



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ARAGÓN**

**MANTENIMIENTO A LA
TRANSMISIÓN DE POTENCIA
MECÁNICA**

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO MECÁNICO

P R E S E N T A :

ARMANDO GUZMÁN GONZÁLEZ



ASESOR: VELAZQUEZ VELAZQUEZ DAMASO

2007



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

A MI MADRE QUE EN GLORIA ESTE

A MI PADRE POR EL APOYO QUE SIEMPRE ME HA BRINDADO

A MIS HIJOS:

MIRIAM ANGELICA

NESTOR ARMANDO

JAVIER ANTONIO

*A LAS PERSONAS QUE ME BRINDARON EL APOYO Y SU
TENACIDAD PARA LA ELABORACIÓN DE ESTE TRABAJO*

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	2
CAPITULO I MANTENIMIENTO.....	4
1.1. NECESIDAD DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LA INDUSTRIA.....	6
1.2. PROGRAMAS Y FORMATOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	7
1.3. ELABORACIÓN DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....	9
CAPITULO II COMPONENTES DE LA TRANSMISIÓN DE POTENCIA.....	12
2.1. SISTEMAS ELÉCTRICOS.....	17
2.2. SISTEMAS MECÁNICOS.....	22
CAPITULO III MANTENIMIENTO PREVENTIVO A COMPONENTES DE LA TRANSMISIÓN DE POTENCIA MECÁNICA.....	40.
3.1. MANTENIMIENTO PREVENTIVO A ARRANCADOR ELECTROMAGNÉTICO.....	40
3.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO A MOTORES DE CORRIENTE ALTERNA Y CORRIENTE DIRECTA.....	50
CAPITULO IV TIPOS DE TRANSMISIONES DE POTENCIA MECÁNICA Y SU MANTENIMIENTO.....	65
4.1. MANTENIMIENTO A TRANSMISIÓN DE POTENCIA POR BANDA.....	65
4.2. MANTENIMIENTO A TRANSMISIÓN DE POTENCIA POR CADENA.....	74
4.3. MANTENIMIENTO A TRANSMISIÓN DE POTENCIA POR ENGRANE.....	76
4.4. MANTENIMIENTO A TRANSMISIÓN DE POTENCIA POR COPLE.....	78
4.5. MANTENIMIENTO A TRANSMISIÓN DE POTENCIA POR EMBRAGUE.....	82
CAPITULO V LUBRICACIÓN.....	90
5.1. TIPOS DE LUBRICANTES.....	90
5.2. MANTENIMIENTO Y LUBRICACIÓN.....	94
CONCLUSIÓN	
BIBLIOGRAFÍA	

INTRODUCCION

Es de todos el conocimiento que toda producción de una empresa requiere de mecanismos Mecánicos, Eléctricos, Neumáticos, Hidráulicos y Térmicos, para eso citaré algunos equipos de los cuales trabajé a lo largo de mi experiencia laboral.

- Bombas Neumáticas
- Bombas Hidráulicas
- Transportadores de cadena
- Transportadores de banda
- Transportadores de cangilones
- Polipastos eléctricos
- Polipastos neumáticos
- Polipastos Mecánicos
- Compresores
- Redes Neumáticas
- Redes Hidráulicas
- Torres de enfriamiento
- Hornos
- Subestaciones Eléctricas
- Remachadoras
- Soldaduras de Resistencia por puntos
- Sistemas de Aire Acondicionado
- Generadores de Vapor
- Calderas
- Sistemas Eléctricos

Cabe mencionar que en la mayoría de los mecanismos o sistemas se presenta la transmisión de potencia por medio de las energías Eléctrica, Mecánica, Hidráulica, Neumática y Térmica, las cuales, al transformarse producen un trabajo y éste casi en su totalidad es Mecánico.

Para lo cual trataremos en este Trabajo Recepcional el Mantenimiento a las Transmisiones de Potencia específicamente en la Mecánica. Con el fin de conocer los mecanismos y

componentes que intervienen en una transmisión de potencia y efectuar su mantenimiento preventivo y correctivo, basado en la vida útil de cada componente, aplicando programas y formatos, así como las dificultades que se presentan en estos sistemas, las causas que lo originan y su reparación más apropiada.

Aplicando la experiencia obtenida en el área de Mantenimiento Industrial, con este trabajo recepcional, pretendo transmitir los conocimientos adquiridos tanto en la escuela como en la empresa. Aunque no pretendo ser un ejemplo a seguir de futuras generaciones, solo quiero que este trabajo sea de gran utilidad a las personas que lleguen a laborar en las áreas de Mantenimiento Industrial.

CAPITULO I

MANTENIMIENTO

Iniciare este tema definiendo Mantenimiento, Alcance, las Funciones, y las Responsabilidades que existen en esta área laboral.

MANTENIMIENTO :

Es mantener los equipos, sistemas mobiliarios e inmobiliarios de un establecimiento o empresa en óptimas condiciones de uso y operación aplicando revisiones, inspecciones y rutinas de trabajo mediante programas, y se divide en mantenimiento preventivo, predictivo, correctivo y total productivo.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO:

Son inspecciones periódicas de los sistemas y equipos de la empresa para prevenir paros imprevistos de producción o depreciación de los componentes del equipo o maquinaria.

MANTENIMIENTO CORRECTIVO:

Como su nombre lo dice, corregir el equipo, sistema o mobiliarios de una empresa o establecimiento cuando ocurre la falla.

MANTENIMIENTO TOTAL PRODUCTIVO:

En este mantenimiento intervienen todos los involucrados en el proceso desde el operador hasta el director, efectuando los mantenimientos de su equipo y área de trabajo, reportando el alcance y las condiciones de los equipos o áreas de trabajo.

ALCANCE:

El alcance del departamento de Ingeniería de Mantenimiento incluye el Mantenimiento, Construcción, Producción y Distribución de equipo y numerosas fases de servicio de las operaciones de la empresa.

FUNCIÓN:

La función del departamento de Mantenimiento es proporcionar los servicios Técnicos de Ingeniería requeridos para la operación segura y eficiente de la empresa.

RESPONSABILIDADES:

- 1.- Trabajo de ingeniería de mantenimiento planeado, reparaciones, instalaciones pequeñas y reemplazos.
- 2.- Generación y distribución de energía y otros servicios.
- 3.- Administración de otros equipos de servicio delegados al grupo.
- 4.- Administración y supervisión de grupos técnicos (mano de obra).
- 5.- Trabajo de Ingeniería y supervisión de proyectos de construcción, dentro del alcance del Departamento de Mantenimiento.
- 6.- Consulta técnica sobre problemas mecánicos y eléctricos de supervisión de la producción.
- 7.- Proporcionar protección adecuada contra incendio de la planta incluyendo contactos con representantes de las compañías de seguros contra incendios.
- 8.- Establecimiento y Mantenimiento de registros adecuados que se refieran a aspectos de llevar y contabilizar el equipo de la planta y demás bienes.
- 9.- Desarrollar estas funciones en forma segura y eficiente.

Hasta aquí se ha definido el Mantenimiento, su Función, Alcance y Responsabilidad.

Bien, ahora comentaré para qué se requiere el Mantenimiento Preventivo.

1.1. NECESIDAD DE EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LA INDUSTRIA

El Mantenimiento Preventivo no es una solución para el tiempo ocioso excesivo o los altos costos de mantenimiento. Hay otras funciones de mantenimiento con las que el mantenimiento preventivo debe integrarse para lograr un programa eficiente de Mantenimiento de la Planta:

1. - Sistema Administrativo
2. - Trabajo de Planeación y Programación.
3. - Adiestramiento de Personal.
4. -Medición del Trabajo
5. - Informes del Control
6. - Herramienta y Taller apropiados.

Cuando se tienen estas funciones bien integradas se obtiene una gran retribución disminuyendo los costos de tiempo ocioso o paro de línea productiva, de las cuales enumeraré las principales:

1. - Disminuye el tiempo de Paro, en relación con todo lo que se refiera a economía y beneficios para los clientes.
2. - Disminuye los costos por pago de tiempo extra en ajustes ordinarios y en reparaciones de paros imprevistos.
3. - Menor número de reparaciones a gran escala, repetitivas y la acumulación de fuerza de trabajo y mantenimiento.
4. - Disminuye los costos de reparaciones de los desperfectos sencillos.
5. -Menor número de productos rechazados, menos desperdicios y mejor control de calidad.
6. - Eliminación o aplazamiento de cambio de equipo.
7. - Reducción de los costos de mantenimiento, de mano de obra y materiales, para las partidas de activos que se encuentran en el programa.
8. - Control de refacciones reduciendo el inventario
9. - Mayor seguridad para los trabajadores y mejor protección de la planta.

1.2. PROGRAMAS Y FORMATOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Para la elaboración de programas y formatos de inspección del mantenimiento preventivo es necesario considerar la minimización de paros imprevistos, o la depreciación excesiva del equipo y la planta, a través de inspecciones periódicas para descubrir y corregir las condiciones desfavorables. Todo programa depende de las inspecciones y de sus obligaciones relacionadas de adaptación y reparación.

Pero se debe de tomar en cuenta que cuánto menos sean las inspecciones que se necesitan, menor será el costo.

Para la elaboración del programa se debe saber que se va a inspeccionar y clasificarlo por secciones donde se deberá incluir en su forma más detallada:

1. - EQUIPO DE PROCESO.- Hornos, intercambiadores de calor, tuberías, bombas, compresoras, motores, reductores, transportadores, polipastos, instrumentos, etc.
2. - EQUIPO DE SEGURIDAD.- Válvulas de alivio de presión y vacío, controladores de flama, equipos de respiración y de primeros auxilios, etc.
3. - EQUIPO DE SERVICIO.- Calderas principales, generadores eléctricos, suministros, almacenes, sistemas para distribución de agua, vapor y tuberías de aire comprimido, etc.
4. - TANQUES Y EQUIPO ACCESORIOS.- Tanques de almacenamiento, tuberías, zanjas, caños, calibradores e instrumentos de medición, etc.
5. - EDIFICIO DE PLANTA.- Incluye áreas de embarque y almacenamiento, también equipo de transporte como vehículos y bombas de transferencia, etc.
6. - EQUIPO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO.- Abastecimiento de agua y tuberías, bombas, instalaciones permanentes para extinguir fuego con espuma, niebla, rociadores o polvo seco, extinguidotes auxiliares, camiones de bomberos, y sistemas de alarma.

Hasta aquí se ha seguido el tratamiento de que equipos y sistemas que se deberán considerar para elaborar y efectuar un programa de mantenimiento basados en los aspectos físicos o de producción que pueden producir un paro de línea productiva, pero a veces pensamos en todo lo que se encuentre en la planta, para eso se deberá examinar las actividades que no resulten redituables que nos afecten en un paro de línea productiva, analizando lo siguiente:

1. - ¿Es un artículo crítico?
- 2.- ¿Hay equipo de repuesto disponible en caso que suceda una falla?
- 3.- ¿El costo de mantenimiento preventivo excede los gastos de tiempo de paro y el costo de reparación o reemplazo?
- 4.- ¿La vida normal de un equipo sin mantenimiento preventivo sobrepasa las necesidades de producción?

1.3 ELABORACIÓN DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Para la elaboración de un programa de mantenimiento preventivo de una o varias líneas de producción se deberá considerar los siguientes puntos.

- 1.- Clasificar los equipos de acuerdo a sus características de operación similares.
- 2.- Programar la repetitividad del mantenimiento preventivo conforme al tiempo y tipo de operación.

Considerando lo anterior, muestro un ejemplo de elaboración de un programa mensual de las unidades motrices de transportadores de líneas productivas de una empresa fabricante de automóviles y camiones.

EQUIPOS
UNIDAD MOTRIZ DE TRANSPORTADOR VESTIDURA (2 EQUIPOS)
UNIDAD MOTRIZ DE TRANSPORTADOR REMACHADO
UNIDAD MOTRIZ DE TRANSPORTADOR VESTIDO DE CHASIS 1
UNIDAD MOTRIZ DE TRANSPORTADOR VESTIDO DE CHASIS 2
UNIDAD MOTRIZ DE TRANSPORTADOR LINEA CENTRAL
UNIDAD MOTRIZ DE TRANSPORTADOR LINEA FINAL
UNIDAD MOTRIZ DE TRANSPORTADOR MOTORES
UNIDAD MOTRIZ DE TRANSPORTADOR TABLEROS
UNIDAD MOTRIZ DE TRANSPORTADOR ACABADO METALICO(2 EQUIPOS)
UNIDAD MOTRIZ DE TRANSPORTADOR CARROCERIAS
UNIDAD MOTRIZ DE TRANSPORTADOR FOSFATO
UNIDAD MOTRIZ DE TRANSPORTADOR HORNO PRIMER
UNIDAD MOTRIZ DE TRANSPORTADOR HORNO 2DO. COLOR
UNIDAD MOTRIZ DE TRANSPORTADOR HORNO 1ER. COLOR
UNIDAD MOTRIZ DE TRANSPORTADOR HORNO REPARACIONES
UNIDAD MOTRIZ DE TRANSPORTADOR HORNO REPARACION PTAS. CH.
UNIDAD MOTRIZ DE TRANSPORTADOR CERTIFICACION VEHICULAR 1
UNIDAD MOTRIZ DE TRANSPORTADOR CERTIFICACION VEHICULAR 2
UNIDAD MOTRIZ DE TRANSPORTADOR CERTIFICACION VEHICULAR 3
UNIDAD DE TRANSPORTADOR HORNO DE FOSFATO PTS. CHICAS

EMPRESA _____

PROGRAMA MENSUAL A UNIDADES MOTRICES TRANSPORTADORES

EQUIPOS : TRANSPORTADORES

MES: _____

ÁREA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	#	24	#	26	27	28	29	30	#
VESTIDURA V1																															
VESTIDURA V2																															
REMACHADO R1																															
VESTIDO CHASIS VCH1																															
VESTIDO CHASIS VCH2																															
LÍNEA CENTRAL LC1																															
LÍNEA FINAL LF1																															
MOTORES M1																															
TABLEROS T1																															
ACABADO METÁLICO AM1																															
ACABADO METÁLICO AM2																															
CARROCERÍAS C1																															
FOSFATO F1																															
HORNO PRIMER HP1																															
HORNO 2º COLOR H2º																															
HORNO 1º COLOR H1º																															
HORNO REP. HR1																															
HORNO REP. HRPCH1																															
CERT. VEHIC. CV1																															
CERT. VEHIC. CV2																															
CERT. VEHIC. CV3																															
HORNO FOSFATO HF1																															

Una vez elaborado el programa mensual procedemos a elaborar el reporte de inspección basado en recomendaciones del fabricante así como de su historial, condiciones de operación para lo cual elaboraré un formato de registro de partes y componentes que intervienen en el equipo o sistema.

REGISTRO DE EQUIPO

NÚMERO DE SERIE _____

MODELO _____ FABRICANTE _____ TEL. _____

DIMENSIONES _____ PESO _____

AREA DE TRABAJO INSTALADO _____

FECHA DE INSTALACIÓN _____

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

ARRANCADOR:

TIPO _____ VOLTAJE _____ CORRIENTE _____

BOBINA _____ ELEMENTO TÉRMICO _____

TIPO DE CONTACTOS _____ TEMPERATURA OP. _____

FACTOR DE SERV. _____

MOTOR:

TIPO _____ VOLTAJE _____ CORRIENTE S/CARGA _____

POTENCIA _____ DIAM.FLECHA _____ VEL. C/CARGA _____

BALEROS DEL. _____ TRAS _____ FACTOR DE SERV _____ TEMP. _____

POSICION DE MONTAJE _____ VENTILADOR _____

DIAM.DE FLECHA _____ CUÑA _____ CUÑERO _____

POLEA _____ CATARINA _____

REDUCTOR:

TIPO _____ DIAM. DE ENT. _____ VELOCIDAD ENT. _____

FLECHAS SAL. _____ SAL. _____

POSICIÓN DE MONTAJE _____ FACTSERV. _____ TEMPERATURA _____

LUBRICACION _____ POLEA _____ CATARINA _____

CUÑA _____ CUÑERO _____ BALEROS _____

ENGRANES _____ CORONA _____ PIÑÓN _____

ACOPLAMIENTO:

BANDA TIPO _____ CORONA TIPO _____ COPLE _____

POLEA _____ DIÁMETRO _____ MAMELÓN _____

CUÑA _____ CUÑERO _____

CATARINA _____ DIÁMETRO _____ PASO _____

MAMELÓN _____ CUÑA _____ CUÑERO _____

LUBRICACIÓN _____

NOTAS: _____

Considerando el registro de equipo procederemos a elaborar el formato de inspección, el cual genera una orden de trabajo de la siguiente manera:

O.T. DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

ÁREA: _____ EQUIPO: _____ FECHA: _____

NOTA: ANTES DE INICIAR CUALQUIER TRABAJO ASEGURESE DE DESCONECTAR LA ENERGÍA DEL INTERRUPTOR PRINCIPAL.

COMPONENTE	BIEN	MAL	OBSERVACIONES
INTERRUPTOR:			
REAPRIETE CONEXIONES			
REVISIÓN DE CABLEADO			
REVISIÓN DE FUSIBLES			
BASE Y CARCAZA			
LIMPIEZA GENERAL			
ARRANCADOR:			
REAPRIETE CONEXIONES			
REVISIÓN DE CABLEADO			
BOBINA			
ELEMENTOS TÉRMICOS			
CONTACTOS			
LIMPIEZA GENERAL			
MOTOR:			
REAPRIETE CONEXIONES			
BALEROS			
VENTILADOR			
POLEA			
CATARINA			
CUÑA			
CUÑERO			
BASE Y CARCAZA			
ESTRUCTURA			
LIMPIEZA GENERAL			
ACOPLAMIENTO:			
BANDA			
CADENA			
MAMELÓN			
CUÑA			
CUÑERO			
LIMPIEZA GENERAL			
LUBRICACIÓN			
REDUCTOR:			
BALEROS			
CUÑAS			
CUÑEROS			
ENGRANES			
POLEA			
CATARINA			
NIVEL ACEITE			

COMPONENTE	BIEN	MAL	OBSERVACIONES
LIMPIEZA GENERAL			
ESTRUCTURAS:			
UNIONES SOLDADAS			
UNIONES ATORNILLADAS			
LIMPIEZA GENERAL			
PINTURA			

NOTAS:

MECÁNICOS:

NOMBRE _____ FIRMA _____

NOMBRE _____ FIRMA _____

ELÉCTRICOS:

NOMBRE _____ FIRMA _____

NOMBRE _____ FIRMA _____

SUPERVISOR

JEFE DE AREA

CAPITULO II

COMPONENTES DE TRANSMISIÓN DE POTENCIA

Los componentes de la transmisión de potencia (ELECTROMECAÑICOS) que trataremos en este trabajo recepcional serán:

2.1 SISTEMAS ELÉCTRICOS.

- Arrancador Electromagnético
- Motor de Corriente Alterna y Corriente Directa

2.2 SISTEMAS MECÁNICOS

- Acoplamientos
- Embragues
- Reductores

COMPONENTES DE TRANSMISIÓN DE POTENCIA MECÁNICA

Los componentes que intervienen en la Transmisión de Potencia Mecánica son: Componentes Eléctricos y Componentes Mecánicos.

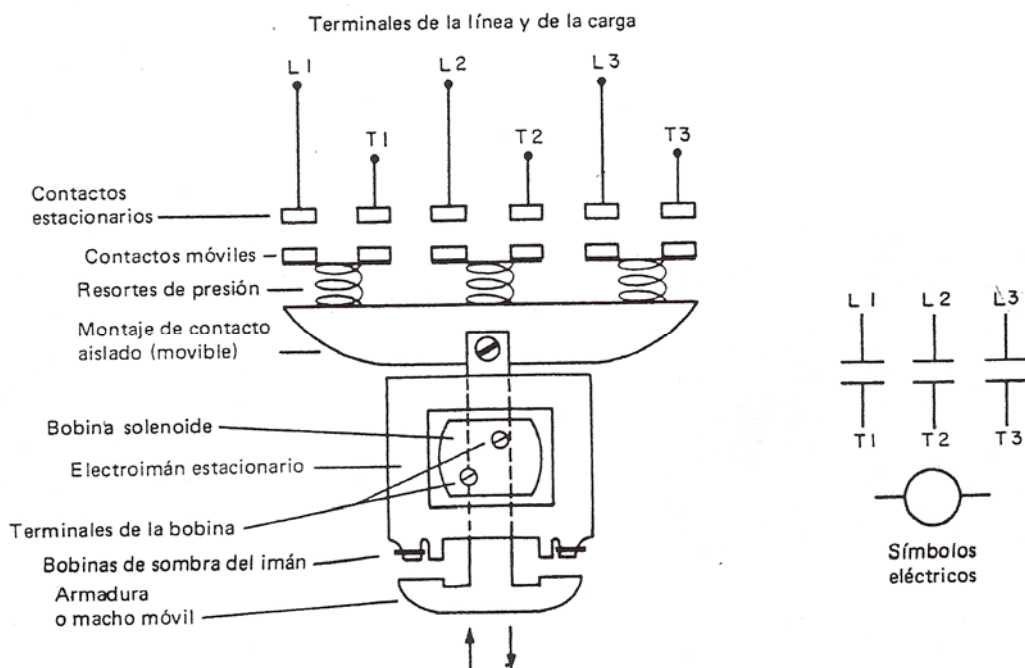
2.1. COMPONENTES ELÉCTRICOS

Los componentes eléctricos que intervienen en la Transmisión de Potencia son:

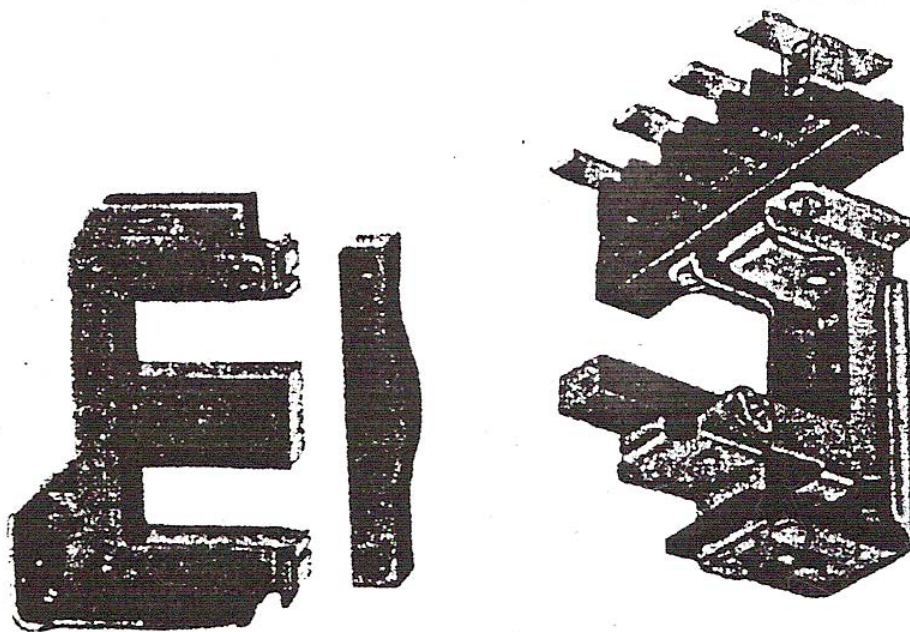
- Arrancador Electromagnético
- Motor Corriente Alterna (C.A.) y Motor Corriente Continua (C.C)

ARRANCADOR ELECTROMAGNÉTICO

Son dispositivos electromecánicos que proporcionan un medio seguro, conveniente y económico para arrancar y parar motores. Estos arrancadores se utilizan ampliamente porque se pueden controlar desde un punto alejado por medio de dispositivos piloto, tales como estaciones de botones, interruptores de flotador, o relevadores de control de tiempo. La fabricación de los arrancadores es conforme al número de polos (Trifásicos 3 polos y monofásicos 2 polos. Están provistos de una protección contra sobrecargas en un motor eléctrico que es necesaria para evitar que se queme y para asegurar una duración máxima de operación.

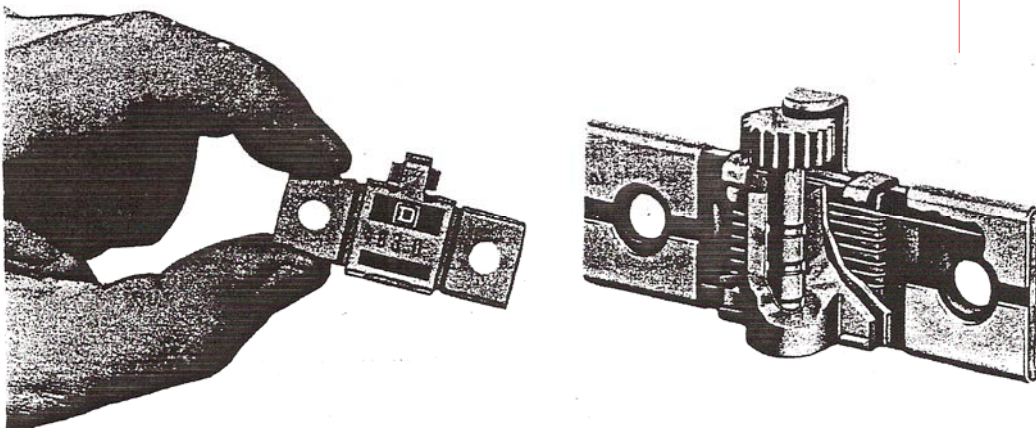


Interruptor magnético de 3 polos, operado por solenoide.



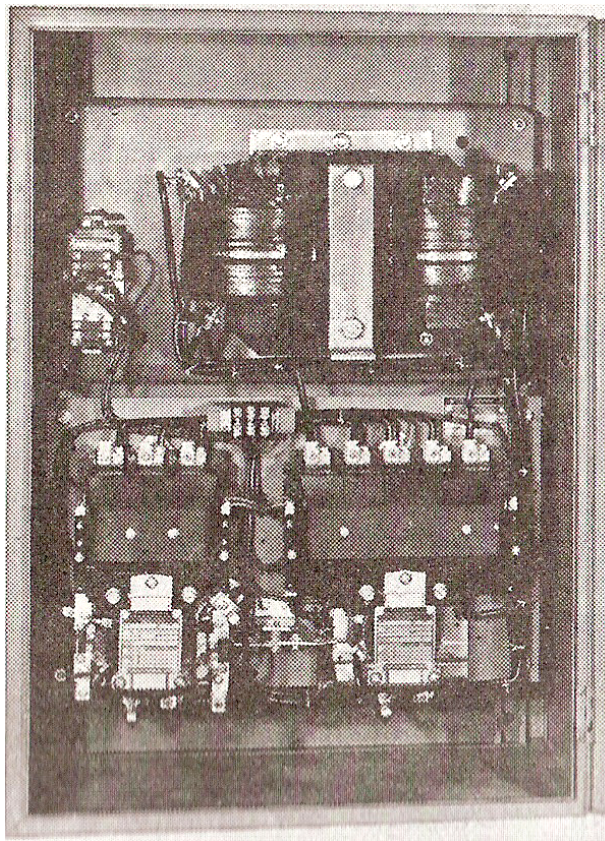
Square D co.

Estructura del imán (izquierda) y conjunto de contactos móviles y guía de la armadura de un interruptor magnético de cuatro polos.

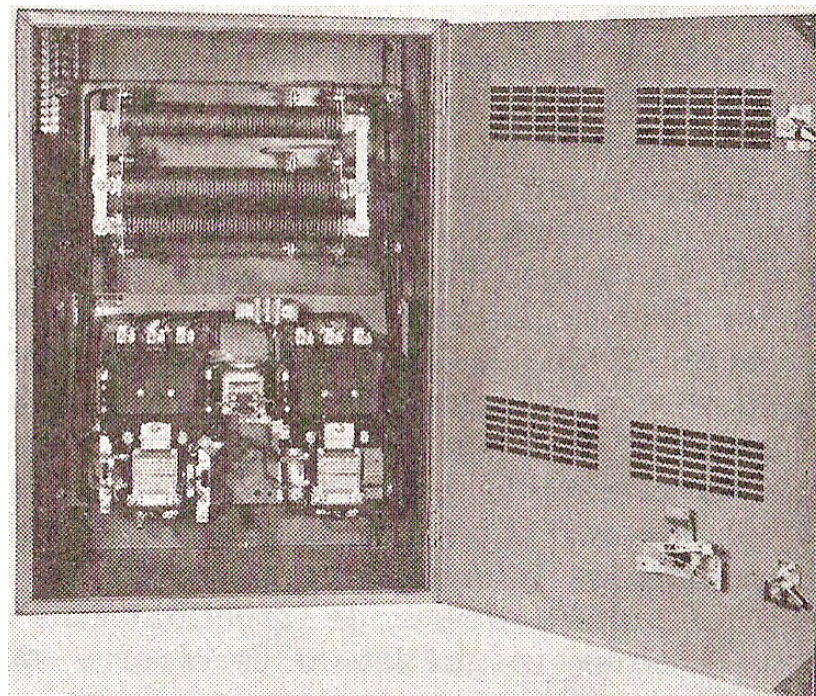


Square D co.

Elemento térmico de sobrecarga, del tipo de aleación fusible. La revista en corte (derecha) muestra la construcción del elemento.



Arrancador electromagnético a voltaje reducido del tipo autotransformador.



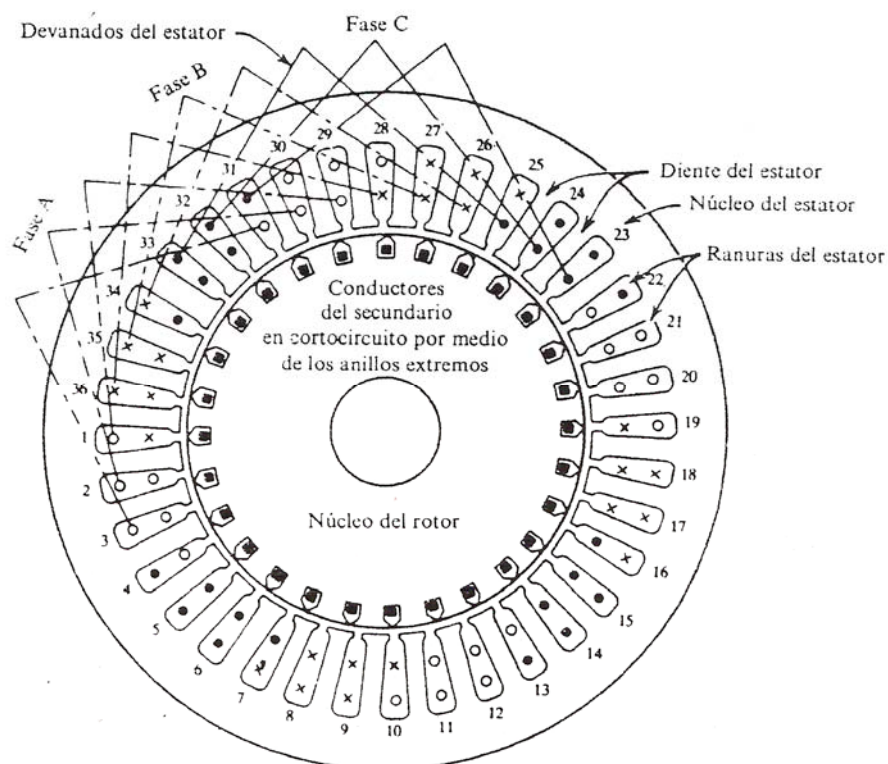
Arrancador a voltaje reducido del tipo de resistencias.

MOTOR DE CORRIENTE ALTERNA (C.A.) Y CORRIENTE CONTINUA (C.C.)

MOTOR DE CORRIENTE ALTERNA (C.A.)

Se denomina motor de corriente alterna aquellos motores eléctricos que funcionan con corriente alterna. Un motor es una maquinaria motriz, esto es, un aparato que convierte una forma cualquiera de energía en energía mecánica de rotación o par. Un motor eléctrico convierte la electricidad en fuerza de giro por medio de la acción mutua de los campos magnéticos.

Aunque existe una gran variedad de motores de Corriente Alterna (C.A.) el más utilizado industrialmente para la Transmisión de Potencia Mecánica es el tipo jaula de Ardilla. Este motor está compuesto por un rotor de tipo jaula de ardilla, siendo más compactos y tienen un núcleo de hierro laminado.

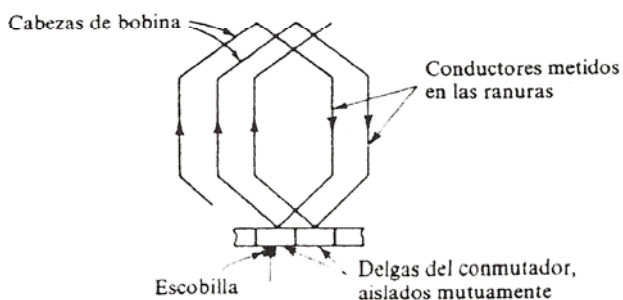
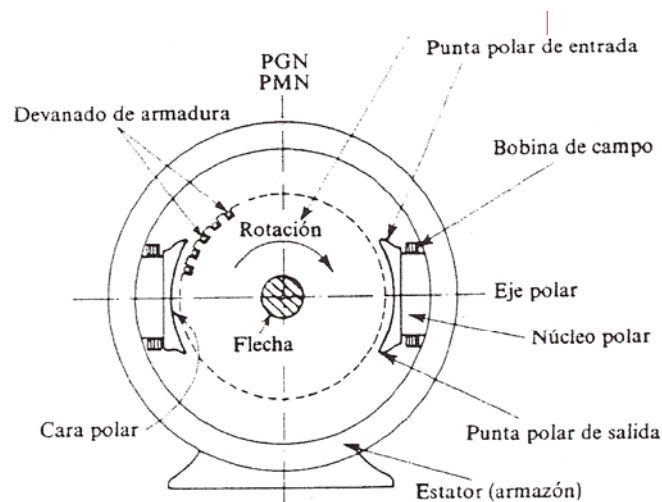


Clave: O. fase A; x, fase B; O. fase C.

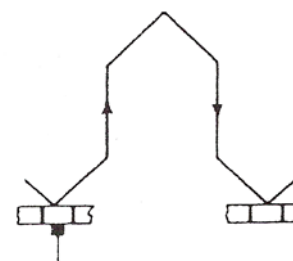
MOTOR DE CORRIENTE CONTINUA (C.C.)

Este motor es muy parecido al motor de Corriente Alterna con la diferencia que se operan con corriente continua, los de campo que producen el flujo necesario y se montan en el estator, llevando los devanados a lo que se llama devanados de campo sobre el mismo núcleo polar y están hechos de láminas de acero, debido a que los devanados de campo llevan corriente continua (C.C.), no es eléctricamente necesario tener núcleos laminados. Sin embargo, debido a su proximidad a los devanados de armadura, las caras polares son laminadas. El conmutador está hecho de delgas de cobre aisladas, una de otra por otra por una mica, donde se conectan los devanados de armadura con las del conmutador (delgas) sobre las que se deslizan las escobillas de carbón que sirven para conexiones eléctricas. El devanado de armadura es el devanado que soporta la carga y puede ser Imbricado u Ondulado.

Núcleo de armadura.



a) Devanado imbricado



b) Devanado ondulado

2.2. COMPONENTES MECANICOS

Los Componentes Mecánicos que intervienen en la Transmisión de Potencia Mecánica son:

- a) POLEAS Y BANDAS
- b) ENGRANES
- c) RUEDAS DENTADAS Y CADENAS
- d) ACOPLAMIENTOS
- e) ENBRAGUES

a) POLEAS Y BANDAS

Las poleas y bandas para la Transmisión de Potencia se pueden clasificar por la forma de la superficie útil de la rueda, por el material y la configuración constructiva de los elementos.

La forma de la superficie útil de la rueda se determina por la banda y por las condiciones de trabajo de la Transmisión, y los más comunes son:

- POLEAS Y BANDAS PLANAS
- POLEAS Y BANDAS EN V
- POLEAS Y BANDAS DE VELOCIDAD VARIABLE
- POLEAS Y BANDAS DENTADAS

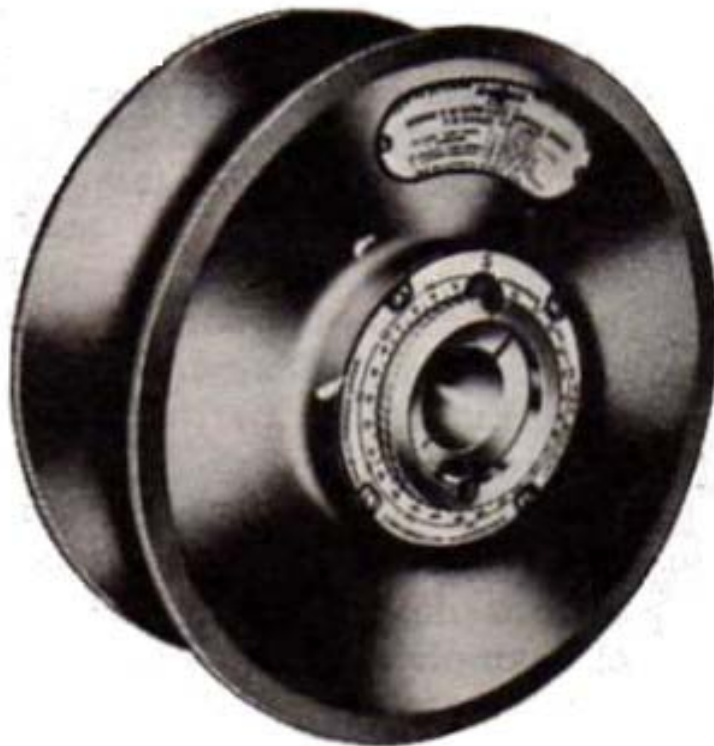
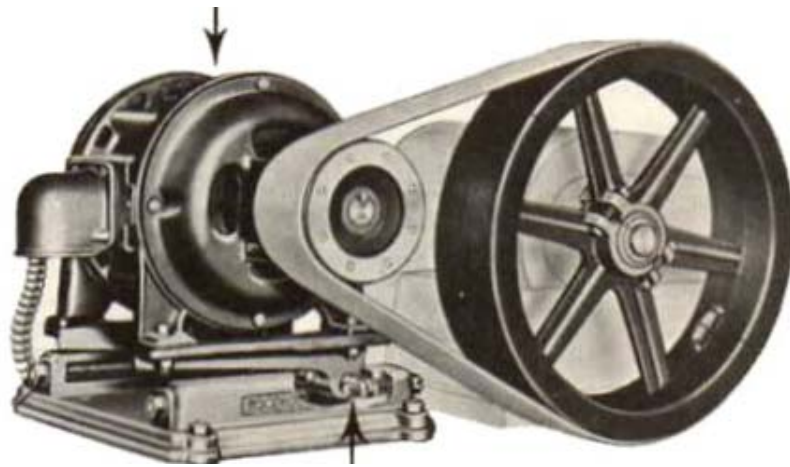
POLEAS Y BANDAS PLANAS

Este tipo de poleas y bandas son las más antiguas y sencillas, las poleas en realidad no son planas, están ligeramente abombadas al centro de la cara donde cierra la banda plana para que se mantenga asegurando que la banda correrá por el centro de la polea.

POLEAS Y BANDAS EN V

Este tipo de poleas están ranuradas en forma de V.

Y una banda tipo V ajusta exactamente a su ranura. Las bandas en V son sin fin (hechas de una pieza) y se apoyan sobre los costados de la ranura de la polea en vez de hacerlo sobre el fondo. Corren en forma más silenciosa que las bandas planas y se usan en maquinaria que requiere altas velocidades.



POLEAS Y BANDAS DE VELOCIDAD VARIABLE

Las poleas y bandas de este tipo hacen posible el cambio de velocidad sin parar el movimiento. De hecho, la velocidad debe cambiarse únicamente cuando la máquina está funcionando. La polea impulsora de una transmisión de velocidad variable se compone de dos caras en V. Por medio de un tornillo ajustador y manivela, se ajusta la velocidad desplazando hacia adentro a un diámetro más pequeño o cerrando las caras ajustando a diámetro mayor, aumentando la velocidad.

POLEAS Y BANDAS DENTADAS

Las poleas y bandas de este tipo tienen la particularidad de las caras dentadas y se utilizan en maquinaria de mediana velocidad y son menos ruidosas

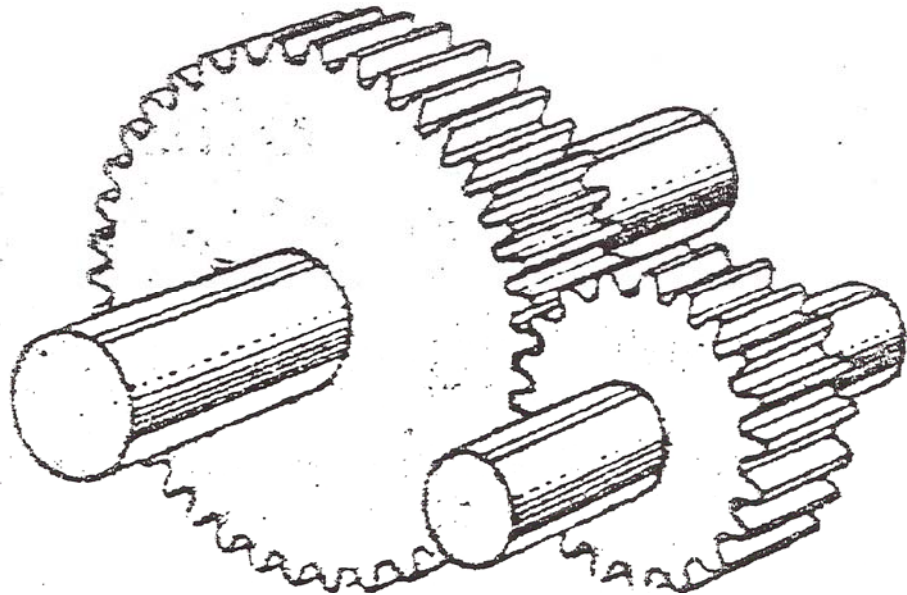
ENGRANES

Los engranes, igual que las poleas y las bandas, se usan para transmitir movimiento positivo. el tamaño de un engrane se expresa por el número de dientes y no por el diámetro. Los tipos de engranes que se utilizan en la transmisión de potencia son:

- 1.- Engranes Cilíndricos de Dientes Rectos.
- 2.- Engranes Helicoidales
- 3.- Engranes Herringbone o de cola de arenque
- 4.- Engranes Cónicos
- 5.- Engranes de Tornillo sin fin
- 6.- Piñón y Cremallera
- 7.- Engranes Interiores

1.- ENGRANES CILÍNDRICOS DE DIENTES RECTOS

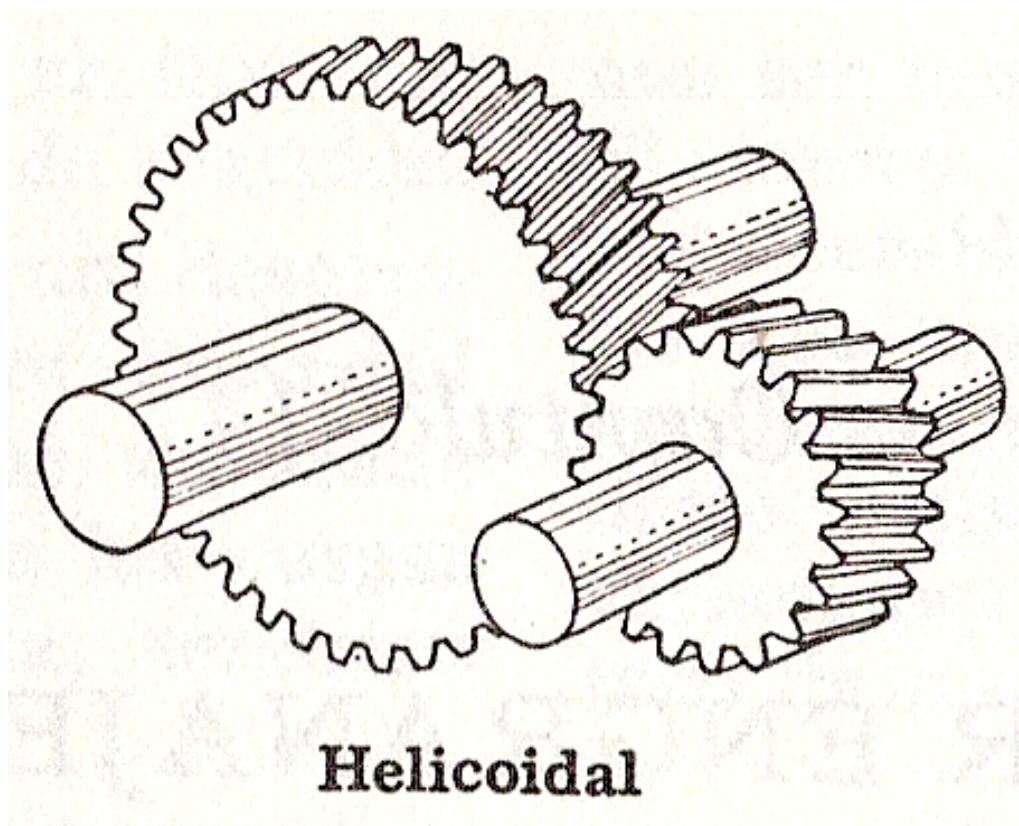
Estos engranes tienen los dientes rectos y paralelos al eje de la flecha de rotación. Se emplean para transmitir Potencia entre flechas que sean paralelas. En los engranes cilíndricos de dientes rectos no más de dos dientes engranan al mismo tiempo. De este modo, la carga se transmite rápidamente de un diente a otro. Por tal motivo, este tipo de engranes se utilizan, por lo general, a bajas velocidades.



CILÍNDRICO DE
DIENTES RECTOS

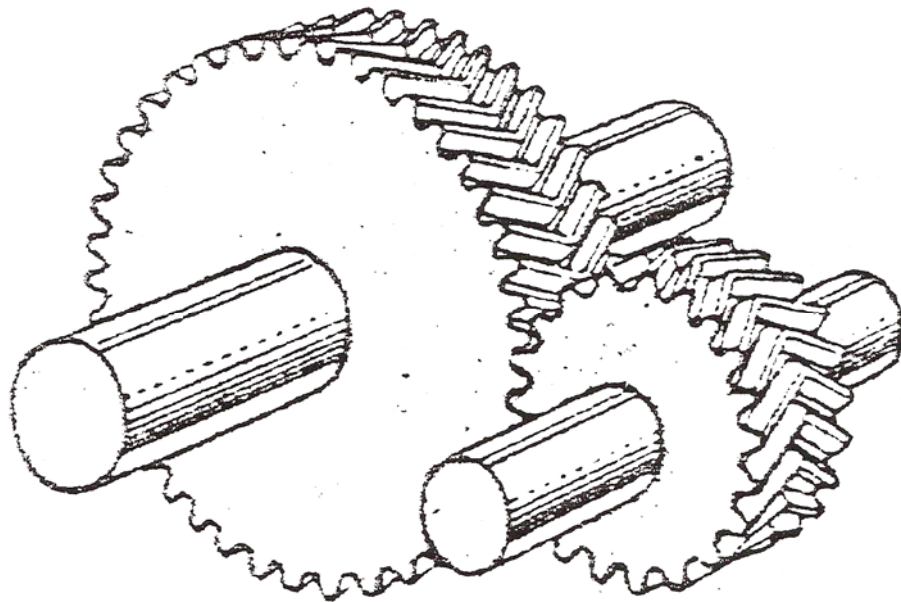
2.- ENGRANES HELICOIDALES

Estos engranes son parecidos a los cilíndricos de dientes rectos, excepto que los dientes de los helicoidales están cortados a cierto ángulo a través de la cara del engrane, los dientes helicoidales se tocan a lo largo de la línea a través del perfil. Funcionan más silenciosos que los de diente recto y tienen mayor resistencia y durabilidad.



3.- ENGRANES HERRINGBONE O DE COLA DE ARENQUE

Este engrane es de tipo helicoidal doble, los dientes de lado izquierdo y derecho, están separados por una estrecha ranura en el centro. Esto les da mayor precisión y permite engranar mejor. Y se utilizan en máquinas de alta velocidad, así como gran reducción de velocidad y, además, son silenciosos y permite una transmisión suave.



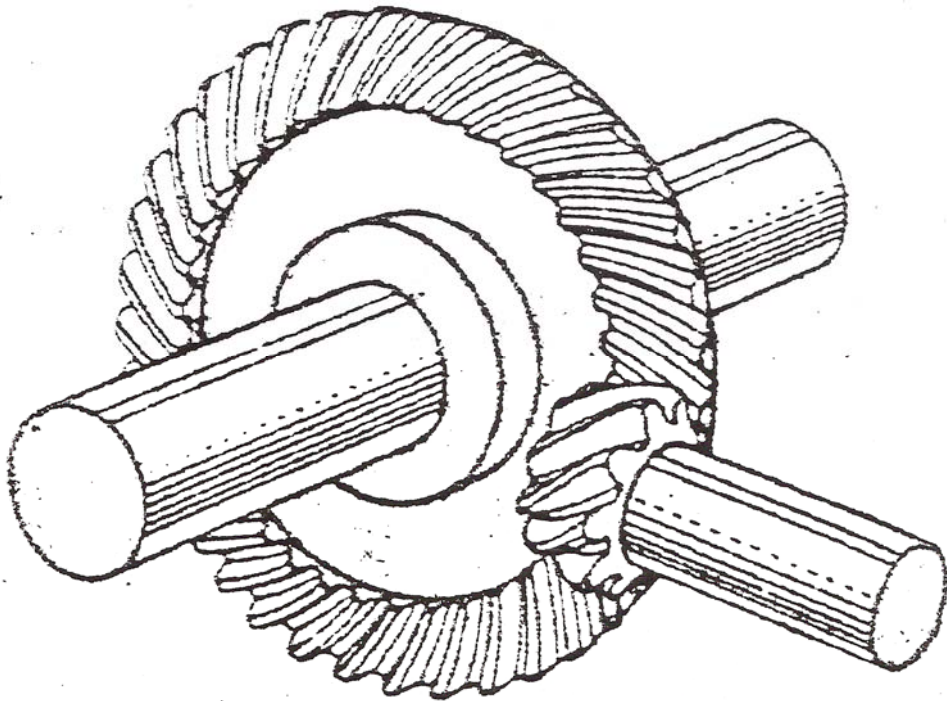
DE ESPINA DE ARENQUE

4.- ENGRANAJES CONICOS

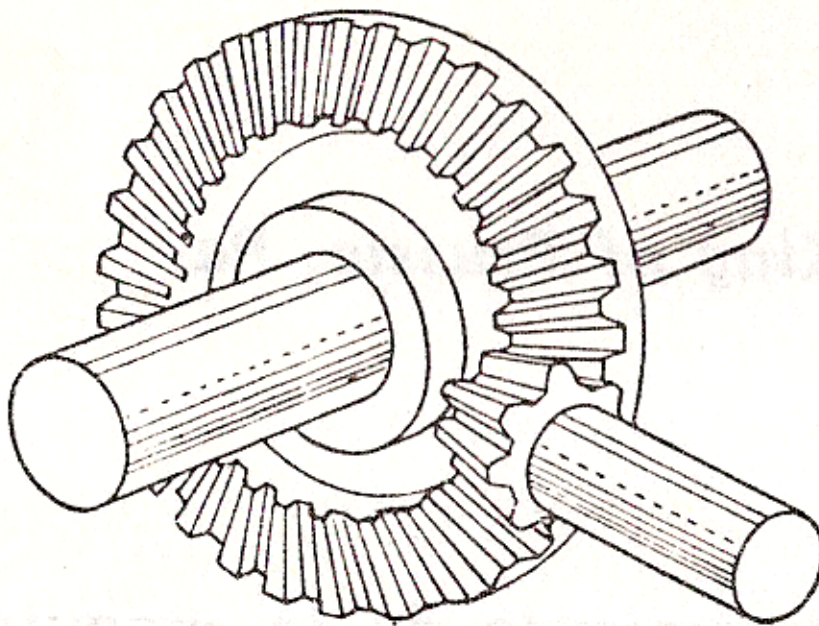
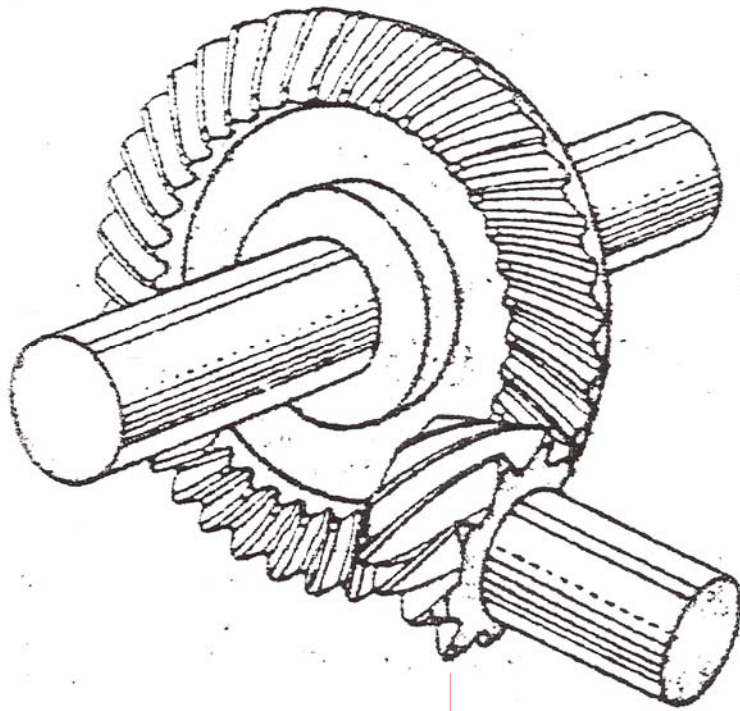
Los engranes cónicos se utilizan cuando se tiene que transmitir potencia de una flecha a otra, se emplean en transmisiones en ángulo recto. Y existen tres tipos:

- a) Cónico Sencillo
- b) Cónico en espiral
- c) Hipoide

CÓNICO EN ESPIRAL



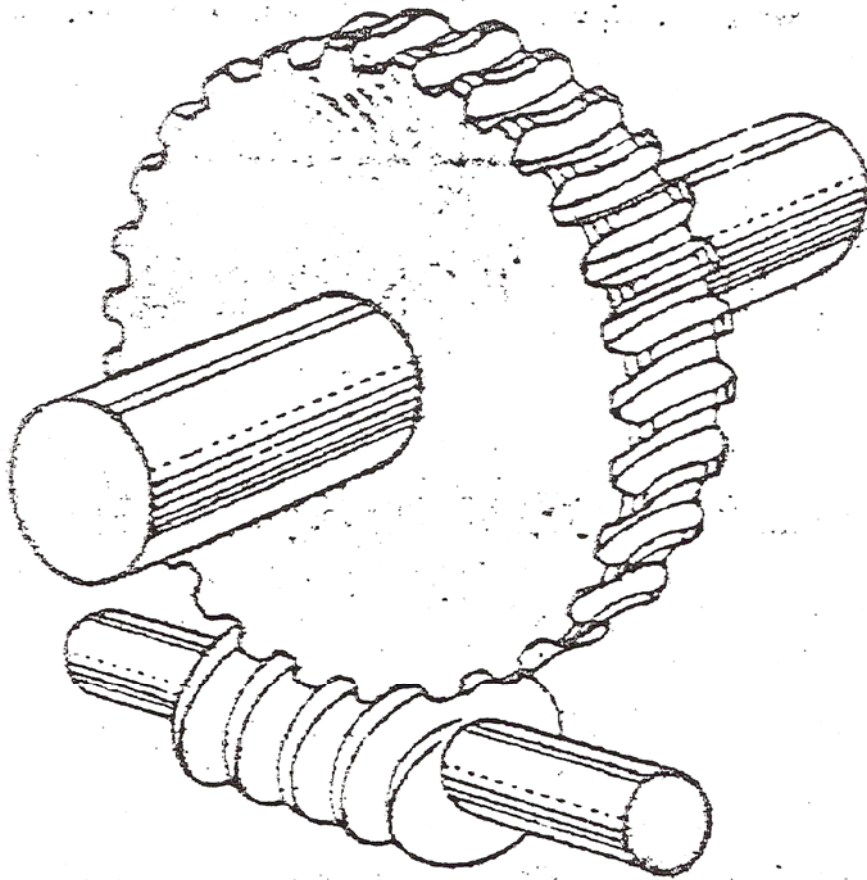
HIPOIDE



Cónico sencillo

5.- ENGRANAJES DE TORNILLO SIN FIN

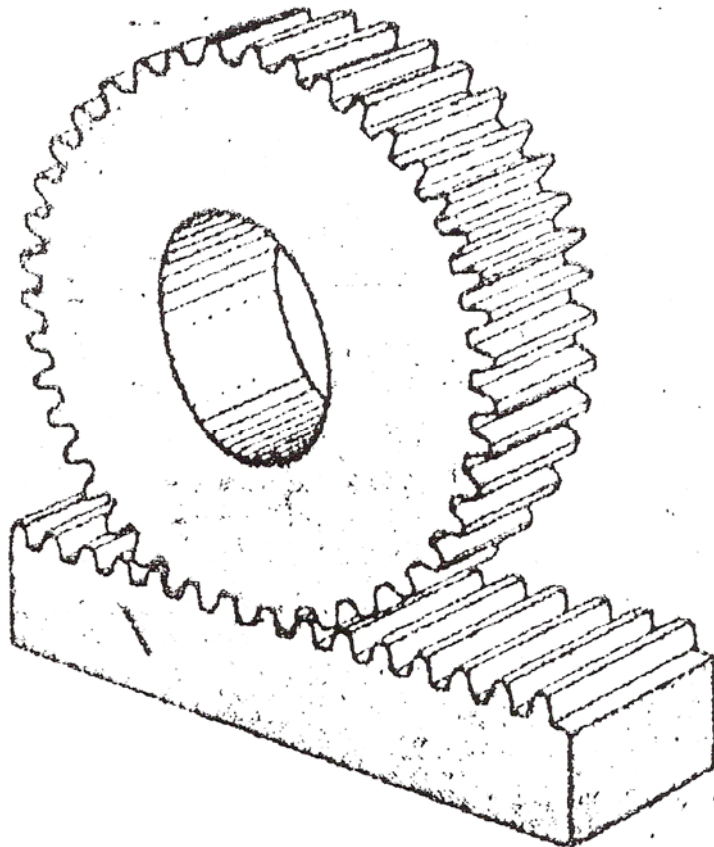
En este tipo de engranajes, el sin fin se parece a una rosca de tornillo y el engrane es una rueda cilíndrica, con este tipo de engranaje es posible obtener una gran reducción de velocidad en una Transmisión de ángulo recto.



DE TORNILLO SINFIN

6.- PIÑÓN Y CREMALLERA

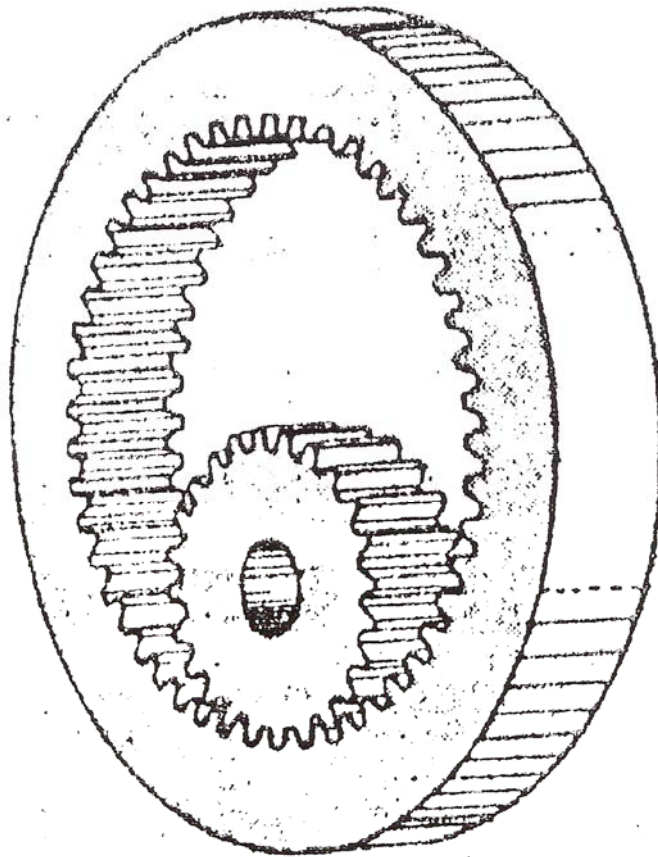
Consiste en un engranaje cilíndrico recto y una pieza de metal plana con dientes cortados en ella y está diseñada para cambiar de movimiento recíprocamente.



DE PIÑÓN Y CREMALLERA

7.-ENGRANAJES INTERIORES

Estos engranajes tienen los dientes en el interior del aro. La Transmisión de engranajes interiores es más compacta, ruedan con mayor suavidad y sus dientes son más resistentes que los engranajes cilíndricos rectos interiores.

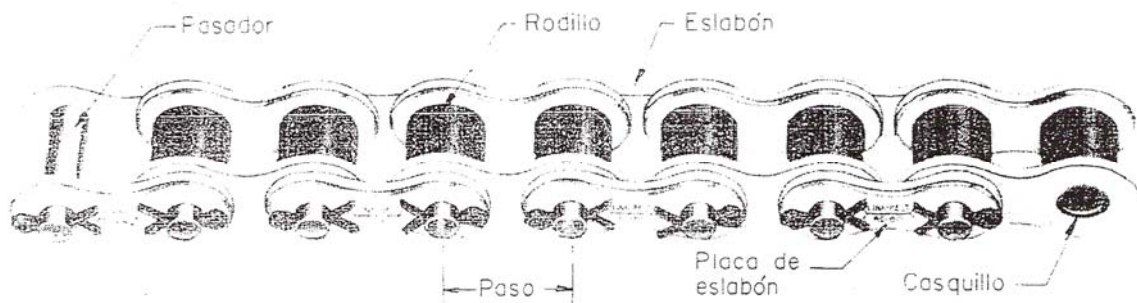


INTERIOR

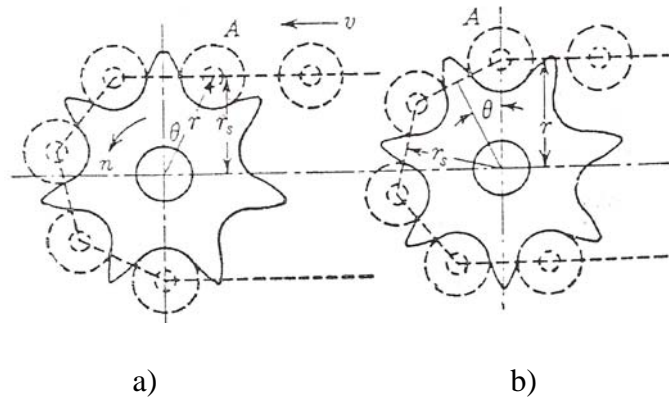
RUEDAS DENTADAS Y CADENAS

La Transmisión por cadena consiste en una serie de eslabones de cadena sinfín que engranan con ruedas dentadas. Las ruedas dentadas se enchavetan a los ejes de mecanismos conductores y conducidos.

Una cadena de rodillos tiene dos clases de eslabones (eslabones de rodillos y eslabones de pasadores). Y están montados en toda la longitud de la cadena. Un eslabón de rodillos consiste en dos juegos de rodillos y bujes huecos montados a presión en las aberturas de las placas de los eslabones de rodillos, son libres de girar sobre el exterior de los bujes. El eslabón de pasadores tienen dos pasadores ajustados a presión en las aberturas de las placas de los eslabones de pasadores. Las cadenas de rodillos se identifican por las tres dimensiones principales: paso, ancho y diámetro de rodillos.



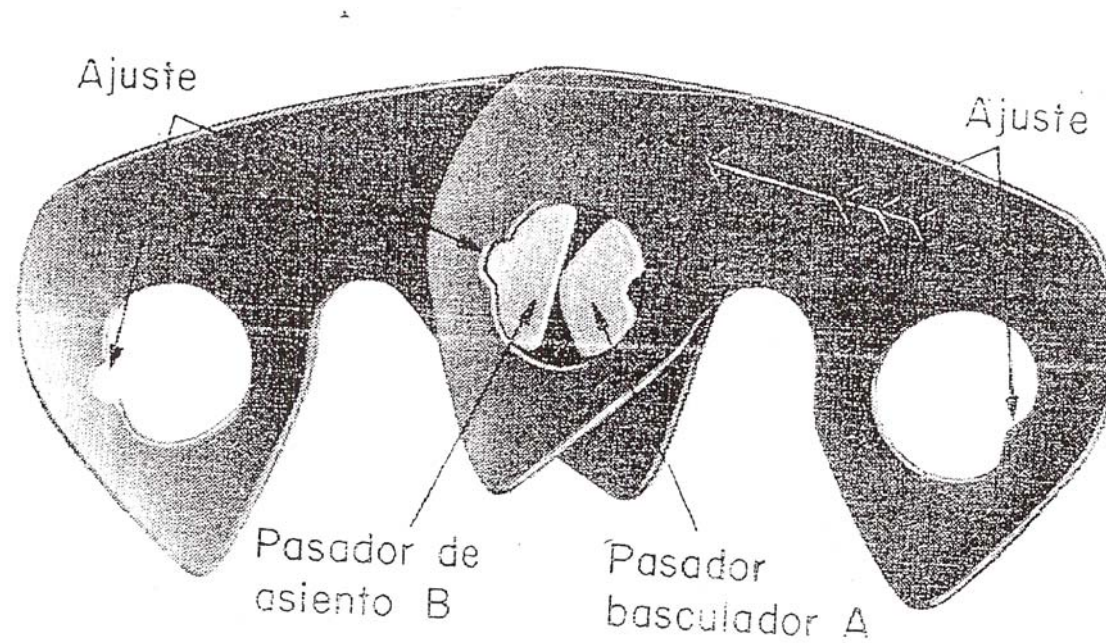
Cadena de rodillos. (Cortesía de Link-Belt Co., Chicago)



Acción de cuerda Ángulo $\theta = 180/Nt$ grados;

$\text{sen}\theta = P/2r$ o diámetro primitivo $D = P/\text{sen}\theta$.

CADENAS DE DIENTES INVERTIDOS



Eslabones para cadena de dientes invertidos. Cuando la cadena se dobla alrededor de la rueda dentada, el pasador basculador rueda sobre el pasador de asiento. (Cortesía de Morse Chain Co., Ithaca.)

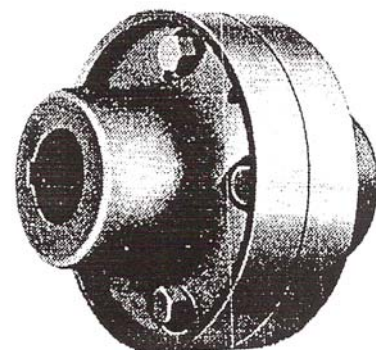
ACOPLAMIENTOS

Para transmitir la potencia o el par generado directamente, es necesario el uso de los coples, los cuales conectan los ejes entre sí. Existen tres tipos de acoplamiento:

- a) Acoplamientos Rígidos
- b) Acoplamientos Flexibles
- c) Junta Universal

ACOPLAMIENTOS RÍGIDOS

Los Acoplamientos Rígidos se utilizan cuando los árboles están virtualmente sobre la misma línea recta y cuando deben permanecer mutuamente en una relación angular, aunque no son tan recomendables debido a que son expuestos a rupturas por fatiga, sobrecalentamientos de los cojinetes y vibraciones.



ACOPLAMIENTOS FLEXIBLES

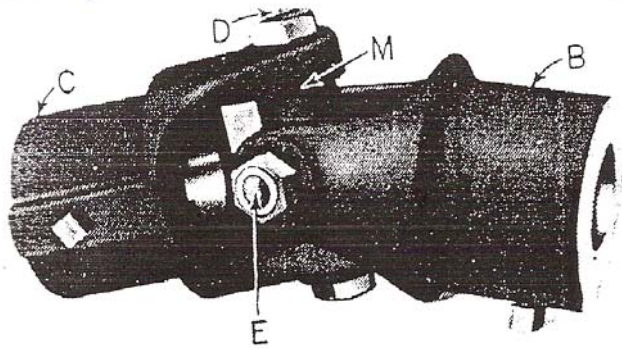
Estos acoplamientos remedian los efectos en pequeñas magnitudes de angularidad, juego extremo y desplazamiento axial; sirven también para las importantes funciones de absorber choques y vibraciones que pueden aparecer en un árbol y prevenir la producción de esfuerzos invertidos originados por la deformación de los árboles en el acoplamiento. Con una mitad enchavetada en cada árbol. La característica de un acoplamiento flexible, o bien, flotante (o algunas veces ambas cosas a la vez en cierto grado).



Acoplamiento flexible americano. Funciona a base del principio Oldham. En la posición representada, la pieza de la izquierda puede deslizarse subiendo y bajando, la pieza de la derecha puede deslizarse hacia adentro y hacia fuera de la pieza central cuadrada flotante. La acción combinada, cuando están ensambladas las piezas, produce una conexión flexible que corrige la desalineación. El elemento central es hueco, y la cavidad está llena de lubricante, el cual llega a la superficie de las tiras no metálicas a través de tubos porosos existentes en el bloque y almohadillas de fieltro en la tira de apoyo.

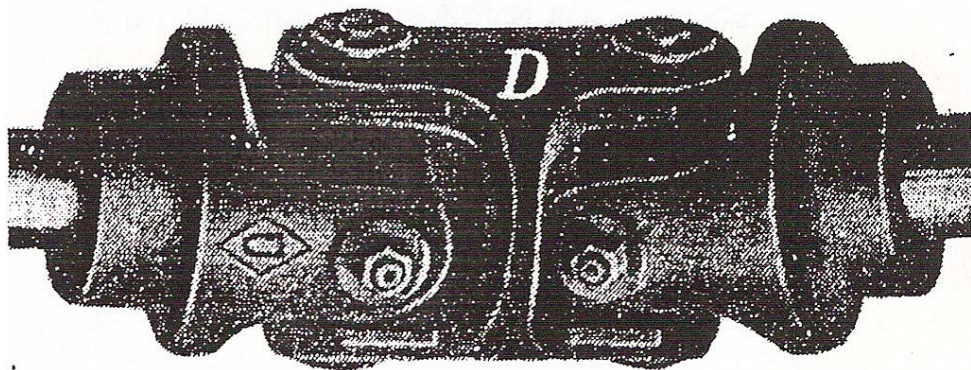
JUNTAS UNIVERSALES

Este tipo de acoplamiento se utiliza para conectar árboles cuyos ejes geométricos se cortan, es decir cuya desalineación angular es permanente.



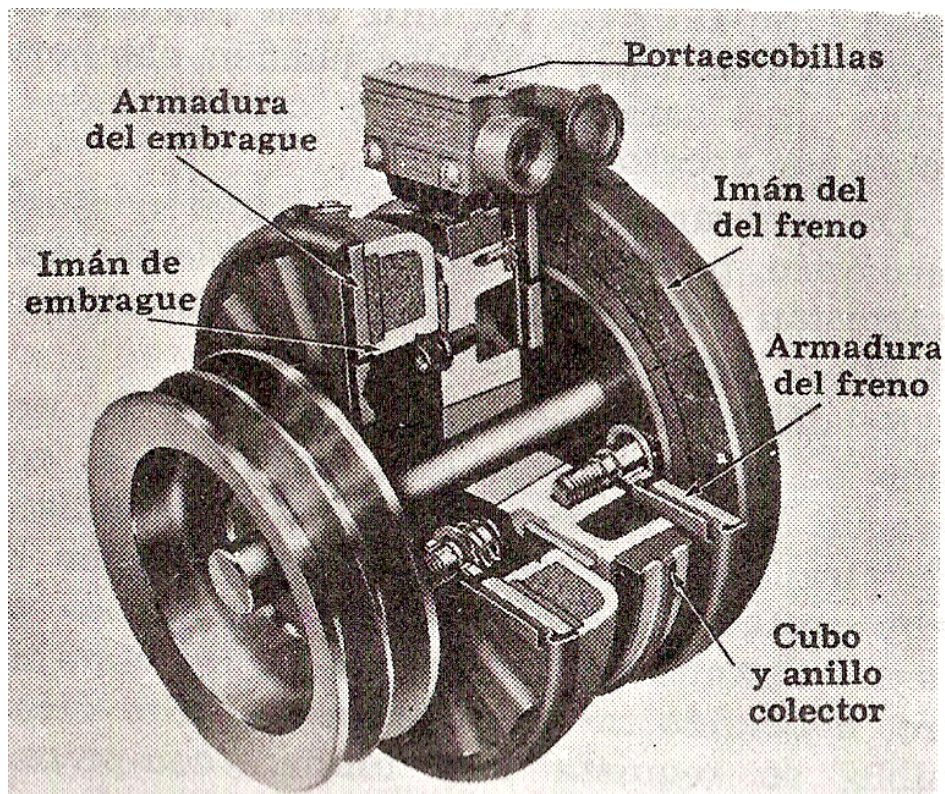
Junta universal de Hooke. Obsérvese el metal añadido en el cubo sobre el chavetero y los tornillos de fijación que mantienen la claveta ajustada en su asiento e impiden el movimiento axial de los cubos.

Doble junta universal.

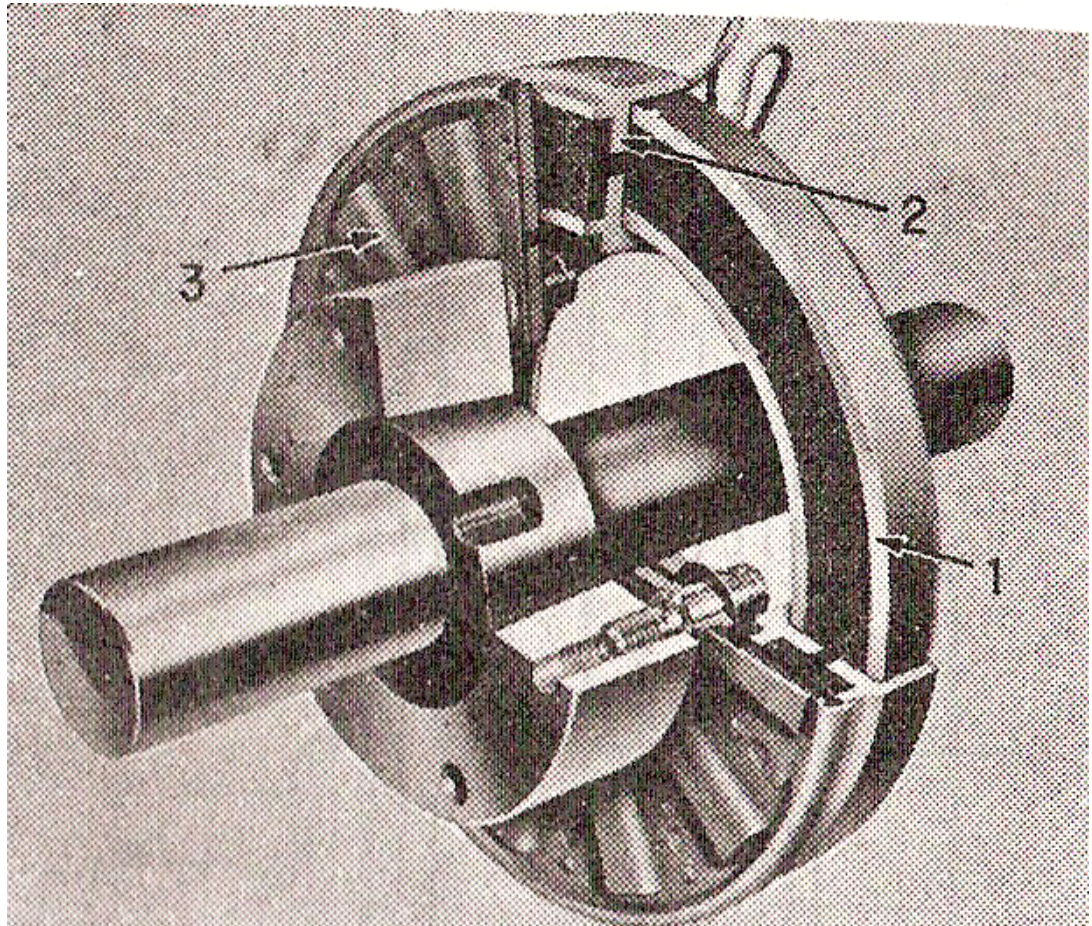


EMBRAGUES

Son dispositivos de fricción usados para conectar ejes (acelerando los cuerpos conducidos hasta que alcancen la misma velocidad angular que el eje impulsor). Y se clasifican en dispositivos de fricción de zapata externa sobre tambor, zapata interna sobre tambor, disco sobre disco, como en superficie cónica, bandas o cintas envolventes sobre tambores, bandas o cintas de expansión sobre tambores, embragues hidráulicos y los más utilizados los embragues electromagnéticos.



Embrague de línea PC-PB (embrague primario-freno primario). Primario se refiere al hecho de que la bobina eléctrica y cara de fricción están incorporadas en el mismo casco. (Cortesía de Warner Electric Brake & Clutch Co., Beloit, Wis.)



Embrague de línea eléctrica de campo estacionario, incluyendo armadura y cubo tipo de pasador. Sin anillos colectores ni escobillas. El campo (1) lleva incorporada la bobina y está montado estacionario en la máquina. El rotor (2), montado sobre el eje, contiene la cara de fricción. La armadura (3) es el segundo miembro de fricción y usualmente se encuentra montada en una polea, disco, rueda dentada u otro dispositivo semejante. (Cortesía de Warner Electric Brake & Clutch Co., Beloit, Wis.)

CAPITULO III

MANTENIMIENTO PREVENTIVO A COMPONENTES A LA TRANSMISIÓN DE POTENCIA MECÁNICA

Iniciaremos con las condiciones y mantenimiento de cada componente de la transmisión de potencia.

3.1. MANTENIMIENTO PREVENTIVO AL ARRANCADOR ELECTROMAGNÉTICO

Para un Arrancador Electromagnético existen un cierto número de detalles que se deben conocer para desempeñar un buen trabajo de mantenimiento. Los primeros cinco puntos son de naturaleza general y pueden ser aplicados a cualquier sistema de equipo eléctrico. Los demás son solo aplicaciones a la práctica eficiente de trabajos de mantenimiento.

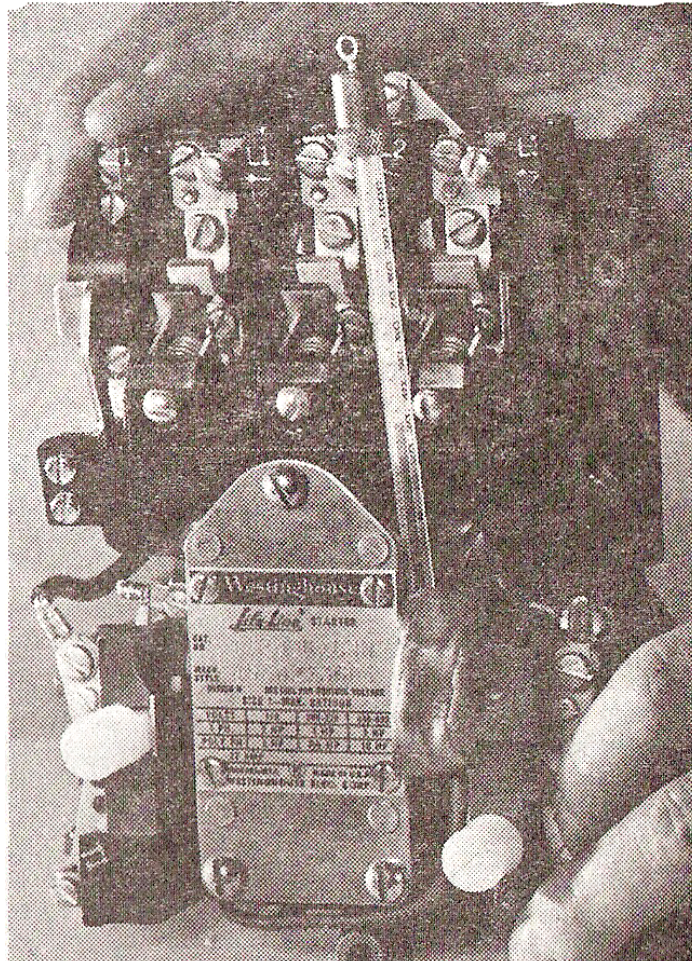
DE NATURALEZA GENERAL

1. - La instalación inicial tiene que ser revisada y probada satisfactoriamente.
2. - Los aparatos deberán montarse en sitios fácilmente accesibles para su revisión y reparación.
3. - Todas las cajas deberán seleccionarse de acuerdo a su condición de operación (ventiladas o herméticas)
4. - Debe contarse con un suministro adecuado de refacciones.
5. - Mantenerse limpias y secas las centrales de mando.

APLICACIÓN A LA PRÁCTICA

1. - Reemplace los contactos que se han quemado, los que se han adelgazado, los que se han erosionado excesivamente y los que muestran picaduras.
2. - Los contactos deben mantenerse limpios.
3. - Manténgase apretados los contactos y todas las conexiones.

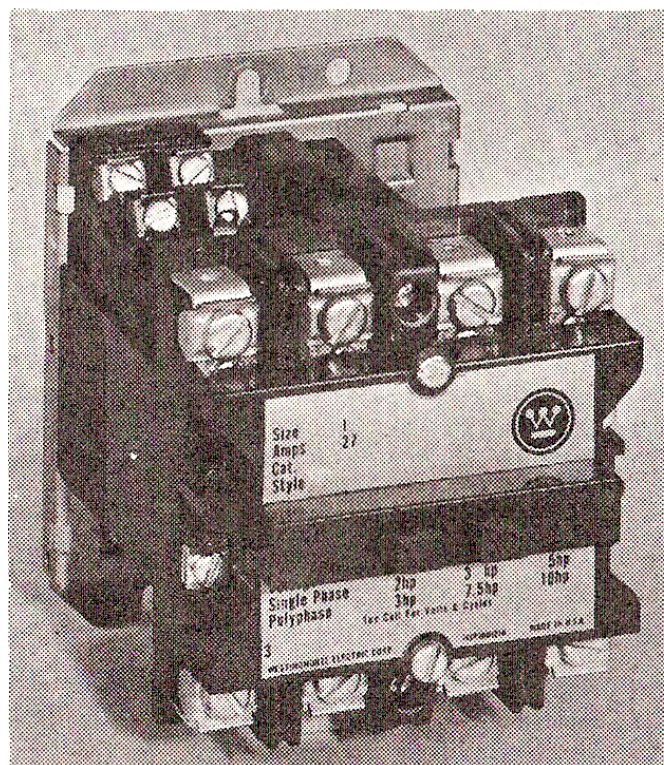
4. - No se lubriquen las chumaceras (balas) de los interruptores, ni de los relevadores, salvo que sea recomendado por el fabricante.
 5. - Las bobinas deben trabajarse a un voltaje nominal.
 6. - Reemplace las derivaciones desgastadas y quemadas.
 7. - Manténgase limpios todos los resortes (amortiguadores)
- Una vez conocidos los detalles de naturaleza y práctica mostraré un prontuario para determinar los defectos que se presentan en un arrancador electromagnético así como la posible causa que lo origina y su reparación mas apropiada.



Cuando hay dudas acerca de las temperaturas de las bobinas, tienen que medirse. Colóquese un termómetro en contacto con la bobina en cuestión y manténgase hasta que se haya elevado a su valor máximo.



Las temperaturas de las bobinas pueden medirse también mediante pirómetros de presión a base de contacto.



Este moderno interruptor tiene un mínimo de piezas movibles. Su construcción compacta con elementos de ajuste exacto excluye la entrada de suciedad. No requiere lubricación

PRONTUARIO PARA DETERMINAR DESPERFECTOS EN ARRANCADORES
ELECTROMAGNÉTICOS

Defecto	Causa	Arreglo
La bobina se ha quemado	Desperfecto mecánico	Reemplácese
	La armadura no asienta	Véase el arranque
	La resistencia de protección o el embobinado de alta resistencia no está conectado en serie con la bobina de corriente directa cuando la armadura asienta.	Ajústese, repárese y reemplácese las resistencias intercaladas y de serie, de manera que el rendimiento continuo de la bobina no sea excedido en capacidad cuando la armadura está cerrada.
	El voltaje de la bobina es demasiado alto	Corrójase el voltaje de la bobina. Use una bobina para mayor voltaje.
	Temperatura ambiente demasiado alta.	Procúrese establecer una buena ventilación. Cámbiense de sitio el arrancador. Solicítese de la fábrica una bobina especial.
	La bobina de intermitencia permanece mucho tiempo bajo corriente	Reajústese el ciclo de operación. Consúltese con la fábrica la colocación de una bobina especial.
	El servicio de arranques y paradas es muy pesado	Reajústese el ciclo de operación. Consúltese con la fábrica sobre la colocación de una bobina especial
	Ambiente normal	Cámbiense de sitio el arrancador. Consúltese con la fabrica la colocación de una bobina especial.
No toma corriente para el arranque.	Bobina defectuosa	Reemplácese
	Voltaje muy bajo	Corrójase el voltaje de la bobina. Úsese una bobina de menor voltaje.
	Interferencias mecánicas o fricción.	Revísese la operación de los mecanismos de movimiento con la mano y hágase los ajustes o reparaciones procedimientos

**PRONTUARIO PARA DETERMINAR DESPERFECTOS EN ARRANCADORES
ELECTROMAGNÉTICOS**

	Cierre o bloqueo magnético	Úsele armaduras con piezas antimagnéticas entre la armadura y el tope de parada de la misma
Los contactos no se sellan se producen cascabeleos, al tocarse los contactos se bota, abriendo el circuito (esta condición se presenta solo cuando la bobina de operación tiene sobrecalentamiento o el voltaje de la línea está muy abajo).	Interferencia o fricción de origen mecánico	Revítese el funcionamiento de la parte mecánica probándolo con la mano y hágase los ajustes o reparaciones necesarias.
	La fuerza aplicada a los contactos es excesivamente intensa.	Reemplácese los resortes. Elimínese la fricción excesiva de movimiento de los contactos. Ajústese la longitud del resorte si éste es graduable.
	El voltaje de la bobina es muy bajo.	Corrójase el voltaje de la bobina. Úsele una bobina para menor voltaje.
	La resistencia de protección de la serie o el devanado de la bobina de alta resistencia entra en acción prematuramente o la resistencia de la serie es demasiada alta.	Practíquese los ajustes o reparaciones necesarios intercalada y/o la resistencia de la serie.
	Las bobinas del electroimán de corriente directa de dos bobinas tienen polaridad opuestas	Inviértase la polaridad de una de las bobinas y pruébese el funcionamiento con la carga desconectada
No se efectúa el disparo de desconexión o la reacción es lenta.	Los contactos se han autosoldado.	Véanse los párrafos en donde se detallan los contactores.
	Acumulaciones de suciedad o de polvo sobre las superficies de los contactos.	Límpiese
	La pantalla de remanencia se ha caído o falta. El entrehierro remanente se mantiene muy bajo	Reemplácese la pantalla de remanencia o todo el electroimán
	Interferencia o fricción de origen mecánico	Pruébese el funcionamiento de los mecanismos de movimiento a mano y hágase los ajustes o reparaciones necesarios.
	El resorte de disparo está defectuoso o falto.	Reemplácese (no en todos los contadores se usa el resorte de disparo)

PRONTUARIO PARA DETERMINAR DESPERFECTOS EN ARRANCADORES
ELECTROMAGNÉTICOS

	El relevador de control no abre del lado de la corriente directa del rectificador	Auméntese la presión de contacto en el circuito de control. Repárese o reemplácese del relevador. 3
	El relevador de control produce un arco de larga duración.	Repárese o reemplácese el relevador.
	En las espiras del devanado de la bobina hay un corto circuito.	Reemplácese la bobina. 3
El electroimán golpetea o vibra.	La bobina auxiliar está rota o fuera de lugar.	Reemplácese la bobina. 1
	La resistencia de protección de la serie o el devanado de la bobina de alta resistencia se intercalan prematuramente, la resistencia de la serie es demasiada alta o está interrumpida.	Ajústese, repárese o reemplácese, la resistencia intercalada y/o la serie.
	Los contactos del relevador de control, los de los interruptores de control, de presión, de temperatura, etc., golpetean.	Revísense la carrera y la fuerza de contacto en el dispositivo de control. Reemplácese el dispositivo de control. Muévase el dispositivo de control colocándolo en una posición en la que tenga el mínimo de vibraciones, o aíslese a prueba de choques o vibraciones.
	Las conexiones están flojas	Apriétense todas las conexiones.
El electroimán de corriente alterna hace ruido.	Los contactos en la armadura no sellan bien.	Límpiese la superficie de la cara de los polos. Elimínense las interferencias y/o la fricción de origen mecánico.
Sobrecalentamiento	La carga de corriente es muy alta. Conexiones flojas.	Redúzcase la carga. Úsese unos contactos más grandes. Límpiese las conexiones decoradas o sucias y apriétense bien.
	Carrera demasiada larga y/o la fuerza que presiona a los contactos es demasiado débil.	Ajústese la carrera, reemplácese los contactos y cámbiense los resortes por otros lo suficientemente fuertes, para corregir el defecto.
	Adherencias de óxido de cobre o de materias extrañas sobre las superficies de contacto.	Límpiese por medio de una lima muza fina o lija de papel. Úsense cajas herméticas en locales con ambiente polvoso.

PRONTUARIO PARA DETERMINAR DESPERFECTOS EN ARRANCADORES
ELECTROMAGNÉTICOS

		Mecánicos del dispositivo de cerrojo, si es que existe.
	La carga sigue conectada por mas de ocho horas	Cámbiese el horario de operación. Revísese si hay en la fabrica contactos mas adecuados
	La temperatura del ambiente es muy elevada	Redúzcase la carga. Mejórese las condiciones de la ventilación. Cámbiese el sitio del arrancador. Instálese un contactor de mayor tamaño
	Los cables de las líneas o los del circuito de carga son muy delgados.	Colóquense cables de acuerdo con los estándares de la NEC
Los contactos se han autosoldado	La carrera es demasiado larga y/o la fuerza que presiona a los contactos es demasiado débil El electroimán se atranca o cascabelea cuando se tocan los contactos. El electroimán golpetea. El electroimán se bota al tocarse los contactos, debido a la caída del voltaje	Ajústense la carrera, reemplácese los contactos y cámbiense los resortes por otros lo suficientemente fuertes para corregir el defecto.
	Los contactos rebotan al cerrar el circuito	Corríjense los defectos de origen mecánico. En el mecanismo de parada. Corríjense los defectos mecánicos del dispositivo de cerrojo, si es que existe.
	El alineamiento de los contactos es defectuoso	Ajústense los contactos para que toquen todos simultáneamente en el contracontacto, dentro de una tolerancia de 1/32 plg (0.8 mm)
	La acción del empuje es muy intensa.	Redúzcase la presión del empuje. Revísese si hay en la fabrica mayor cantidad de conductores resistentes a la acción de soldadura. Úsense contactos de mayor tamaño.
	Corriente de afluencia excesiva	Reajústense el tiempo de aceleración o de la secuencia de operación.Úsense contactores más grandes.Búsquense en la fabrica materiales de contactos resistentes a la soldadura.

PRONTUARIO PARA DETERMINAR DESPERFECTOS EN ARRANCADORES
ELECTROMAGNÉTICOS

	Vibraciones en la base de montaje del arrancador.	Cámbiese de sitio el aparato, a una parte en donde haya menos vibraciones. Aíslese el arrancador contra choques y vibraciones. Procúrese reforzar la solidez de las bases de montaje arrancador.
--	---	--

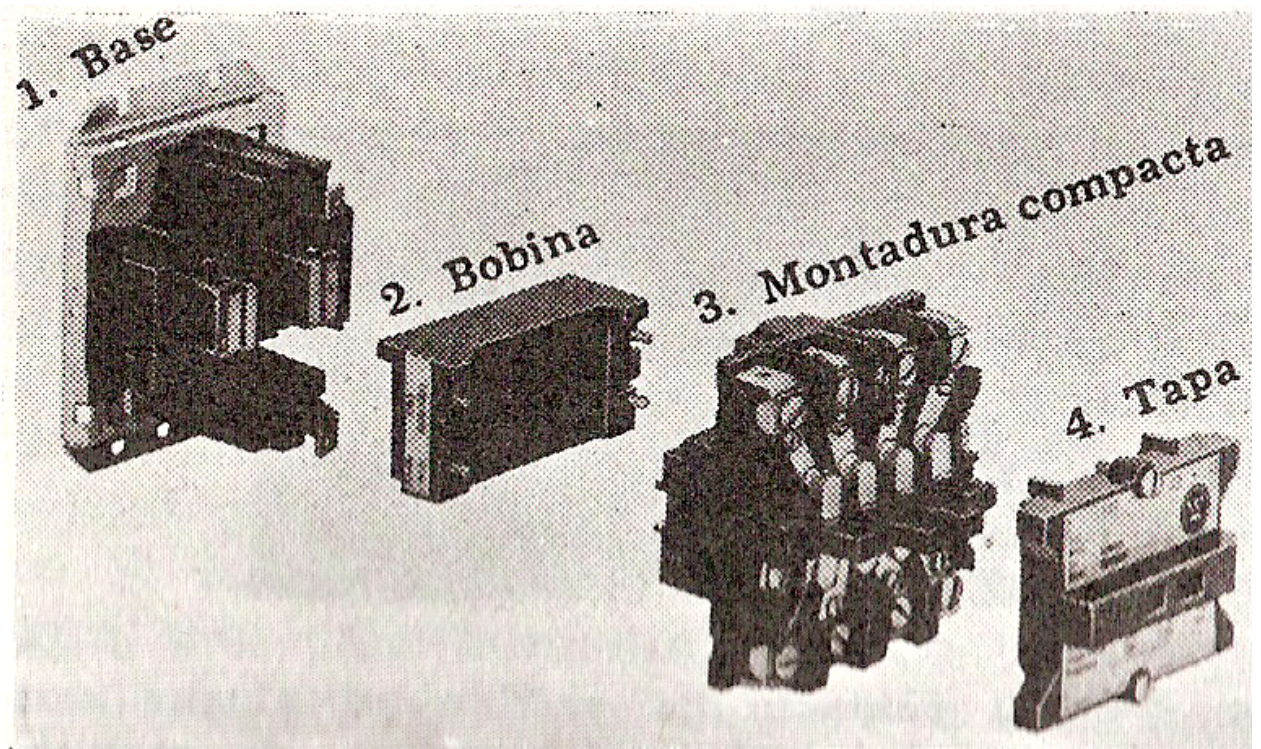
PRONTUARIO PARA DETERMINAR DESPERFECTOS EN ARRANCADORES
ELECTROMAGNÉTICOS
(CONTACTORES)

Contactos		
Defecto	Causa	Arreglo
La duración de los contactos es muy corta.	La fuerza de apriete de los contactos es muy débil.	Ajústense o reemplácese los contactos y sustitúyanse los resortes de presión de contacto correcto.
	Los contactos rebotan al abrir o cerrar el circuito. El electroimán golpetea o vibra.	Corrijanse la presencia de sobrevoltaje en la bobina. Corrijanse los defectos mecánicos.
	Acumulación de polvos abrasivos sobre los contactos.	Colóquese el aparato en una caja hermética. No debe utilizarse lija de tela para limpiar los contactos.
	La corriente de la carga es demasiado alta.	Redúzcase la carga. Consúltase con la fábrica de aplicación de material más durable para los contactos. Instálese un contactor más grande.
	El ciclo de empuje es muy brusco.	Redúzcase la acción del empuje. Consúltase con la fábrica la aplicación de material más durable para los contactos. Instálese un contactor más grande.
	Si está usando un contacto en baño de aceite en donde se debería tener una operación al aire.	Los contactores de operación al aire pueden tener una duración de 10 a 20 veces mayor que los que trabajan en baño de aceite, teniendo ambos la misma capacidad.
Interrupción del arco		
Defecto	Causa	Arreglo
Interrupción defectuosa del arco.	La casilla guardaarco no está en su sitio	Instálese la casilla guardaarco en su sitio, de acuerdo con los datos indicados en la hoja de instrucción correspondiente.
	La casilla guardaarco está dañada.	Reemplácese las partes aislantes rotas o erosionadas, cuernos apagaarcos y las rejillas de placas.
	Los cuernos apagaarcos o las rejillas de placa de acero tienen adherencias de suciedad o pintura.	Límpiese los cuernos apagaarcos y las rejillas de placas de acero de todas las materias extrañas aislantes adheridas a sus superficies.
	Los materiales metálicos no magnéticos han sido sustituidos por metales magnéticos en la casilla guardaarco y en los disposi-	Reemplácese estas piezas por otras hechas con el material adecuado.

PRONTUARIO PARA DETERMINAR DESPERFECTOS EN ARRANCADORES ELECTROMAGNÉTICOS

(CONTACTORES)

	tivos apagaarcos.	
	La bobina extinguidor de arcos está invertida o tiene un cortocircuito.	Reemplácese la bobina. Corríjase el defecto.
	El nivel de aceite es bajo, o el aceite está quemado (en contactores que operan en baños de aceites). El electroimán abre con lentitud.	Llénese el depósito hasta el nivel correcto con aceite adecuado, de buena calidad.



Vista desplegada del interruptor. La bobina está totalmente encerrada en una caja quedando alojada entre los conectores al atornillarse por la parte de atrás del bastidor.

3.2 MANTENIMIENTO PREVENTIVO A MOTORES DE CORRIENTE ALTERNA Y CORRIENTE DIRECTA

Para efectuar un buen mantenimiento preventivo es necesario conocer los procedimientos generales correctos de mantenimiento a motores de Corriente Alterna y Corriente Directa.

PROCEDIMIENTOS CORRECTOS DE MANTENIMIENTO

- 1.- Desconecte el motor para efectuar el mantenimiento.
- 2.- No deje excitado el campo magnético, salvo que el motor esté especialmente diseñado para este tipo de operación.
- 3.-Manténgase el motor libre de polvo metálico o partículas cortantes que puedan introducirse eventualmente en las bobinas (campos) o entre las piezas polares.
- 4.- Rearmado de motor.
- 5.-Tómese nota de las partes desgastables y de aquellas que tienen que reemplazar con frecuencia para planear con anticipación las reparaciones.

Una vez que se conoce los procedimientos correctos de mantenimiento, mostraré un prontuario para determinar los desperfectos que se presentan en los motores de Corriente Alterna y Corriente Directa, respectivamente, así como las causas que las originan y las reparaciones más apropiadas.

PRONTUARIO PARA DETERMINAR DESPERFECTOS EN MOTORES DE CORRIENTE
ALTERNA Y CORRIENTE DIRECTA

Desperfecto	Causa	Lo que debe hacerse
Sobrecalentamiento de las chumaceras en general	Flecha torcida o bombeada. Banda demasiado tensa. La polea demasiado retirada. El diámetro de la polea es muy reducido. Alineamiento defectuoso.	Enderécese o reemplácese la flecha. Aflójese la banda. Acérquese la polea a la chumacera. Colóquese una polea más grande. Corrójase el alineamiento de la transmisión.
Sobrecalentamiento de las chumaceras de casquillo metálico.	Las ranuras de lubricación de la chumacera están tapadas por acumulación de suciedad. Anillos de lubricación chuecos o dañados. El aceite es muy grueso. El aceite es muy delgado. Cantidad insuficiente de aceite. Demasiado empuje axial. Los metales o manguitos de la chumacera están muy desgastados.	Desmóntese el colgante o el pedestal junto con la chumacera, límpiense las ventanas de lubricación y la caja de la chumacera, cámbiense el aceite. Repárese o reemplácese los anillos. Cámbiense por un aceite más delgado, según recomendaciones. Cámbiense por un aceite más grueso, según recomendaciones. Llénese el depósito hasta el nivel correcto marcado por el tapón de rebosadero. Redúzcase el empuje desarrollado por la máquina impulsada o colóquese un dispositivo externo que lo reciba. Reemplácese la chumacera.
Sobrecalentamiento de las chumaceras de baleros.	Cantidad insuficiente de grasa. Descomposición de la grasa o contaminación del lubricante. Exceso de lubricante. El sobrecalentamiento proviene del motor o de otra fuente externa. La chumacera trabaja con sobrecarga. Bolas rotas o pistas cascadas.	Manténgase en la chumacera la cantidad de grasa adecuada. Retírese la grasa vieja, lávense muy bien las chumaceras con petróleo y póngase grasa nueva. Redúzcase la cantidad de grasa. Las chumaceras no deben llenarse más allá de la mitad. Protéjase la chumacera, reduciendo la temperatura del motor. Rectifíquese el alineamiento, la carga lateral y el empuje axial. Reemplácese el cojinete después de limpiar la caja perfectamente.
Goteo de aceite en los tapones de los rebosaderos	La rosca del tapón del rebosadero no sella.	Retírese el tapón, reencementense los hilos de cuerda, reemplácese el tapón y séllese.

PRONTUARIO PARA DETERMINAR DESPERFECTOS EN MOTORES DE CORRIENTE
ALTERNA Y CORRIENTE DIRECTA

Desperfecto	Causa	Lo que debe hacerse
	El tapón del rebosadero reventado o roto. El tapón no sella.	Reemplace el tapón. Requiere una junta de corcho, o si es del tipo de rosca, se apretará a modo que cierre.
El motor está sucio	La ventilación está obstruida, las bobinas del devanado están llenas de polvo o pelusa. Las bobinas del motor están atascadas. Las chumaceras y las máscaras tienen adherencias interiores.	Un motor limpio funcionará con temperatura menor de 19 a 30°C, que uno sucio. El polvo puede ser de cemento, aserrín de madera, polvo de piedra triturada, granos, carbón molido, etc. Desármese totalmente el motor y límpiense bien todas sus bobinas y demás partes. Límpiense, esmerílese el colector y rebájense las micas del mismo. Límpiense y trátense las bobinas con buen barniz aislante. Límpiense y lávense con solvente.
El motor está mojado.	Sujeto a goteo. Sujeto a chorros de agua. Sumergido a consecuencia de inundaciones.	Frótese el motor con un trapo secándolo por medio de una corriente de aire que circule a través del mismo. Instálese una cubierta o campana de protección para taparlo. El motor tiene que ser cubierto para que conserve el calor, variando frecuentemente la posición del rotor. Desármese el motor y límpiense sus partes componentes. El devanado tiene que caldearse en horno, a 105°C de temperatura durante 24 hrs., o hasta que tenga la suficiente resistencia a tierra. Antes que nada hay que asegurarse de que el buje del colector ha sido debidamente drenado.

PRONTUARIO PARA DETERMINAR DESPERFECTOS EN MOTORES DE CORRIENTE DIRECTA

Desperfecto	Causa	Lo que debe hacerse
El motor falla al arrancar	<p>El circuito no cierra.</p> <p>Las escobillas no bajan hasta el colector.</p> <p>Las escobillas se han pegado en el portaescobilla.</p> <p>La armadura se ha pegado por causa de chumaceras pegadas en el motor o en la transmisión principal.</p> <p>Puede faltar corriente.</p>	<p>El interruptor está abierto, los conductores rotos.</p> <p>Son retenidas por los resortes, necesitan cambiarse. Las escobillas se han quemado hasta acabarse.</p> <p>Quítense las escobillas y líjense, límpiense las cajas del portaescobillas.</p> <p>Desmóntense las máscaras o las mensulas, reemplazando las chumaceras, o reacondicionándose las chumaceras viejas si mediante la inspección se ve que esto es posible todavía.</p> <p>Revísense las condiciones de la línea hacia el arrancador mediante un foco probador. Revísense los contactos del arrancador.</p>
El motor arranca, para luego pararse y cambiar el sentido de rotación.	<p>Polaridad invertida del generador que suministra la fuerza.</p> <p>Los campos magnéticos, el de derivación y el de serie, se oponen uno a otro.</p>	<p>Revísese el generador para localizar la causa del cambio de polaridad.</p> <p>Rectifíquense las conexiones de los campos, ya sea el de derivación o el de serie, para corregir la polaridad. Después conéctense las terminales de acuerdo con la dirección de rotación deseada. Los campos pueden probarse por separado para determinar individualmente la dirección de rotación, conéctelos luego para dar juntos el mismo sentido de rotación.</p>
El motor no alcanza su velocidad de régimen.	<p>Está sobrecargado.</p> <p>La resistencia de arranque no ha sido desconectada totalmente.</p> <p>El voltaje está bajo.</p>	<p>Revísense las chumaceras para determinar si están en perfectas condiciones y correctamente lubricadas. Revísese la carga impulsada para determinar si hay sobrecarga o fricción excesiva.</p> <p>Revísese el arrancador para determinar si está en perfectas condiciones, mecánica y eléctricamente.</p> <p>Mídase el voltaje con un voltímetro y véase si concuerda con el voltaje de régimen indicado</p>

PRONTUARIO PARA DETERMINAR DESPERFECTOS EN MOTORES DE CORRIENTE DIRECTA

Desperfecto	Causa	Lo que debe hacerse
	Cortocircuito en las bobinas de la armadura o entre las delgas.	en la placa de características. Para cerciorarse del cortocircuito en la armadura, inspecciónese el colector en busca de delgas ennegrecidas y delgas flameadas junto a las primeras. Inspecciónese las bobinas para determinar si algunas de ellas o de las calzas se han quemado.
El motor no alcanza su velocidad de régimen.	El arranque con carga es muy pesado, mientras el campo permanece muy débil. El motor está fuera del punto neutro. El motor está frío.	Revísese la relevación plena del campo y las posibilidades de ajuste del reóstato del campo magnético a plena excitación. Revísese el ajuste de fábrica del portaescobillas o compruébese si el motor está en el punto neutro correcto. Auméntese la carga del motor para elevar su temperatura o agréguese resistencia del reóstato a la excitación para graduar la velocidad.
El motor gira con demasiada velocidad.	El voltaje es mas alto que el de régimen del motor. La carga es demasiado ligera. El campo magnético de la derivación se ha debilitado. La bobina de la derivación está al revés. El campo magnético de la serie se ha debilitado. El ajuste del punto neutro está descompensado. Parte de la resistencia del reóstato del campo de excitación de la derivación está conectada, o hay resistencia innecesaria en el circuito del campo magnético. La ventilación del motor	Corrójase el voltaje o efectúese el cambio que recomiende el fabricante en la medida del entrehierro. Auméntese la carga o instálese una resistencia fija en el circuito de la armadura. Instálese bobina nueva. Inviértase las conexiones de la bobina. Instálese una bobina nueva o reparada. Restablézcase el punto neutro de acuerdo con la señal de la fábrica en los portaescobillas, o localícese mediante prueba. Mídase el voltaje a través del campo magnético y compárese con las indicaciones de la placa de características. El campo magnético

PRONTUARIO PARA DETERMINAR DESPERFECTOS EN MOTORES DE CORRIENTE DIRECTA

Desperfecto	Causa	Lo que debe hacerse
	Está obstruccionada y causa sobrecalentamiento del campo magnético de la derivación.	sobrecalentado aumenta en resistencia; invéstiguese las causas del calentamiento de las bobinas del campo, para normalizar la corriente de la excitación del campo de derivación.
Sobrecalentamiento de los campos magnéticos	<p>Delgas cruzadas</p> <p>Núcleo y bobinas se sobrecalientan y transmiten el calor al colector.</p> <p>Ventilación defectuosa.</p> <p>El voltaje es demasiado alto.</p> <p>Ventilación defectuosa.</p> <p>Las bobinas no son lo suficientemente grandes para desprenderse de su calentamiento por radiación.</p>	<p>Revísense las láminas de mica del aislamiento del colector, rebájense las micas y hágase la reparación.</p> <p>Compruébese la temperatura del colector por medio de un termómetro para asegurarse que su aumento no excede de 55°C sobre temperatura ambiente, sin que el total sea mayor de 105°C.</p> <p>Revísese si se sobrecalienta el motor.</p> <p>Compruébese la resistencia individual de cada bobina que debe ser igual, con límite de tolerancia del 10% y, si alguna presenta una resistencia más baja, reemplácese por una bobina nueva</p> <p>Revísese como en el caso del sobrecalentamiento del motor.</p> <p>Deben cambiarse todas las bobinas por nuevas, si hay espacio suficiente en el motor.</p>
El motor vibra y da muestra de desequilibrio.	<p>La armadura ha perdido su equilibrio.</p> <p>El motor está desalineado.</p> <p>La polea está fuera de centro o floja.</p> <p>La banda o la cadena de la transmisión golpean.</p> <p>Desajuste entre el engrane y el piñón.</p> <p>El acoplamiento está desalineado.</p> <p>Flecha combada.</p> <p>Cimentación inadecuada.</p>	<p>Desmóntense la armadura para contrabalancearla estáticamente, o equilíbrense en una máquina equilibradora dinámica.</p> <p>Aliniese</p> <p>Apriétese la polea a la flecha o corríjase la excentricidad de la misma.</p> <p>Ajústense la tensión de la banda o de la cadena.</p> <p>Rectifíquese, realiniese o reemplácese el engranaje.</p> <p>Aliniese el acoplamiento.</p> <p>reemplácese o enderécese la flecha.</p> <p>Refuércense las bases y miembros estructurales de la cimentación.</p>

PRONTUARIO PARA DETERMINAR DESPERFECTOS EN MOTORES DE CORRIENTE DIRECTA

Desperfecto	Causa	Lo que debe hacerse
	<p>El motor esta flojo.</p> <p>Las patas del motor están disperejas.</p>	<p>Apriétese las tuercas de los pernos de anclaje.</p> <p>Colóquese laminas para calzar las patas debajo de estas, hasta igualar las alturas para que se puedan apretar firmemente todas las patas</p>
<p>El motor chisporrotea en las escobillas y no se efectúa la conmutación.</p>	<p>El dispositivo neutral no coincide con el punto neutro.</p> <p>Superficie del colector áspera.</p> <p>Excentricidad del colector.</p> <p>Las laines de mica del colector están muy altas.</p> <p>Sobrecalentamiento ocasionado por las ranuras.</p> <p>La potencia de los polos conmutadores es muy alta o muy baja, ocasionando sobre o subcompensacion respectivamente.</p> <p>Alambres cruzados en las bobinas de los polos conmutadores.</p> <p>Bobinas cruzadas que están conectadas con las delgas.</p> <p>Bobinas del circuito abiertas.</p> <p>Conexiones con las delgas del colector mal soldadas.</p> <p>Delga levantada o floja en altas velocidades.</p> <p>El grado de compacidad de las escobillas no es el adecuado. La presión de las escobillas es demasiado ligera, la densidad de la corriente es muy alta, las</p>	<p>Revísese y ajústese el dispositivo de fabrica en la señal indicada o localícese por prueba el punto neutro correcto.</p> <p>Esmerílese y redondéense los cantos de cada una de las delgas.</p> <p>Retornear y esmerilar el colector.</p> <p>Recórtense los cantos de la mica a que el filo quede dentro de la ranura.</p> <p>Consúltense con el fabricante los cambios correctivos procedentes en el espacio del entrehierro.</p> <p>Revísese y consúltese con el fabricante los cambios correctivos procedentes del espacio del entrehierro o de las bobinas conmutadoras.</p> <p>Repárense estas bobinas o reemplácense por nuevas.</p> <p>Repárese la armadura de manera que quede en perfectas condiciones de operación.</p> <p>Procédase como en el párrafo anterior.</p> <p>Resueldense con la aleación del estaño apropiada.</p> <p>Revísense las tuercas o pernos del colector, reapretándolas bien y esmerilando la superficie del mismo.</p> <p>Véase escobillas.</p>

PRONTUARIO PARA DETERMINAR DESPERFECTOS EN MOTORES DE CORRIENTE DIRECTA

Desperfecto	Causa	Lo que debe hacerse
	<p>escobillas se pegan en el porta escobillas. Las terminales de las escobillas están flojas. Las escobillas golpean debido a la formación de una capa de suciedad en el colector.</p> <p>Vibración.</p>	<p>Rectifíquese la superficie del colector y corrija la selección del tipo de escobillas para cambiarlas.</p> <p>Elimínese la causa de las vibraciones, revisando y rectificando el montaje y el equilibrio del rotor</p>
<p>El motor aumenta su velocidad continuamente y el aumento de la carga no la disminuye.</p>	<p>Regulación inestable de la velocidad en relación con la carga.</p> <p>Bobinas de derivación o de serie con conexiones invertidas. Uno de los polos o corrientes de conmutación es demasiado fuerte, o el entrehierro muy pequeño.</p>	<p>Inspecciónese el motor para determinar si hay descompensación del punto neutro. Revísese el campo magnético en serie para determinar acortamiento del devanado. Véase si el circuito del campo de serie tiene alguna derivación que pueda eliminarse.</p> <p>Compruébese con una brújula y reconéctese correctamente la bobina.</p> <p>Trátase con la fábrica el cambio recomendable de las bobinas o de la dimensión del entrehierro.</p>
<p>El motor gira continuamente a muy bajas revoluciones.</p>	<p>El voltaje es más bajo que el de régimen.</p> <p>Sobrecarga.</p> <p>El motor trabaja en frío.</p>	<p>Mídase el voltaje y pruébese a ajustarlo al valor indicado en la placa de características.</p> <p>Revísense la chumacera del motor y de las transmisiones para comprobar si están en perfectas condiciones. Revísese si no hay demasiada fricción en los elementos de transmisión.</p> <p>El motor puede girar con 20% menos de velocidad por falta de carga. Instálese un motor más chico, aumentese la carga o póngase a cubiertas parciales para aumentar el calentamiento.</p>

PRONTUARIO PARA DETERMINAR DESPERFECTOS EN MOTORES DE CORRIENTE DIRECTA

Desperfecto	Causa	Lo que debe hacerse
	<p>El ajuste del punto neutro está descompensado.</p> <p>La armadura tiene bobinas con cortocircuitos, o hay cortocircuitos entre las delgas.</p>	<p>Restablézcase el punto neutro de acuerdo con la señal de la fábrica en los portaescobillas o localícese mediante prueba.</p> <p>Desmóntese la armadura y llévase al taller de reparaciones para dejarla en perfectas condiciones de servicio.</p>
	<p>Está sobrecargado y toma de 25 a 50 % más corriente que la de régimen.</p> <p>Voltaje más alto que el de régimen.</p>	<p>Redúzcase la carga disminuyendo las revoluciones, variando la relación de engranajes o aligerando la carga.</p> <p>El motor mueve la carga a mayor velocidad de la normal,</p>
El motor se sobrecalienta	<p>Voltaje mas alto que el de régimen.</p> <p>Ventilación escasa.</p>	<p>Necesitando un caballaje excesivo.. Redúzcase el voltaje al indicador de la placa de características.</p> <p>Cámbiense de sitio el motor o retírese de su rededor los elementos restrictivos, las cubiertas de protección usadas reducen demasiado el paso del aire de ventilación y deben modificarse o ser retiradas. Los motores abiertos no pueden encerrarse totalmente en servicio continuo.</p>
a. Sobrecalentamiento de la armadura.	<p>Toma demasiada corriente, debido a una bobina cruzada.</p> <p>Cruzamientos en la armadura tales como dos fugas a tierra que equivalen a un corto.</p> <p>La armadura roza o arrastra en la superficie de los polos del estator causando fricción y corriente excesiva.</p> <p>El núcleo presenta un foco de sobrecalentamiento que indica cruzamientos en corto circuito y altas pérdidas de hierro.</p> <p>Perforaciones sin</p>	<p>Repárense las bobinas de la armadura o instálense nuevas. Localícense las fugas a tierra y repárense o embobínese con juego de bobinas nuevas.</p> <p>Revísense los soportes o pedestales de las chumaceras centrando el rotor, y determínese las condiciones de desgaste en las chumaceras para su reemplazo.</p> <p>En algunas ocasiones se usan cuñas de relleno en ranuras para el balanceo. Estos elementos se retirarán y se buscarán otros medios para balancear el rotor.</p> <p>La marcha en vació del motor</p>

PRONTUARIO PARA DETERMINAR DESPERFECTOS EN MOTORES DE CORRIENTE DIRECTA

Desperfecto	Causa	Lo que debe hacerse
	aislamiento. Las perforaciones en el núcleo han sido rebajadas a torno o se han hecho ranuras para zunchos en el núcleo. Se han hecho muescas maquinadas.	acusará el sobrecalentamiento del núcleo y tomara corriente de vacío muy alta en el circuito de la armadura. Si se hace necesario agregar ranuras para zunchos, esmerílese en el núcleo. Mídase la temperatura del núcleo con un termómetro; no debe exceder los 90°C.
b. Sobrecalentamiento del colector.	Tensión demasiado alta de las escobillas. Las escobillas están fuera del punto neutro. El grado de la escobilla usada es demasiado abrasivo.	Limítense la presión entre 2 y 2½, 4lb/plg ² (0.14 y 0.175 kg/cm ²). Revísese la compacidad de las escobillas, limitándose a emplear el grado de carbón que aconsejan los fabricantes de escobillas. Gradúese la posición de las escobillas para que queden en el lugar que les corresponde. Solicítense la recomendación del fabricante.
El desgaste de las escobillas es excesivo.	Las escobillas son de material demasiado suave. Superficie del colector áspera Existencia de polvo abrasivo en el aire del ventilador. La conmutación es defectuosa. Delgas altas, bajas o flojas. Tensión excesiva de las escobillas. Desgaste ocasionado por la corriente eléctrica a consecuencia de la pérdida	Sopetése el polvo de carbón del motor y reemplácense las escobillas seleccionando las nuevas de mayor compacidad, según las recomendaciones del fabricante. Rectifíquense a esmeril la superficie del colector. Rectifíquense las superficies de las escobillas y corríjase la situación protegiendo al motor contra la entrada de este polvo. Véanse las instrucciones para corregir la conmutación. Apriétense bien las tuercas de los pernos del colector y rectifíquense la superficie del mismo. Ajústense la presión de los resortes de modo que la presión no exceda de 2 a 2½ lb. /plg ² (0.14 a 0.175 kg/cm ²). Rectifíquense las superficies de las escobillas y del colector.

PRONTUARIO PARA DETERMINAR DESPERFECTOS EN MOTORES DE CORRIENTE
DIRECTA

Desperfecto	Causa	Lo que debe hacerse
	<p>de la película protectora en la superficie del colector. Formación de estrías y rayones. Presencia de aceite o grasa que procede del ambiente o de las chumaceras.</p> <p>Ambiente contaminado con vapores tenues de ácido y humedad.</p>	<p>Procédase en la misma forma como en el caso anterior. Corrójase la causa de la presencia del aceite, rectifíquense y límpiense las superficies de las escobillas y del colector. Protéjase al motor suministrándole aire de ventilación de otra fuente o cámbiese el motor por otro de tipo cerrado.</p>
<p>El motor hace ruido</p>	<p>Silbido de las escobillas.</p> <p>Golpeteo de las escobillas. El motor está flojo sobre su base. La base es hueca y actúa como caja de resonancia.</p> <p>El bastidor de la base está sometido a esfuerzos de tensión. El laminado de la armadura está flojo. La armadura arrastra sobre los polos de las fases.</p> <p>Zumbido magnético. La banda vibra o golpea.</p> <p>Carga excesiva de corriente.</p> <p>Vibración mecánica.</p> <p>Chumaceras ruidosas.</p>	<p>Rectifíquese el ángulo entre las escobillas y el colector, así como la película en su superficie; Rectifíquese la superficie del colector. Rectifíquese las superficies del colector y de las escobillas. Apriétese las tuercas de los pernos de anclaje. Rellénesse la parte hueca con material sordo a prueba de transmisión de sonido. Cálcense las patas del motor con lanas para mantener la nivelación correcta de montaje. Reemplácese el núcleo de la armadura. Céntrese, reemplazando las chumaceras o variando la posición de los soportes o pedestales. Consúltese con el fabricante. Revísese el estado de la banda y ténsese. Puede no causar sobrecalentamiento, pero estúdiense la tabla para la corrección de bobinas cruzadas o con fugas a tierra. Consúltese la tabla en el renglón relativo a vibraciones. Revísense el alineamiento, la carga de las chumaceras, la lubricación y búsquense las recomendaciones del fabricante.</p>

PRONTUARIO PARA DETERMINAR DESPERFECTOS EN MOTORES DE CORRIENTE
ALTERNA

Desperfecto	Causa	Lo que debe hacerse
El motor se para.	<p>Aplicación errónea.</p> <p>El motor opera con sobrecarga.</p> <p>El voltaje del motor está muy bajo.</p> <p>El circuito permanece abierto.</p> <p>La resistencia de control del rotor devanado, incorrecta.</p>	<p>Cámbiese el tipo o el tamaño. Consúltase al fabricante.</p> <p>Redúzcase la carga del motor.</p> <p>Manténgase el voltaje a la altura del indicado en la placa de características.</p> <p>Los listones fusibles se han fundido; el relevador de sobrecarga, el arrancador y la estación de botones de mando deben ser revisados.</p> <p>Repárese la secuencia del control. Reemplácense las resistencias que estén rotas.</p> <p>Repárense los elementos que tengan circuitos abiertos.</p>
El motor está conectado, pero no arranca.	<p>Una fase está interrumpida.</p> <p>El motor puede estar sobrecargado.</p> <p>El rotor tiene algún defecto.</p> <p>Las conexiones del estator pueden estar defectuosas.</p>	<p>Revísese las líneas para comprobar que no hay fases interrumpidas.</p> <p>Redúzcase la carga.</p> <p>Revísese si tiene barras o anillos rotos.</p> <p>Retírense las terminales y pruébense con un foco de prueba.</p>
El motor arranca para perder velocidad hasta pararse.	<p>Fallas en el suministro de fuerza.</p>	<p>Búsquense conexiones flojas en las líneas, revísense los fusibles y los aparatos de control.</p>
El motor no alcanza a levantar velocidad.	<p>La aplicación del motor no es correcta.</p> <p>El voltaje es muy bajo en las terminales del motor por la caída de tensión en las líneas.</p> <p>Si se trata de un rotor con devanado, el control de la resistencia secundaria no se opera correctamente.</p> <p>La carga es demasiada alta en el arranque.</p> <p>Momento de torsión débil en un motor sincrónico</p>	<p>Consúltase al proveedor sobre el tipo de motor adecuado que se requiere.</p> <p>Elévese el voltaje en los bornes del transformador, o redúzcase la carga.</p> <p>Corrójase el control de la resistencia secundaria.</p> <p>Compruébese si la carga de arranque es la que se supone que debe vencer el motor.</p> <p>Cámbiese la resistencia de arranque para el rotor o cámbiese el diseño de éste.</p>

PRONTUARIO PARA DETERMINAR DESPERFECTOS EN MOTORES DE CORRIENTE
ALTERNA

Desperfecto	Causa	Lo que debe hacerse
El motor no alcanza a levantar velocidad.	Compruébese si todas las escobillas están rozando sobre los anillos. Barras del rotor rotas. El circuito primario se ha interrumpido.	Revísense las conexiones secundarias. No se dejen terminales o bornes mal conectados. Búsqense rupturas en las cercanías de los anillos de cierre. De existir éstas, es necesario sustituir el rotor por uno nuevo, porque las reparaciones son por lo general de duración temporal. Localícese con un probador el sitio de la falla y repárese.
El motor tarda mucho en acelerarse.	Exceso de carga. Líneas defectuosas. Rotor del tipo de jaula de ardilla, defectuoso. El voltaje aplicado es demasiado bajo.	Redúzcase la carga. Revísese si tiene resistencia demasiado alta. Reemplácese por un motor nuevo. Pídase a la central eléctrica el aumento del voltaje necesario, mediante derivación en el transformador.
Rotación incorrecta.	Secuencia incorrecta de las fases.	Inviértase las conexiones del motor o hágase esto mismo en el tablero de distribución.
El motor se sobrecalienta durante la marcha con carga.	Compruébese si la carga es excesiva. Ventiladores inadecuados o defectuosos, puede haber oclusiones o adherencias de suciedad que impiden el flujo apropiado de la ventilación. El motor puede tener una fase interrumpida. Alguna bobina tiene salto a tierra. Voltaje descompensado en las terminales. Cruzamiento en alguna de las bobinas del estator. Conexiones defectuosas.	Redúzcase la carga si es necesario. Una buena ventilación se manifiesta cuando sale del motor una corriente de aire interrumpida. De no ser así, consúltese con el fabricante. Revísense las líneas y conexiones para tener la seguridad de que todas las terminales están bien conectadas. Localícese el defecto y repárese. Revísese si hay conductores defectuosos, conexiones mal hechas o defectos en el transformador. Repárese y obsérvese después la lectura del wattímetro. Se localizan por la alta resistencia de las líneas.

PRONTUARIO PARA DETERMINAR DESPERFECTOS EN MOTORES DE CORRIENTE
ALTERNA

Desperfecto	Causa	Lo que debe hacerse
El motor se sobrecalienta durante la marcha con carga.	Voltaje muy alto. Voltaje muy bajo. El rotor arrastra en el estator.	Revísese el voltaje de los bornes del motor, midiéndolo con un voltímetro. Si no depende de maquinado defectuoso, cámbiese las chumaceras desgastadas.
El motor vibra después de haber practicado todas las correcciones.	El alineamiento del motor es defectuoso. Fundamentos muy débiles. El acoplamiento está fuera de equilibrio. El equipo impulsado está fuera de equilibrio. Baleros defectuosos. Las chumaceras no están alineadas. Los contrapesos del equilibrio dinámico se han movido. Se han cambiado las bobinas del devanado del motor. El motor es polifásico y está operando con corriente monofásica. Juego excesivo en las chumaceras.	Aliniese. Refuércese la base. Equilíbrense el acoplamiento. Equilíbrense el equipo de transmisión. Reemplácese los cojinetes. Aliniese correctamente. Reequilibrense el rotor dinámicamente. Reequilibrense el rotor dinámicamente. Revísese en donde se han interrumpido los circuitos. Ajústense las chumaceras o agréguese arandelas.
Corriente descompensada en los motores polifásicos durante la operación normal.	Voltaje desigual en los bornes. Operación en una sola fase. Contactos defectuosos entre el rotor y la resistencia de control para el rotor devanado. Las escobillas no están en su posición correcta en el rotor con devanado.	Revísense las líneas y las conexiones. Revísese si hay contactos abiertos. Revísense los dispositivos de control. Procúrese mantener las escobillas en sus posiciones correctas, con sus cables terminales en un buen estado.
Ruidos de arrastre	El ventilador roza con el deflector de aire. El ventilador golpea contra el aislamiento. La base está floja.	Ajústense estos elementos. Retírese el ventilador. Apriétense las tuercas de los pernos de anclaje.

PRONTUARIO PARA DETERMINAR DESPERFECTOS EN MOTORES DE CORRIENTE
ALTERNA

Desperfecto	Causa	Lo que debe hacerse
Ruido magnético.	Entrehierro desigual. Chumaceras flojas. Rotor fuera de equilibrio.	Revísese y corríjase el ajuste de los soportes o de las chumaceras. Corrójase el defecto o reemplácense. Equilibrase el rotor.

CAPITULO IV

TIPOS DE TRANSMISIÓN DE POTENCIA MECANICA

El propósito fundamental requerido de los Acoplamientos es transmitir el par torcional requerido desde el eje impulsor (unidad motriz) al eje impulsado y existen varias maneras de acoplar un sistema y los cuales son :

- 1.- Transmisión de Potencia por Banda
- 2.- Transmisión de Potencia por Cadena
- 3.- Transmisión de Potencia por Engrane
- 4.- Transmisión de Potencia por Cople
- 5.- Transmisión de Potencia por Embrague

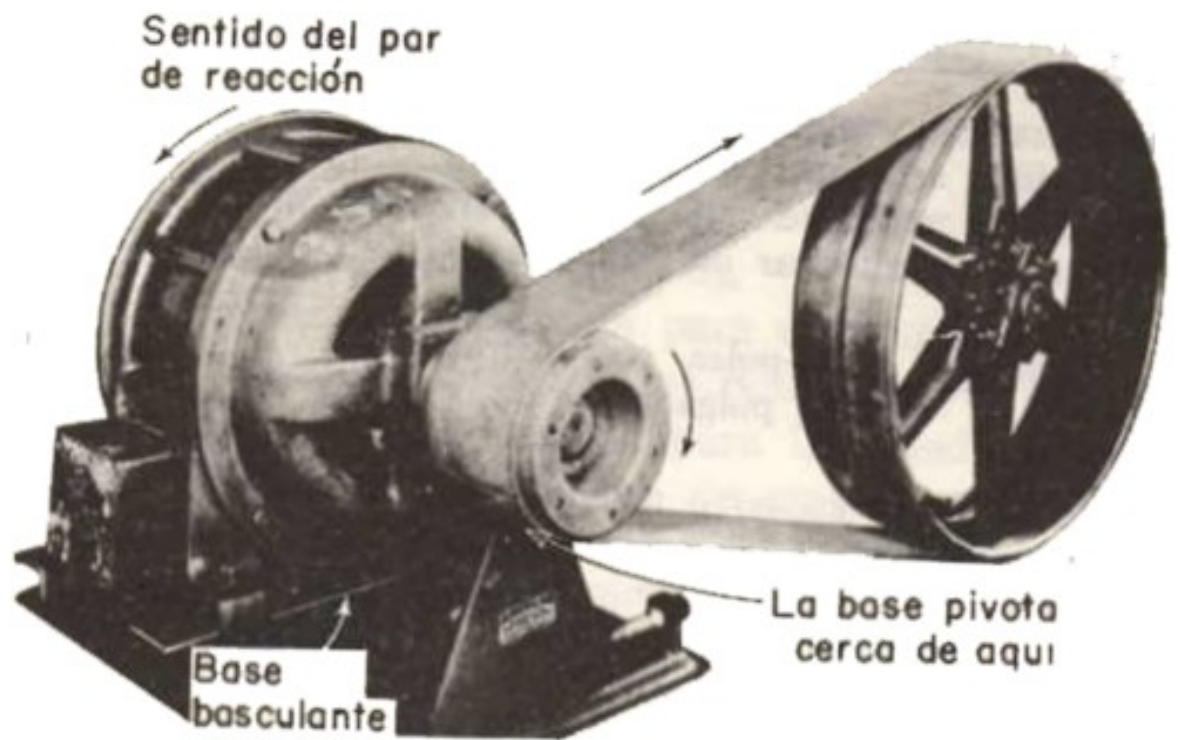
TRANSMISIÓN DE POTENCIA POR BANDA

Las transmisiones por bandas se caracterizan por su bajo mantenimiento. Por lo general es necesario revisar ocasionalmente la tensión de la banda. Un mantenimiento periódico deberá incluir los siguientes puntos:

- 1.- Revisar la tensión de las bandas
- 2.- Revisar alineamiento de poleas
- 3.- Evitar suciedad o materiales extraños como aceites y grasas
- 4.- Revisar desgastes en bandas
- 5.- Revisar desgastes en poleas

Una vez que se han efectuado las inspecciones revisando los puntos anteriores, continuaremos con las posibles dificultades en las bandas y poleas para la transmisión de potencia, las causa que lo originan, así como su reparación.

TRANSMISIÓN POR BANDA



DIFICULTADES Y POSIBLES REPARACIONES EN LA TRANSMISIÓN POR BANDA

Dificultad	Causa	Remedio
<p>1.- la banda patina y emite chillidos.</p>	<p>a.- Correa demasiado floja.</p> <p>b.- Insuficiente capacidad de la banda</p> <p>c.- Corona o abombamiento de la polea demasiado alto, causando un continuo desgaste de una estrecha sección central de la banda.</p> <p>d.- Superficie del cuero demasiado seca y brillante.</p> <p>Capacidad de la banda demasiado baja.</p>	<p>a.- Aumentar la tensión de la banda.</p> <p>b.- Usar una banda más gruesa o más ancha.</p> <p>c.- Disminuir la conicidad de la corona a 1/8 plg/pie (1% aprox.)</p> <p>d.- Aplicar un acondicionador apropiado.</p> <p>Usar una banda más ancha o más gruesa.</p>
<p>2.- Excesivo alargamiento de la banda.</p>		
<p>3.- La banda corre torcida.</p>	<p>a.- La banda se estira de un lado al forzarla sobre la polea.</p> <p>b.- Los extremos de la banda no están a escuadra cuando se unen.</p> <p>c.- La banda se alarga en forma irregular al correr sobre poleas desalineadas.</p> <p>d.- La banda floja se alarga en forma irregular al correr sobre poleas de brida o escalonadas.</p>	<p>a,b, c, d. Repárese la sección de banda dañada o reemplácese la banda. Elimínese la causa física cuando se instale.</p>
<p>4.- La banda corre fuera de las poleas.</p>	<p>a.- Desalineamiento de las poleas o de los ejes (sí la</p>	<p>a.- Eliminar la causa.</p>

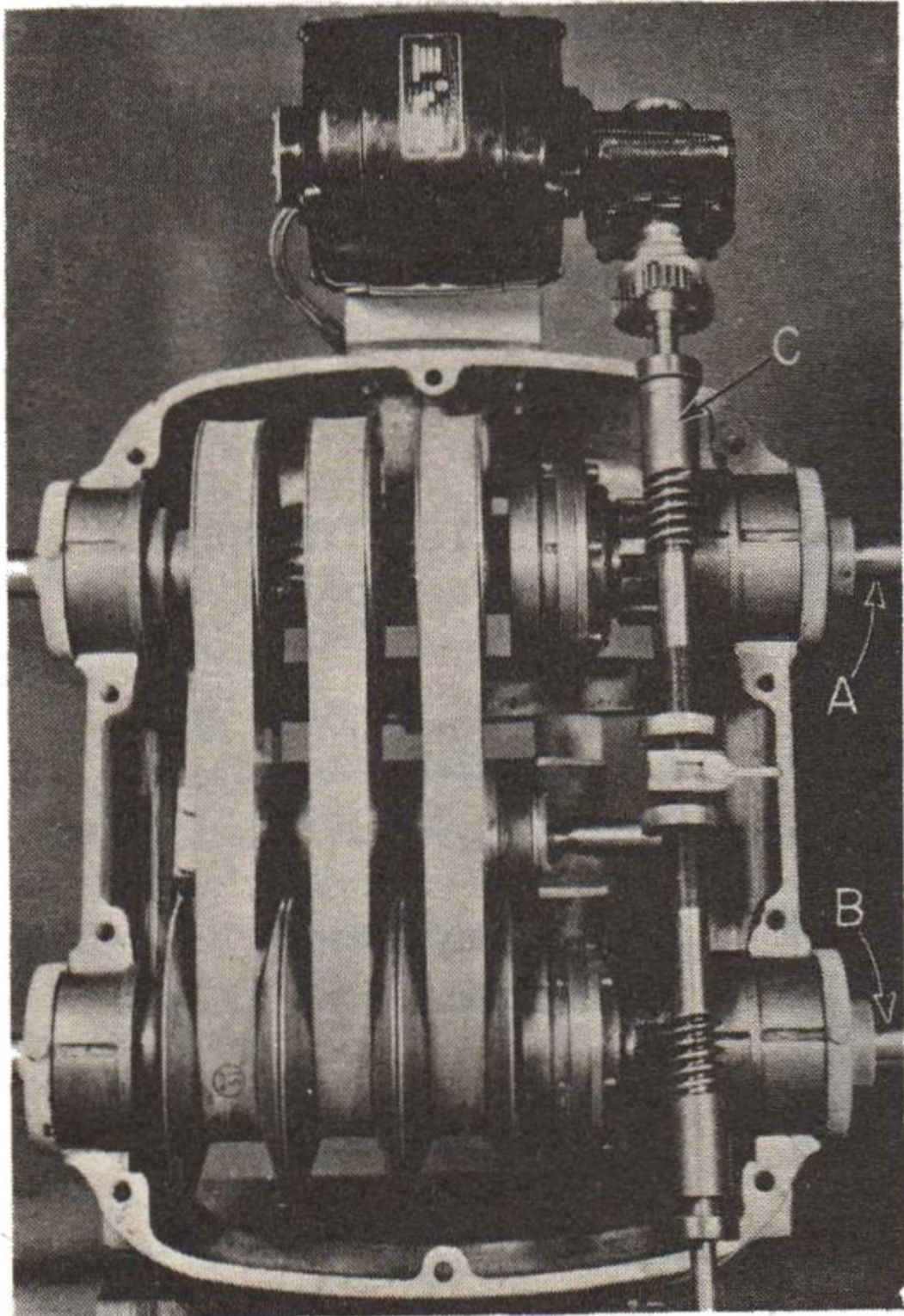
DIFICULTADES Y POSIBLES REPARACIONES EN LA TRANSMISIÓN POR BANDA

Dificultad	Causa	Remedio
4.- La banda corre fuera de las poleas.	<p>Banda continua corriendo fuera del mismo lado cuando se da vuelta a los extremos).</p> <p>b.- Correa torcida.</p> <p>c.- Corona de la polea demasiado alta.</p>	<p>b.- Reparar la correa.</p> <p>c.- Disminuir la conicidad de la corona a 1/8 plg.</p>
5.- La banda corre hacia un lado de la polea impulsada.	<p>a.- Banda demasiado floja.</p> <p>b.- Carga demasiado grande</p> <p>c.- Banda torcida (sí corre hacia el lado opuesto cuando se da vuelta a los extremos)</p> <p>d.- Desalineamiento de poleas o ejes.</p>	<p>a.- Aumentar la tensión de la banda.</p> <p>b.- Usar una banda más gruesa o más ancha.</p> <p>c.- Reparar la banda</p> <p>d.- Eliminar la causa.</p>
6.-La banda azota y golpea.	<p>a.- Carga pulsatoria en la fuente de potencia.</p> <p>b.- Eje, motor o máquina no soportados rígidamente</p> <p>c.- Polea desequilibrada.</p> <p>d.- Eje doblado.</p> <p>e.- Muy poca o demasiada tensión en la banda.</p>	<p>a, b, c, d, e.- Eliminar la causa donde sea posible. Trátese de cambiar la velocidad o añádase un volante para suavizar la carga.</p>
7.- La banda se cruza de un lado para otro a través de la polea.	<p>a.- Polea excéntrica.</p> <p>b.- Puntos altos sobre la polea.</p> <p>c.- Banda extremadamente torcida.</p>	<p>a, b.- Corrijase la condición defectuosa.</p> <p>c.- Repárese o reemplácese la banda.</p>

DIFICULTADES Y POSIBLES REPARACIONES EN LA TRANSMISIÓN POR BANDA

Dificultad	Causa	Remedio
8.- Grietas en la capa exterior.	a.- Excesiva tensión de la correa. b.- Diámetro de la polea demasiado pequeño.	a.- Redúzcase la tensión. b.- Proporcionese una polea apropiada para el grueso de la banda.
9.- Grietas en la capa interior.	Quemaduras causadas por deslizamiento excesivo. a.- Deslizamiento excesivo.	Véase parte I a.- Véase parte I
10.- Peladura del grano.	b.- Acondicionamiento inapropiado de la banda. c.- Humos químicos o aceite.	b.- Límpiase la banda con algún solvente comercial, ráspese cualquier grano suelto, y úsese un acondicionador apropiado. c.- Proporcionense guardas si fuese posible y úsese el tipo de banda más apropiado para la condición.

TRANSMISIÓN POR BANDA



TRANSMISIONES MECÁNICAS DE VELOCIDAD VARIABLE
TABLA DE POLEAS AJUSTABLES EN MOVIMIENTO

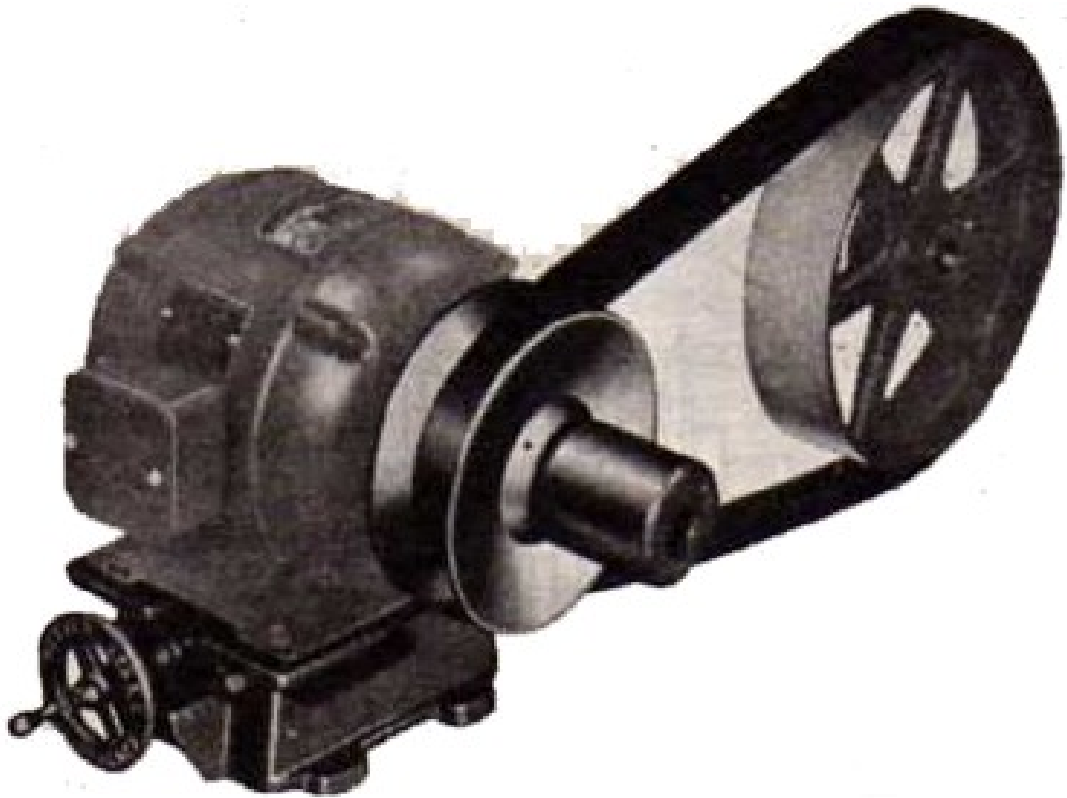
Dificultad	Causas	Corrección	Prevención
IIa.-Desgaste acelerado de la banda.	Véanse partes Ia, Ib, Ic,Id*	Parar de inmediato; desmontar; limpiar hasta que las partes se deslicen libremente.	Lubricar cada 2-5 semanas; cambiar el rango de velocidad cada día si fuese posible.
IIb. - Banda deslizante.	Los discos accionados por resorte no compensan debido al agarrotamiento de los discos a causa de lubricación inapropiada o insuficiente.		
IIc.- banda deslizante o correa que no corre a nivel			
IIIa.- Desgaste acelerado de la banda.	Desalineamiento del conjunto de discos.	Los discos de velocidad constante y los de velocidad variable deben ser paralelos a la velocidad media.	
IIIb.- Desgaste acelerado de la banda.	Véanse también las partes Ib,Ic,Id*	Límpiese	Evítese sobreengrasar los cojinetes de empuje.
IIIc.- Bandadeslizante.	Caras de las poleas grasosas, usualmente por sobrelubricación de los cojinetes de empuje.		
IIId.- Banda deslizante.	Velocidad constante del eje demasiado baja	Auméntese la velocidad de salida cambiando poleas.	

TRANSMISIONES MECÁNICAS DE VELOCIDAD VARIABLE

TABLA DE POLEAS AJUSTABLES EN MOVIMIENTO

Dificultad	Causas	Corrección	Prevención
IIIe.- Banda deslizante	Insuficiente tensión de la banda.	Ajústese el tornillo de tensión, pero solo mientras la transmisión se encuentra funcionando.	La correa debe tener una ligera comba sobre el lado flojo
IIIf.- Banda que se rompe.	Excesiva tensión de la banda	Ajústese el tornillo e tensión, pero sólo mientras la transmisión se encuentra funcionando.	
IIIg.- Falla de los cojinetes.	Banda demasiado apretada	Ajústese la tensión	
IIIh.- Falla de los cojinetes	Carga excesivamente volada		No exceder las cargas especificadas por el fabricante
IIIj.- Falla de los cojinetes	Lubricación insuficiente o excesiva		Véanse las instrucciones del fabricante
IIIk.- Falla de los cojinetes	Atmósfera: partículas abrasivas, humedad, corrosión	Usense cubiertas donde sea necesario.	
IIIl.- Falla de los cojinetes	Eje doblado o montado de manera inapropiada	Párense de inmediato;	Lubríquese cada 2-5 semanas; sí fuese posible
III m.- La velocidad no se puede ajustar	“Discos que se atascas debido a una lubricación insuficiente.	desmóntense; límpiense el disco del cubo y el eje con keroseno.	correr todo el rango de velocidades cada día.

POLEAS



Polea dividida accionada por resorte, ajustable con la transmisión de operación.

4.2. TRANSMISIÓN DE POTENCIA POR CADENA

LA Transmisión por Cadenas como cualquier mecanismo construido con precisión, el mantenimiento apropiado contribuye a una duración en servicio con demasiado tiempo en operación y satisfactoria.

Para cumplir con mejor servicio, es necesario efectuar el mantenimiento preventivo incluyendo los siguientes puntos:

1.- Revisar el alineamiento de las ruedas dentadas, debido a que provocan el desgaste en los lados de la cadena o en las superficies interiores de los eslabones de la cadena.

2.- Revisar la tensión de cadena, si está floja excesivamente observando que cerca de las puntas de los dientes de la cadena o de las superficies interiores muestran desgaste, proceda a cambiar la cadena.

Revisando el desgaste de los dientes de las ruedas que no estén demasiado desgastados, si es así, se tienen que cambiar las ruedas para asegurar un buen funcionamiento.

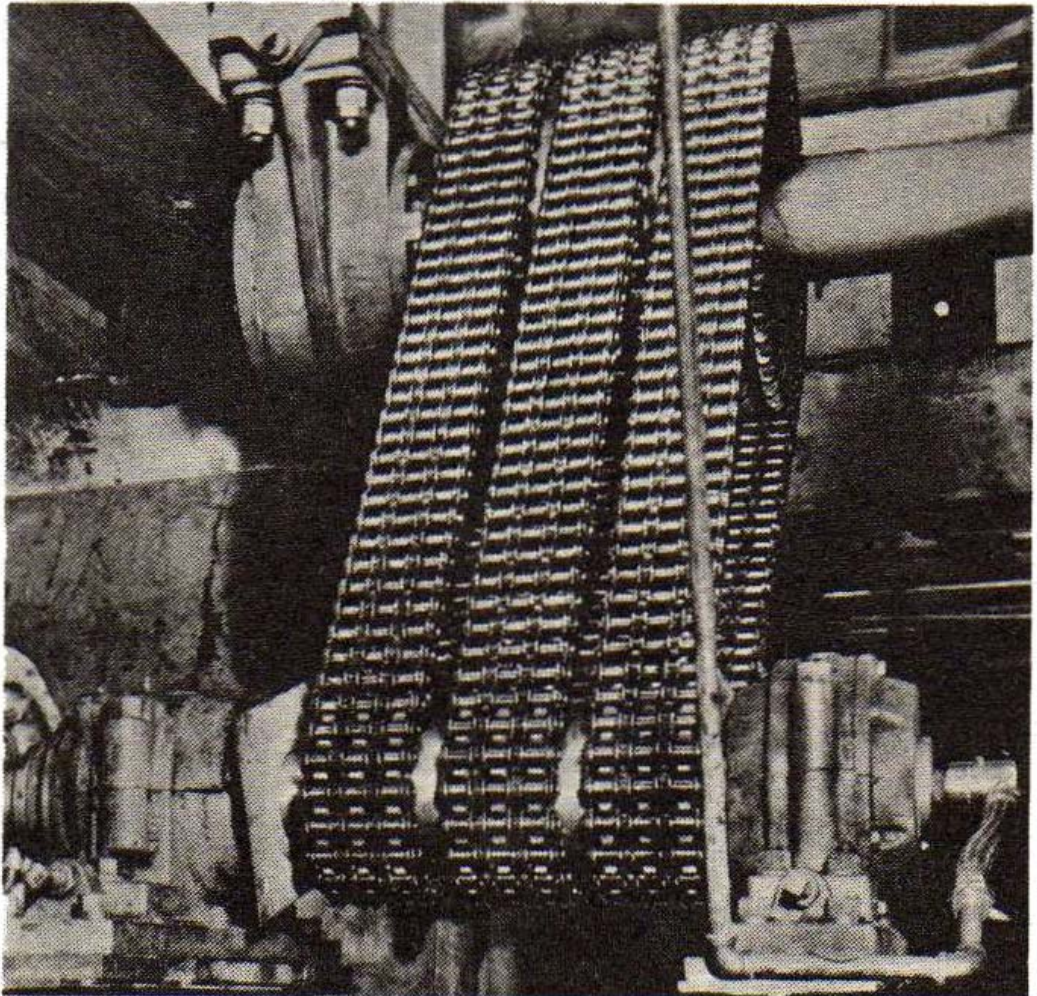
NOTA: No cambie cadena en ruedas con dientes demasiado desgastadas.

3.- Proteja la cadena de materiales extraños.

4.- Limpieza general de cadena y ruedas dentadas.

5.- Revise la lubricación y que sea la adecuada conforme a las especificaciones.

Transmisión de cadena múltiple

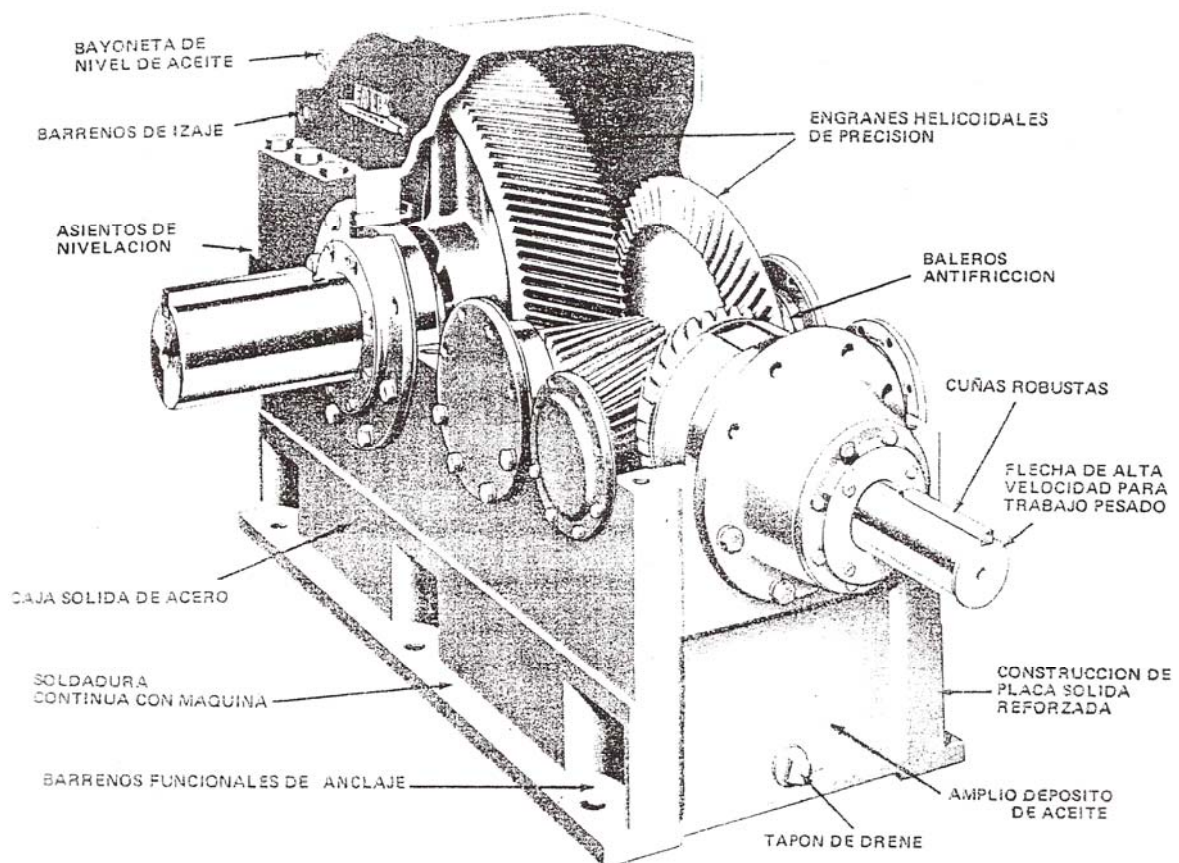


Transmisión de cadena múltiple. Total de 9 ramales de 3.81 cm. (o bien 1 ½ pulg.) de paso, transmitiendo 300 CV. (Cortesía de Whitney Chain Co., Hartford, Con.)

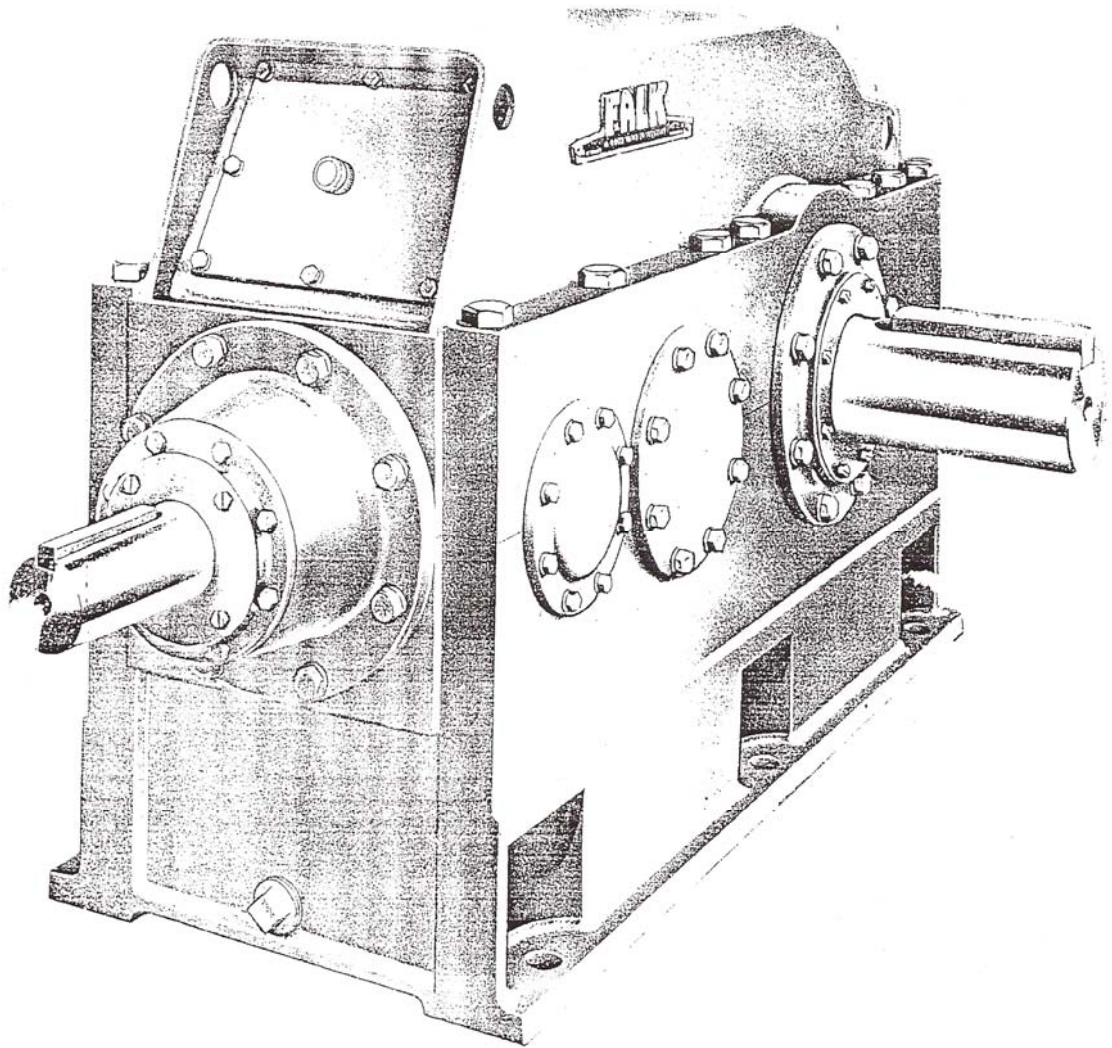
4.3. TRANSMISIÓN DE POTENCIA POR ENGRANAJE.

Esencialmente, la transmisión de potencia por engranajes incorporan uno o más juegos de engranajes montados en ejes y cojinetes, acoplados directamente, incluyendo un medio de lubricación, así como encerrados en una caja de engranajes con juntas o empaques, sellos de aceite y respirador de aire, equipadas con alguna combinación de motor eléctrico y accesorios, Placas de base y otro equipo para montar la unidad, cojinetes exteriores y un dispositivo para evitar sobrecargas.

El mantenimiento de los mecanismos de transmisión de potencia por engranes implica la selección, la carga de la unidad, inspección periódica y éstas deberán ser las más apropiadas, así como lo más importante que se deberá revisar constantemente con un programa de mantenimiento, es la lubricación adecuada conforme a especificaciones de trabajo y fabricante.



REDUCTORES DE VELOCIDAD DE EJES A 90°



4.4. TRANSMISIÓN DE POTENCIA POR COPLE

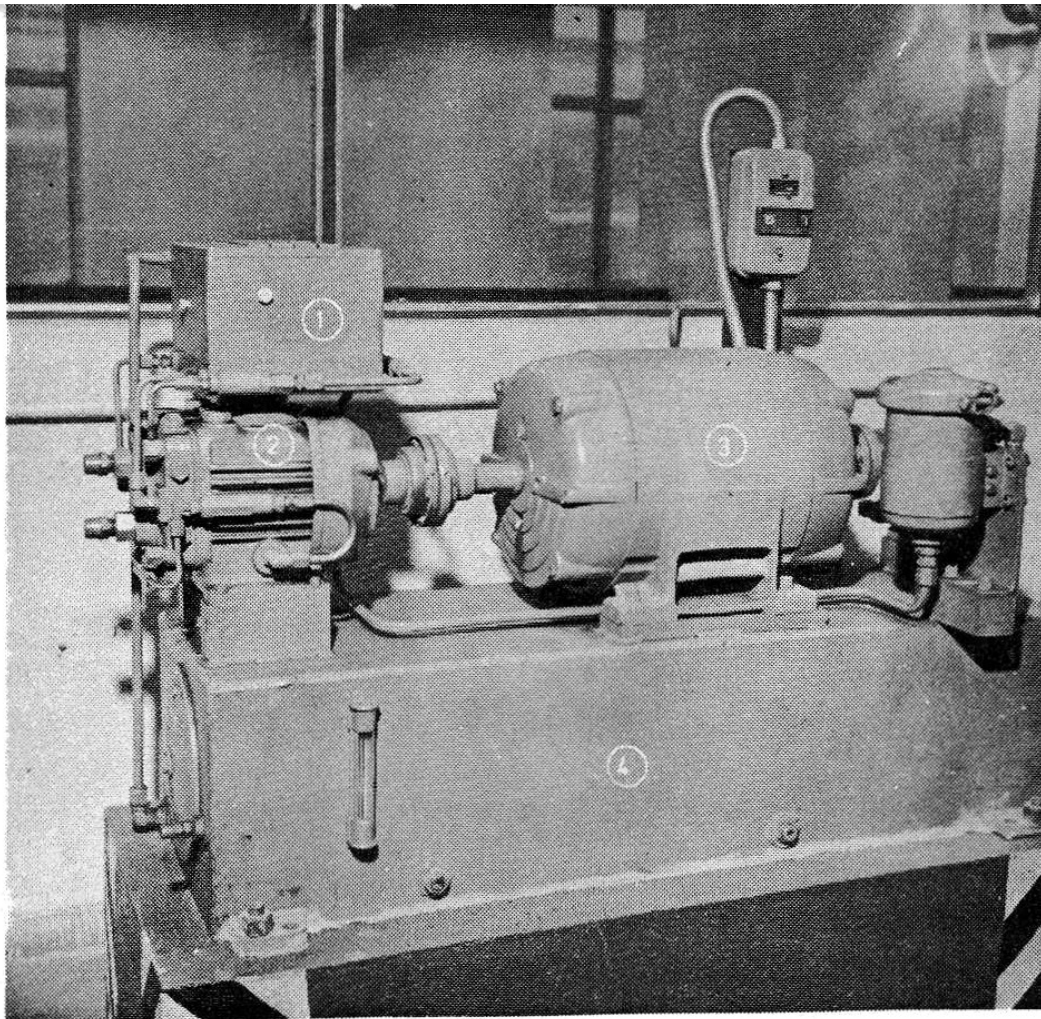
El propósito fundamental de los coples es transmitir el par torcional requerido desde el eje impulsor, en este caso, motor al eje impulsado y al mismo tiempo, compensar el desalineamiento angular o paralelo de los ejes.

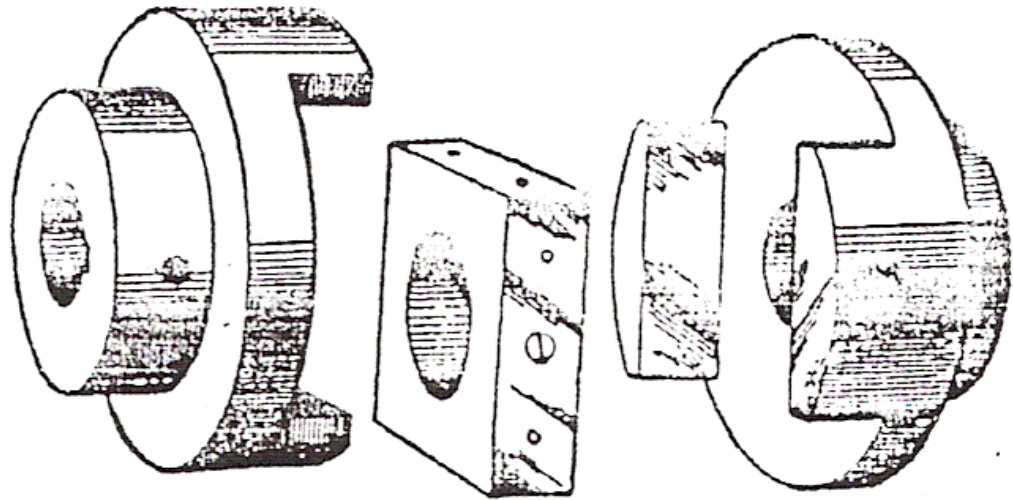
Las fallas generales que presentan, los acoplamientos se dividen en dos categorías:

1.- Fallas debido a desperfectos internos como materiales de mala calidad, maquinados inapropiados y la falta de lubricación.

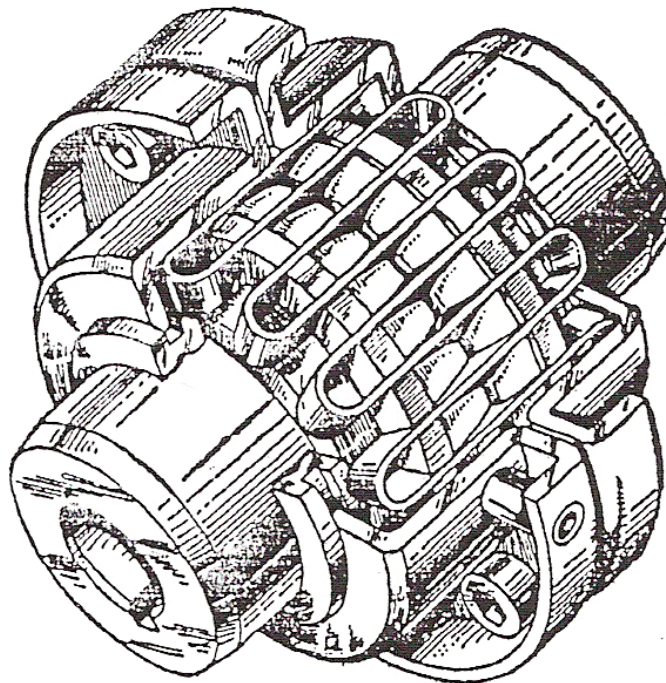
2.- Fallas debido a condiciones externas como son:

- a) Selección inapropiada del cople.
- b) Desalineamiento inadecuado.

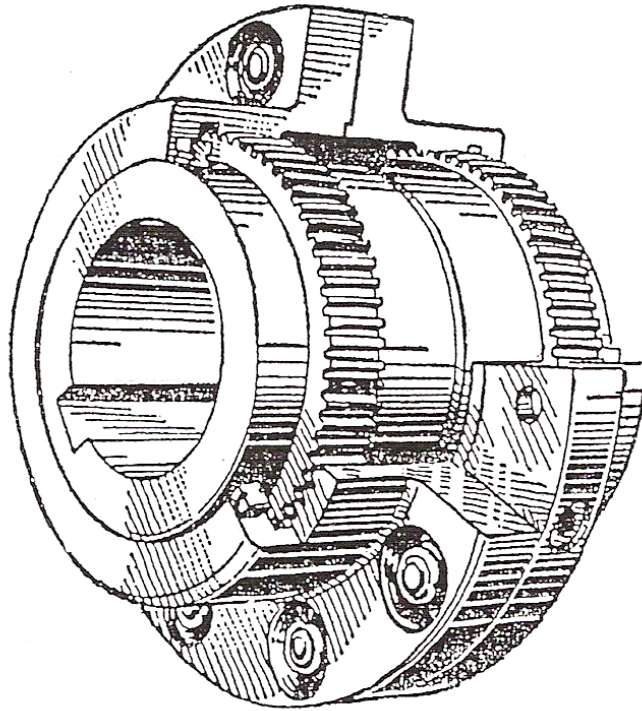




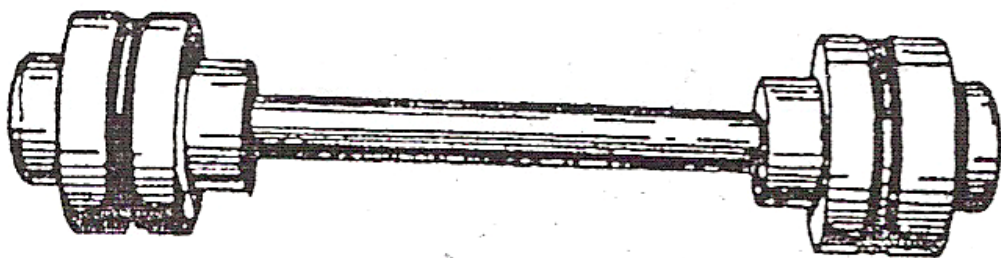
Acoplamiento Oldham, o de bloque y garras (Del “Plant Engineering Handbook”.)



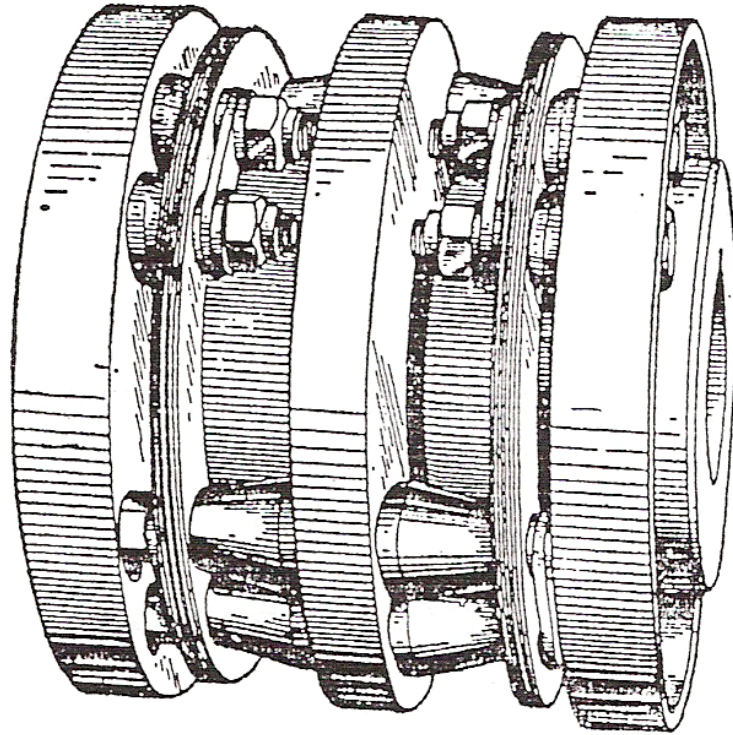
Acoplamiento de resorte de serpentin plano. (Del “Plant Engineering Handbook”.)



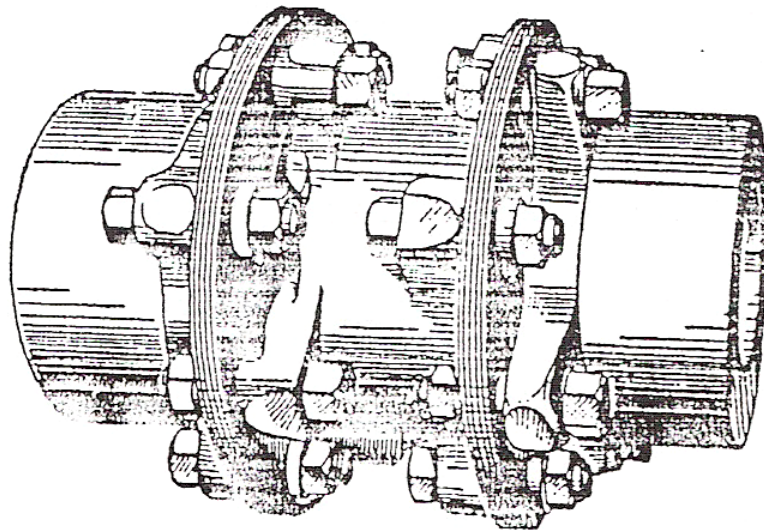
Acoplamiento de diente de engrane. (Del "Plant Engineering Handbook".)



Acoplamiento de eje flotante y disco metálico. (Del "Plant Engineering Handbook".)



Acoplamiento de disco metálico-trabajo rudo, alta velocidad. (Del “Plant Engineering Handbook”).



Acoplamiento de disco metálico-trabajo rudo, velocidad media. (Del “Plant Engineering Handbook”).

EMBRAGUE DE FRICCIÓN

Para el mantenimiento preventivo de un embrague de fricción, se requiere del conocimiento de su funcionamiento.

Un embrague de fricción es un dispositivo por medio del cual un elemento giratorio puede impartir rotación y transmitir un par de fuerza a otro elemento por fricción.

Los embragues de fricción se usan en casi todas las situaciones que implican la necesidad de conectar o desconectar una fuente de fuerza y una máquina impulsada por la fuente de fuerza en movimiento.

Estas situaciones se presentan en dos clases generales:

1.- Cuando es necesario desconectar el elemento motriz de la carga para permitir el arranque del elemento motriz sin carga. En este caso, los ejes impulsor e impulsado son coaxiales y giran a la misma velocidad y se le conoce como **ACOPLAMIENTO DE EMBRAGUE**.

2.- Cuando la máquina o carga impulsada debe arrancar o detenerse sin parar la fuente de la fuerza, en este caso, ambos elementos de embrague, el impulsor y el impulsado, se montan sobre el mismo eje y la fuerza se transmite desde otro eje paralelo por medio de bandas, cadenas o engranes, donde el elemento de embrague es frecuentemente un manguito sobre el que va montada la rueda, por esta razón se le conoce como **embrague TIPO DE MANGUITO**.

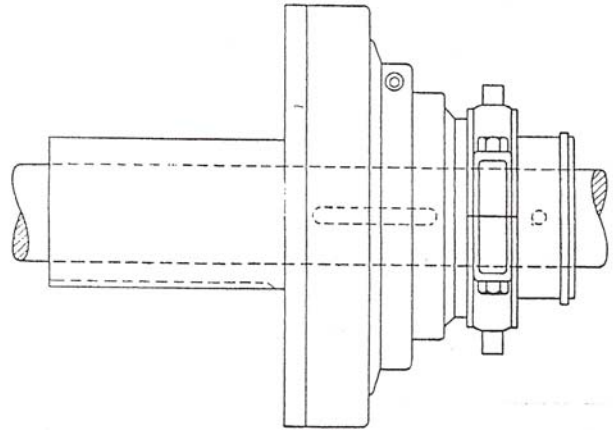
TIPOS DE EMBRAGUES DE FRICCIÓN

El principio de funcionamiento de todos los embragues es el mismo en cuanto a que en todos los casos se transmiten el par de fuerza desde una parte a la otra por la fricción producida mediante la presión entre las partes.

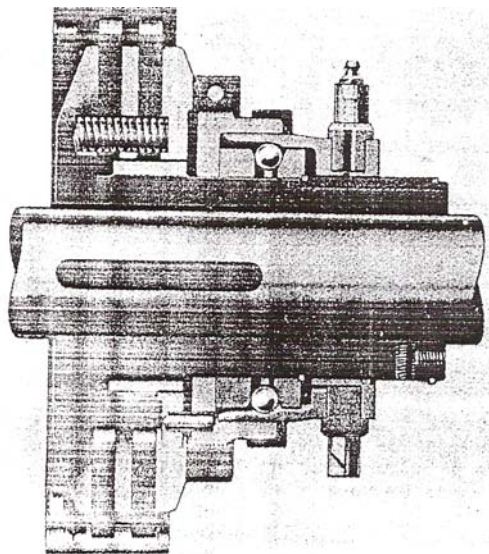
La parte principal de un embrague que proporciona medios para producir esta presión se denomina comúnmente **MECANISMO**, que puede ser la parte impulsora o impulsada. La otra parte puede ser un cubo con acoplamientos de cierre, un manguito sobre el que se monta la rueda misma. Ambos mecanismos y sus partes coincidentes llevan superficies de fricción que se presionan juntas cuando se acciona el embrague.

La superficie de fricción empleada puede ser en forma **PLANA** y **CILÍNDRICA**. La Plana emplea discos planos o anillos que giran alrededor de un eje perpendicular a la superficie. Y se conocen como embragues tipo discos, donde el par es proporcional al número de superficies de fricción.

En los Tipos Cilíndricos, el eje de rotación es paralelo a la superficie de fricción. Y se pueden emplear bien la superficie interior o exterior, o ambas. Estos tipos se conocen generalmente como embragues de anillo de expansión, de banda o de zapata. Los embragues de CONO son una variación del tipo cilíndrico en los que se utiliza la acción de acuñamiento de un cono dentro de otro para aumentar la presión.



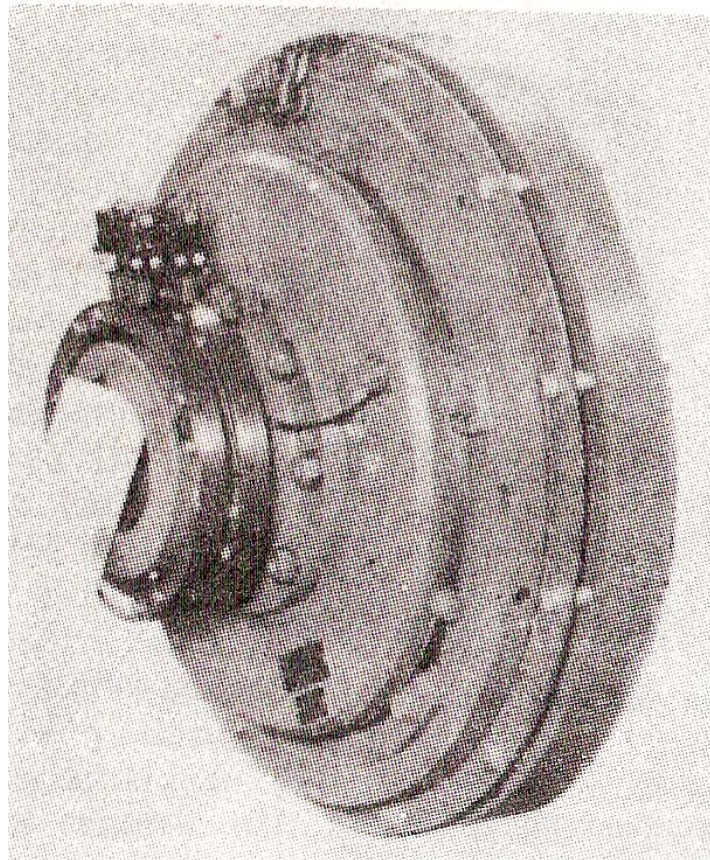
Embrague con manguito.



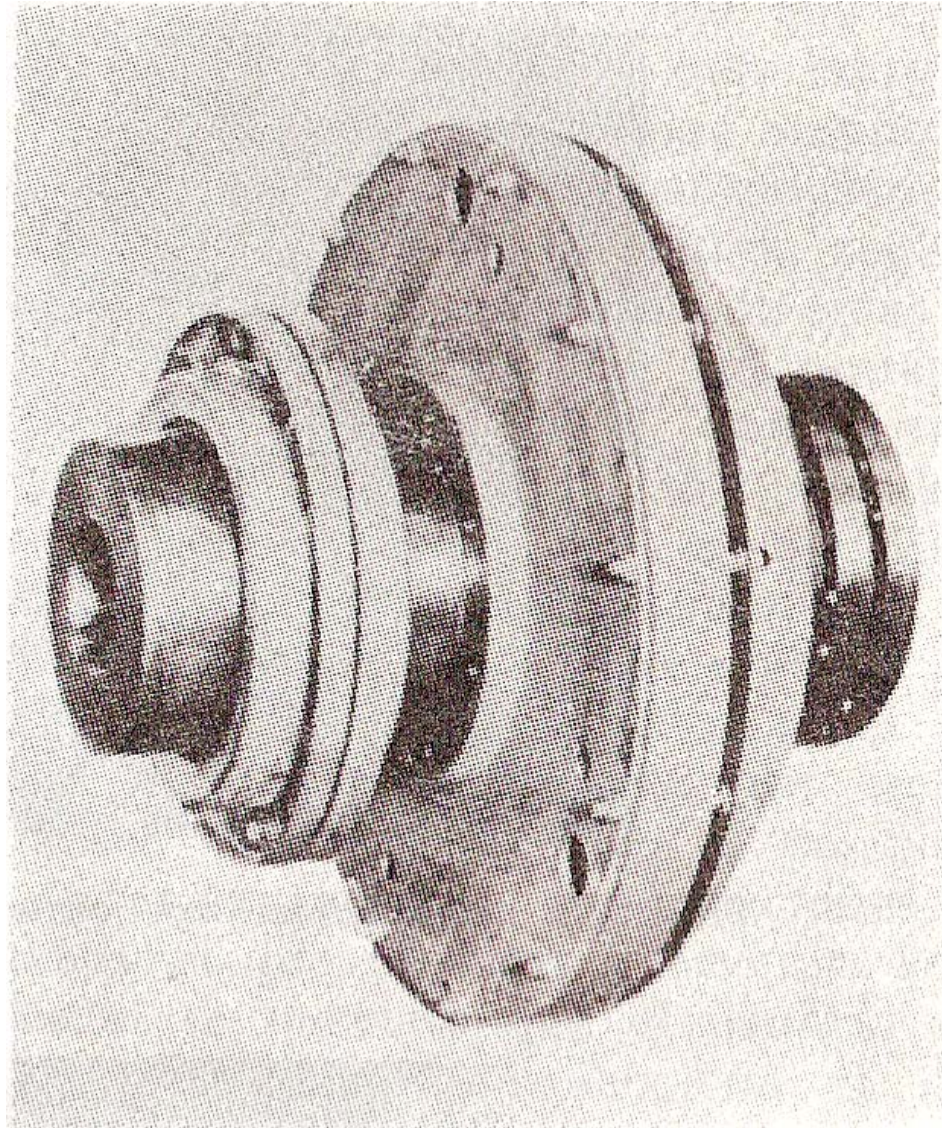
Mecanismo de embrague parte de trabajo básica del embrague. Puede construirse dentro de una polea, manguito, cubo con acoplamiento de cierre o volante antes que pueda usarse para transmitir fuerza.

TIPOS DE MECANISMOS.

Los mecanismos de fricción pueden ser accionados mecánicamente, por presión de aire o por fuerza magnética. En todos estos casos se usa la fuerza actuante para producir la presión de embrague mientras que se utiliza la presión de resortes para efectuar el desembrague cuando se elimina la fuerza actuante.



Embrague magnético tipo “DL”, con soporte portador del revestimiento tipo tapón, para aplicaciones en donde puede ser severa la vibración torcional. El imán, que consiste de los miembros de campo y armadura, está soportado sobre un cubo sencillo montado generalmente sobre el eje impulsor. El revestimiento de fricción está soportado entre los anillos de campo y armadura por un anillo dividido portador de revestimiento colocado en la tuerca impulsora por una placa de resorte. Cuando se des-energiza, la mitad del imán del embrague gira independientemente de la mitad portadora del revestimiento. Cuando se energiza eléctricamente el miembro de imán, se atrae la armadura hacia el campo, sujetando el revestimiento entre los anillos de la armadura y del campo y produciendo el par impulsor. (Cortesía de la Cutler-Hammer, Inc., Milwaukee, Wis.)



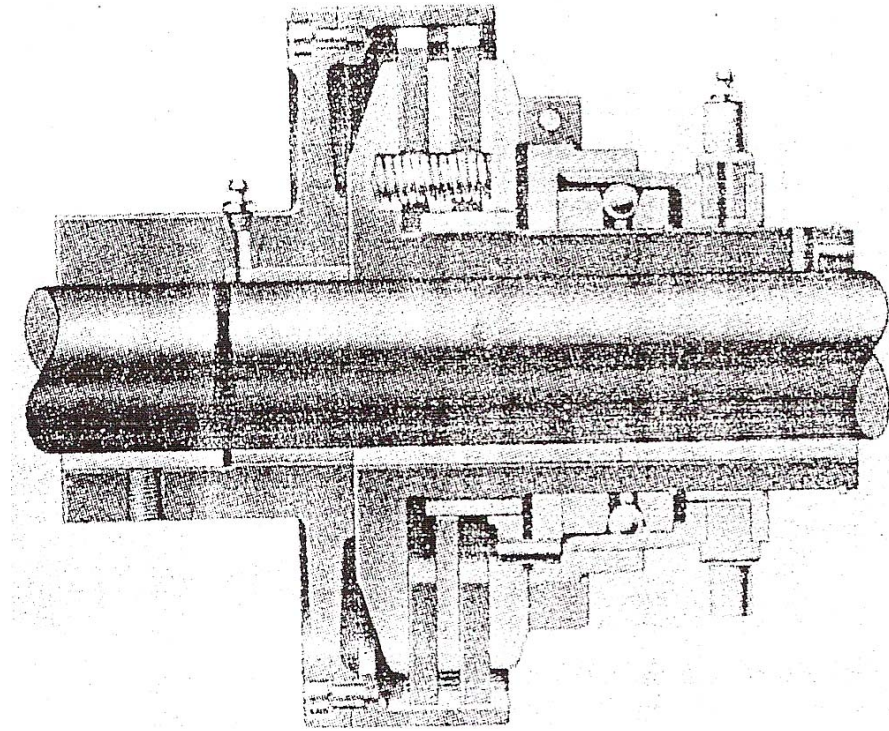
Embrague magnético tipo “DL” con soporte del portador del revestimiento tipo pasador, usado en la mayor parte de las aplicaciones de propósito general en donde no sea severa la vibración torcional. .(Cortesía de la Cutler-Hammer, Inc., Milwaukee,Wis.)

MANTENIMIENTO PREVENTIVO A EMBRAGUES

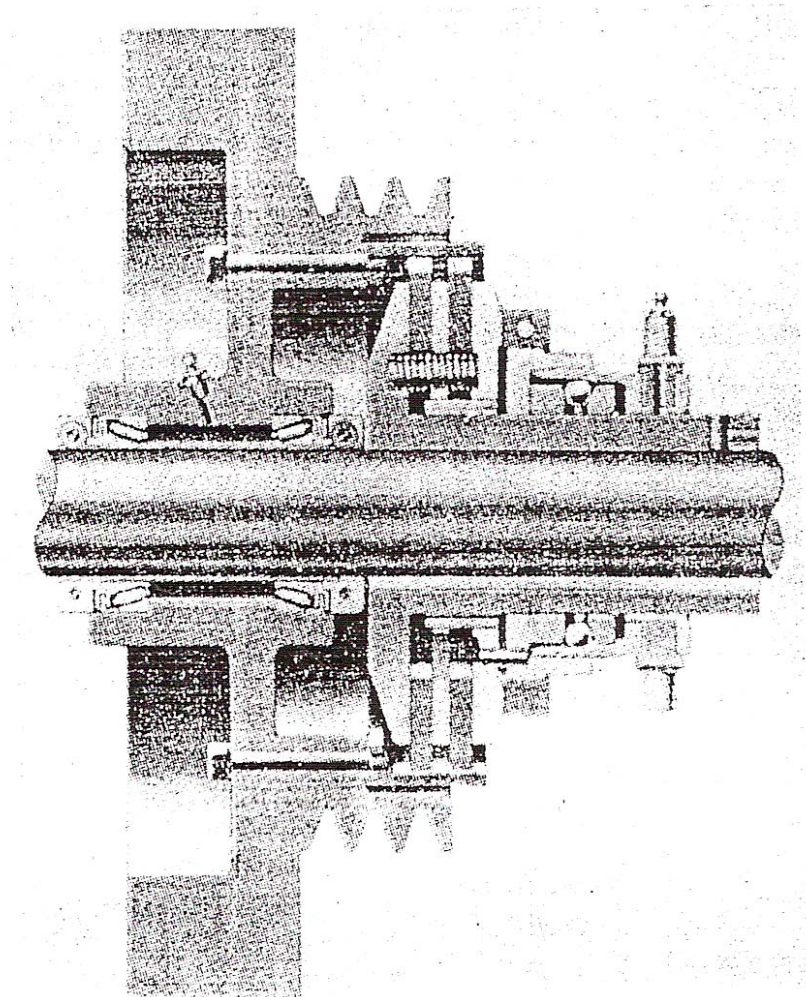
En base a la dificultad que se presenta usualmente es la forma de calentamiento excesivo o como desgaste excesivo.

Estas condiciones pueden centrarse en cualquiera de las partes giratorias, tales como en cojinetes piloto de acoplamiento, cojinetes de manguito o anillos deslizantes, elementos de fricción, partes deslizantes.

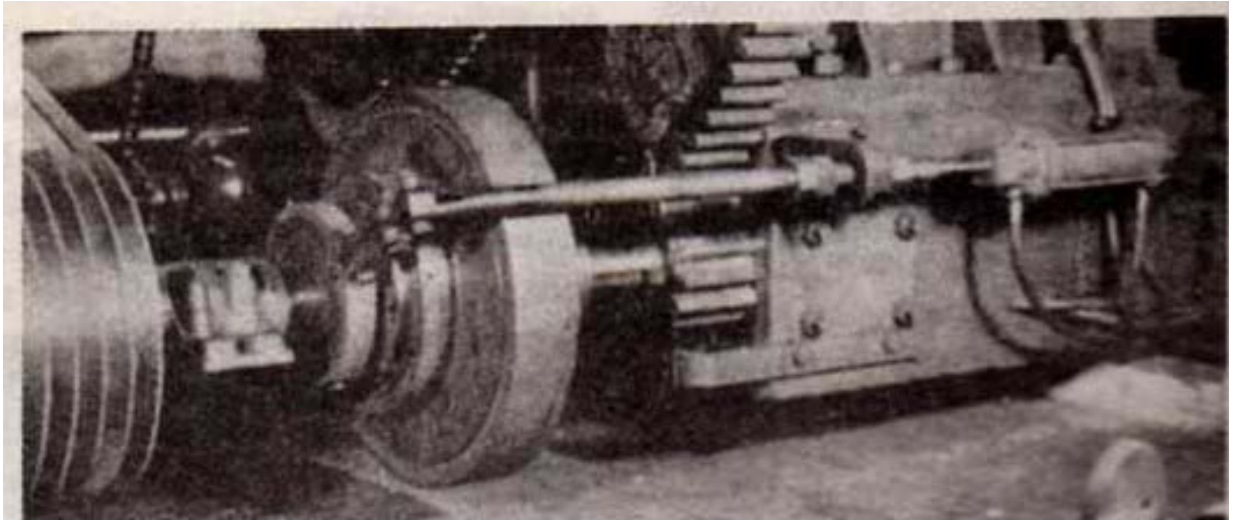
Para disminuir el calentamiento excesivo se deberá efectuar un programa de lubricación constante, así como una limpieza periódica de todo mecanismo y revisión de desgaste de anillos deslizantes.



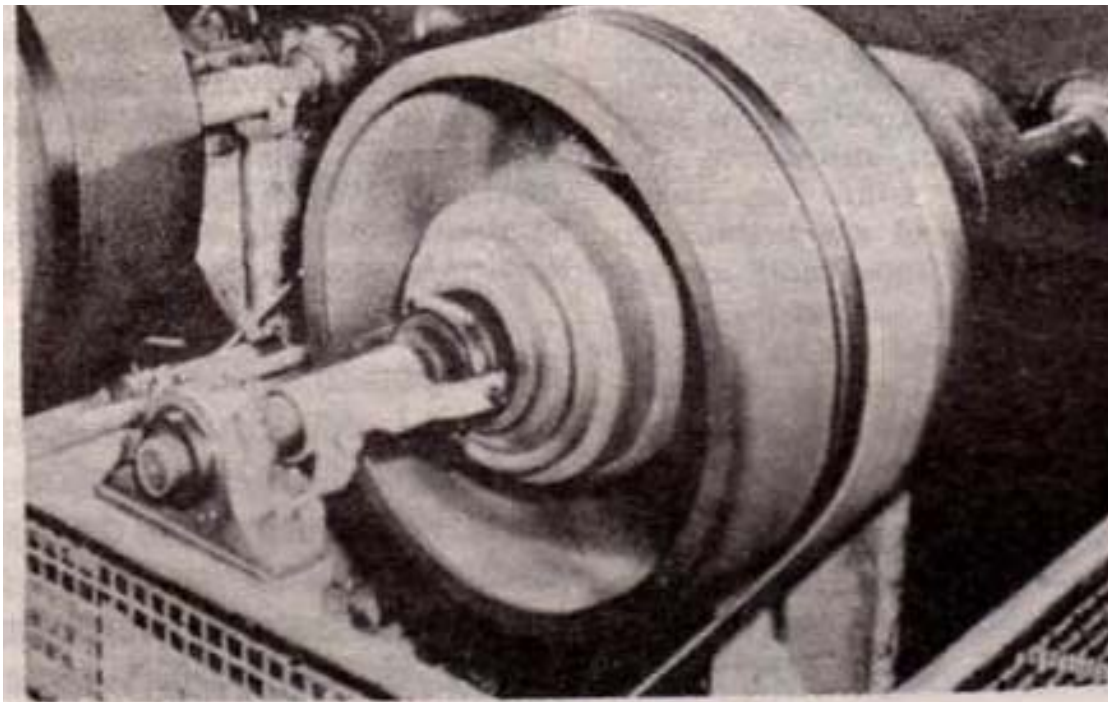
Acoplamiento de cierre. Se encuentra montado sobre el extremo de un eje, y el cubo de acoplamiento de cierre es el extremo del eje contrario.



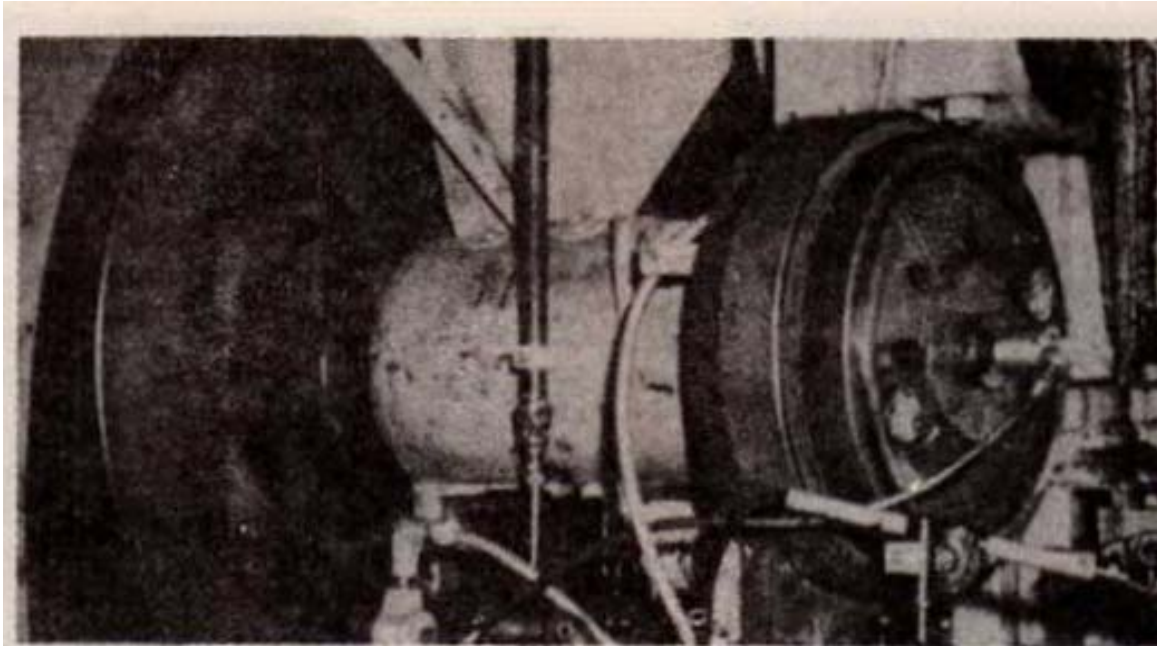
Volante de embrague aplicado a un mecanismo estándar. Los volantes se diseñan para llenar los requerimientos de aplicaciones específicas.



Embrague mecánico sobre una máquina descamadora-enchapadora.



Embragues mecánicos sobre el cilindro impulsor exterior en un laminador para cartón.



Aplicación del embrague neumático en una planta metalúrgica.

CAPITULO V

LUBRICACIÓN

La lubricación es de extremo interés para la ingeniería de mantenimiento debido a que cualquier maquinaria trabajará con mayor seguridad si está debidamente lubricada con los lubricantes más adecuados, recomendados por el fabricante del equipo para las condiciones de trabajo y operación de la maquinaria. Y esto nos conducirá a la obtención de costo mínimo del mantenimiento, evitando paros de líneas y costos de producción. Es decir la lubricación se puede considerar que es la vida útil de equipo o maquinaria.

5.1. TIPOS DE LUBRICANTES

Los lubricantes están clasificados en una variedad muy amplia, de acuerdo con el servicio al que se han de aplicar en mayor proporción. Algunos de ellos se destinan, virtualmente, a usos especiales, mientras que otros pueden emplearse con éxito en una variedad tan extensa de maquinaria, que se convierte en producto de aplicación múltiple. Para la ingeniería de mantenimiento la lubricación es de interés básico lo relativo a la siguiente clasificación:

Aceites para sistemas circulatorios.

Aceites para engranes.

Aceites para maquinaria o para motores.

Aceites para refrigeración.

Aceites para husillos.

Aceites para cilindros de máquinas a vapor.

Lubricantes para cables de acero.

Grasas con base de calcio, sodio, aluminio, litio o bario.

Lubricantes sólidos y sintéticos.

ACEITES CIRCULANTES

Probablemente estos lubricantes son los de más alta calidad que se pueden obtener en la actualidad.

Es posible obtenerlos en una variedad comparativamente extensa de grados de viscosidad, es decir, desde aproximadamente 21 hasta 550 centistokes (100 a 2500 seg. Saybolt Universal) de viscosidad a 100°F (37.8°C), y en esta categoría quedan incluidos:

Aceites para lubricación de turbinas de vapor.

Aceites para usos hidráulicos.

Aceites para sistemas circulatorios en trenes de laminado.

Aceites para sistemas circulatorios para maquinaria papelera.

Aceites para servicio pesado, para motores de combustión.

ACEITES PARA ENGRANAJES

Estos pueden ser aceites puramente minerales con variaciones muy amplias de viscosidad, o de aceites combinados que contienen aditivos para presiones extremadamente altas, para mejorar la resistencia fílmica y la capacidad de carga. Los aceites puramente minerales para engranes para ser usados en plantas industriales o de fuerza, se encuentran normalmente entre los límites de SAE.80 a SAE-250. Estos aceites son adecuados para cajas de engranajes rectos, cónicos, helicoidales, de corona y en aquellos casos en que se trabaja con dispositivos de lubricación por salpicadura o por alimentación forzada. Los grados de más baja viscosidad se emplean para la lubricación a temperaturas bajas, mientras que los grados de más alta viscosidad (aceite grueso) comprendidos entre SAE-140 a SAE-250, se seleccionan para servicios que normalmente sobrepasan los 100°F(37.8°C). Estos aceites son los más apropiados para las cargas promedio de los dientes y para las velocidades de piñones.

ACEITES PARA MOTORES

Los aceites rojizos puramente minerales, quedan comprendidos dentro de esta clasificación y se emplean para la lubricación de mecanismos de operación externa, de diferentes máquinas, tales como motores, bombas, compresores y maquinaria en general. El promedio de los lubricantes llamados aceites para maquinaria o motores, son en general buenos, pero como su resistencia a la oxidación es más baja que la de los aceites para sistemas circulatorios.

ACEITES ESPECIALES PARA REFRIGERACIÓN

Los aceites especiales para refrigeración son de viscosidad baja a mediana, que varía entre 15 y 121 centiestokes (80 a 150 seg. Saybolt Universal) a 100°F. Estos aceites son a base de parafina, pero es una verdadera excepción que se encuentren libres de humedad. Normalmente se refinan y se envasan en condiciones de tener una resistencia dieléctrica de cuando menos 25000 voltios. En este caso, la ingeniería de mantenimiento, se ocupará de cuidar que el separador de aceite se encuentre lo más limpio y que solamente logren pasar a la succión de expansión del sistema ligeras huellas de aceite.

ACEITES PARA HUSILLOS

Éstos comprenden los productos directamente minerales de viscosidad relativamente ligeras hasta medianas y que han sido creados en primer lugar en los usos de la industria textil, en donde las velocidades de trabajo alcanzan hasta 10000 rpm.

Para motores especiales de hiladoras de anillos, el aceite usual fluctuará entre 10 y 32 centiestokes (60 a 150 seg. Saybolt Universal) a 100°F (37.8°C), mientras que para hiladoras de husillo se requiere un aceite más grueso, de 38.5 a 76 centiestokes (180 a 350 seg. Saybolt Universal) de viscosidad. Los aceites para husillo se catalogan entre los productos más cuidadosamente refinados por la industria petrolera, en forma invariable están considerados como de primera calidad con una alta resistencia a la oxidación y a la formación de gomosis para cualquier adherencia en los husillos que giran a altas velocidades.

ACEITES PARA CILINDROS DE VAPOR

Como los aceites para cilindro de motor de vapor son productos residuales por naturaleza, tienen que ser de mayor viscosidad que los aceites para turbinas y pueden agruparse en tres clasificaciones:

Ligera – 100 a 120 seg. Sayvolt Universal a 210° F

Mediana - 120 a 150 seg. Sayvolt Universal a 210°F

Pesado -150 seg. Sayvolt Universal en adelante a 210 °F

Estos lubricantes se introducen en la línea de vapor mediante un lubricador impulsado por fuerza hidrostática o mecánica. Si se instala un tubo de inyección adecuado a la línea, el vapor atomizará las gotas de aceite al pasar por tubo, formando una especie de niebla que será arrastrada hacia la totalidad de las partes interiores del cilindro, a los pistones, a las válvulas y a los asientos de la misma y se conoce como “ LUBRICAR EL VAPOR “ .

LUBRICANTES PARA CABLES DE ACERO

Los lubricantes que se utilizan son aceites aplicados por medio de pulverizador, para asegurar una mejor penetración por entre los hilos de los haces del cable. Para estos casos es adecuado un lubricante fluido de una viscosidad aproximada de 600 seg. Sayvolt Universal (SSU), agregando un porcentaje de alquitrán vegetal para darle mayor viscosidad, adherencia y penetrabilidad. Ingeniería de Mantenimiento deberá efectuar los programas de lubricación y mantenimiento preventivo más constantes, ya que la ruptura de uno de los haces puede significar la necesidad de retirar el cable del servicio. Las precauciones de seguridad exigen una inspección rígida continua.

GRASAS

La grasa lubricante es la combinación de un producto derivado del petróleo y un jabón o mezcla de jabones apropiada para ciertas aplicaciones de lubricación. El metal que se emplea para la fabricación del jabón metálico constituye la base de la grasa, por ejemplo, calcio, sodio,

aluminio, litio o bario. Además, la mezcla de calcio y sodio produce lo que se denomina como grasa de base mixta.

Las grasas se identifican además por el tipo y viscosidad del aceite derivado del petróleo que se emplea en su preparación, por su grado de plasticidad y por su punto de fusión.

5.2. MANTENIMIENTO LUBRICACIÓN.

Si bien la lubricación es capaz de retardar el desgaste, no puede evitarlo. El desgaste sobreviene por la contaminación de polvo o por fallas en el sistema de lubricación. Ingeniería de Mantenimiento deberá efectuar un diseño apropiado de un programa de lubricación y de conservación para la maquinaria en un buen estado. La lubricación, inspección, ajustes y limpieza practicados a intervalos regulares, mantendrá a la maquinaria un servicio durante un periodo bastante más largo con costos de producción más bajos. Este es el mantenimiento preventivo. Para planear un programa de mantenimiento, el primer paso es la organización de los procedimientos de inspección, determinando la frecuencia con la que se tienen que lubricar los diferentes mecanismos y en que proporciones. Al practicar las inspecciones, se apretarán y ajustarán las conexiones flojas. Una inspección semanal bastará como rutina, aunque las partes críticas pueden exigir una revisión diaria.

CONCLUSIONES

Como se podrá notar, se presentaron varios prontuarios para efectuar un mantenimiento preventivo, aunque no son recetas de cocina, porque existen numerosas variables para desarrollar un buen mantenimiento preventivo a las transmisiones de potencia mecánica, así como la elaboración de formatos de mantenimiento preventivo.

Pero es de gran importancia tener el conocimiento de las funciones así como las responsabilidades, el alcance y las necesidades que existen en el área de mantenimiento.

Cabe mencionar que para realizar un mejor mantenimiento preventivo a las transmisiones de potencia mecánica, es necesario conocer los componentes y su funcionamiento, es de vital importancia la limpieza y lubricación debido a que es la vida útil del mecanismo o maquinaria, para lo cual, se deberá elaborar un buen programa de lubricación y usar los lubricantes recomendados por los fabricantes.

Finalmente, es necesario apegarse a las especificaciones del equipo en base a los catálogos, tablas, normas y especificaciones de los fabricantes para obtener una mejor vida útil de los equipos o maquinarias.

BIBLIOGRAFÍA

- GENERAL ELECTRIC COMPANY*, CATALOGO MANTENIMIENTO PRODUCTIVO.
- WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION*, CATALOGO MANTENIMIENTO PRODUCTIVO.
- TINKEN*, CATALOGO DE COJINETES DE BOLAS Y RODILLOS.
- MECANICA FALK*, CATALOGOS DE COPLES Y REDUCTORES.
- LINK-BELT*, CATALOGOS DE CADENAS Y CATARINAS.
- DE VIRGIL MORING FAIRES*, DISEÑO DE ELEMENTOS DE MAQUINAS.
- V.DOBROVOLSKI*, ELEMENOS DE MAQUINAS.

