empresa Pyme

Imagínese, lo importante es entender cómo gestionar y Realizar un Mantenimiento Adecuado:

- Criterios en la Organización del Mantenimiento de una Pyme
- Interpretar y entender los roles tanto del Operario y la Empresa
- El esquema de Gestión debe ser aplicado en su total dimensión, es independiente del tamaño o complejidad de la Pyme.
- Los Tableros de Comando son el arma de Gestión por excelencia, no se necesitan grandes sistemas, si es necesario compromiso y acción sistemática de análisis.
- Aplicar los criterios de Territorialidad y Responsabilidad por función con total claridad, soportados por el sentido de urgencia.
- Dejar documentado los roles y responsabilidades y entrenar al personal en la dinámica del equipo con criterios de empatía, transparencia, objetividad y profesionalismo.
- Según la Pyme, ciertas personas del equipo, pueden adoptar más de un rol a su cargo.

PLANEACIÓN DEL MANTENIMIENTO

La planeación del mantenimiento nos permite programar los proyectos a mediano y largo plazo de las acciones de mantenimiento que dan la dirección a la industria.

Muchos son los beneficios alcanzados al llevar un programa establecido de modelos de mantenimiento, programación y control del área de mantenimiento, cito algunos:

- Menor consumo de horas hombre
- Disminución de inventarios
- Menor tiempo de parada de equipos
- Mejora el clima laboral en el personal de mantenimiento
- Mejora la productividad (Eficiencia x Eficacia)
- Ahorro en costos”

La confiabilidad de la industria dependerá de la planeación que se realice con un enfoque de eficiente “Si usted no sabe a dónde va, posiblemente terminara en otro lugar” Lawrence J. Peter

Principios

La planeación del mantenimiento está centrada en la producción, el trabajo es para limitar, evitar y corregir fallas.

La planeación centrada en los procesos, todo mantenimiento debe seguir un proceso preestablecido y planificado según el manual de mantenimiento de la empresa.

El mejoramiento continuo, la planificación ayuda a evaluar y mejorar la ejecución del mantenimiento y la producción en la industria.

¿Qué es planear?

Es trazar un proyecto que contengan los puntos siguientes:

- **El Que:** Alcance del trabajo o proyecto. En este punto se plantea una lista de órdenes de trabajo a efectuarse, incluyendo solo las necesarias
- **El Como:** Procedimientos, normas, procesos. Forma a efectuar el trabajo, incluye documentación técnica, procedimientos y maniobras.

Escuela de Educación Técnica N° 53 “Juan Domingo Perón”

Sección: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO

Profesor: PÉREZ, Esteban Manuel

- **Los Recursos:** Humanos horas hombre necesarias según especialidades, equipos, herramientas, materiales etc...
- **La Duración:** Tiempo del proyecto o trabajo.

En el mantenimiento básicamente plantaremos estos puntos que estarán en concordancia con los objetivos generales de la empresa.

Todo tipo de trabajo de mantenimiento debe ser evaluado y documentado llevando una descripción de los procesos que sigue el equipo.

EJEMPLO: CONTROL GENERAL DE UN EQUIPO EN UNA EMPRESA

HOJA DE VIDA DEL EQUIPO					No.
NOMBRE DEL EQUIPO		CODIGO		SECCION	
FECHA DE ADQUISICION		FACTURA No.		GARANTIA	
MODELO		SERIE		UBICACIÓN	
DIMENSIONES		PESO		VALOR	

DATOS FABRICANTE			
NOMBRE		REPRESENTANTE	
DIRECCION		FAX	
E-MAIL		TELEFONO	

CARACTERISTICAS TECNICAS					
VOLTAJE		RESISTENCIA		AGUA	
CONSUMO		TIPO DE CONTROL		AIRE	
POTENCIA		TIPO DE OPERACIÓN		VAPOR	

INTERVENCIONES REALIZADAS AL EQUIPO						
No.	FECHA	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	REPUESTOS	MATERIALES	TIEMPO	RESPONSABLE
1	ENTREGA EQUIPO					QUIEN RECIBE
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						

ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
NOMBRES: _____	_____	_____
FECHA: _____	_____	_____

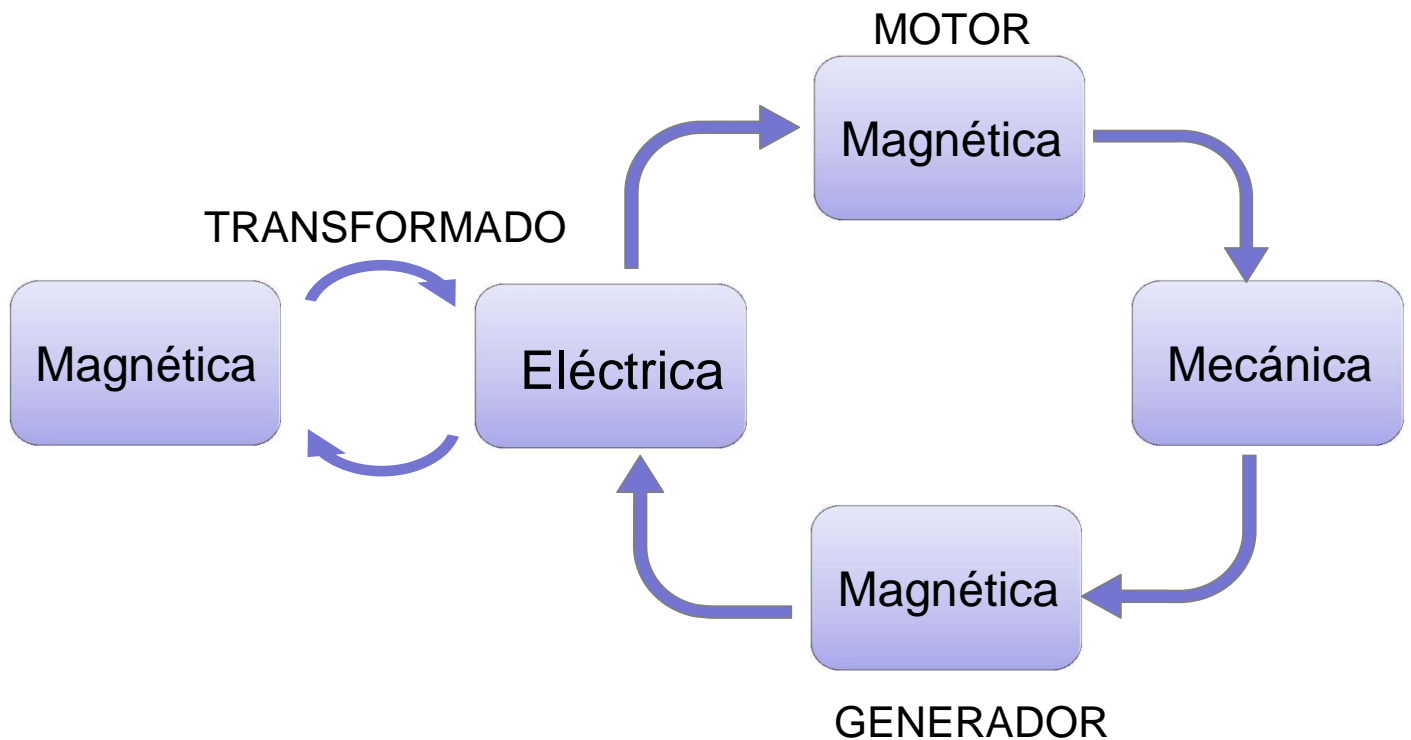
UNIDAD II

MÁQUINAS ELÉCTRICAS. CLASIFICACIÓN Y PRINCIPIOS BÁSICOS

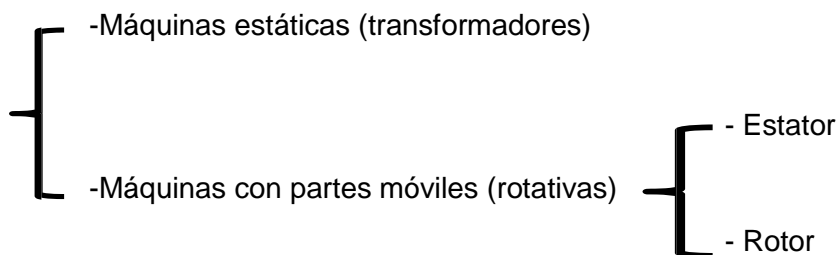
Una máquina eléctrica transforma energía eléctrica en otro tipo, normalmente mecánica, o bien de nuevo en energía eléctrica, pero con unas características distintas. En ellas además la energía se almacenará temporalmente en forma de campo magnético. Desde este punto de vista de las transformaciones de energía se clasificarán en tres grandes grupos: generadores, motores y transformadores.

MÁQUINAS ELÉCTRICAS. CLASIFICACIÓN

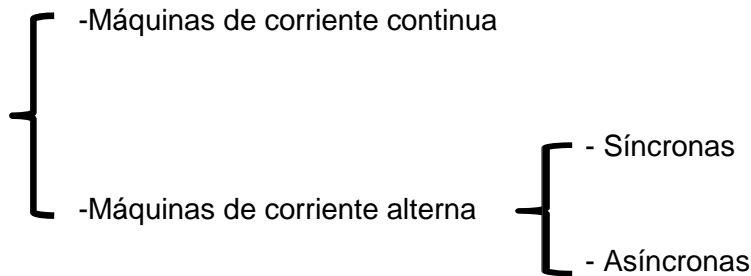
Clasificación según las transformaciones de la energía: generadores, motores y transformadores. Las transformaciones son reversibles.



Clasificación **desde el punto de vista mecánico:**



Clasificación **desde el punto de vista eléctrico:**



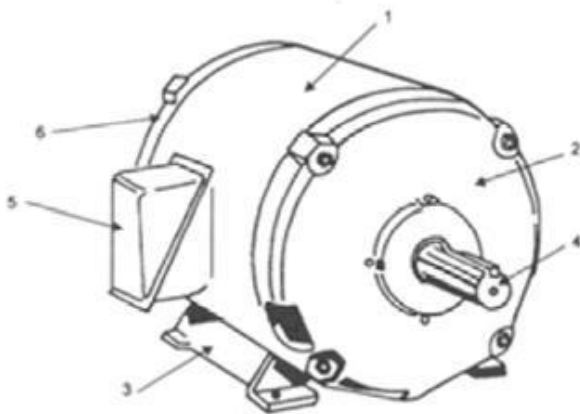
FUNDAMENTOS DE OPERACIÓN DE LOS MOTORES ELÉCTRICOS

En magnetismo se conoce la existencia de dos polos: polo norte (N) y polo sur (S), que son las regiones donde se concentran las líneas de fuerza de un imán. Un motor para funcionar se vale de las fuerzas de atracción y repulsión que existen entre los polos. De acuerdo con esto, todo motor tiene que estar formado con polos alternados entre el estator y el rotor, ya que los polos magnéticos iguales se repelen, y polos magnéticos diferentes se atraen, produciendo así el movimiento de rotación. En la figura se muestra como se produce el movimiento de rotación en un motor eléctrico.

Un motor eléctrico opera primordialmente en base a dos principios: El de inducción, descubierto por Michael Faraday en 1831; que señala, que si un conductor se mueve a través de un campo magnético o está situado en las proximidades de otro conductor por el que circula una corriente de intensidad variable, se induce una corriente eléctrica en el primer conductor. Y el principio que André Ampère observó en 1820, en el que establece: que si una corriente pasa a través de un conductor situado en el interior de un campo magnético, éste ejerce una fuerza mecánica o f.e.m. (fuerza electromotriz), sobre el conductor.

PARTES FUNDAMENTALES DE UN MOTOR ELÉCTRICO

Dentro de las características fundamentales de los motores eléctricos, éstos se hallan formados por varios elementos, sin embargo, las partes principales son: el estator, la carcasa, la base, el rotor, la caja de conexiones, las tapas y los cojinetes. No obstante, un motor puede funcionar solo con el estator y el rotor.



1. CARCASA
2. TAPA ANTERIOR (FRENTE)
3. BASE
4. FLECHA O EJE DEL ROTOR
5. CAJA DE CONEXIONES
6. TAPA POSTERIOR

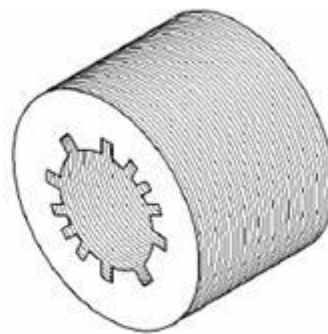
Estator

El estator es el elemento que opera como base, permitiendo que desde ese punto se lleve a cabo la rotación del motor. El estator no se mueve mecánicamente, pero sí magnéticamente. Existen dos tipos de estatores

- Estator de polos salientes.
- Estator ranurado.



POLOS SALIENTES



RANURADO

El estator está constituido principalmente de un conjunto de láminas de acero al silicio (y se les llama "paquete"), que tienen la habilidad de permitir que pase a través de ellas el flujo magnético con facilidad; la parte metálica del estator y los devanados proveen los polos magnéticos.

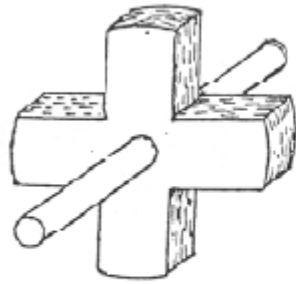
Los polos de un motor siempre son pares (pueden ser 2, 4, 6, 8, 10, etc.), por ello el mínimo de polos que puede tener un motor para funcionar es dos (un norte y un sur).

Rotor

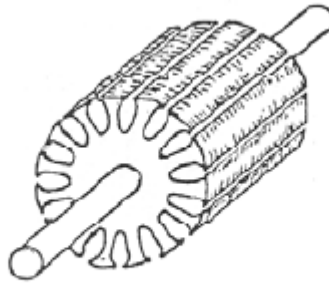
El rotor es el elemento de transferencia mecánica, ya que de él depende la conversión de energía eléctrica a mecánica. Los rotores, son un conjunto de láminas de acero al silicio que forman un paquete, y pueden ser básicamente de tres tipos:

- Rotor ranurado
- Rotor de polos salientes

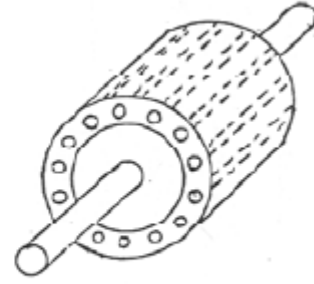
- Rotor jaula de ardilla



Polos salientes



Ranurado



Jaula de ardilla

LOS MOTORES DE CORRIENTE CONTINUA [C.C.]:

Se utilizan en casos en los que es importante el poder regular continuamente la velocidad del motor, además, se utilizan en aquellos casos en los que es imprescindible utilizar corriente directa, como es el caso de motores accionados por pilas o baterías. Este tipo de motores debe de tener en el rotor y el estator el mismo número de polos y el mismo número de carbones.

Carcasa

La carcasa es la parte que protege y cubre al estator y al rotor, el material empleado para su fabricación depende del tipo de motor, de su diseño y su aplicación. Así pues, la carcasa puede ser:

- Totalmente cerrada
- Abierta
- A prueba de goteo
- A prueba de explosiones
- De tipo sumergible

Base

La base es el elemento en donde se soporta toda la fuerza mecánica de operación del motor, puede ser de dos tipos:

- Base frontal
- Base lateral

Caja de conexiones

Por lo general, en la mayoría de los casos los motores eléctricos cuentan con caja de conexiones. La caja de conexiones es un elemento que protege a los conductores que alimentan al motor, resguardándolos de la operación mecánica del mismo, y contra cualquier elemento que pudiera dañarlos.

Tapas

Son los elementos que van a sostener en la gran mayoría de los casos a los cojinetes o rodamientos que soportan la acción del rotor.

Cojinetes

También conocidos como rodamientos, contribuyen a la óptima operación de las partes giratorias del motor. Se utilizan para sostener y fijar ejes mecánicos, y para reducir la fricción, lo que contribuye a lograr que se consuma menos potencia. Los cojinetes pueden dividirse en dos clases generales:

- Cojinetes de deslizamiento: Operan la base al principio de la película de aceite, esto es, que existe una delgada capa de lubricante entre la barra del eje y la superficie de apoyo.



- Cojinetes de rodamiento: Se utilizan con preferencia en vez de los cojinetes de deslizamiento por varias razones:
 - a) Tienen un menor coeficiente de fricción, especialmente en el arranque.
 - b) Son compactos en su diseño
 - c) Tienen una alta precisión de operación.
 - d) No se desgastan tanto como los cojinetes de tipo deslizante.
 - e) Se remplazan fácilmente debido a sus tamaños estándares



CLASIFICACIÓN DE LOS MOTORES DE CORRIENTE CONTINUA

Antes de enumerar los diferentes tipos de motores, conviene aclarar un concepto básico que debe conocerse de un motor: el concepto de funcionamiento con carga y funcionamiento en vacío.

Un motor funciona con carga cuando está arrastrando cualquier objeto o soportando cualquier resistencia externa (la carga) que lo obliga a absorber energía mecánica. Por ejemplo: una batidora encuentra resistencia cuando bate mayonesa; el motor de una grúa soporta las cargas que eleva, el propio cable, los elementos mecánicos de la grúa, u motor de un coche eléctrico soporta numerosas cargas: el peso de los pasajeros, el peso del propio vehículo, la resistencia que ofrece la superficie del terreno.

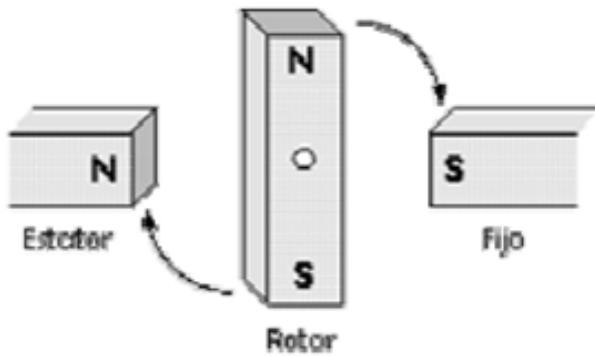
Un motor funciona en vacío, cuando el motor no está arrastrando ningún objeto, ni soportando ninguna resistencia externa, el eje está girando libremente y no está conectado a nada. En este caso, el par resistente se debe únicamente a factores internos.

Los motores de corriente continua se clasifican según la forma de conexión de las bobinas inductoras e inducidas entre sí.

Motor de excitación independiente:

Son aquellos que obtienen la alimentación del rotor y del estator de dos fuentes de tensión independientes. Con ello, el campo del estator es constante al no depender de la carga del motor, y el par de fuerza es

entonces sistema de al inconveniente fuente exterior

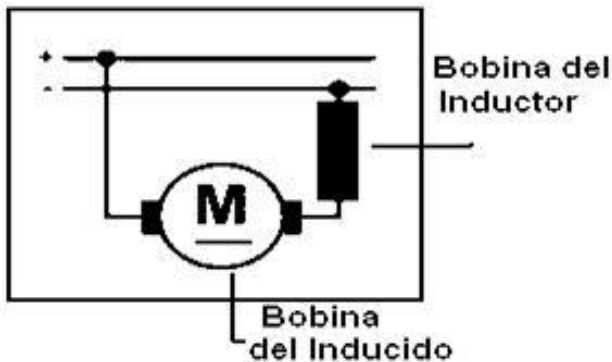


prácticamente constante. Este excitación no se suele utilizar debido que presenta el tener que utilizar una de corriente.



Motor serie:

Los devanados de inducido y el inductor están colocados en serie y alimentados por una misma fuente de tensión. En este tipo de motores existe dependencia entre el par y la velocidad; son motores en los que, al aumentar la corriente de excitación, se hace disminuir la velocidad, con un aumento del par.



Motor de derivación:

El devanado inducido e inductor están conectados en paralelo y alimentados por una fuente común. También se denominan máquinas shunt, y en ellas un aumento de la tensión en el inducido hace aumentar la velocidad de la máquina.

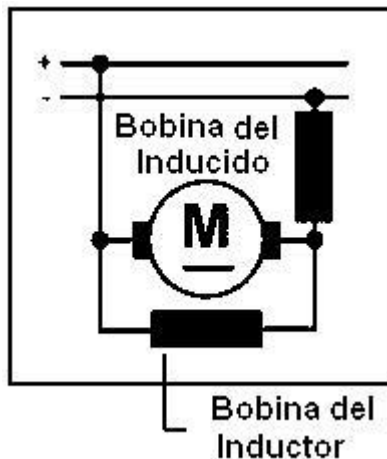


Motor compuesto:

También llamados compound, en este caso el devanado de excitación tiene una parte de él en serie con el inducido y otra parte en paralelo. El arrollamiento en serie con el inducido está constituido por pocas

espiras de gran sección, mientras que el otro está formado por un gran número de espiras de pequeña sección. Permite obtener por tanto un motor con las ventajas del motor serie, pero sin sus inconvenientes. Sus curvas características serán intermedias entre las que se obtienen con excitación serie y con excitación en derivación.

Existen dos tipos de excitación compuesta. En la llamada compuesta adicional el sentido de la corriente que recorre los arrollamientos serie y paralelo es el mismo, por lo que sus efectos se suman, a diferencia de la compuesta diferencial, donde el sentido de la corriente que recorre los arrollamientos tiene sentido contrario y por lo tanto los efectos de ambos devanados se restan.



LOS MOTORES DE CORRIENTE ALTERNA [C.A.]:

Son los tipos de motores más usados en la industria, ya que estos equipos se alimentan con los sistemas de distribución de energías "normales". En la actualidad, el motor de corriente alterna es el que más se utiliza para la mayor parte de las aplicaciones, debido fundamentalmente a que consiguen un buen rendimiento, bajo mantenimiento y sencillez, en su construcción, sobre todo en los motores asíncronos.

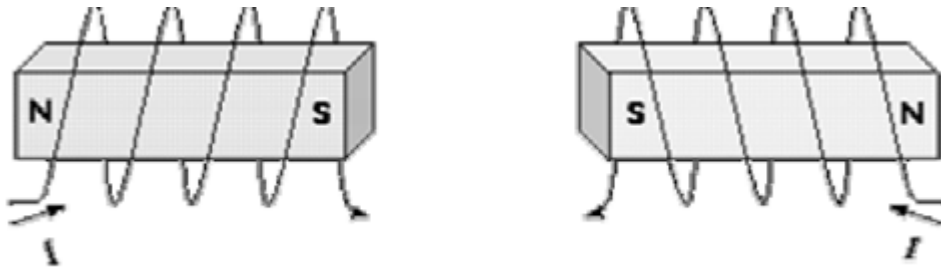
MOTORES MONOFÁSICOS

Fueron los primeros motores utilizados en la industria. Cuando este tipo de motores está en operación, desarrolla un campo magnético rotatorio, pero antes de que inicie la rotación, el estator produce un campo estacionario pulsante.

Para producir un campo rotatorio y un par de arranque, se debe tener un devanado auxiliar desfasado 90° con respecto al devanado principal. Una vez que el motor ha arrancado, el devanado auxiliar se desconecta del circuito.

Debido a que un motor de corriente alterna (C.A.) monofásico tiene dificultades para arrancar, está constituido de dos grupos de devanados: El primer grupo se conoce como el devanado principal o de trabajo, y el segundo, se le conoce como devanado auxiliar o de arranque. Los devanados difieren entre sí, física y eléctricamente. El devanado de trabajo está formado de conductor grueso y tiene más espiras que el devanado de arranque.

Es importante señalar, que el sentido de giro de las bobinas involucra la polaridad magnética correspondiente, como puede verse en la figura



Tipos y características

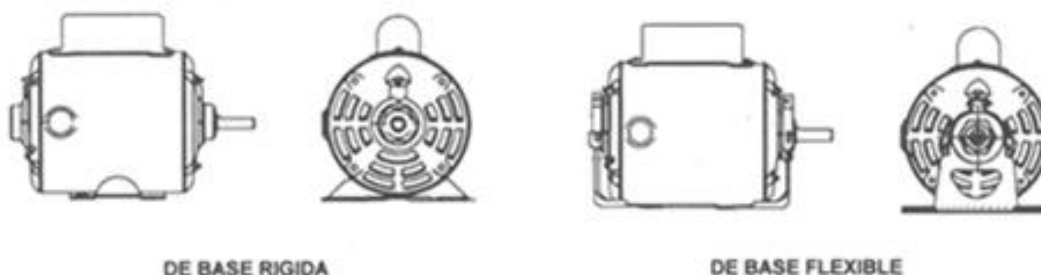
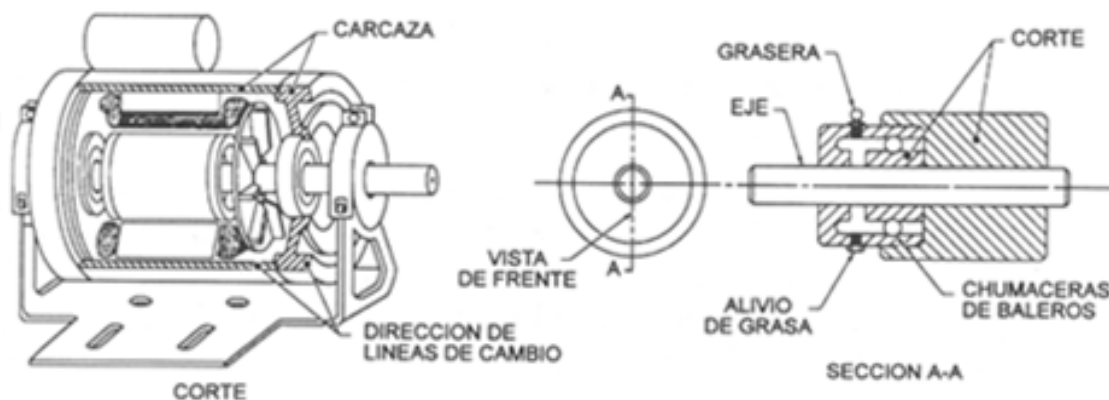
Los motores monofásicos han sido perfeccionados a través de los años, a partir del tipo original de repulsión, en varios tipos mejorados, y en la actualidad se conocen:

Motores de fase partida:

En general consta de una carcasa, un estator formado por laminaciones, en cuyas ranuras aloja las bobinas de los devanados principal y auxiliar, un rotor formado por conductores a base de barras de cobre o aluminio embebidas en el rotor y conectados por medio de anillos de cobre en ambos extremos, denominado lo que se conoce como una jaula de ardilla. Se les llama así, porque se asemeja a una jaula de ardilla. Fueron de los primeros motores monofásicos usados en la industria, y aún permanece su aplicación en forma popular. Estos motores se usan en: máquinas herramientas, ventiladores, bombas, lavadoras, secadoras y una gran variedad de aplicaciones; la mayoría de ellos se fabrican en el rango de 1/30 (24.9 W) a 1/2 HP (373 W).

Motores de arranque con capacitor:

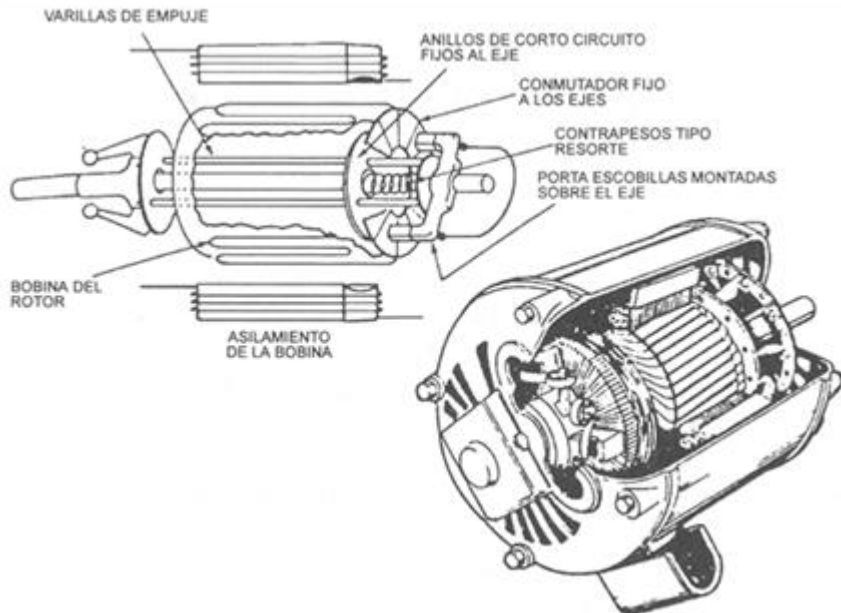
Este tipo de motor es similar en su construcción al de fase partida, excepto que se conecta un capacitor en serie con el devanado de arranque para tener un mayor par de arranque. Su rango de operación va desde fracciones de HP hasta 15 HP. Es utilizado ampliamente en muchas aplicaciones de tipo monofásico, tales como accionamiento de máquinas herramientas (taladros, pulidoras, etcétera), compresores de aire, refrigeradores, etc. En la figura se muestra un motor de arranque con capacitor.



Motores con permanente:

Utilizan un capacitor conectado en serie con los devanados de arranque y de trabajo. El crea un retraso en el devanado de arranque, el cual es necesario para arrancar el motor y para accionar la carga.

La principal diferencia entre un motor con permanente y un motor de arranque con capacitor, es que no se requiere switch centrífugo. Éstos motores no pueden arrancar y accionar cargas que requieren un alto par de arranque.



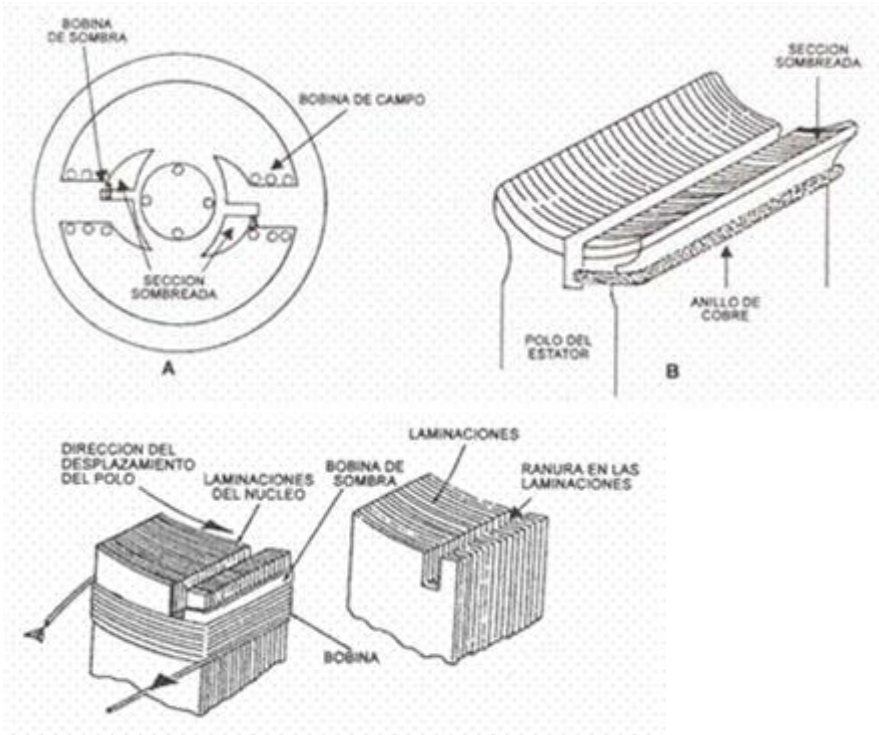
Motores de inducción-repulsión:

Los motores de inducción-repulsión se aplican donde se requiere arrancar cargas pesadas sin demandar demasiada corriente. Se fabrican de 1/2 HP hasta 20 HP, y se aplican con cargas típicas como: compresores de aire grandes, equipo de refrigeración, etc.

Motores de polos sombreados:

Este tipo de motores es usado en casos específicos, que tienen requerimientos de potencia muy bajos.

Su rango de potencia está comprendido en valores desde 0.0007 HP hasta 1/4HP, y la mayoría se fabrica en el rango de 1/100 a 1/20 de HP. La principal ventaja de estos motores es su simplicidad de construcción, su confiabilidad y su robustez, además, tienen un bajo costo. A diferencia de otros motores monofásicos de C.A., los motores de fase partida no requieren de partes auxiliares (capacitores, escobillas, conmutadores, etc.) o partes móviles (switches centrífugos). Esto hace que su mantenimiento sea mínimo y relativamente sencillo.



LOS MOTORES UNIVERSALES:

El motor universal se denomina así por ser el único motor que puede conectarse tanto a corriente alterna como a corriente continua. Cuando el motor universal se conecta a la corriente continua con una carga constante, la velocidad y la potencia aumentan proporcionalmente con el voltaje aplicado.

Cuando este motor se conecta a la corriente alterna con carga constante, la velocidad y la potencia aumentan proporcionalmente con el voltaje aplicado a partir de los 3000 r.p.m. (revoluciones por minuto)

En el motor universal la velocidad dada para un voltaje en corriente alterna es inferior que la que se obtendría si se aplica el mismo voltaje pero en corriente continua. Los motores universales se construyen para potencias menores a los 0.5 CV (caballos vapor) y velocidades de hasta 3000 r.p.m. y presentan un buen rendimiento.

El principio de funcionamiento de este motor eléctrico está determinado por el efecto motor que produce un conductor recorrido por una corriente eléctrica y que está sometido a un campo magnético. Por acción magnetomotriz existirá un desplazamiento y por ende una rotación.

Constitución de un Motor Universal

- Bobinas conductoras: Se las conoce con el nombre de inductor o campos inductores.
- Bobina inducido: Es el rotor bobinado y se le conoce con el nombre de inducido o armadura.
- Escobillas: Son fabricadas de carbón por ser un material suave y un coeficiente de temperatura negativo.
- Resortes: Sirven para mantener las escobillas en su lugar por medio de presión mecánica.
- Tapas o escudos: Sirven para sostener el eje del motor y dar la estructura mecánica al motor.



Características del motor universal

- a) Funciona con corriente alterna y con corriente directa
- b) Posee un par de arranque muy elevado
- c) La velocidad es directamente proporcional a la corriente
- d) Se utiliza en herramientas manuales, electrodomésticos
- e) Para invertir el sentido de rotación, se invierte el sentido de la corriente en cualquiera de los bobinados.

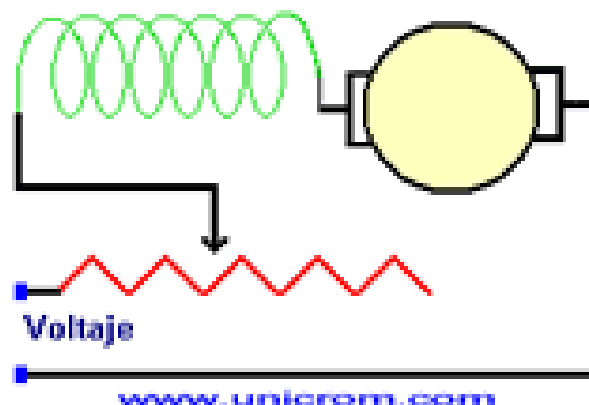
Principio de funcionamiento del motor eléctrico universal

El motor eléctrico universal basa su funcionamiento en la ley de Laplace. El bobinado inductor y el bobinado inducido están conectados en serie. Al ser recorridos por una corriente, el bobinado inductor forma el campo magnético y el inducido por la ley de Laplace, al ser recorrido por la corriente y sometido a la influencia del campo magnético inductor, se desplaza, dando origen al giro del rotor.

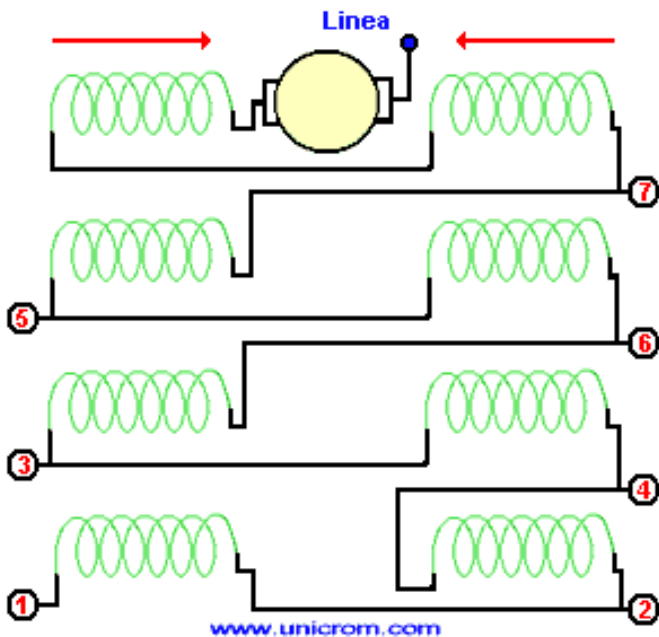
Si aumenta el campo aumenta la fuerza, aumenta la velocidad. El campo magnético que produce la bobina inducida, provoca una deformación del flujo inductor llamada reacción del inducido. En corriente alterna (CA) o en corriente directa (CD) el sentido se mantiene por la acción momentánea de cada alternancia en particular. En CA produce una f.c.e.m. (fuerza contra electromotriz) por efecto transformador y por efecto generador. En CD sólo por efecto generador.

Regulación de velocidad en el Motor Universal

1. Por Reóstato: Al variar la flecha del reóstato se varía la corriente en el motor.



2. Por conmutación de resistencias: Al variar la conexión (conmutar) entre los bornes numerados, se varía la resistencia y por ende la cantidad de corriente que se entrega al motor. A mayor resistencia menor corriente.



AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL

¿Qué es la automatización industrial?

Cuando hablamos de automatización industrial nos referimos a la aplicación de varias tecnologías que han sido orientadas al control y monitoreo de un proceso, aparato, máquina o dispositivo que –por lo general– realiza tareas repetitivas, haciendo que funcione de forma automática y disminuyendo al máximo la intervención de personas.

El objetivo principal de la automatización de los procesos industriales es fabricar el mayor número de productos en el menor tiempo posible, reduciendo costos y garantizando calidad.

La automatización (o automación) industrial es la utilización de sistemas de control, tales como computadoras o robots, y de tecnologías de la información, para el manejo de procesos y maquinarias en una industria, con el objetivo de reemplazar al ser humano. Es el paso siguiente a la mecanización, en el ámbito de la industrialización.

En otras palabras, es el reemplazo con computadoras y máquinas a la toma de decisiones del ser humano en un proceso de mecanización.

Cómo funciona la automatización industrial

Ya dijimos que la automatización industrial es producto de la unión de diferentes tecnologías, ahora ¿de qué tecnologías hablamos? Bueno, entre ellas está la instrumentación que ayuda a medir la materia en distintos estados: sólidos, gases y líquidos (volumen, peso y presión).

Por otro lado, están los motores, la neumática, los servos y otros sistemas que permiten hacer algunos movimientos o desplazar un producto, un objeto o mover una bomba, por ejemplo.

También debemos mencionar los sistemas de comunicación que generan una interacción entre todas las partes y, por supuesto, no pueden faltar los controladores para que el proceso siga una secuencia lógica, haciendo que todo funcione conforme a una programación.

La naturaleza de la automatización industrial es hacer que los procesos se realicen de manera repetitiva y se cumplan correctamente. Por último, existen otras tecnologías que se aplican durante el proceso como el vacío, la robótica, etc.

Características la automatización industrial

Puedes comprender cómo funciona este tipo de sistemas, pero también es necesario que conozcas sus características principales:

- Optimiza la calidad de los productos a través de un proceso constante y repetitivo.
- Reduce los esfuerzos y tiempos de producción.
- Mejora la productividad, reduciendo los costes industriales.
- Minimiza los daños en las piezas e incrementa la seguridad del personal.
- La reparación de máquinas supone un menor coste.
- Permite ahorrar, lo que se traduce en mayor eficiencia en la producción de la organización.

Jerarquía de un sistema de automatización

Los sistemas de automación industrial pueden muy complejos por naturaleza, teniendo un gran número de dispositivos trabajando en sincronización con las tecnologías de automatización. La disposición jerárquica del sistema de automatización consta de diferentes niveles.

❖ Nivel de campo

Es el nivel más bajo. Incluye los dispositivos de campo como sensores y actuadores. La principal tarea de estos dispositivos de campo es transferir los datos de procesos y máquinas al siguiente nivel superior para monitoreo y análisis. Y también incluye el control de parámetros de proceso a través de actuadores. Como ejemplo, podríamos describir este nivel como los ojos y los brazos de un proceso particular.

Los sensores convierten los parámetros de tiempo real (como temperatura, presión, caudal, nivel, etc.) en señales eléctricas. Estos datos se transfieren luego al controlador para monitorizar y analizar los parámetros de tiempo real. Entre los sensores se incluyen termocuplas, sensores de proximidad, RTDs, caudalímetros, etc.

Por otro lado, los actuadores convierten las señales eléctricas (de los controladores) en medios mecánicos para controlar los procesos. Las válvulas de control de flujo, válvulas de solenoide, actuadores neumáticos, relés, motores de corriente continua y servomotores son ejemplos de actuadores.

❖ Nivel de Control

Este nivel se compone de varios dispositivos de automatización como máquinas CNC, PLCs, etc., que adquieren los parámetros de proceso de varios sensores. Los controladores automáticos accionan los actuadores basándose en las señales procesadas provenientes de los sensores y en la técnica de programación o control.

Los controladores lógicos programables (PLC, Programmable Logic Controller) son los controladores industriales más ampliamente utilizados que son capaces de proporcionar funciones de control automático basadas en la entrada de sensores. Constan de varios módulos como CPU, entradas / salidas analógicas, entradas / salidas digitales y módulos de comunicación. Permite al operador programar una función o estrategia de control para realizar ciertas operaciones automáticas durante el proceso.

❖ Nivel de Supervisión y Control de Producción

En este nivel, dispositivos automáticos y sistemas de monitoreo, tales como las Interfases Hombre Máquina (HMI) proveen las funciones de control e intervención. Entre estas funciones se incluyen la supervisión de diversos parámetros, establecimiento de objetivos de producción, archivado histórico, puesta en marcha y parada de la máquina, etc.

Por lo general, los dispositivos más utilizados en este nivel son los Sistemas de Control de Distribución (DCS, Distribution Control System) y HMIs de Control de Supervisión y Adquisición de Datos (SCADA, Supervisory Control and Data Acquisition).

❖ Nivel de Información o Empresarial

Escuela de Educación Técnica N° 53 “Juan Domingo Perón”

Sección: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO

Profesor: PÉREZ, Esteban Manuel

Este es el nivel superior de la automatización industrial que gestiona todo el sistema de automatización. Las tareas de este nivel incluyen la planificación de la producción, análisis de clientes y mercados, compras y ventas, etc. Por lo tanto, se ocupa más de las actividades comerciales y menos de los aspectos técnicos.

❖ Redes de comunicación industrial

Por otro lado, otro componente prominente en los sistemas de automatización industrial son las redes de comunicación industrial, que transfieren la información de un nivel al otro. Estas redes están presentes en todos los niveles del sistema de automatización para proporcionar un flujo continuo de información. No obstante, las redes de comunicación pueden ser diferentes de un nivel a otro. Algunas de estas redes incluyen RS485, CAN, DeviceNet, Foundation Field bus, Profibus, etc.

De la jerarquía anterior podemos concluir que hay flujo de información continua de nivel alto a nivel bajo y viceversa. Si asumimos esta forma gráfica, es como una pirámide en la que la información se agrupa a medida que subimos y obtenemos información detallada sobre el proceso a medida que bajamos.

Tipos de sistemas de automatización de procesos industriales

❖ Automatización fija

Este tipo de automatización se emplea para realizar operaciones fijas y repetitivas con el fin de alcanzar altas tasas de producción. Utiliza equipos de propósito especial o dedicados para automatizar las operaciones de ensamblaje o procesamiento de secuencia fija. Una vez definido, es relativamente difícil cambiar o variar el diseño del producto. Por lo tanto, es inflexible en proporcionar variedad de productos, pero aumenta la eficiencia con mayor tasa de producción y reduce el costo unitario.

A modo de ejemplo, suelen utilizarse sistemas de automatización fija en procesos de destilado, talleres de pintura, transportadores, etc.

❖ Automatización programable

En esta automatización, se puede cambiar una clase específica de cambios de producto y también de operaciones de ensamblaje o procesamiento, mediante la modificación del programa de control en el equipo automatizado.

Esta automatización es la más adecuada para el proceso de producción por lotes, donde el volumen del producto es medio a alto. Pero en esto, es difícil cambiar y reconfigurar el sistema para un nuevo producto o secuencia de operaciones. Por lo tanto, se requiere un tiempo de configuración extenso para variar la secuencia de operaciones o adoptar un nuevo producto.

Ejemplos de este tipo de automatización son: máquinas y herramientas de control numérico, fábricas de papel, laminadores de acero, robots industriales, etc.

❖ Automatización flexible

Este sistema de automatización proporciona el equipo de control automático que ofrece una gran flexibilidad para realizar cambios en el diseño del producto. Estos cambios pueden realizarse rápidamente a través de los comandos dados en forma de códigos por los operadores humanos.

Este tipo de automatización permite a los fabricantes producir múltiples productos a través de un proceso combinado en lugar de separados.

Algunos de los ejemplos de este sistema de automatización son: vehículos guiados automáticamente, automóviles, y máquinas CNC (Control Numérico Computarizado) multifunción.

AMORTIZACIÓN:

Es una cuenta de gasto que se utiliza con el fin de repartir la pérdida del valor del bien comprado entre todos los ejercicios en el que éste va a ser utilizado. En vez de declarar una pérdida enorme al final de su vida útil, trata de reflejar las pérdidas de valor de nuestra máquina año a año.

La lógica de esta práctica es que, aunque un bien deje de ser útil en un momento dado, no sólo pierde valor ese año. Por ejemplo, una máquina industrial. Si fuera imputado todo en un solo ejercicio se distorsionarían las cuentas de la empresa. Ya que arrojarían unos gastos enormes. Estos gastos, en realidad, se deben repartir entre todos los ejercicios en los que esta esté produciendo. Esto es debido a que el bien se deprecia progresivamente.

Amortización Lineal:

Las cuotas de amortización son lineales, es decir, todos los años contables tendrás una parte X igual de amortización.

Por ejemplo: compramos una máquina al precio de \$10.000. Esta máquina se puede utilizar durante cinco años. Por ello, se divide el precio de la máquina entre los años y obtenemos que la máquina pierde cada año un valor \$2.000, es decir se amortiza

Amortización acumulada:

Es una cuenta de activo que minorra el valor del bien al que está vinculada (aparece en negativo). En ella se suman las amortizaciones de todos los ejercicios, que pueden ser consideradas también como la pérdida de valor gradual del bien en función de su proximidad al final de su vida útil. De esta forma si al valor de nuestra máquina le restamos el valor de la amortización acumulada, se obtiene el valor contable de la misma en cada ejercicio. Cada año será menor.

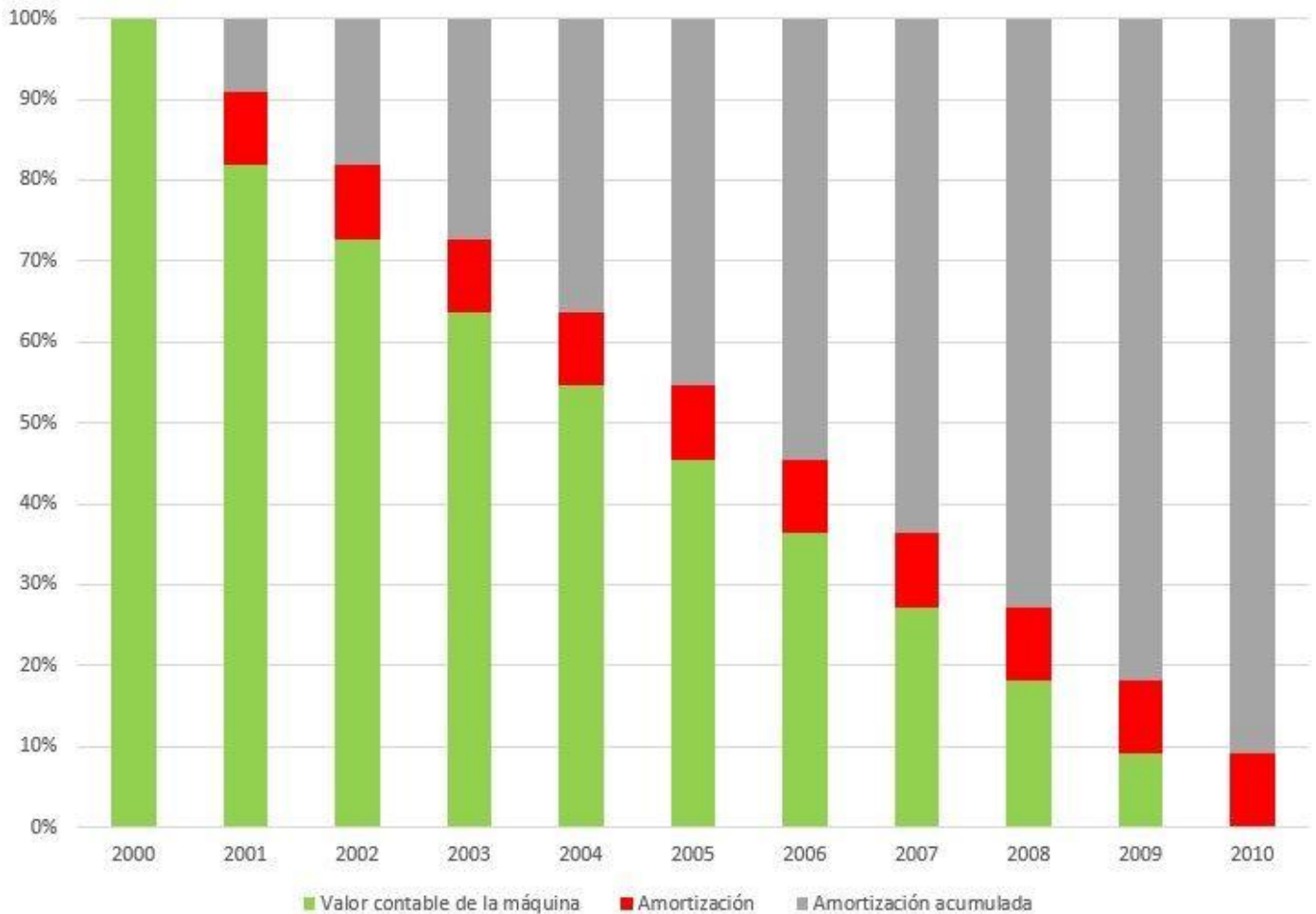
Relación entre amortización, amortización acumulada y valor contable

En el siguiente gráfico se puede apreciar perfectamente, la relación entre estos tres conceptos. La máquina (en caso de amortizarse mediante un método lineal) se amortiza en la misma cantidad cada periodo. A medida que pasan los años, la amortización acumulada aumenta. En consecuencia, el valor contable de la máquina se reduce.

Escuela de Educación Técnica N° 53 “Juan Domingo Perón”

Sección: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO

Profesor: PÉREZ, Esteban Manuel



¿Sobre qué elementos se aplica la amortización?

Debemos distinguir dos conceptos distintos según si la amortización se aplica a un elemento del activo o del pasivo.

❖ Elementos de activo:

Son los elementos del inmovilizado (bienes que usa la empresa para su actividad). Se utiliza para reflejar la depreciación de ese elemento a lo largo del tiempo, desde el momento en que se empieza a usar. Los bienes del inmovilizado sufren una pérdida de valor como consecuencia del uso que se hace de ellos en la actividad productiva. La amortización acumulada es una cuenta de compensación, que año tras año reduce el valor del elemento de inmovilizado. El inmovilizado sobre el que se aplica es:

- **Inmovilizado material:** Maquinaria, existencias, medios de transporte, edificios.
- **Inmovilizado inmaterial:** Marcas, patentes...

❖ Elementos de pasivo:

Se aplica sobre préstamos o créditos. El dinero prestado hay que ir devolviéndolo en una serie de pagos. Cada uno de estos pagos incluye los intereses y la parte de la deuda que se va cancelando. Esa parte del capital que vamos devolviendo es la cantidad amortizable. La suma de las cuotas que vamos pagando (sin contar los intereses) compone la amortización acumulada.

Desde un punto de vista contable, la amortización acumulada es una cuenta de gasto. En el activo implica una pérdida para la empresa (ya que los bienes van perdiendo valor al usarlos), y esa pérdida hay que ir contabilizándola cada año como un gasto. Desde el punto de vista del pasivo, al ser deudas, la amortización acumulada engloba el pago anual de dichas deudas.

LA VIDA ÚTIL DE LOS EQUIPOS DENTRO DE UNA PLANTA INDUSTRIAL.

Para una planta industrial la vida útil de los equipos empleados para las labores diarias, es de suma importancia, ya que son los principales medios con los cuales se cumple con los objetivos de la industria, independientemente del rango industrial. Este lapso de vida está determinado por los factores de uso y ambientales a los cuales está expuesto.

Siendo uno de los problemas a resolver más importantes para la planta industrial, debido a que el problema consiste, para cada equipo que compone la instalación en determinar en qué periodo de tiempo sucederá esa obsolescencia, una vez que un equipo este equipo es obsoleto, debe haber un plan para reemplazarlo, ya que la obsolescencia lleva implícito, por un lado, que no es rentable seguir explotándolo, y por el otro, que ha perdido todo su valor. ¿Cuándo sucede esto para cada equipo? Es muy difícil estimar una cifra exacta qué funcione bien en todos los casos. Por esta razón a continuación se mencionarán los factores relevantes y de igual forma se mencionarán los tipos de mantenimientos a realizar para mantener y prolongar la vida útil de los equipos.

Factores de estimación

❖ Los equipos mecánicos rotativos:

diseñados que se adapten bien a las condiciones de trabajo y que han tenido una operación y un mantenimiento adecuado suelen alcanzar el final de su vida útil tras 15 años de servicio. El principal problema por el que los equipos mecánicos suelen quedar obsoletos son bien por el mal estado que pueden presentar por degradación no recuperable, por falta de repuestos (que es el caso más habitual) o por menor rendimiento que los equipos más actualizados.

❖ Los equipos estáticos:

no sufren grandes cambios de temperatura bien diseñados que se adapten bien a las condiciones de trabajo y que han tenido una operación y un mantenimiento adecuado suelen alcanzar el final de su vida útil tras 30 años de servicio. Su principal problema suele estar relacionado con la corrosión interna o externa.

❖ Los equipos estáticos:

Relacionados con procesos de combustión o de intercambio de calor (hornos, calderas o intercambiadores) bien diseñados que se adapten bien a las condiciones de trabajo y que han tenido una operación y un mantenimiento adecuado suelen alcanzar el final de su vida útil tras 15 años de servicio. Sus problemas suelen estar relacionados con el taponamiento de tubos, los pinchazos, la corrosión y en general, la degradación no recuperable.

❖ Los equipos eléctricos:

De alta y media tensión suelen alcanzar bien diseñados que se adapten bien a las condiciones de trabajo y que han tenido una operación y un mantenimiento adecuado suelen alcanzar el final de su vida útil tras 30 años de servicio, a pesar de sufrir obsolescencia tecnológica.

❖ Los equipos electrónicos:

Relacionados con la instrumentación o con el control, bien diseñados que se adapten bien a las condiciones de trabajo y que han tenido una operación y un mantenimiento adecuado suelen alcanzar el final de su vida útil más temprano, en torno a los 10 años de servicio.

❖ Los equipos informáticos:

Apenas alcanzan 5 años de servicio, y se sustituyen por obsolescencia tecnológica.

❖ Los vehículos:

Escuela de Educación Técnica N° 53 “Juan Domingo Perón”

Sección: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO

Profesor: PÉREZ, Esteban Manuel

Al estar afectados por diferentes tipos de degradación, suelen alcanzar el final de su vida útil tras 10 años de servicio, aunque muy frecuentemente se sustituyen antes por insuficiente fiabilidad o por falta de prestaciones en comparación con los modelos más actualizados.

❖ Los medios de elevación:

Al contener una mezcla de equipos rotativos y equipos estáticos, pueden alcanzar los 20 años, aunque en realidad lo que queda obsoleto no son los elementos estructurales sino los equipos sometidos a rotación.

❖ Los equipos de comunicación:

Apenas alcanzan los dos años, y se sustituyen por obsolescencia tecnológica. Los propios fabricantes de los equipos incluyen a veces piezas que se degradan en ese tiempo, en lo que se conoce como obsolescencia programada.

UNIDAD III

LUBRICANTES:

La lubricación es indispensable para cualquier motor, su función es reducir la fricción y los efectos que esta produce en las piezas móviles. Interpone entre las piezas una película capaz de soportar la carga y evitar el contacto directo. Reduce rozamiento, fricción, calor y desgaste.

Tipos de lubricantes y sus usos

- **Lubricantes sólidos:** este tipo de lubricantes se utilizan para trabajos realizados en condiciones extremas, como, por ejemplo, la fricción mixta. Los lubricantes sólidos se pueden utilizar en diversos formatos: pasta, grasa, polvo, barnices de deslizamiento, etc.
- **Aerosoles:** los aerosoles se utilizan especialmente en talleres y para tareas de mantenimiento. Son muy fáciles de utilizar y de aplicar y demás muy apropiados para máquinas de procesamiento de alimentos o aplicaciones en las que se exija el uso de productos seguros.
- **Grasas:** son los lubricantes por excelencia. Se utilizan en toda la industria ya que se pueden aplicar en cualquier tipo de ambiente (seco, húmedo, corrosivo, polvoriento, etc) y cubren un rango muy amplio de temperatura, velocidad y carga.
- **Pastas:** este tipo de lubricantes son ideales para rodamientos muy lentos, como el balanceo y el deslizamiento. Se pueden utilizar como pasta de montaje, de separación, de liberación o como pastas de temperatura alta.
- **Aceites hidráulicos:** la finalidad de un aceite hidráulico es proteger, lubricar y facilitar la transmisión de la potencia de la mejor manera. Con este tipo de aceites se consigue optimizar la eficiencia de la máquina y alargar su vida útil.

Es muy importante que para conseguir que la acción del lubricante sea verdaderamente eficaz, antes de aplicarlo se deben limpiar muy cuidadosamente las piezas de la máquina que se quieran lubricar. De esta manera, se consigue un mejor contacto entre la superficie y el lubricante. Los mejores productos de limpieza son las aguas solubles limpiadores y las que contienen solventes.

Propiedades de los lubricantes

Debido a que las bases lubricantes derivadas del petróleo no tenían las características y propiedades adecuadas para proteger correctamente las piezas móviles de los motores, se vio la necesidad de agregarle a estas bases otros componentes para mejorar las propiedades y darle otras propiedades adicionales, denominados aditivos.

Algunas de las propiedades necesarias más importantes para un desempeño satisfactorio de un lubricante son:

- **Volatilidad:** la capacidad que tiene el lubricante de evaporarse dependen directamente de la base del aceite y no puede mejorarse con ningún aditivo, para este caso se requiere que sea baja.
- **Flujo:** el punto de escurrimiento y la viscosidad son primordiales en los lubricantes y estos se reducen a medida que la temperatura aumenta, estas características también dependen directamente de la base del aceite, pero se pueden mejorar con los aditivos, se usan depresores de punto de escurrimiento y modificadores de viscosidad para lograr el flujo adecuado a altas temperaturas.
- **Estabilidad:** la capacidad que tiene el lubricante de mantener sus características durante el tiempo que se opere el motor, la estabilidad se ve afectada por el ambiente de operación tales como: temperatura, oxidación y contaminación con agua, combustibles sin quemar o ácidos que limitan la vida útil del aceite.
- **Compatibilidad:** los lubricantes deben ser compatibles con los materiales de los componentes del sistema. El lubricante debe ser compatible con los sellos, rodamientos, embragues, etc. Algunos aditivos pueden influir en tales características.

Escuela de Educación Técnica N° 53 “Juan Domingo Perón”

Sección: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO

Profesor: PÉREZ, Esteban Manuel

Los aditivos se pueden catalogar como materiales que otorgan nuevas propiedades o mejoran las que ya posee la base del aceite y los combustibles donde se incorporan los lubricantes.

Aditivos para lubricantes

- **Detergentes (dispersantes metálicos):** ayudan a dispersar las partículas metálicas presentes en las piezas móviles y fijas.
- **Dispersantes de cenizas:** ayudan a dispersar las cenizas de la combustión.
- Inhibidores de oxidación y corrosión de rodamientos: protegen los metales no ferrosos, susceptibles a la corrosión por la acción de los ácidos presentes en el aceite.
- **Antioxidantes:** se utiliza para retardar la oxidación del lubricante, aunque tenga una base refinada apropiadamente.
- **Modificadores de viscosidad:** su función es mejorar la relación viscosidad-temperatura del aceite, esto se puede lograr también mediante una refinación especial o por procesos de síntesis de estructuras orgánicas.
- **Aditivos anti desgaste:** se utiliza para reducir la fricción sólida y el desgaste en condiciones de alta temperatura donde la película llega al límite de rozamiento.
- **Depresores del punto de escurrimiento:** se emplea en aceites parafinados con el fin de poderlos utilizarla en bajas temperaturas.
- **Anti emulsionante:** se utiliza para separar el agua del aceite cuando se encuentra este contaminante.
- **Anti espumantes:** unen las burbujas de aire que se encuentran en suspensión en el aceite, evitando que se genere espuma.

El lubricante debe cambiarse periódicamente cuando lo recomiende el fabricante, se debe tener en cuenta sustituir en la misma operación el filtro del aceite que cumple un papel importante en la limpieza del mismo.

Existen varios tipos de aceite para el motor, diversos grados y composiciones, en el mercado encontramos dos tipos:

Multigrados: los aceites multigrados son los que conservan las propiedades del lubricante en cualquier condición de temperatura, sea invierno o verano, lo que quiere decir que tiene diferentes grados de viscosidad, los aceites se clasifican de acuerdo a su viscosidad bajo la norma SAE y la norma API. Los lubricantes multigrados se identifican así: 5w30 – 5w40 – 5w50. Para seleccionar adecuadamente la viscosidad del aceite se debe conocer:

- La temperatura normal de operación.
- Las condiciones climáticas de la zona donde opera normalmente el auto
- Las recomendaciones emitidas por el fabricante del auto
- Las condiciones generales del auto como la antigüedad, horas o kilómetros de servicio acumulado y el historial de mantenimiento del motor.

Monogrados: son lubricantes de un solo grado SAE, puede ser un grado de verano o invierno, para el verano va acompañado de la palabra SAE, “SAE40” y el de invierno adicionalmente se acompaña de la letra W (Winter- invierno en inglés) SAE w40.

SAE (Sociedad de Ingenieros Automotrices) y API (Instituto Americano del Petróleo), estas son las normas que existen para los lubricantes, para elegir el lubricante más apropiado para el vehículo debemos tener en cuenta todas estas variables y seguir las recomendaciones del fabricante, un aceite que cumple con estas normas y con estas condiciones es el ideal para usar en el auto.

SISTEMAS DE LUBRICACIÓN

Los principales sistemas de engrase son:

Escuela de Educación Técnica N° 53 “Juan Domingo Perón”

Sección: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO

Profesor: PÉREZ, Esteban Manuel

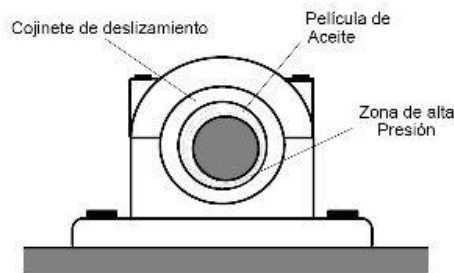
- Engrasadores:** Se llaman engrasadores a los pequeños depósitos o cajas donde se deposita el lubricante para que llegue a los órganos de las máquinas en movimiento. Existen diferentes tipos de engrasadores: simple, de bola, tipo Stauffer, de mecha y para grasa consistente.
- Engrase por anillo y cámara de grasa:** En el engrase por anillo el fondo del soporte del cojinete forma un depósito que se llena de aceite, en el cual se sumerge parcialmente un anillo que gira a medida que el árbol gira, de manera que al impregnarse de aceite lo va llevando a la parte superior del árbol, desde donde se desliza a todo lo largo del casquillo.
- Engrase con baño de aceite:** Se emplea mucho en las cajas de velocidades de máquinas herramientas y otros mecanismos semejantes. Consiste, simplemente, en una caja cerrada de fundición dentro de la cual va el mecanismo que ha de engrasarse. Las piezas que giran van sumergidas parcialmente en el aceite y al girar lo van recogiendo y comunicando a los otros elementos.
- Engrase por bomba de aceite:** Este sistema de engrase consiste en un depósito de aceite donde va encerrado el mecanismo que se ha de engrasar. Todo el aceite que va fluyendo de los mecanismos cae al depósito, de donde es recogido por la tubería de aspiración de una bomba que lo manda por diversas tuberías a los puntos que debe engrasar, filtrándolo en algunos casos previamente.
- Engrase por barboteo:** Una cuchara va recogiendo, a cada vuelta, el aceite de una bandeja mantenida por la bomba a escala constante y así se introduce el aceite en el cojinete.
- Otros tipos de engrase o Engrase por nube de aceite:** el aceite es pulverizado mediante un Venturi es llevado por una corriente de aire hasta los elementos que ha de engrasar. Engrase por mezcla con el combustible. Empleado en motores de explosión. El aceite se mezcla con la gasolina o el combustible líquido de que se trate y, de esta manera, se introduce en los mecanismos del motor.

SISTEMAS DE LUBRICACION

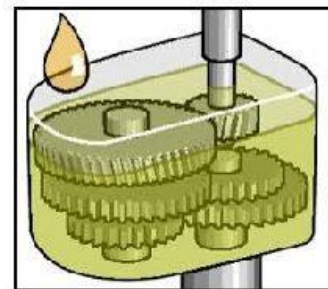
ENGRASADORES



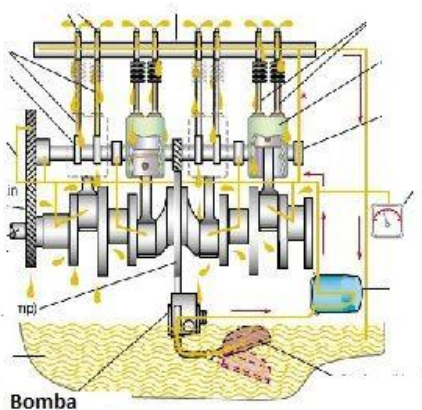
POR ANILLO



BAÑO DE ACEITE



POR BOMBA DE ACEITE



POR BARBOTEO



NUBE DE ACEITE

