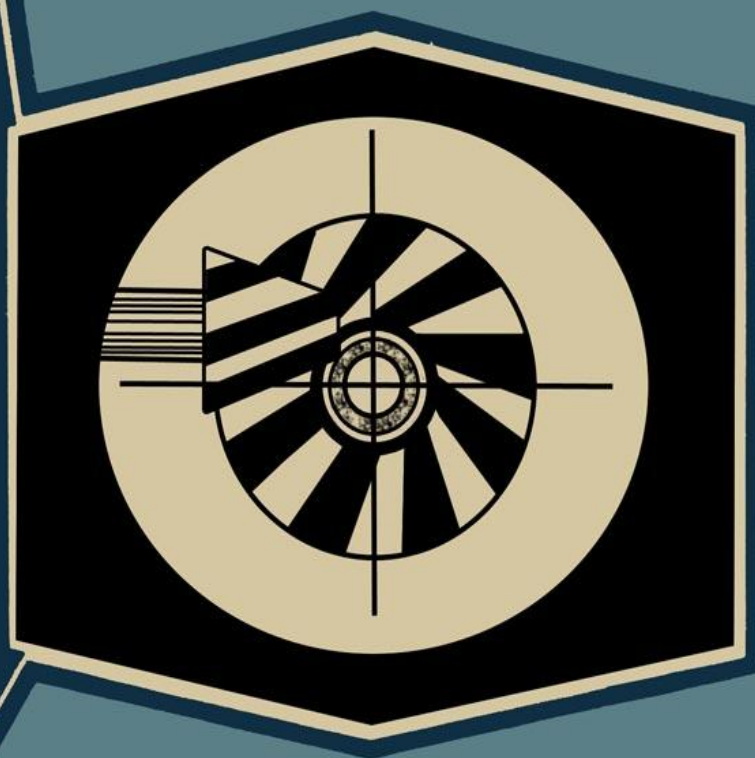


METALMECANICA

ELEMENTOS DE MAQUINAS



LUBRICACION DE
MAQUINARIA **12**



ELEMENTOS DE MAQUINAS by [Sistema Biblioteca SENA](#) is licensed under a [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported License](#). Creado a partir de la obra en <http://biblioteca.sena.edu.co/>

METALMECÁNICA

**AJUSTE Y MONTAJE
DE
MAQUINARIA**

**LUBRICACIÓN DE
MAQUINARIA 12**

CONTENIDO

LUBRICACIÓN DE MAQUINARIA:

- Estudio de la tarea - Objetivo Terminal
- Actividad de aprendizaje No. 1
- Actividad de aprendizaje No. 2
- Actividad de aprendizaje No. 3
- Actividad de aprendizaje No. 4
- Actividad de aprendizaje No. 5
- Actividad de aprendizaje No. 6
- Taller -Objetivo Terminal (Lubricación de maquinaria)
- Ruta de trabajo

ESTUDIO DE LA TAREA

LUBRICACIÓN DE MAQUINARIA

OBJETIVO TERMINAL

Dada una máquina con su hoja de vida y una ruta de trabajo con el orden operacional para efectuar el ejercicio de lubricación, usted la completará, anotando los pasos, herramientas y equipos necesarios sin margen de error.

Para cumplir con este objetivo, usted debe estar en capacidad de presentar pruebas satisfactorias en cada una de las siguientes actividades.

- Identificar los tipos de lubricantes y su forma de obtención.
- Identificar y clasificar los aceites lubricantes y las grasas.
- Clasificar los lubricantes sólidos y los aditivos para lubricantes
- Identificar y clasificar los sistemas de lubricación.
- Describir el proceso de ejecución para demostrar la lubricación de maquinaria.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE No. 1

IDENTIFICAR LOS TIPOS DE LUBRICANTES Y SU FORMA DE OBTENCIÓN

LA FRICCIÓN:

Al frotar un cuerpo contra otro, debe vencerse una resistencia. A esta fuerza que se opone al deslizamiento se le conoce como fricción.

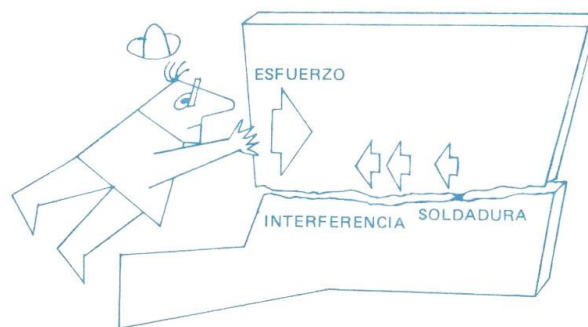


Figura 1

El valor de la fricción de un cuerpo deslizante es igual a la fuerza necesaria para vencerla.

CAUSAS:

Ninguna superficie metálica es completamente lisa; aún superficies con acabados que se aproximan a la perfección presentan asperezas cuando se examinan en un microscopio. Las diminutas protuberancias en una superficie interfieren el movimiento relativo de dos cuerpos cuando rozan entre sí dando origen a la fricción al tratar de entrelazarse y agarrarse.

EFFECTOS DE FRICCIÓN:

La fricción no sólo puede ser considerada desde el punto de vista negativo por efectos que produce en maquinaria; también produce efectos positivos. Sin fricción no sería posible caminar, y muchos de los elementos que aprovechamos, como el automóvil, el freno o la piedra de esmeril, etc., no tendrían razón de ser.

En los órganos de las máquinas consideramos la fricción como indeseable porque casi todos requieren del deslizamiento de una parte contra otra. Para vencer la fricción se requiere trabajo y la energía así gastada supone pérdida

de potencia y eficiencia. Además donde hay fricción sólida ocurre desgaste, pérdida de material por la acción cortante de las asperezas opuestas y el rompimiento de las minúsculas superficies soldadas.

Uno de los problemas de los ingenieros es controlar la fricción; incrementar la fricción donde se requiere (frenos) y reducir en donde no es conveniente (cojinetes). Este módulo trata sobre la reducción de la fricción.

La fricción origina calor, produce pérdida de potencia y desgaste de las partes en movimiento, desde el punto que se inicia un rápido deterioro hasta una falta total en la parte en contacto.

REDUCCIÓN DE LA FRICCIÓN:

Las fuerzas de fricción pueden ser disminuidas por los siguientes factores, los cuales pueden controlarse:

1. *La carga:* Influye en forma directamente proporcional a la fricción; sin embargo, es parte de todo mecanismo y en la mayoría de los casos es difícil de modificar.

2. *Naturaleza de los materiales:* Dependiendo de su naturaleza química, los cuerpos pueden presentar mayor o menor fricción.

EJEMPLO: Dos superficies de acero que deslizan presentan mayor fricción que dos superficies de teflón bajo las mismas condiciones de trabajo.

3. *El acabado de las superficies:* Los coeficientes de fricción son mayores cuando las superficies son ásperas que cuando son pulidas.

4. *Forma de los cuerpos:* La fricción por rodamiento es menor que la fricción por deslizamiento. Los cuerpos esféricos o cilíndricos, por lo tanto, ocasionan menor fricción.

5. La lubricación utilizada.

CONCEPTO DE LUBRICACIÓN:

Lubricar es interponer entre dos superficies, generalmente metálicas expuestas a fricción, una película fluida que las separe a pesar de la presión que se ejerza para juntarlas. La lubricación elimina el contacto directo de las superficies metálicas, impide su desgaste y reduce al mínimo el rozamiento que produce pérdida de potencia.

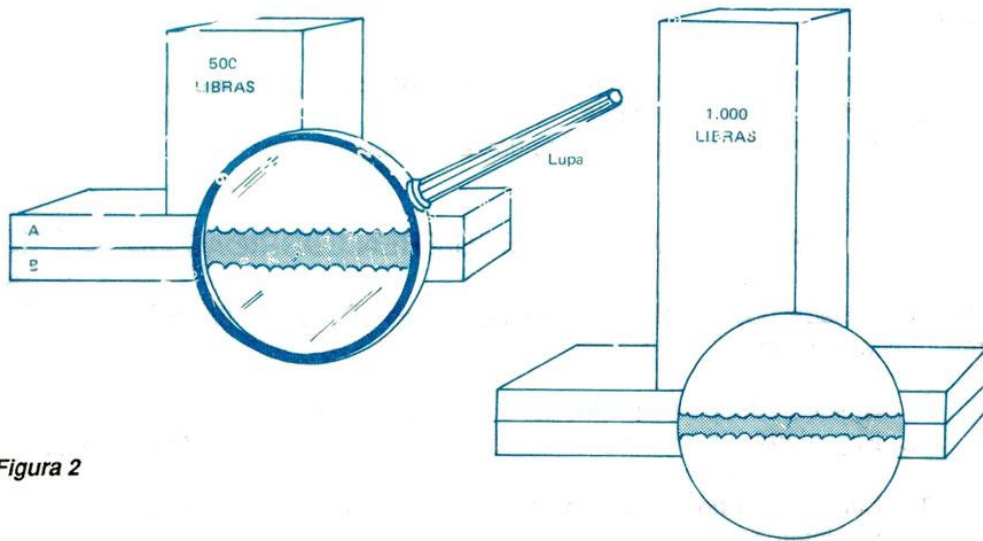


Figura 2

En las figuras observamos el efecto causado al usar la misma película de aceite bajo diferentes cargas.

IMPORTANCIA DE LA LUBRICACION:

Los costosísimos y complicados equipos industriales que requiere la industria moderna no podrían funcionar, ni siquiera unos minutos, sin el beneficio de una correcta lubricación. El costo de ésta resulta insignificante comparado con el valor de los equipos a los que brinda protección.

La utilización del lubricante correcto en la forma y cantidad adecuada ofrece entre otros los siguientes beneficios.

1. Reduce el desgaste de las piezas en movimiento.
2. Menor costo de mantenimiento de la máquina.
3. Ahorro de energía.
4. Facilita el movimiento.
5. Reduce el ruido.
6. Mantiene la producción.

FUNCIONES DE LOS LUBRICANTES:

Los lubricantes deben rebajar al máximo los rozamientos de los órganos móviles facilitando el movimiento, pero además deben reunir propiedades tales como:

1. Soportar grandes presiones sin que la película lubricante se rompa.
2. Actuar como refrigerante.
3. Facilitar la evacuación de impurezas.

ELEMENTOS BÁSICOS QUE REQUIEREN LUBRICACIÓN:

Por complicada que parezca una máquina, los elementos básicos que requieren lubricación son:

1. Cojinetes simples y antifricción, guías, levas, etc.
2. Engranajes rectos, helicoidales, sin fin, etc., que puedan estar descubiertos o cerrados.
3. Cilindros como los de los compresores, bombas y motores de combustión interna.
4. Cadenas, acoples flexibles y cables.

FACTORES QUE AFECTAN LA LUBRICACIÓN:

El desempeño de un lubricante se ve afectado por varios factores. Los principales en términos generales son:

1. Factores de operación:

Entre los factores de operación principales que afectan la lubricación tenemos:

- a. La carga.
- b. La temperatura.
- c. La velocidad.
- d. Posibles contaminantes.

2. Factores de diseño:

Entre los factores de diseño se pueden considerar entre otros:

- a. Materiales empleados en los elementos.
- b. Textura y acabado de las superficies.
- c. Construcción de la máquina.
- d. Métodos de aplicación del lubricante.

TIPOS O SISTEMAS DE LUBRICACIÓN:

- a. Manual.
- b. Centralizada o automática.

TIPOS DE LUBRICANTES:

De acuerdo a su estado los lubricantes se pueden clasificar así:

- 1. Gaseosos (aire).
- 2. Líquidos (Aceites).
- 3. Semi-sólidos (grasas).
- 4. Sólidos, Por ejemplo: (Bisulfuro de molibdeno, grafito, talco).

Se destacan por su mayor utilización en la industria los aceites y las grasas.

SEGÚN SU NATURALEZA LOS LUBRICANTES SE CLASIFICAN:

1. Vegetales:

Extraídos de las plantas y frutos, poco usados en la lubricación industrial pues comparados con los lubricantes minerales quedan en gran desventaja en lo que respecta al poder lubricante. Se les da mayor utilización en los alimentos. Podemos citar entre otros: Los aceites de oliva, soya, maíz, coco, algodón, higuierilla, etc.

2. Animales:

Son extraídos de la lana, de los huesos y tejido adiposo de los animales terrestres y marinos. También son poco usados en la lubricación industrial, se les utiliza en procesos industriales. Por ejemplo, en la fabricación de jabones. Entre los más conocidos citaremos: La lanolina, la manteca de cerdo, el aceite de ballena, etc.

3. Minerales:

Los lubricantes minerales por sus características son los más utilizados en la industria. Se pueden clasificar así:

- a. Los derivados de los hidrocarburos, del petróleo, del carbón de piedra.
- b. Los lubricantes sólidos como; el bisulfuro de molibdeno, el grafito, el tungsteno, el talco y otros.

ELABORACIÓN DE LUBRICANTES A PARTIR DE CRUDOS DE PETRÓLEO:

La palabra petróleo está formada por “Petra” piedra y “Oleum” aceite, esto es aceite de piedra y lo componen en su mayor porcentaje hidrógeno y carbono recibiendo el nombre de hidrocarburos, contienen además, en pequeños porcentajes oxígeno, nitrógeno, azufre, etc.

Se encuentra una gran variedad de petróleos crudos y se puede decir que no existen en el mundo dos pozos que contengan petróleo crudo de igual composición química, pero en forma general se han agrupado según la base predominante, esto es:

Base parafínica

Base nafténica o asfáltica

Base mixta (parafínica-nafténica)

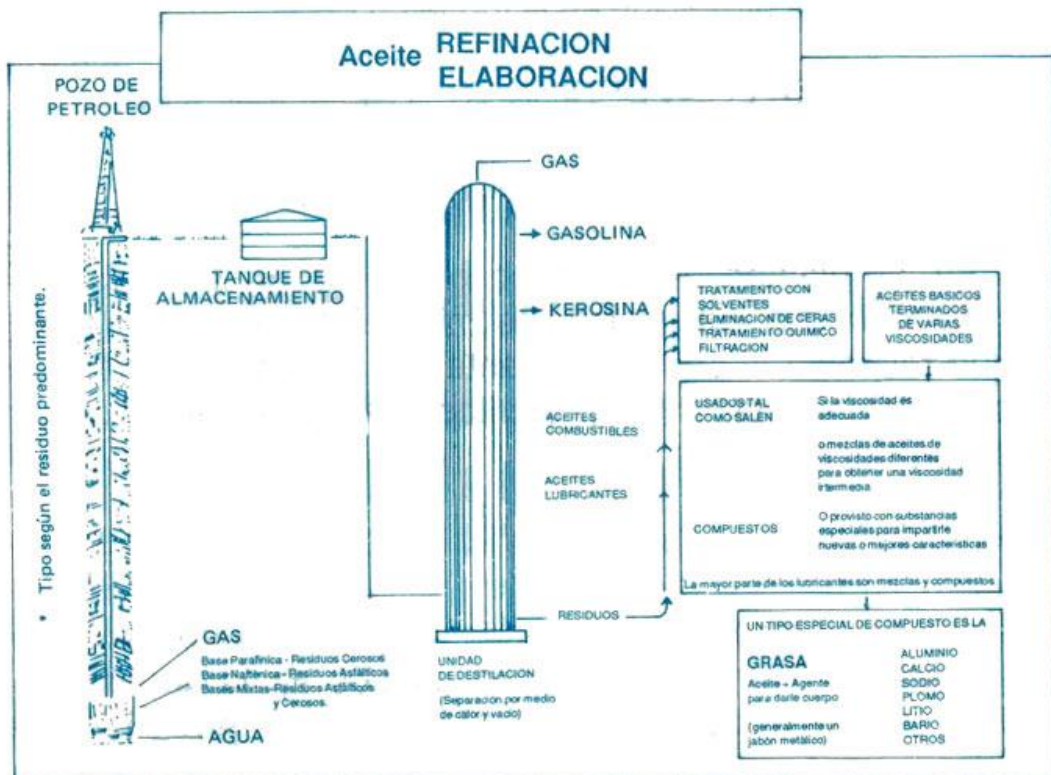


Figura 4

ESTUDIO DE LA TAREA

LUBRICACIÓN DE MAQUINARIA

EJERCICIO AUTOCONTROL No. 1

1. La fuerza que se opone a que un cuerpo se deslice sobre otro, se denomina:
A. Fricción.
B. Tensión.
C. Interferencia.
D. Compresión.
2. La resistencia que un cuerpo opone a que otro se deslice sobre su superficie de es:
A. Falta de lubricante.
B. Peso del cuerpo.
C. Protuberancias en la superficie.
D. Lubricante inadecuado.
3. ¿Cómo es la fricción de rodadura en relación con la fricción por deslizamiento:
A. Igual.
B. Menor.
C. Dos veces mayor.
D. 1,5 mayor.
4. La ventaja más importante de la lubricación es:
A. Ahorro de energía.
B. Reduce el desgaste.
C. Facilita el movimiento.
D. Reduce el ruido.
5. Según la naturaleza del lubricante, se utilizan en la industria más los de origen:
A. Vegetal.
B. Animal.
C. Sintético.
D. Mineral.

Comparar sus respuestas con las de la siguiente página.

ESTUDIO DE LA TAREA

LUBRICACIÓN
DE MAQUINARIA

EJERCICIO AUTOCONTROL No. 1 — RESPUESTAS

1. A
3. B
4. B
5. D

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE N° 2

IDENTIFICAR Y CLASIFICAR LOS ACEITES LUBRICANTES Y LAS GRASAS

ACEITES LUBRICANTES:

En la actualidad los aceites se derivan del petróleo. El petróleo crudo es esencialmente una mezcla de gasolina, kerosén, aceite combustible y diesel, fracciones lubricantes, asfalto y gas natural disuelto. Estos productos a su vez son mezclas a menudo de miles de compuestos diferentes, cada uno de los cuales hierve a una temperatura definida.

Para aplicaciones en las cuales las condiciones son extremadamente severas, los aceites de petróleo se refuerzan a menudo con la adición de ciertos agentes especiales (aditivos).

La elección del lubricante adecuado es de suma importancia puesto que se tienen numerosos puntos para considerar en vista del servicio que se deba prestar.

Si tomamos como referencia lo concerniente al coeficiente de fricción debe observarse:

1. La viscosidad y hasta cierto punto que de sus propiedades depende la facultad de un aceite para quedar entre dos superficies en movimiento.
2. Con el aumento de temperatura se reduce la viscosidad y viceversa.
3. Con una película completa de espesor constante crece la fricción líquida a medida que aumenta la velocidad del movimiento.

Para elegir en cada caso el lubricante adecuado se dispone de aceites de petróleo que varían en viscosidad, punto de ebullición, estabilidad química y otras características ya que todo lubricante debe:

1. Humedecer las superficies que necesitan lubricación.
2. Poseer la viscosidad adecuada.
3. No evaporarse excesivamente durante el servicio.
4. No ser perjudicial a las sustancias con las que se pone en contacto y no tener tendencia a formar goma, barniz, sedimento y otros materiales que puedan estorbar su acción propia.
4. Poseer tal estabilidad contra las alteraciones químicas, que ninguna de las propiedades mencionadas se haga insuficiente en el servicio.

El aceite lubricante o simplemente “aceite” es una compleja mezcla de hidrocarburos que representa una de las clasificaciones más importantes de productos derivados de la refinación del petróleo crudo, encontrándose una gran variedad tanto de tipos como de grados.

Una de las propiedades más importantes y toda la historia de la lubricación gira alrededor de ella, es la viscosidad.

LA VISCOSIDAD de un fluido es su resistencia a fluir libremente. Fluidos espesos como la melaza tienen alta viscosidad porque no fluyen con rapidez. Fluidos delgados como el agua, fluyen rápidamente y tienen bajas viscosidades.

Los aceites lubricantes se encuentran en una gran variedad de viscosidad. Figura 4 A.

LA VISCOSIDAD:

La viscosidad es la resistencia que opone el aceite a fluir libremente.

VISCOSÍMETROS: Para medir la viscosidad utilizamos los viscosímetros.

A. *Viscosímetro Saybolt: S.S.U.*

Nos da el tiempo en segundos en que tarda en pasar una muestra de 60 cm³ de aceite a través de un orificio estándar y a una temperatura determinada la cual puede ser 100°F, 130°F, 210°F (38°C, 54°C, 100°C). A las unidades obtenidas con este viscosímetro se les denomina segundos. Saybolt Universal (S.S.U). Empleado en los E.E.U.U.

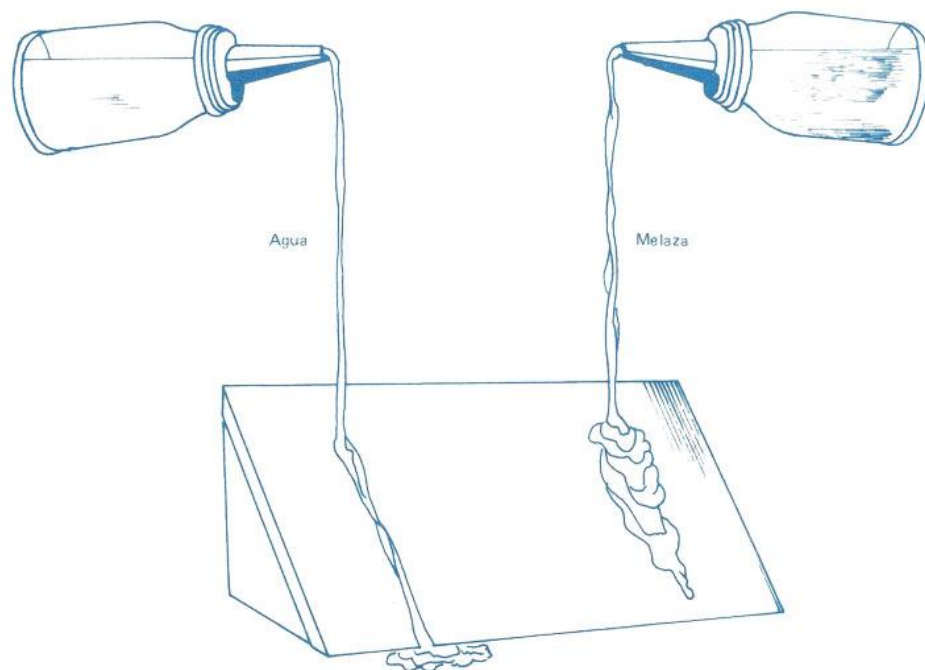


Figura 4A

La figura nos muestra ejemplos de alta viscosidad, como la melaza; y poca viscosidad, como el agua que fluye libremente.

POR EJEMPLO: El aceite hidráulico NUTO 32 de la ESSO, tiene una viscosidad de 147 S.U a 100°F y una viscosidad de 43 S.S.U a 210°F. Entre mayor sea el S.S.U mayor será su viscosidad.

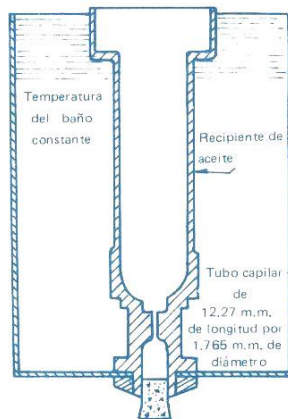


Figura 5

B. Viscosímetro Engler: (grados Engler °E).

Usado en Europa, excepto Inglaterra. Es la relación que resulta de dividir el tiempo de derrame de 200 cm³ de aceite a la temperatura que se desee comprobar la viscosidad y el de igual cantidad de agua a 20°C (50 a 52 seg), también se utiliza las temperaturas de 50°C y 100°C.

C. Viscosímetro Redwood (Segundo Redwood).

Utilizado en Inglaterra y corresponde al tiempo de derrame de 50 cm³ de aceite. La referencia de temperatura del aceite son de 100°F, 130°F y 210°F.

CARACTERÍSTICAS DE LOS LUBRICANTES:

1. Viscosidad:

La característica más importante de los aceites.

2. Índice de viscosidad: I.V.

El índice de viscosidad es el valor que indica la variación de la viscosidad de un aceite frente a la acción de la temperatura. Para hallar el índice de viscosidad se compara la variación de viscosidad que ha sufrido un aceite a dos temperaturas distintas y fijas, casi siempre 100°F (38°C) y 210°F (99°C).

Se ha establecido una escala convencional que va de 0 a 100, donde los aceites que tiendan a 0 representan los de mayor variación y son poco estables y los cercanos a 100 son los más estables.

Se han logrado por medio de aditivos, índices de viscosidad superiores a 100 y se consideran estos aceites como inafectables por la temperatura. Para uso automotriz se deben utilizar IV. superiores a 85.

3. Untuosidad:

Se entiende por untuosidad la adherencia del aceite a las superficies a lubricar. Es una propiedad de acción física, la cual, aunque siempre es de interés, tiene su máximo exponente en la lubricación de motores de vehículos y de cojinetes sometidos a frecuentes paradas y arrancadas.

4. Densidad: (Gravedad específica):

Densidad es la relación existente entre el peso de un volumen determinado de una sustancia y el del agua destilada a 4°C. En los aceites lubricantes esta relación es menor a la unidad (0,855 a 0,934), lo cual nos indica que son menos pesados que el agua, razón por la que flotan en ella. La densidad de los aceites se da a la temperatura de 15,5°C.

5. Puntos de fluidez y congelación:

El punto de fluidez es aquella constante que indica cuál es la mínima temperatura a la que fluye el aceite por los circuitos de lubricación, es decir el aceite a bajas temperaturas se va volviendo más viscoso, hasta que llega el momento en que deja de fluir. Esta característica se debe tener en cuenta principalmente en aceites que van a lubricar mecanismos que trabajan a bajas temperaturas, por ejemplo máquinas frigoríficas.

Si se continúa enfriando el aceite, casi inmediatamente se produce la congelación total, punto éste que se conoce como congelación.

6. Punto de inflamación y combustión:

El punto de inflamación de un aceite lo determina la temperatura mínima a la cual los vapores desprendidos por un aceite se inflaman en presencia de una llama o chispa que va saltando casi de un modo continuo.

El punto de inflamación tiene una importancia vital en aquellos mecanismos donde el aceite trabaja a elevadas temperaturas: por ejemplo, motores de combustión interna en los que se requieren puntos de inflamación superiores a 215°C. En cambio para lugares donde la temperatura sea la ambiental o ligeramente superior, esta característica no tiene interés alguno, ya que todos los aceites superan en mucho a dicha temperatura.

Si se prosigue calentando el aceite al llegar a una temperatura de 20° o 30°C superior al punto de inflamación, los vapores desprendidos ya no arden

momentáneamente, sino de un modo continuado; este fenómeno se conoce con el nombre de punto de combustión.

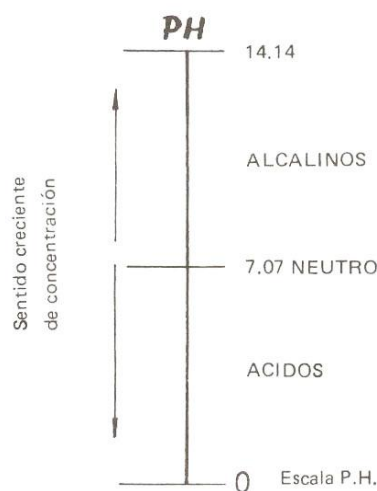
7. Acidez:

Es el porcentaje de ácidos libres que un aceite contiene. Dichos ácidos siempre son perjudiciales tanto para el lubricante como para los metales con los que están en contacto. No es aceptable un aceite que arroje un porcentaje de acidez superior al 0,25%.

Una de las formas de definir la acidez o alcalinidad de una materia es por la escala PH que va numerada desde 0 hasta 14,14; en esta escala hay un punto intermedio de 7,07 que corresponde al agua destilada, o sea, el neutro.

De este punto neutro hacia abajo se encuentran los ácidos a menor número de pH, más concentración ácida y los pH superiores indican los alcalinos, a mayor número de pH, más elevada concentración alcalina.

Materias con un pH de 0,5 o 1 son los ácidos enérgicos como el sulfúrico, nítrico, clorhídrico, fosfórico, fluorhídrico.



Materias con un pH de 13,5 o 14 son soluciones alcalinas del estilo de la sosa o potasa cáustica.

8. Índice de acidez:

Entiéndase por número o índice de acidez el número de miligramos de potasa cáustica (K OH) necesarios para neutralizar la acidez libre de un gramo de grasa o aceite.

9. Porcentaje en cenizas:

Las impurezas (ceniza y azufre) siempre son indeseables en los aceites. En la mayor parte de los casos, proceden de los álcalis utilizados en la refinación y que no han sido después completamente eliminados, o bien provienen de desprendimiento de impurezas o costras de los conductos por los que atraviesa durante todo el ciclo.

Los aceites con porcentajes de cenizas superiores a un 0,02% no son recomendables para lugares finamente ajustados y revolucionados.

10. Residuo carbonos:

El residuo carbonoso es la tendencia a la formación de carbón en los aceites que han de trabajar en lugares que, por su alta temperatura se queman.

Los porcentajes de carbón admisibles en los aceites lubricantes son de 0.1 hasta 0.9%.

TIPOS DE ACEITE:

Los aceites lubricantes derivados del petróleo están clasificados en una variedad muy amplia, de acuerdo con el servicio al que se han de aplicar.

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 convierten en productos de aplicación múltiple.

Nos interesa conocer básicamente lo relativo a las clasificaciones siguientes.

- Aceites para sistemas de circulación.
- Aceites para engranajes.
- Aceites para maquinaria o para motores.
- Aceites para husillos.
- Aceites para refrigeración.
- Aceites para cilindros de máquinas a vapor.

Aceites circulatorios:

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

- Aceites para lubricación de turbinas de vapor.
- Aceites para usos hidráulicos.
- Aceites para sistemas circulatorios en trenes de laminación.
- Aceites para sistemas circulatorios para maquinaria papelera.
- Aceites para servicio pesado, motores de combustión interna.

ELECCIÓN DE UN ACEITE LUBRICANTE EN CUANTO A LA VISCOSIDAD:

Los factores que afectan fundamentalmente la lubricación con un aceite en cuanto a su viscosidad son:

1. Velocidad:

La velocidad tiende a producir la cuña de aceite que protege los mecanismos, es decir siempre que la velocidad sea ELEVADA hay una mejor facilidad para formarse la cuña de aceite y por lo tanto usamos un aceite ligero (de baja viscosidad). Además existe un menor fricción fluida (la que se forma entre las películas) y una menor pérdida de potencia.

Por el contrario, cuando la velocidad es baja, la deficiencia en la formación de la cuña de aceite debe ser suplida mediante un aceite más viscoso, es decir que presente dificultad para romperse la película de aceite.

2. Carga o presión:

Cuando existe una carga pesada, esta tiende a unir las dos superficies en movimiento. Una mayor viscosidad del lubricante soportará mejor la acción de esa carga pesada. Por el contrario si se trata de un cojinete pequeño, que lleva una carga muy pequeña, será indispensable un aceite de baja viscosidad, para permitir el libre movimiento de las partes y menor pérdida de potencia por fricción fluida.

3. Temperatura:

La temperatura influye directamente modificando la viscosidad de los aceites. Todo lubricante al ser calentado sufre una disminución de viscosidad, el enfriamiento produce el efecto contrario.

Al seleccionar un lubricante deberá tenerse en cuenta la temperatura ambiente o de operación; si el ambiente es caliente, se deberá emplear un aceite muy viscoso, Inversamente, si se va a trabajar en ambientes fríos deberá lubricarse con aceites de baja viscosidad.

GRASAS LUBRICANTES:

Las grasas lubricantes son aceites minerales espesados con jabones. El jabón actúa como base o soporte del aceite.

Tanto las propiedades de la base como del aceite lubricante, así como las proporciones de cada uno de estos componentes, proporcionan las características físico-químicas que son las que determinan el uso y aplicación de cada tipo.

CARACTERÍSTICAS DE LAS GRASAS:

Las principales características de las grasas son:

1. Consistencia:

Es el grado de dureza o resistencia a la penetración. Generalmente depende de los elementos que la componen, de la cantidad, y del proceso de elaboración. La consistencia se mide con el Penetrómetro. Figura 6

El ensayo se reduce a dejar el penetrómetro sobre la superficie de la grasa, sin más fuerza que la de su propio peso y durante 25 seg. se observa en la carátula lo que ha penetrado en décimas de milímetro. Esta prueba se realiza a una temperatura estándar de 25°C.

El peso del penetrómetro es de 150 gramos de peso.

La A.S.T.M (American Society Testing Materials) Sociedad Americana para prueba de Materiales, y la NLGI (National Lubricating Grease Institute) Instituto Nacional de Grasas, determinan la penetración en el siguiente cuadro:

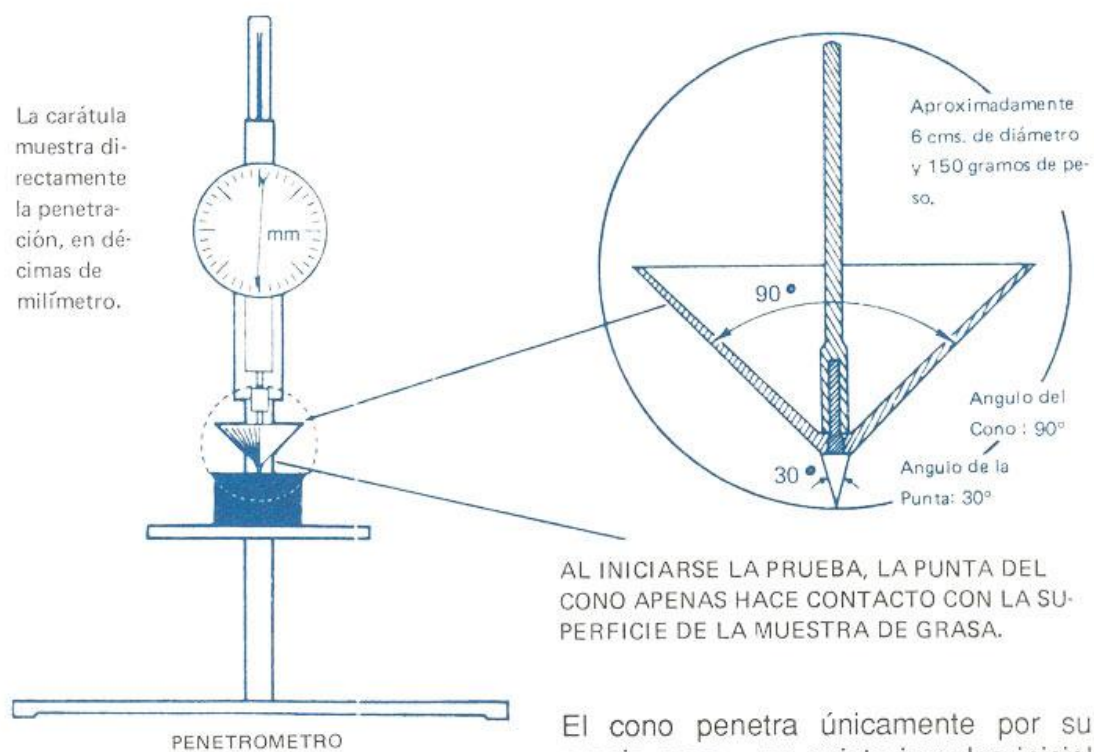


Figura 6

Grado NLGI

Penetración trabajada En décimas de milímetro

0	Semifluida	355 - 385
1	Muy blanda	310 - 340
2	Blanda	265 - 295
3	Mediana	220 - 250
4	Dura	175 - 205
5	Muy dura	130 - 160
6	Extradura	85 - 115

La estabilidad de una grasa es la constante que determina el comportamiento del producto en lo referente a la separación del jabón y del aceite ante las duras agresiones de temperatura, velocidad y presión, que deben soportar durante su trabajo o bien durante el almacenaje prolongado.

El fenómeno de no estabilidad se aprecia por la formación de una capa superficial de aceite líquido sobre la masa total de la grasa. Son poco estables las grasas a base de calcio.

2. *Reversibilidad:*

Se entiende por reversibilidad en una grasa la propiedad de recuperar su estructura primitiva una vez separados el aceite y el jabón por acción de una elevada temperatura y velocidad. Es casi una propiedad imprescindible en las grasas destinadas a la lubricación de rodamientos.

3. *Punto de fusión y de gota:*

Es la temperatura en la cual una grasa deja de comportarse como tal y se transforma en un aceite y un jabón ambos por separado. Si se prosigue calentando la fluodificación se irá incrementando hasta que se desprenda una gota.

4. *Adherencia o pegajosidad:*

La adherencia o pegajosidad de una grasa la determina casi exclusivamente la clase de jabón empleado. Las grasas fibras presentan mayor adherencia que las mantequillosas.

Esta propiedad es importante cuando se trata de engrasar sistemas muy revolucionados (giratorios).

OTRAS GRASAS:

También existen otras clases de grasas que no son las de aceites minerales espesados con jabones. Citaremos entre ellas:

A. Grasas fabricadas con lubricantes sintéticos espesados con jabones, o aceites de siliconas.

B. Grasas fabricadas con lubricantes espesados, no con jabones sino con arcillas coloidales (Bentone).

C. Grasas fabricadas con bisulfuro de molibdeno, grafito, etc.

El empleo de las grasas a base de siliconas va extendiéndose rápidamente a pesar de su menor capacidad lubricante con respecto a las de aceites minerales y de su precio muchísimo más elevado, por su perfecto comportamiento ante la temperatura, la cual no le afecta hasta pasados los 200°C.

Además, una de las propiedades más interesantes de este tipo de grasas es la gran diferencia en pérdida de peso con las normales ante un mismo ataque térmico.

En las grasas de muy buena calidad elaboradas a base de aceites minerales, la pérdida de peso experimentado al exponerlas a una temperatura de 65°C durante cuarenta horas, es de un 35 a un 40% mientras que la misma experiencia realizada con las de siliconas da un valor oscilante alrededor del 4%.

SELECCIÓN DE LUBRICANTES:

Aceite contra grasas:

El uso de uno u otro dependerá más o menos, del diseño del cojinete, de las condiciones de trabajo y del tipo de máquina que se va a lubricar.

Ventajas de las grasas.

1. La frecuencia de lubricación es usualmente menor cuando se usa grasa que cuando se usa aceite. Esto hace a la grasa ideal para puntos de lubricación de difícil acceso.
2. La grasa es menos propensa a derramarse del alojamiento de un cojinete, por su naturaleza plástica, especialmente en lugares poco cubiertos.

GRASAS LUBRICANTES, SUS CARACTERISTICAS Y SUS PROPIEDADES

Grasas especiales, de fabricación antigua					Grasas de fabricación moderna, para usos múltiples	
Especificaciones:	Calcio	Sodio	Base mixta	Aluminio	Bario	Litio
Tipo de jabón	Suave, consistencia	Fibrosa o consistencia de manteca	Datos específicos sobre textura, punto de goteo, limitaciones de temperatura, etc. No se anotan en esta columna, porque las variaciones en los porcentajes y tipos de ingredientes emulsionados y los métodos de manufactura seguidos, hacen imposible determinar con cierto grado de exactitud, las características del producto terminado.	Suave a viscosa (nunca fibrosa)	Suave a fibrosa	Suave a consistencia de manteca
ASTM punto de goteo (aproximación)	190°F	325°F		185°F	350°F	350°F (mín.)
Cualidades de servicio: Temperatura máxima continua a la que puede usarse (promedio)	160°F	250°F (máx.)		180°F	275°F	275°F (máx.)
Resistencia al agua	Buena	Regular		Buena	Buena	Buena
Resistencia a la desintegración y al reblandecimiento durante el trabajo	Regular hasta buena	De regular a excelente		Mala a regular	Mala a regular	Buena a excelente
Comportamientos después de someterse a 250°F de temperatura y enfriar bajo las condiciones de trabajo	Se separa	No cambia		Se licúa	No cambia	No cambia
Usos principales:	Copa (grasera), Pistola engrasadora. Servicio pesado (para uso general en aplicaciones industriales).	Antifricción chumaceras rectas. Superficies planas (para lubricación a alta temperatura moderada).	Chumaceras selladas de lubricación permanente. Lubricación especializada (para aplicaciones variables, demanda especial).	Accesorios de chasis, chumaceras oscilantes, etc. (en donde se necesita insubstancia o extrema adherencia).	Para aplicaciones múltiples, "para toda clase de chumaceras", (Para lubricación automotriz en general).	Lubricación para aviación y para propósitos múltiples (para rendimientos superiores en temperaturas extremas).
Notas:	La mayoría de las grasas a base de calcio contienen "agua de hidratación". Aproximadamente a 160°F, tienden a soltar esta agua, la que es necesaria para la estabilidad de la grasa, lo que motiva la separación, quedando como elementos originales el aceite y el jabón duro y pastoso. Abajo de los 160°F las grasas a base de calcio muestran una buena estabilidad mecánica.	Las grasas a base de sosa tienen un buen rendimiento a temperaturas moderadamente altas. Cuando son de fibra corta o de consistencia de manteca, dan excelentes resultados para la lubricación de chumaceras antifricción de alta velocidad. Cuando están lubricados de materiales bien seleccionados, son resistentes a la desintegración mecánica y a la oxidación.	Las grasas de base mixta varían considerablemente en sus rendimientos, de acuerdo con las variaciones de la clase y porcentajes de los ingredientes usados, así como los métodos de fabricación. Esta clasificación incluye las grasas inhibidas contra oxidación, muy estables que se emplean en chumaceras selladas de lubricación permanente.	Las grasas a base de aluminio sostienen su consistencia y su textura hasta el punto de fusión. Sin embargo si se calienta, ambas de esta temperatura y luego se enfrían, se cortan, son muy pegajosas pero nunca son fibrosas. La popularidad que alcanzaron hace algunos años en ciertas aplicaciones, se ha transferido a otros tipos de grasas.	Las grasas a base de bario reúnen muchas de las mejores características de otras diferentes grasas y esto las hace un lubricante de usos múltiples. Sin embargo debido a su elevado contenido de jabón, pueden ocasionar desperfectos en sistemas de distribución de grasa, en chumaceras de muy alta velocidad y en la operación de baja temperatura.	Las grasas a base de litio, de composición especial, tienen las mejores características obtenibles de lubricación a baja temperatura, siendo también excelentes lubricantes en altas temperaturas. Sin embargo, sus características de temperatura pueden variar mucho, lo que depende de la clase de materiales usados. Ciertos tipos de grasas de litio, tienen la más alta estabilidad mecánica conocida.

3. Usualmente se necesita menos grasa para la buena lubricación de un cojinete que la que se necesitaría en el caso de usarse aceite.

4. La grasa actúa como un sello contra el polvo, la suciedad y el agua.

Ventajas de los aceites:

1. El aceite se adapta más a todas las partes de una máquina, como cojinetes engranajes y correderas.

2. El aceite es más fácil de manipular en el vaciado y llenado de cárteres o depósitos cerrados. Por ejemplo: Caja de velocidades.

3. Es más fácil controlar la cantidad correcta de lubricante en un cojinete cuando se utiliza aceite.

4. El aceite es más adecuado para una escala amplia de temperatura y condiciones de operación. Si debido a las altas temperaturas de operación se requiere el enfriamiento del aceite podemos usar un sistema circulatorio de aceite, o serpentines de enfriamiento.

5. Los aceites ofrecen una escala más amplia de viscosidad a elegir para un campo más amplio de velocidades y cargas a soportar que con las grasas.
6. Es posible un campo más amplio de elección de métodos de aplicación con el aceite que con las grasas.

En la siguiente gráfica se indica la cantidad de aceite o grasa a suministrar cuando se trata de lubricar rodamientos.

En la figura 7(a) se utiliza aceite, el nivel del aceite debe llegar hasta la mitad del rodillo o bola más baja.

Cuando se utiliza grasa se aplica una cantidad aproximada de $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{3}$ del volumen de la cavidad disponible. Figura 7(b)



Figura 7a.

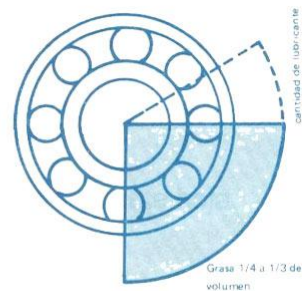


Figura 7b.

ESTUDIO DE LA TAREA

LUBRICACIÓN DE MAQUINARIA

EJERCICIO AUTOCONTROL No. 2

A las siguientes afirmaciones coloque “V” o “F” según lo que usted estudió.

1. () Con el aumento de la temperatura se aumenta la viscosidad de un aceite y viceversa.
2. () La viscosidad de un lubricante es su resistencia a fluir libremente.
3. () El índice de viscosidad es el valor que indica la variación de la viscosidad de un aceite frente a la acción de la temperatura.
4. () Se entiende por untuosidad la adherencia del aceite a las superficies a lubricar.
5. () La acidez no es el porcentaje de ácido que un aceite contiene.
6. () Las sustancias que contienen de 10 a 14 pH se les considera ácidos enérgicos.
7. () Cuando existe una carga pesada ésta tiende a unir a las dos superficies en movimiento y el lubricante debe ser de baja viscosidad.
8. () Al seleccionar el lubricante deberá tenerse en cuenta la temperatura de operación.
9. () Las grasas lubricantes son aceites vegetales espesados con jabón.
11. () La frecuencia de lubricación es menor cuando se usa aceite que cuando se usa grasa.

Compare sus respuestas con las de la siguiente hoja.

ESTUDIO DE LA TAREA

LUBRICACIÓN
DE MAQUINARIA

EJERCICIO AUTOCONTROL No. 2- RESPUESTAS:

1. F
2. V
3. V
4. V
5. E
6. F
7. F
8. V
9. F
10. E

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE No. 3

CLASIFICAR LOS LUBRICANTES SÓLIDOS Y LOS ADITIVOS PARA LUBRICANTES

LUBRICANTES SÓLIDOS:

En muchas aplicaciones no se pueden utilizar grasas o aceites, ya sea por la dificultad de aplicarlos, por problemas de sellado o por condiciones ambientales desfavorables. Por lo tanto, ha sido necesario desarrollar una serie de lubricantes sólidos de baja fricción, tal como el Bisulfuro de Molibdeno (MoS_2), que previenen el desgaste y que mantienen una película lubricante más o menos permanente enlazada a las superficies metálicas.

Son utilizados como lubricantes sólidos, entre otros, el Bisulfuro de Molibdeno, el grafito, bentonitas, el talco, greda (con base silicosa), óxido de zinc (ZnO) y otros.

Grafito:

El grafito coloidal de horno eléctrico, se ha venido utilizando por su gran untuosidad, para resolver problemas de lubricación que sin él se consideraban insalvables, tal como la lubricación seca a temperaturas extremas, separación de moldes, etc.

El grafito tiene gran dispersabilidad en un gran número de líquidos, una alta resistencia a la oxidación a elevadas temperaturas, es inatacable por ácidos y alcalinos y tiene idéntica polaridad en todas las partículas cargadas eléctricamente.

Además no se dilata por el calor, es adhesivo a las superficies metálicas y es buen conductor del calor y de la electricidad. El grafito puede ser natural o artificial. Cuando se utilice el grafito en dispersiones debe tenerse en cuenta, hacerlo con un criterio autorizado o consultar a la casa suministradora para que ella instruya convenientemente, pues aquí, más que en cualquier otra modalidad de lubricación, los errores pueden ser muy perjudiciales, ya que el medio dispersante a utilizar varía considerablemente.

Tales dispersores generalmente son el agua destilada, el aceite mineral, el aceite de recino, los lubricantes y resinas sintéticas, naftas, octano, eptano, etc., añadiéndoseles el grafito, en diferentes proporciones.

Bisulfuro de molibdeno:

El bisulfuro de molibdeno como lubricante se viene utilizando desde el año 1950, en el que se descubrió que reunía muchas de las cualidades del lubricante ideal.

El bisulfuro de molibdeno es resistente al ataque de muchos ácidos, es atacado por el agua regia, ácido clorhídrico hirviendo (CIH). No es magnético, es semiaislante.

El lubricante seco solamente se utiliza con resultados satisfactorios cuando, por razones de extremas temperaturas, altas o bajas, no pueden mantenerse películas líquidas y en atmósferas polvorrientas, donde las películas líquida no resultan convenientes, así como en mecanismos de altísima precisión cuyas piezas están montadas sin juego, o donde haya peligro de deterioro de películas líquidas que pudieran alterar movimientos en aparatos ultrasensibles. Sin embargo, sus mejores resultados, tanto técnicos como comerciales los da cuando trabaja disuelto por una serie de solventes específicos para cada clase de trabajo a desempeñar.

Estos productos los cuales se ha aditivado el bisulfuro de Molibdeno generalmente son: Fluidos minerales, aceites sintéticos, siliconas, grasas, consistentes de litio, resinas sintéticas, disolventes orgánicos y resinas termoplásticas.

Las condiciones y características que lo distinguen de los aceites lubricantes convencionales, son las siguientes:

1. Adherencia tenaz.
2. Aumento de la capacidad de carga.
3. Disminución del desgaste.
4. Protección en el arranque en frío.
5. Disminución de temperaturas operacionales.
6. Absorción de impactos y vibraciones.

APLICACIONES DEL BISULFURO DE MOLIBDENO:

Entre las aplicaciones donde el bisulfuro de molibdeno se considera superior a cualquier otro lubricante, pueden citarse:

1. Cojinetes plásticos.
2. Ambientes polvorientos y abrasivos.
3. Estirado de alambres, perfiles y tubos en siderúrgica.
4. Uniones roscadas, válvulas y husillos en aparatos de oxígeno y nitrógeno líquido.

5. Como lubricante en el vacío.
6. Aditivo o grasa como solución de severos problemas de desgastes en partes vitales de aviones y ferrocarriles.
7. Ventiladores expuestos a altas temperaturas, empaquetaduras de asbesto en tubos, puertas de caldera, industrias cementeras en especial.
8. Montaje en general de trituradores de piedras, molinos, prensas, rodillos de tractores, chumaceras, engranajes, pernos, tuercas, sin-fines, pasadores, bombas, ejes, turbinas.
9. Industrias pesadas o livianas donde existan problemas de fuertes cargas, extrema temperatura, ambientes corrosivos y severos desgastes.
10. Cojinetes de laminadores.

TABLA LUBRICANTES SOLIDOS

PRODUCTO	CUALIDADES Y CARACTERISTICAS	ADAPTABILIDAD DEL SERVICIO DE LUBRICACION
Bentonitas	Se producen por la reacción de hidrosilicato de magnesio aluminio o barro bentonítico con una sal amoniacal. Sus características son: Estabilidad a temperaturas altas, resistencia al agua; no se licuan.	Efectiva en combinación con grasas derivadas del petróleo. Se preparan mediante un proceso de gelatinización. No se emplea jabón. Es muy adecuada para servicio a temperaturas altas y contenido de agua excesivo.

Greda (o arcilla de Betan)	Con base silicosa división fina	Puede aplicarse seca o mezclada con agua, aceite ligero o grasa. Es efectiva para retardar la corrosión por fricción. Resistente a altas temperaturas hasta de unos 700°F.
Grafito	Extraído del coqueo del carbón de antracita. Molido hasta obtener grafito coloidal utilizable en la lubricación. Su naturaleza escamosa en forma de laminillas agrupadas una sobre otra, produce el efecto lubricante al deslizarse estas laminillas una sobre otras durante el movimiento.	Puede emplearse seco o mezclado con aceite o grasa. Su inercia química lo capacita para trabajar en donde se requiere una alta estabilidad térmica. La temperatura máxima a la que se puede usar es aproximadamente 1.500°F. No es muy efectivo para evitar la corrosión si se aplica en seco.
Bisulfuro de molibdeno (MOS ₂)	Estable en altas temperaturas. Tiene buena tenacidad superficial. Su coeficiente de fricción es bajo.	Es efectivo para reducir la fricción en altas velocidades de deslizamiento. Puede ser mezclado con algún solvente para aplicarlo a las partes que han de ser lubricadas. Para obtener los mejores resultados de un lubricante químicamente activo de este tipo, las superficies del metal deben mantenerse limpias.
Mica	Un mineral natural que es finamente pulverizado.	Puede usarse igual que el talco, como material de pulimento para obtener superficies de acabado fino en partes de máquinas. Algunas veces se agrega a ciertos lubricantes como material de relleno o para aumentar la viscosidad.
Talco	Esteatita pulverizada	Se usa como material de pulimento para el acabado de superficies en partes de máquinas.
Oxido de zinc (ZnO ₂)	De color blanco. Partículas muy pequeñas del polvo-no requiere molienda. Tiene un coeficiente de fricción baja.	Se emplea como un elemento componente en el aceite mineral que se usa en la lubricación de partes en donde se manejan productos expuestos a descomposición como son el manejo y manufactura de productos alimenticios y carnes.

ADITIVOS:

Los lubricantes modernos contienen cada vez y más frecuentemente pequeñas cantidades de sustancias químicas llamadas aditivos, entre los cuales podemos mencionar: Aditivos para elevar el índice de viscosidad, aumentar la resistencia a la oxidación, dar propiedades detergentes, incrementar la resistencia de la película lubricante, dar productos de extrema presión, cambiar el color, bajar el punto de congelación etc. Son elaborados normalmente para llenar ciertos requerimientos de lubricación, en general son más caros que los aceites minerales puros y no se justifica su uso salvo que las condiciones de operación sean tales que requieran el uso de estos aditivos.

Importante:

Por ser los aditivos compuestos químicos pueden producir efectos adversos, que debe conocerlos quien los vaya a utilizar, su desconocimiento puede llegar a causar daños graves en los mecanismos o en el lubricante.

Si se tiene duda en su uso conviene consultar el servicio técnico de la casa que distribuye los aditivos.

Clases de aditivos:

Los aditivos pueden dividirse en dos grandes grupos, según los efectos que producen.

1. Inhibidores:

Destinados a retardar la degradación del aceite, actuando como detergente, dispersante, antioxidantes y anticorrosivos.

2. Aditivos mejoradores:

De las cualidades básicas físicas, con acción sobre el índice de viscosidad, el punto mínimo de fluidez, el poder antiespumante, la untuosidad, la extrema presión y la rigidez dieléctrica, aumento del punto de inflamación y reducción del punto de congelación entre otras.

Lo anterior significa que para conseguir cada cualidad sea preciso adicionar el aditivo correspondiente, ya que en el mercado existen productos que pueden proporcionar varias ventajas simultáneamente.

Nunca es recomendable adicionar a un mismo tiempo un aceite con varios aditivos, a no ser que la casa fabricante lo recomiende, evitándose además mezclar aditivos de diferentes casas fabricantes.

Ejemplos de aditivos usados en el petróleo combustible residual:

Tipo Aditivo	Composición Química	Motivos para su uso
Inhibidor de corrosión.	Naftenatos metálicos.	Reduce corrosión y formación de depósitos.
Dispersante.	Naftenatos de alquil.	Para dispersar el lodo.
Agente superficial activo.	Jabones de amoniaco.	Suspende el agua en el aceite.
Agente anti-escorificador.	Oxidos metálicos.	Limpia paredes hornos y turbinas.
Mejorador de combustión.	Acetilos metálicos.	Cataliza la combustión.

Ejemplos de aditivos usados en las grasas lubricantes

Tipo Aditivo	Composición química	Objeto
Agente espesador.	Jabones metálicos.	Retiene fluidos por absorción.
Materiales de relleno.	Oxidos metálicos.	Aumenta volumen de la grasa.
Inhibidor de oxidación.	Fenil-beta-naftilamino.	Impide la oxidación.
Desactivador metálico.	Mercaptobenzotiazolo.	Impide efectos catalíticos de metales.
Inhibidor de corrosión.	Sulfonato de amoniaco dionil naftaleno.	Suspende la corrosión.
Agente antidesgaste.	Bisulfuro de dibansilo.	Reduce desgaste.
Agente contra presiones extremas.	Caras clorinadas Naftenato de plomo.	Reduce fricción.
Mejorador de punto de goteo.	Jabones grasos.	Aumenta el punto de goteo.
Estabilizador.	Esteres de ácidos grasos.	Aumenta temperatura para el uso.
Agente espesador.	Polibutílenos.	Suministra adhesividad en superficies metálicas.

Ejemplos de aditivos usados en aceites lubricantes

Tipo de aditivo	Compósición química	Objeto
Mejorar índice de viscosidad.	Polímeros de metacrilatos.	Reduce actividad en el cambio de viscosidad con la temperatura.
Deprimiento punto de fluides.	Naftalena alquilatada	Reduce punto fluidez del aceite.
Detergente dispersante.	Productos de alquil $P_2 S_5$ sulfonatos de metal, alquilpoliámido, fenolatos de alquil metálicos.	Conserva los insolubles en suspensión, mantiene limpieza.
Inhibidor de oxidación.	Diaquilditiofosfato de zinc.	Demora la oxidación en aceites.
Inhibidor de herrumbre.	Alquilaminos.	Impide herrumbre en metales ferrosos adhesión.
Inhibidor de corrosión.	Sulfonatos básicos de metales.	Impide ataque de materiales ácidos a metal.
Agente contra presiones extremas.	Olefinos sulfurados. Parafinas clorinadas.	Impide se adhieran las superficies metálicas.
Inhibidor de espuma.	Polímero de silixón.	Reduce tendencia a formar espuma.
Agente anti rayado y antidesgaste.	Sales metálicas de fosfato de alquil ácido.	Suministra pulido químico y reduce desgaste.

ESTUDIO DE LA TAREA

LUBRICACIÓN DE MAQUINARIA

EJERCICIO AUTOCONTROL No. 3

1. En la fabricación de lubricantes sólidos un elemento muy utilizado por sus propiedades es el:

- A. Calcio.
- B. Molibdeno.
- C. Azufre.
- D. Oxido de zinc.

2. El lubricante seco solamente se utiliza con resultados satisfactorios cuando por razones de:

- A. Extremas temperaturas.
- B. Baja velocidad.
- C. Alta velocidad.
- D. Trabajo a la intemperie.

3. Las sustancias que se adicionan a los lubricantes para mejorar algunas de sus características son:

- A. Labenzonita
- B. Oxido de zinc.
- C. Lamica.
- D. Un aditivo.

4. El tipo de aditivo se selecciona teniendo en cuenta:

- A. El tipo de aceite.
- B. Motivos para su uso.
- C. Periodicidad de lubricación.
- D. Tiempo de trabajo de la máquina.

Compare sus respuestas con las de la siguiente hoja.

ESTUDIO DE LA TAREA

LUBRICACIÓN
DE MAQUINARIA

EJERCICIO AUTOCONTROL No.3 — RESPUESTAS

1. B
2. A
3. D
4. B

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE No. 4

CLASIFICAR LOS SISTEMAS DE LUBRICACIÓN

APLICACIÓN DE LOS LUBRICANTES:

Daremos una idea de cómo se aplican los lubricantes en los diferentes órganos o partes de mecanismos que están en movimiento y cómo funciona cada método.

Aplicaciones de los aceites:

a. Lubricación por goteo. Figura 8

Consiste en un recipiente de forma de botella invertido, con su cuello roscado para mantenerlo encima del órgano que se va a lubricar.

Un árbol metálico o émbolo alimenta el aceite del recipiente al eje que va a lubricar.

Una precaución que se debe tener con este sistema es la de no llenar completamente la botella de aceite. Una botella llena no contiene aire que haga bajar el aceite.

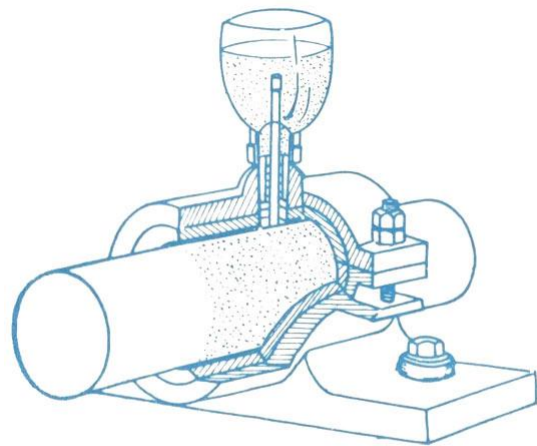


Figura 8

Como se ve en la figura, este sistema de lubricación se usa únicamente para soportes horizontales. Tampoco se usa para lubricar órganos expuestos a altas temperaturas y altas velocidades.

Este sistema es apto para órganos que necesitan poca lubricación y para transmisiones situadas en lo alto, de difícil alcance para la relubricación.

b. Lubricación con mecha. Figura 9:

Este sistema de lubricación aplica el principio de la capilaridad de un material poroso tal como el cordón de tela o estopa.

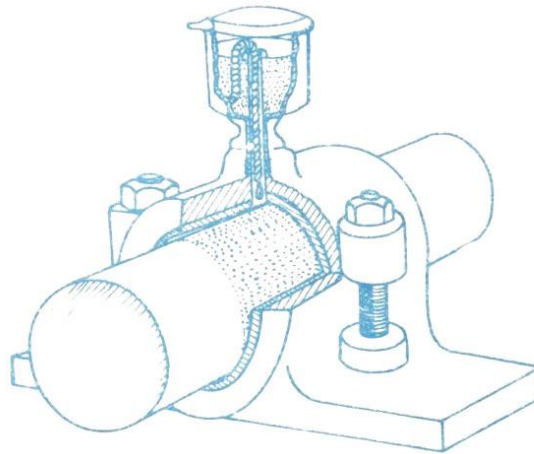


Figura 9

Funcionamiento:

El aceite es absorbido por la mecha y ésta lo deposita en el órgano que se quiere lubricar. Un extremo de la mecha está sumergido en el aceite, que también se encuentra en un frasco invertido, y la otra se pone en contacto con el órgano en movimiento, que va a lubricar.

La cantidad de aceite se regula variando el número de mechas y variando la altura entre el nivel de aceite en el recipiente y el extremo opuesto de la mecha. Cuando el mecanismo a lubricar se para, el flujo de aceite también debe detenerse para prevenir excesiva lubricación y desperdicio del lubricante.

Para detener el flujo de aceite se saca el extremo superior de la mecha del aceite. Sin embargo el aceite seguirá fluyendo hasta que la mecha se seque. Es importante conocer el tipo de mecha adecuada. La mecha de estopa es mejor que la de algodón.

c. Lubricación alimentada por goteo. Figura 10:

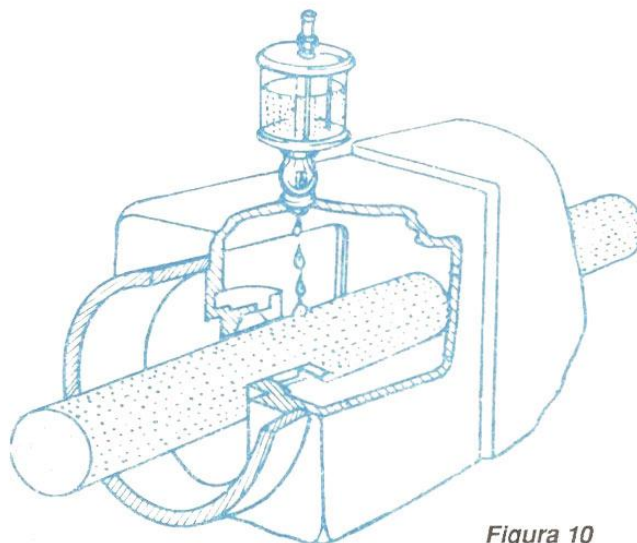


Figura 10

Otro sistema de lubricación es el mostrado en la figura 10. Este es muy usado en todos los tipos de maquinaria para lubricar engranajes, ejes, cadenas, etc.

En la lubricación por goteo el flujo se regula por medio de una válvula de aguja graduable. Una palanquita situada encima del recipiente permite poner en marcha la lubricación o detenerla.

La porción transparente en la base de la aceitera permite un chequeo visual del flujo de aceite en el mecanismo a lubricar.

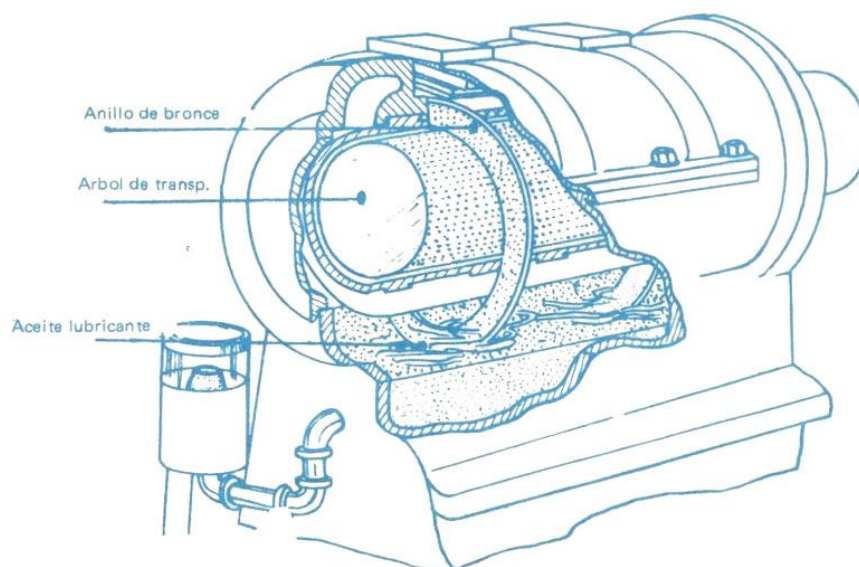
El flujo debe chequearse después del servicio para estar seguro de que se mantiene el suministro adecuado.

La lubricación por goteo tiene algunas desventajas:

1. La cantidad de aceite suministrado varía con el nivel de aceite y con la temperatura de éste en el recipiente.
2. La regulación de la válvula de aguja alterarse incluso obstruirse a causa de partículas extrañas.
3. La lubricación por goteo requiere considerable atención en el llenado y regulación del flujo de aceite.

d. Lubricación por anillo. Figura 11

Figura 11



Este sistema consiste en que uno o más anillos giran alrededor del árbol a lubricar, de diámetro muy superior al eje, al tiempo que pasa por el depósito de aceite, situado debajo del árbol.

El árbol tiene en su periferia una ranura sobre la cual el anillo se aloja y gira. Como el anillo rota éste arrastra el aceite del recipiente. El aceite se deposita en la parte alta del eje, repartiéndose por toda la superficie.

Usos:

Se usa el sistema de anillos en ejes horizontales, como líneas de transmisión, motores eléctricos y generadores, pequeñas turbinas de vapor, máquina de vapor, en chumaceras de compresores de aire y en máquinas de refrigeración.

Ventajas:

La ventaja particular de este sistema de lubricación es la de suministrar automáticamente una gran cantidad de aceite al árbol en rotación. Esto mientras haya suficiente lubricante en el depósito y mientras el anillo o anillos puedan girar libremente y distribuir el aceite al eje.

El número de anillos depende del tamaño del soporte. La lubricación por anillos, no se puede usar en ejes que van a alta velocidad, porque el anillo podría patinar y no arrastrar buena cantidad de aceite produciendo una mala lubricación.

e. Lubricación por cadena. Figura 12

Es una adaptación de la lubricación por anillo; en este caso se usa una cadena que reemplaza los anillos.

La flexibilidad de la cadena le permite tener mayor superficie de contacto con el eje que va a lubricar. En consecuencia la cadena suministra más cantidad de aceite a bajas velocidades.

Recomendaciones:

Periódicamente debe chequearse el nivel del aceite del cojinete donde están alojados los anillos o cadenas, para permitir que éstos se sumerjan adecuadamente en el aceite.

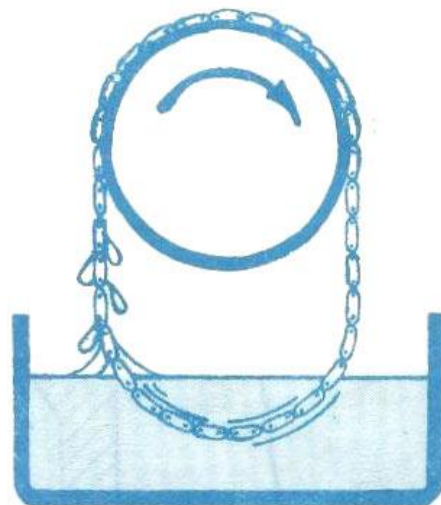
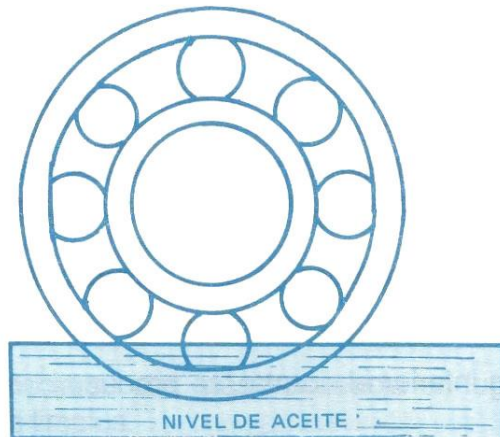


Figura 12

El aceite del recipiente debe estar siempre limpio y libre de contaminaciones.

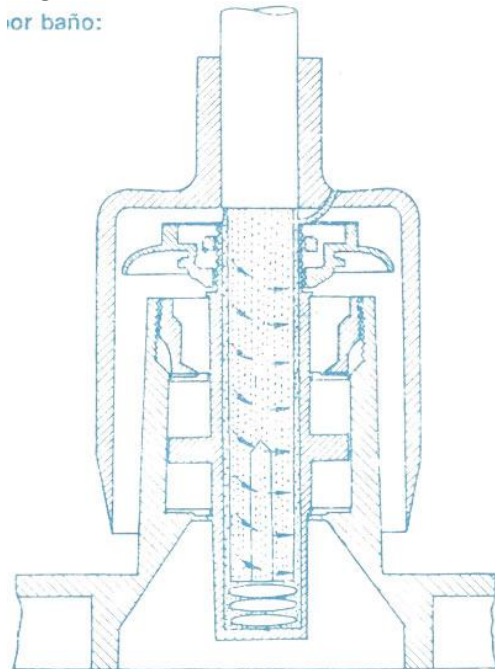
Figura 12 a



f. Lubricación por baño:

Figura 13

por baño:



En la lubricación por baño el cojinete está girando en contacto con el eje en un baño de aceite.

Este tipo de lubricación es muy económica y no requiere más atención que la inspección regular del correcto nivel de aceite y un periódico lavado y llenado de aceite.

Precauciones:

Cuando el cojinete contiene bolas o rodillos se debe tener en cuenta que la bola o el rodillo debe estar sumergido $1/301/2$ de su altura en el aceite.

Un nivel alto de aceite produce escapes y un aumento de temperatura en el cojinete.

Si el nivel de aceite es inferior al normal, se produce como es natural, mala lubricación.

La figura 13 nos muestra otro sistema de lubricación.

g. Lubricación por salpicaduras. Figura 14

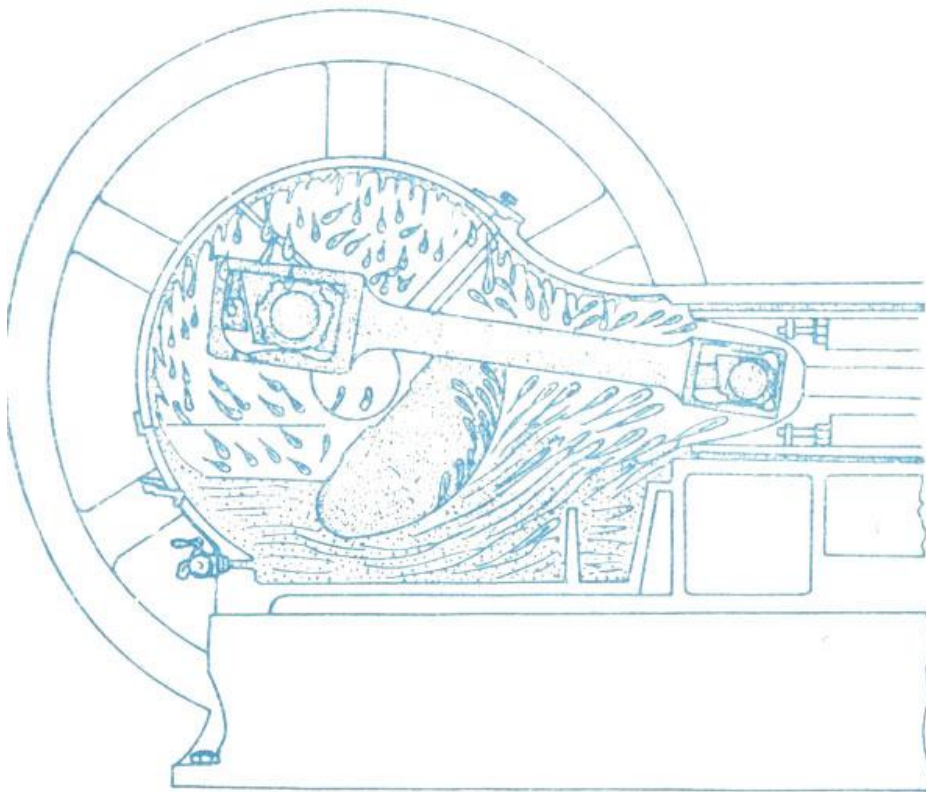


Figura 14

Las partes en movimiento en el recipiente y salpican el aceite contra el cojinete y las piezas que pasan por él, tales como tuberías por las cuales éste fluye por gravedad a las diferentes partes que requieren lubricación.

Precauciones:

Aquí también se requiere un nivel de aceite cuidadosamente mantenido.

Un cambio periódico del aceite nos proporciona buena lubricación con un aceite limpio.

El cambio del aceite depende de las condiciones de operación y localización del equipo.

El aceite debe cambiarse con más frecuencia en lugares polvorientos o sucios que en lugares limpios.

Usos:

El sistema de lubricación por salpique se usa para mecanismos que tengan manivelas u otras partes en movimiento encerradas en cárter hermético que sirve de recipientes para el aceite.

Las máquinas que tienen estos mecanismos y este sistema de lubricación son: Compresores de aire, compresores para refrigeración y máquinas de vapor.

Todos los sistemas anteriormente estudiados se usan para uno o varios cojinetes; todos ellos son de realizar a mano o semi- automáticamente. Cuando lubricamos por alguno de éstos métodos se necesita tiempo y atención. Cuantos más cojinetes tiene un mecanismo, se requiere más relubricación.

SISTEMAS DE LUBRICACIÓN CENTRALIZADOS:

Sistema de lubricación forzada:

El sistema de lubricación centralizado suministra un control de la cantidad de lubricante dada a cada uno de los órganos de una máquina.

La finalidad es suprimir la lubricación a mano o por gravedad. Este sistema reduce costos de mantenimiento. Hay tres tipos de lubricación centralizada.

Sistema de una sola presión:

Está mostrado en la figura 15 y con una sola presión del mango de la bomba es suficiente para una correcta lubricación; es operado a mano.

Composición del sistema:

Consiste en un recipiente, una bomba, válvulas contadoras de aceite y de una línea distribuidora con válvulas contadoras en cada punto de lubricación

Funcionamiento del sistema

Cuando se opera la bomba, el aceite se reparte a presión por la línea de distribución.

Cuando el aceite alcanza cierta presión, el cheque de cada válvula salta permitiendo el paso del lubricante a todos los puntos de lubricación.

Después de que todos los contadores han dejado pasar la cantidad requerida, enviar la línea de presión deja de enviar aceite, y el sistema queda listo para el próximo ciclo de lubricación.

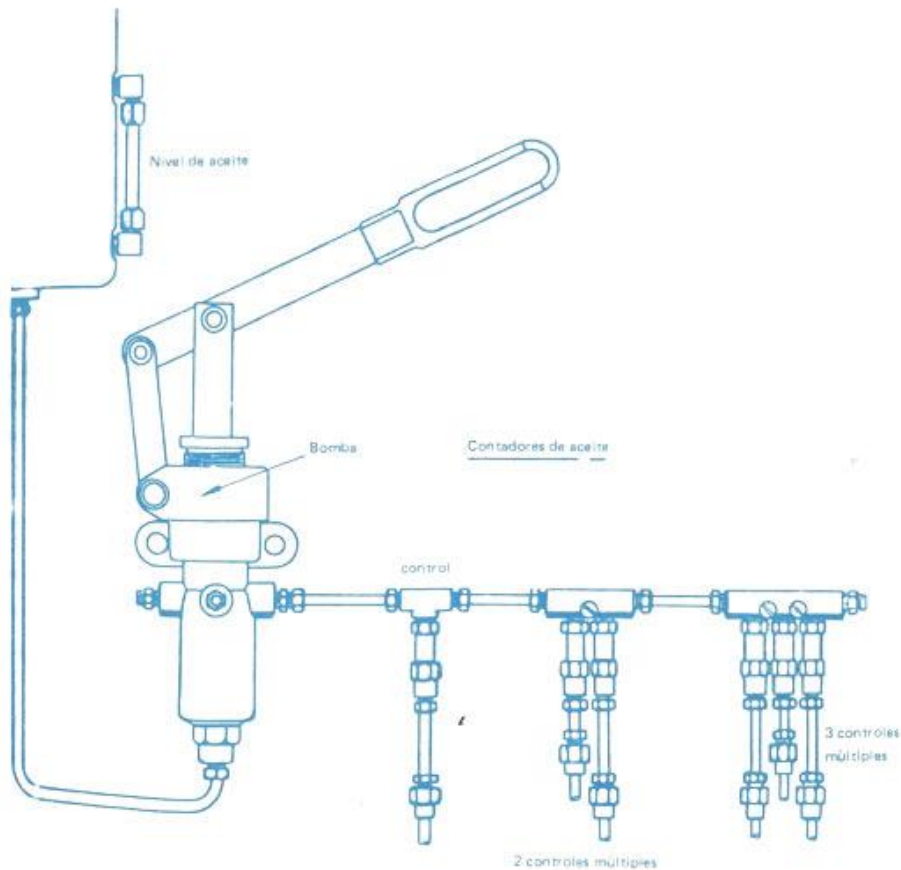


Figura 15

Algunas instalaciones la presión de un manómetro nos muestra cualquier cambio de presión en la línea y nos indica, cuando se ha terminado la lubricación.

Las válvulas contadoras pueden ajustarse a la cantidad correcta de aceite, que requiere cada órgano a lubricar. Este sistema requiere un mínimo de mantenimiento.

Es muy utilizado el sistema de lubricación forzado como se observa en la figura 16 bien sea por accionamiento manual o mecánico.

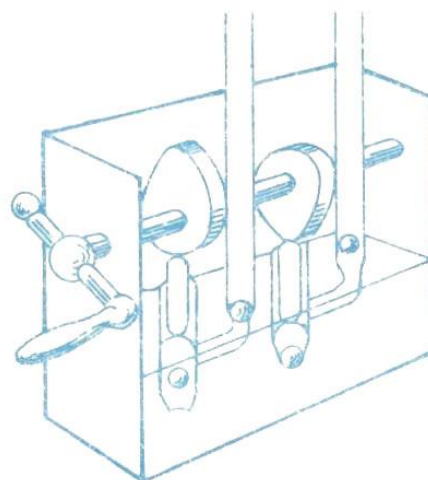


Figura 16

Lubricación mecánica. Figura 17

La lubricación mecánica es quizá el sistema más usado entre los automáticos. La mayoría de los grandes compresores son de lubricación completamente automática.

La parte central de un lubricador mecánico consiste de un recipiente, localizado en un punto conveniente junto a la máquina a lubricar. Dentro del recipiente hay una serie de bombas de émbolo, una de las cuales se muestra en la figura.

Manejo:

Todas las partes individuales se operan con el mismo eje leva. En la carrera descendente del émbolo primario el aceite se aspira a través del filtro colocado en el fondo del recipiente en el émbolo primario.

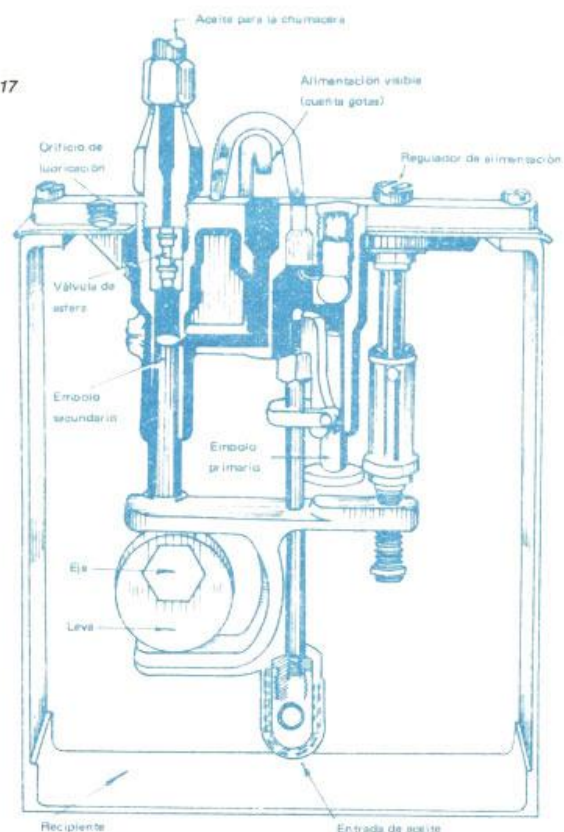
Cuando el émbolo primario se mueve hacia arriba, el aceite pasa a través del tubo cuenta-gotas o de alimentación visible, para seguir luego por la válvula de esfera hacia la chumacera u órgano a lubricar.

El lubricador puede ser accionado por un motor, por un árbol en rotación o por un mecanismo recíproco de la misma máquina.

Con este sistema es muy poco el aceite desperdiciado.

En la mayoría de los casos el lubricador no trabaja cuando la máquina está fuera de servicio, sin que haya aceite perdido en este período.

Figura 17



Precauciones:

Este sistema requiere la mínima atención, excepto la de tener una correcta regulación del aceite y la de llenar el recipiente cuando sea necesario.

El aceite se regula por medio del tornillo de regulación de alimentación. Girando este tornillo se cambia la carrera del émbolo primario.

Sistema de lubricación por gravedad. Figura 18

La lubricación por gravedad se usa cuando se necesita suministrar gran cantidad de aceite con el fin de lubricar y refrigerar.

También se usa cuando las condiciones de operación hacen necesario proveer un flujo que actúa dentro de los soportes o chumaceras para remover toda partícula de metal, arena y lodo, que a menudo depositan en los soportes de los órganos en movimiento.

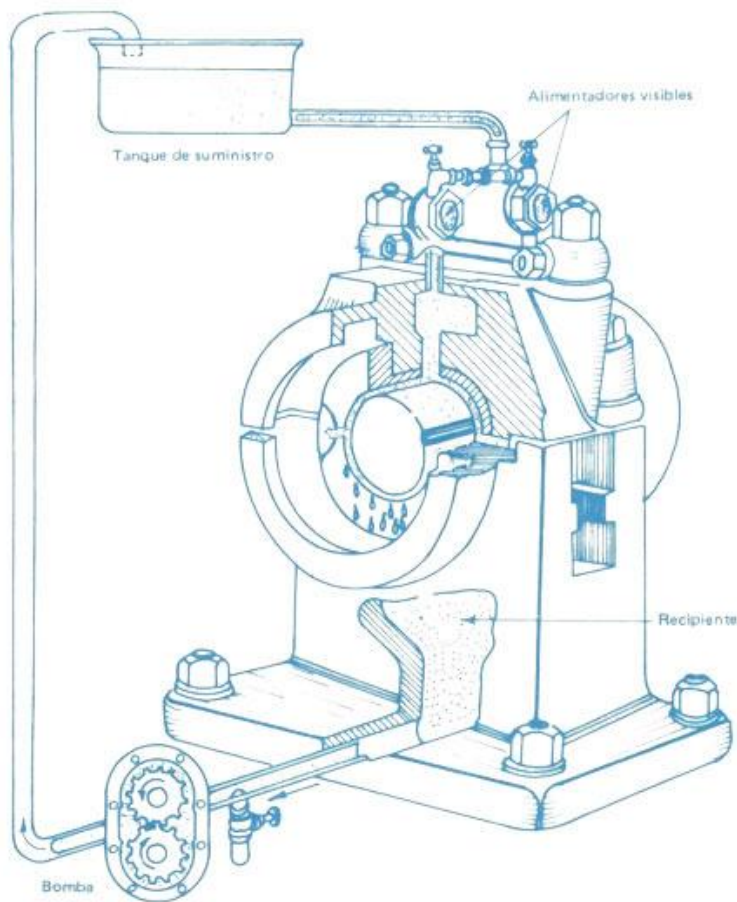


Figura 18

Funcionamiento

El sistema de lubricación por gravedad se muestra en la figura 18. Este se basa en la Ley de la Gravedad para conducir el aceite desde un recipiente hasta las partes que se van a lubricar. La alimentación por gravedad suministra un flujo continuo de aceite a los cojinetes.

El aceite sobrante de la lubricación cae al fondo de la unidad de lubricación y desde allí se bombea al recipiente de almacenamiento y suministro. Este es el sistema más simple de lubricación por gravedad.

APLICACIÓN DE LAS GRASAS:

Los métodos anteriormente anotados son para la aplicación de aceite. Ahora estudiaremos los métodos de aplicación de grasas.

Las grasas pueden suministrarse a los soportes, chumaceras, rodamientos, etc., de diferentes maneras. Estos métodos van desde la aplicación manual en su forma simple al sistema centralizado y completamente automático.

Aplicación manual:

Este sistema simple de engrase, se usa para proteger los cojinetes antes de usarse, o para relubricarlos.

Desventajas:

El engrase a mano tiene la desventaja de desperdiciarse mucha grasa, dando lugar a que se adhiera a ella polvo y partículas extrañas que fácilmente penetran al cojinete. Sin embargo, el engrase a mano es algunas veces el único método que puede usarse.

Copa de presión para grasa. Figura 19

Este sistema de engrase se usa más que el anterior en ciertos tipos de máquinas atornillado directamente en el cojinete.

Para llenar la copa se desenrosca y se llena a presión, luego se rosca poco a medida que se va consumiendo la grasa en la lubricación, se va roscando más la copa para que la grasa se vea forzada a bajar al cojinete.

La copa debe llenarse cuando toda la rosca se haya introducido en la base, es decir, que ya no se disponga de más rosca para introducir.

La rata de lubricación usualmente se especifica en un cierto número de vueltas roscadas de la copa, por hora o por día, o en otra unidad de tiempo.

Aún cuando este sistema es más ventajoso que el de engrase a mano, no suministra mucha eficiencia y requiere frecuente atención.

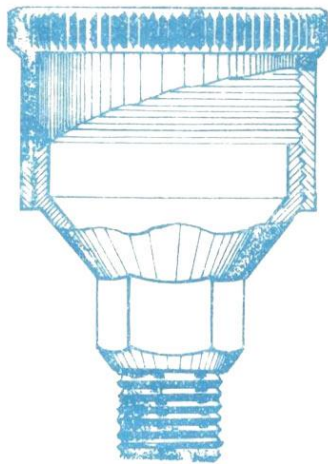
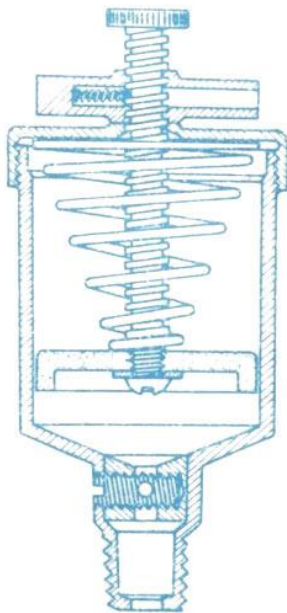


Figura 19

Copa de engrase automática. Figura 20:

Figura 20



Este sistema se muestra en la figura 20 y es una modificación del sistema ordinario de engrase. Por copa de presión.

Funcionamiento:

Consiste en un recipiente lleno de grasa, y un resorte con un empaque de cuero que sirve de émbolo ejerciendo fuerza contra la grasa, que la hace alojar en el cojinete. En la parte superior del tornillo que guía el resorte, está localizado un sistema de trinquete en forma de T, que hace regulable la presión del resorte y por tanto la cantidad de grasa suministrada.

Si roscamos el trinquete hacia abajo sobre el eje este podría permitir al resorte forzar el árbol hacia abajo, depositando grasa suavemente en el cojinete hasta

que el empaque complete su recorrido trancándose con la copa en la parte inferior.

La válvula de tornillo situada en la base del recipiente puede girarse hacia adentro o hacia fuera según que se quiera tenerla completamente abierta o cerrada, con el fin de regular el flujo de grasa.

Estas graseras algunas veces se equipan con accesorios de presión que les permiten llenarse a mano. Ninguna de las graseras automáticas, o del tipo de compresión, se recomiendan para usarse en otros que tengan altas temperaturas, porque esto puede afectar la grasa.

ACCESORIOS TÍPICOS DE PRESIÓN. *Figura 21*

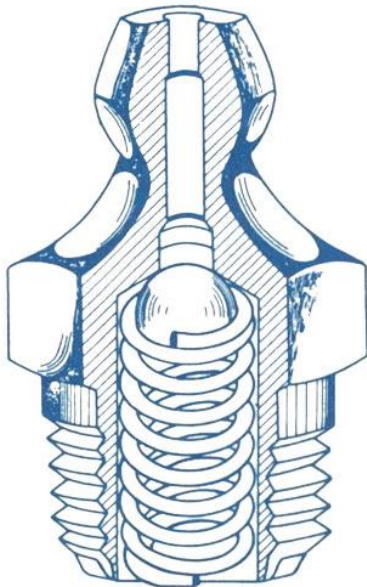


Figura 21

El método de engrase a presión es el más usado.

La grasa se aplica por medio de Instrumentos o accesorios tales como las graseras.

La grasa se hace introducir en las graseras por medio de engrasadoras de mano, eléctricas o movidas por aire comprimido. El tipo de aire comprimido es el que se usa en las estaciones de servicio.

La figura 21 nos muestra un tipo de grasería llamado de bola, la cual se abre cuando se le inyecta grasa a presión:

Una vez que la grasa haya pasado la bola, fluye a la superficie del cojinete.

Cuando la presión cesa, el resorte regresa la bola y sella la entrada, evitando que con la grasa pasen partículas extrañas y polvo a los cojinetes.

Estos accesorios de engrase a presión son de diferente forma ajustadas a las necesidades de diferentes máquinas.

Ventajas de las graseras:

Las graseras son preferibles a las copas de engrase porque presentan las siguientes ventajas:

1. Con una lubricación a presión, como la suministran las graseras, es posible limpiar el cojinete de grasa sucia e impurezas.

2. Los accesorios de lubricación a presión dan mejor protección de los cojinetes contra la entrada de polvo o partículas extrañas.
3. Proporciona una lubricación más eficiente sin desperdicios de grasa.

Por estas razones es más práctico emplear graseras o accesorios de presión, que las copas de engrase.

SISTEMA DE ENGRASE CENTRALIZADO:

Este sistema es muy ventajoso en cuanto nos reduce el tiempo de lubricación y nos economiza mucha grasa. El sistema de engrase centralizado nos permite lubricar todos los cojinetes y partes en movimiento mientras la máquina está en operación.

El sistema centralizado se divide en dos tipos generales: Manual y completamente automático.

• Sistema de engrase manual. Figura 22

Es mostrado en la figura 22. Esta ilustración es un sistema particular y tiene válvulas individuales, conectadas a una línea sencilla a un extremo del sistema, automáticamente suministran a cada cojinete una determinada cantidad de grasa.

Cada válvula tiene un indicador que le señala al operador cuando la lubricación es completa.

En la mayoría de los casos, las válvulas pueden enroscarse en los cojinetes directamente, lo que hace posible un descargue positivo de la grasa en el cojinete.

El sistema manual de engrase se usa cuando los cojinetes no requieren más de una o dos lubricadas en una jornada de operación.

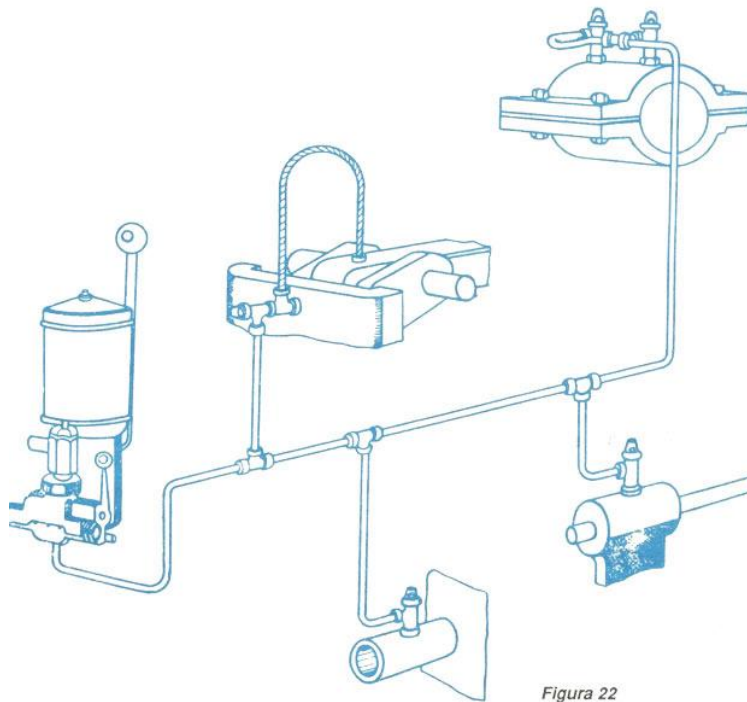


Figura 22

Sistema de engrase totalmente automático. Figura 23

Este sistema es generalmente empleado donde los cojinetes tienen altas temperaturas y presiones, y requieren una frecuente aplicación de grasas para asegurar un buen funcionamiento.

El sistema automático se usa para máquinas mezcladoras, en fábricas de caucho, plásticos y máquinas de servicio pesado que requieren los mejores métodos de lubricación para obtener el máximo de producción al mínimo de tiempo consumido.

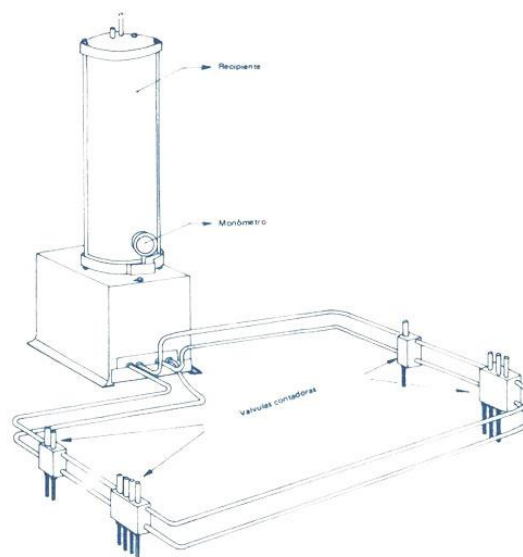


Figura 23

Composición del sistema:

El sistema mostrado en la figura de una unidad motor y bomba con dos tuberías de suministro y una válvula contadora para cada cojinete y partes en movimiento del equipo. Las dos líneas principales de suministro a través de cada válvula medidora forman un circuito completo, también reforma a una válvula hidráulica de control con 4 salidas. La presión del lubricante al final de su regreso de cualquiera de las líneas del suministro es automáticamente operado por el reverso de la válvula el flujo de lubricante en la otra línea de suministro.

Mientras el control de presión esté localizado al final de regreso de la línea de suministro, la grasa debe primero pasar de todo el sistema y suministrar suficiente presión para operar las válvulas contadoras, antes de que el flujo pase a la otra línea de suministro por el reverso de la válvula. Esto significa que todos los cojinetes deben ser completamente lubricados antes de que la válvula de inversión indique la finalización del ciclo de lubricación.

La frecuencia de operación de este sistema se hace manualmente o por medio de un reloj eléctrico, el cual opera el sistema a intervalos determinados.

Este sistema se provee de accesorios de seguridad para que accionen en caso de descuido o falta de la unidad motor-bomba, o en caso de una rotura de una línea de suministro.

ESTUDIO DE LA TAREA

LUBRICACIÓN DE MAQUINARIA

EJERCICIO AUTOCONTROL No. 4

A las siguientes afirmaciones marque una F o una V si las considera falsa o verdadera.

1. Cuando un mecanismo lubricado por mecha se para, el flujo de aceite no debe suspenderse.
2. La lubricación por goteo requiere considerable atención en el llenado y regulación del flujo de aceite.
3. En la lubricación por anillos debe tenerse en cuenta que el diámetro del anillo es muy superior al diámetro del eje.
4. En la lubricación por baño el cojinete está girando en contacto con el eje en un baño de aceite.
5. Los costos de mantenimiento del sistema de lubricación forzada son muy altos.
6. El sistema de lubricación por gravedad se usa cuando se necesita suministrar poca cantidad de aceite.
7. Una ventaja del engrasado manual es que por su forma de aplicación no se desperdicia la grasa.
8. Con las graseras a presión no es posible limpiar el cojinete de grasa sucia e impurezas.
9. El sistema automático de engrase es generalmente empleado donde los cojinetes tienen altas temperaturas y presiones.
11. El sistema manual de engrase se usa cuando los cojinetes requieren más de dos lubricadas en una jornada de operación.

ESTUDIO DE LA TAREA

LUBRICACIÓN DE
MAQUINARIA

EJERCICIO AUTOCONTROL No. 4— RESPUESTAS

1. V
2. V
3. V
4. V
5. F
6. E
7. F
9. V
10. F

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE No. 5

CONTROLAR TARJETAS GUÍAS DE LUBRICACIÓN

TARJETAS DE CONTROL PARA LUBRICACIÓN

Finalidad:

Las tarjetas de control para lubricación tienen como finalidad entre otros los siguientes propósitos:

1. Poder controlar en forma efectiva y sistemática la lubricación de cualquier máquina.
2. Servir como guía a la persona encargada de realizar la lubricación.
3. Dar la base para la programación de lubricantes y el cálculo de costos.
4. Permitir estandarizar y unificar lubricantes en una empresa.
5. Mantener un stock de lubricantes
6. Evitar la utilización de lubricantes no adecuados.
7. Valorar el tiempo y la mano de obra para la lubricación.
8. Ser base fundamental del mantenimiento preventivo.
7. Facilitar la capacitación de personal nuevo para la lubricación.

Partes de que consta una tarjeta tipo. Hoja de Vida:

1. Nombre de la empresa.
2. Departamento. Primer nivel orgánico de la empresa (por ejemplo el departamento de producción).
3. Sección. Segundo nivel orgánico de la empresa (por ejemplo la sección de mecanizado).
4. Máquina. Nombre de la máquina y marca de fabricación (por ejemplo Torno Coichester Student 2.000).
5. Número. Dato dado por la placa de identificación de la máquina o del motor.

6. Código. Referencia interna de la máquina dada por la empresa teniendo como base la ruta de inspección de acuerdo a la distribución de planta (por ejemplo 10-15).

7. Fecha. Cuando se inicia el proceso de implantación de la tarjeta control en la máquina.

8. Puntos de lubricación. Tomados del esquema de la máquina, nos describe el órgano esencial a lubricar determinado por el fabricante de máquina y lo identifica por medio de un número.

9. Aceite-grasa. En el recuadro se nombra el lubricante y su marca según corresponda aceite o grasa.

10. Frecuencia. Nos indica la periodicidad con que se debe cambiar y rellenar cada punto de lubricación, tomando como base los datos del fabricante o en su defecto determinado por un estudio técnico de lubricación.

11. Cantidad. Nos indica el volumen o peso según corresponda aceite o grasa, para una lubricación eficiente.

Cuando el fabricante de la máquina lo especifica se toma este dato como base, o si no se obtiene tomando como promedio varias aplicaciones en el mismo órgano.

12. Observaciones. En ese cuadro se distribuirán las posibles sugerencias o cuidados a tener en la lubricación de cada punto

13. Control. Hojas desprendibles elaboradas por mes (1 a 31 días) para que el lubricador marque con una X el recuadro correspondiente después de realizada la operación de lubricación y para que el departamento de mantenimiento lleve un control de la cantidad y costo del lubricante así como el tiempo y costo de la mano de obra.

Terminado el mes esa hoja se procesa y archiva en el departamento de mantenimiento. Los datos obtenidos del desprendible son la base del cálculo de costos y de las programaciones futuras, así como la determinación de un presupuesto real.

NOTA: En algunas empresas la tarjeta de control para lubricación es mantenida dentro de una bolsa plástica con ventajas que facilita al lubricador la marcación en el casillero de control, además la tarjeta se mantiene en cada máquina.

En la siguiente página encontramos un modelo de tarjeta, correspondiente al torno Coichester Studen 2.000. Existe un sin número de modelos de tarjetas de lubricación y control. En la siguiente guía de lubricación encontramos los símbolos y convenciones utilizadas por el SENA para determinar la lubricación en este caso de un torno. Figura 24

GUÍA DE LUBRICACIÓN:

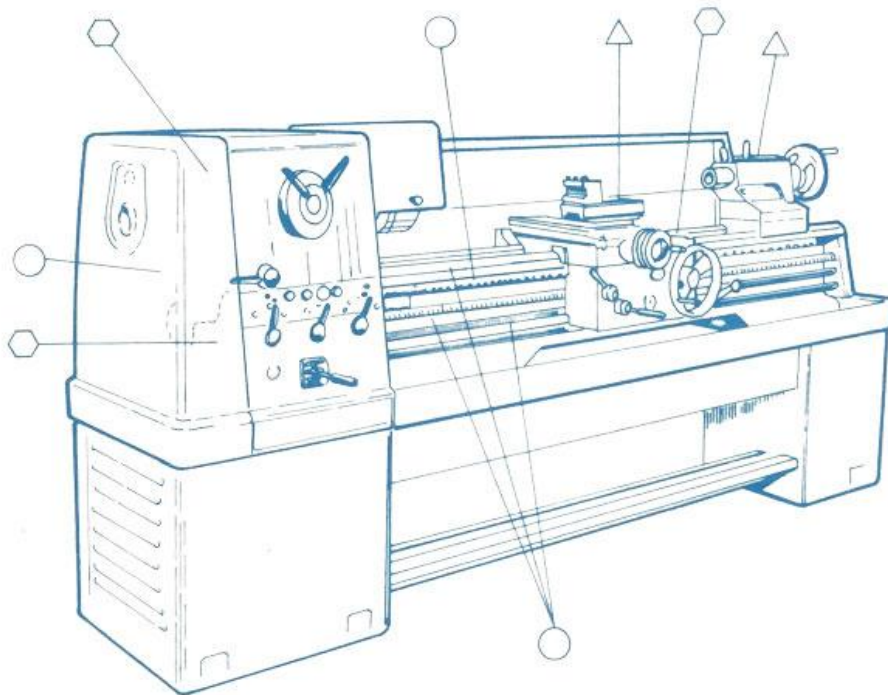


Figura 24

- = Diario
- △ = Semanal
- = Mensual
- ◇ = Semestral

- ROJO = Aceitar
- AZUL = Engrasar
- VERDE = Inspeccionar
Ajustar
Controlar
- AMARILLO = Verificar

ENGRASAR CADA SEMANA

COMPROBAR NIVEL Y RELLENAR CADA SEMANA

Según sea el símbolo y su color, se determina el mantenimiento que se debe realizar.

ESTUDIO DE LA TAREA

LUBRICACIÓN DE MAQUINARIA

EJERCICIO AUTOCONTROL No. 5

1. Escriba cinco importantes razones para hacer uso de las tarjetas control de lubricación.

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

2. Nombre 5 partes de que consta una tarjeta tipo:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE No. 6

DESCRIBIR PROCESO DE EJECUCIÓN PARA LUBRICAR UNA MAQUINA

OPERACIONES:

PASOS:

1 Localizar máquina a lubricar.

- Identificar código de la máquina.

2. Revisar tarjeta guía.

- Revisar puntos a lubricar.
- Revisar frecuencia de lubricación.
- Revisar lubricantes a aplicar.
- Revisar modos de aplicación.

3. Preparar material.

- Seleccionar lubricantes (aceites y grasas).
- Seleccionar equipo de lubricación (grasera, inyectores).
 - Seleccionar herramientas de trabajo (llaves, destornilladores).
 - Seleccionar elementos de trabajo (bayetilla, aceite, detergente).

4. Aplicar lubricante.

- Revisar estado de aceiteras y grasas.
- Aplicar aceite o grasa según lo especificado en la tarjeta guía.

5. Cambiar aceite.

a. Drenar depósito.

1. Colocar recipiente para recoger aceite.
2. Retirar tapón de drenaje.
3. Colocar tapón de drenaje.

b. Lavar depósito.

1. Aplicar aceite detergente.
2. Encender brevemente la máquina.
3. Apagar máquina.
4. Retirar tapón de drenaje.
5. Drenar el aceite detergente.
6. Colocar tapón de drenaje.

- | | |
|--|---|
| c. Aplicar aceite. | <ol style="list-style-type: none">1. Retirar tapa de entrada.2. Aplicar aceite nuevo hasta el nivel de referencia.3. Colocar tapa de entrada.4. Encender máquina.5. Verificar nivel. |
| 6. Observar fugas. | |
| 7. Retirar grasa.
(Si es necesario) | <ul style="list-style-type: none">• Retire carcasa de protección.• Retirar grasa de los mecanismos.• Observar estado de los mecanismos. |
| 8. Limpiar mecanismos. | <ul style="list-style-type: none">• Limpiar mecanismos (A.C.P.M.detergente especial).• (En algunos casos retirar engranajes para mayor limpieza).• Aplicar grasa (Inyectada, untada según mecanismo).• Colocar carcasa de protección.• Verificar funcionamiento máquina, (ruidos, temperatura). |
| 10. Llenar tarjeta guía | <ul style="list-style-type: none">• Anotar aceites aplicados.• Anotar grasas aplicadas.• Anotar fecha de la lubricación.• Anotar código del lubricador. |

GRÁFICOS PARA EL MODULO DE LUBRICACIÓN:

LIBRO:

1. Principios de lubricación de la Esso. Figura 1, Figura7, gráfica 18.
2. Manual de referencia para mecanismos Figura 1-1. Cojinete de motor - Clevite.
3. Proyecto de elementos. Página 350 (Figura 10-1), Páginas 352 (10-2, 10-1) viscosidad Saybult.

4. SENA Mecanismos Lubricantes. Página 13, página 18, página 23, página 22 sector Agropecuario (azul).
5. Curso de Lubricación SENA, Página 13, página 14 - 2 últimas páginas para Instructores-MOBIL.
6. Fundamentos y Sistemas de Lubricación. Gráfica A (refinado). Secciones 1, II y III.
7. Lubricación de cojinetes, engranajes y acoplamientos flexibles Esso. Página 34 - Página 29.
8. Tabla SAE aceites para motor y diferencial.
9. Lubricantes su selección y empleo. Página 74. David Pérez Parra.
10. Unidad de Mecanismos (Verde). Ver actividad de aprendizaje No.4 c-3-13 a c-3-39.
11. Gráfico del torno col chéster.
12. Gráfico de las tarjetas de control de Mario Ojeda.

OBJETIVO TERMINAL

Dada una tarjeta de control para lubricación, una ruta de trabajo previamente aprobada por el Instructor, un esquema con los puntos de lubricación de un torno y los elementos necesarios, el trabajador-alumno realizará la lubricación de la máquina (torno).

Se considera logrado el objetivo cuando:

- El trabajador - alumno sigue el proceso correcto de ejecución.
- El trabajador - alumno observa las normas de seguridad.

ruta de trabajo

ALUMNO

NO

EQUIVALENCIAS ENTRE DIFERENTES SISTEMAS:

DE CLASIFICACION DE LA VISCOSIDAD:

A nivel industrial existen otros sistemas de clasificación de la viscosidad los cuales aunque son poco utilizados no son menos importantes. En la tabla 8 se da la equivalencia entre el sistema ISO, el sistema ASTM, el sistema AGMA (para lubricación de engranajes industriales) y el sistema SAE (aceites unigrados para motores de combustión interna y para engranajes automotores). En este caso el equivalente de cualquier aceite unigrado automotor puede tener un LV. menor de 100

Tabla 8

Gra- do ISO	cSt a 40°C	Grado ASTM	SSU a 100°F	Grado AGMA	Grado SAE de aceites unigrados para:	
					M.C.I.	Engr. automot.
2	1.98 - 2.42	32	32.8 - 34.4			
3	2.88 - 3.52	36	35.6 - 37.6			
5	4.14 - 5.06	40	39.6 - 42.6			
7	6.12 - 7.48	50	46.0 - 50.3			
		60				
10	9.0 - 11.0		57.6 - 65.3			
		75				
15	13.5 - 16.5		75.8 - 89.1			
		105				
22	19.8 - 24.2		105 - 126		5W	
		150				
32	28.8 - 35.2		149 - 182		10W	
		215		1		
46	41.4 - 50.6		214 - 262		20	75W
		315		2.2EP	20W	
68	61.2 - 74.8		317 - 389			80W
		465		3.3EP		
100	90 - 110		468 - 575		30	
		700		4.4EP		
150	135 - 165		709 - 871		40	85W
		1000		5.5EP		90
220	198 - 242		1047 - 1283		50	
		1500		6.6EP		
320	288 - 352		1533 - 1881			
		2150		7 EP, 7 Comp.		
460	414 - 506		2214 - 2719			
		3150		8 Comp.		
680	612 - 748		3298 - 4048			140
		4650		8 EP, 8A Comp.		
1000	900 - 1100		4884 - 5975			250
		7000				
1500	1365 - 1650		7365 - 9080			

EQUIVALENCIAS ENTRE LAS DIFERENTES MARCAS DE LUBRICANTES:

Las equivalencias de los lubricantes en las diferentes marcas se dan de acuerdo al tipo de servicio que van a prestar y están clasificados de menor a mayor grado ISO o de menor a mayor grado NLGI según el caso. En las tablas de equivalencias para los aceites industriales se dan: la marca, el nombre, el I.V. y el grado ISO. Para los aceites automotres se da: la marca, el nombre, la clasificación API y el grado SAE. Para las grasas industriales o automotrices se da: la marca, el nombre, los límites de temperatura de trabajo y el grado NLGI. En estas tablas se especifican los fabricantes de lubricantes que más se consumen en nuestro medio como son: la Shell, Mobil, Texaco y Esso. Con menos frecuencia Veedol y Terpel. Se dan también algunas marcas de lubricantes sintéticos como Darmex y Kluber, los cuales se están utilizando cada vez más. Entre otros lubricantes sintéticos se tienen: los OKS, Tuf-Lon, Liqui-Moly y Moly - Kote. (Cuando se necesiten conocer otras características de los lubricantes seleccionados por estas tablas, se recomienda consultar los catálogos de los productos de cada fabricante, estos catálogos son el arma fundamento para cualquier persona que trabaje en un Departamento de Mantenimiento. Además de seleccionar el lubricante que cumpla con las especificaciones técnicas se recomienda tener una lista actualizada de precios con el fin de no aumentar innecesariamente el presupuesto de mantenimiento. En el caso de los aceites automotores, una vez hallado el equivalente de acuerdo a su grado de viscosidad SAE es necesario analizar que tengan el mismo nivel de calidad API.

ACEITES SIN ADITIVOS DE E. P. PARA REDUCTORES DE VELOCIDAD

La tabla 9, da la marca y nombre de los aceites sin aditivos de E.P. empleados en la fabricación de reductores industriales de acuerdo al grado ISO utilizado. Aparecen los aceites desde el grado ISO 46 hasta el grado ISO 1000. Si se necesita uno de un grado ISO diferente consulte el catálogo del fabricante del producto.

9 TABLA ACEITES SIN ADITIVOS E.P. PARA REDUCTORES

FABRICANTE DEL PRODUCTO																	
SHELL		MOBIL		TEXACO		ESSO		VEEDOL		TERPEL		DANMEX		KLUBER		GRADO	
						DERIVADOS DEL PETROLEO								SINTETICOS			
NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.
TELLUS.		DTE MEDIUM.		REGAL.		TERESSO. NUTO. NURAY.	106 99							LAMORA. CRUCOLAN.	105 100		150
VITREA. TELLUS.	95	DTE HEAVY MEDIUM.		REGAL.	95	TERESSO. NUTO. NURAY.	104 99		AVALON.			75/90.	161	LAMORA. CRUCOLAN. PERPOLADO.	100 105 100		68
VITREA. TELLUS. MACOMA.	90	DTE HEAVY.		REGAL.	95	TERESSO. NUTO. NURAY.	97 94					30/90. 75/90.	108 161	LAMORA. CRUCOLAN. LAMORA SU- PERPOLADO.	95 95 100		100
VITREA. TELLUS. MACOMA.	90	DTE EXTRA HEAVY.		REGAL.		TERESSO. NUTO. NURAY.	95 95		AVALON.			75/90. 90. 30/90.	161	LAMORA. CRUCOLAN. LAMORA SU- PERPOLADO.	97 100 98		150
VITREA. TELLUS. OMALA. MACOMA.	90 90	DTE BB.		REGAL.	95	TERESSO. NUTO. NURAY.	95 96					9110. 90. 30/90. 75/90.		LAMORA. CRUCOLAN. LAMORA SU- PERPOLADO.	96 96 100 100		220

CONTINUA

FABRICANTE DEL PRODUCTO																
SHELL		MOBIL		TEXACO		ESSO		VEEDOL		TERPEL		DARMEX		KLUBER		GRADO
				DERIVADOS		DEL PETROLEO						SINTETICOS				
NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	ISO
VITREA.	90	OTE. AA.	95	REGAL.		TEJ. ESSO.	95					9140.		UNIMOLY.	95	320
OMALA.	90					NURAY.	98					140.	108	LAMORA.	95	
MACOMA.												30/90.		CRUCOLAN.	95	
MACOMA.		OTE. HH.	95			TEJ. ESSO.	95					9140.		UNIMOLY.	98	460
VALVATA.						NURAY.	98					140.	108	LAMORA.	98	
						CYLESSO.								CRUCOLAN.	95	
OMALA.	90	600 W. CY- LINDER.	65	PINNACLE.		NURAY.	82					140.	108	LAMORA.	95	680
MACOMA.				CYLINDER.		CYLESSO.								UNIMOLY.	95	
														CRUCOLAN.	95	
				650T CY- LINDER OIL.		NURAY.	83					250.		UNIMOLY.	80	1000
						CYLESSO.						785.		LAMORA.	80	
														CRUCOLAN.	95	

OBSERVACIONES : I.V. = Índice de viscosidad.

ACEITES CON ADITIVOS DE E. P. PARA REDUCTORES DE VELOCIDAD

La tabla 10, permite hallar el fabricante y el nombre del aceite con aditivos para lubricar reductores industriales. Los aceites están clasificados desde el ISO 68 hasta el grado ISO 1000. Para viscosidades diferentes es necesario con los catálogos de los diferentes fabricantes.

TABLA 10 ACEITES CON ADITIVOS E. P. PARA REDUCTORES

FABRICANTE DEL PRODUCTO													
SHELL	MOBIL	TEXACO		ESSO		VEEDOL	IERPEL	DARMEX		KLUBER		Grado	
		DERIVADOS DEL PETROLEO				SINTETICOS							
NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.
		MOBILGEAR 676.	75	MEROPA.	90	SPARLAN EP.	101						150
						ELMIST EP.	51						150
		MOBILGEAR 677.	75			SPARLAN EP.	96						150
						ELMIST EP.	56						150
		MOBILGEAR 679.	75	MEROPA.	90	SPARLAN EP.	96			100 EP.	110		110
						ELMIST EP.	100						110
		MOBILGEAR 630.	75	MEROPA.	90	SPARLAN EP.	96			ELIGORAN JES EP.			320
						ELMIST EP.	56						320
		MOBILGEAR 632.	75	MEROPA.	90	SPARLAN EP.	97						320
						ELMIST EP.	96						320
		MOBILGEAR 634.	75	MEROPA.	90	SPARLAN EP.	97						400
						ELMIST EP.	92						400
		MOBILGEAR 636.	75	MEROPA.	90	SPARLAN EP.	98						680
													680
						MEROPA.	90						1000

OBSERVACIONES: Esta serie no se debe emplear con engranajes de bronce (la no se) que el fabricante del aceite lo ha recomendado porque da lugar a desgaste corrosivo. Algunos aceites con aditivos de EP, contienen proporciones de azufre relativamente elevadas, pero este elemento se encuentra en forma no corrosiva.

NOTAS: 1. Esta serie no se debe emplear con engranajes de bronce (o no se que el fabricante del aceite lo indique) porque da lugar a desgaste corrosivo. Algunos aceites con aditivos de EP, contienen proporciones de azufre relativamente elevadas, pero este elemento se encuentra en forma no corrosiva.

ACEITES PARA ENGRANAJES ABIERTOS

La tabla 11, especifica la marca y el nombre de los aceites empleados en la lubricación de engranajes abiertos. Algunas marcas como Darmex en lugar de aceites dan grasas. Estas por ser sintéticas tienen la particularidad de que entre mayor sea la velocidad de giro de los engranajes se adhieren con mayor fuerza a la superficie de los dientes (fuerza centrípeta).

TABLA 11 ACEITES PARA ENGRANAJES ABIERTOS													
FABRICANTE DEL PRODUCTO													
SHELL	MORIL	DERIVADOS DEL PETROLEO			ESSO			VEEDOL			TERPEL		
		NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.
		VACIRA LIGHT.	70			FEBIS K.							
		VACIRA MEDIUM.	70			FEBIS K.							
		VACIRA HEAVY MEDIUM.	70			FEBIS K.							
		VACIRA HEAVY.	70			MILLCOT K.							
		EINA Nº 3.				MILLCOT K.							
		VACIRA EXTRA HEAVY.	70										
OMALA.		EINA Nº 4.				FEBIS K.							
		VACIRA BB.	70			MILLCOT K.							
OMALA.		VACIRA AA.	70										
						CYLESSO IK.							
OMALA		600 WY CYLINDER DER.	65	PRINACLE CYLINDER OIL.		CYLESSO IK.							
						CYLESSO UK.							

GRADO

150

32

46

68

100

150

220

320

460

680

NOTAS: 1. DARMEX posee algunas grasas para engranajes abiertos como la OG1 (semifluida), 321 (NLGI 1), 421 (NLGI 2) y la 521 (NLGI 1).

ACEITES PARA COJINETES DE FRICCION

La tabla 12, permite hallar la marca y el nombre de los aceites utilizados en la lubricación de cojinetes de fricción. Especifica los aceites desde el grado ISO 32 hasta el grado ISO 680. Para viscosidades diferentes se deben consultar los catálogos de los fabricantes.

FABRICANTE DEL PRODUCTO													
SHELL	MOBIL		TEXACO		ESSO		VEEDOL		TERPEL		DARMEX		GRADO
	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	
											SINTETICOS		
VITREA.	95	DIE. LIGHT.	100	REGAL.	100	NUTO.		AVALON.					150
TELLUS.													32
VITREA.	95	DIE. HEAVY MEDIUM.	95	REGAL.	90	NUTO.		AVALON.			771.		68
TELLUS.		MOBILGEAR 626.	75	MEROPA.	90								
VITREA.	90	DIE. HEAVY. MOBILGEAR 627.	75	REGAL. MEROPA.	90	NUTO.					772.		100
TELLUS. MACOMA.													
VITREA.	90	DIE. EXTRA HEAVY. MOBILGEAR 629.	75	REGAL. MEROPA.	90	NUTO.		AVALON.			773.		150
TELLUS. MACOMA.													

CONTINUA ...

CONTINUACION

FABRICANTE DEL PRODUCTO

SHELL	MOBIL	TEXACO	ESSO	VEEDOL	TERPIL	DARMEK	KLUEBER	GRADO	
DERIVADOS DEL PETROLEO									
NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	I.V.	
VIIREA. TELLUS. MACOMA.	90	DIE. BB. MOBIL GEAR 630.	95	REGAL. MEROPA.	88 90	MUTO.	90. 9140.	CRUCOLAN. LAMORA. TEX SYN - THESO. UNIMOLT.	100 96 50 96
VIIREA. MACOMA.	90	DIE. AA. MOBIL GEAR 632.	95	REGAL. MEROPA.	88 90		9140. MND.	CRUCOLAN. LAMORA. TEX SYN - THESO. UNIMOLT.	95 95 110 95
MACOMA.		DIE. HH. MOBIL GEAR 634.	95	MEROPA.	90		9140. NM.	CRUCOLAN. LAMORA. UNIMOLT.	95 96 98
MACOMA.		MOBIL GEAR 636. 600 W CYLIN- DER.	75	MEROPA.	90		SP 3. SP 3 MO.	CRUCOLAN. LAMORA. UNIMOLT.	95 98 95
			65						680

OBSERVACIONES:

ACEITES PARA COJINETES ANTIFRICCION

La tabla 13, especifica la marca y el nombre de los aceites empleados en la lubricación de cojinetes antifricción desde el grado ISO 32 hasta el grado ISO 680. Para viscosidades diferentes se deben consultar los catálogos de los distintos fabricantes.

TABIA 13 ACEITES PARA COJINETES ANTIFRICCION

FABRICANTE DEL PRODUCTO													
SHELL	MOBIL		TEXACO		ESSO		VEEDOL	TERPEL	DARMEX	KLUBER	5-6-7-8		
DERIVADOS DEL PETROLEO											SINTETICOS		
NOMBRE	I.V	NOMBRE	I.V	NOMBRE	I.V	NOMBRE	I.V	NOMBRE	I.V	NOMBRE	I.V		
VITREA	95	DTE LIGHT.	100	REGAL	100	TERESSO. NUTO.	115	AVALON.			150		
TELLUS.		DTE MEDIUM.	100	REGAL.	95	TERESSO. NUTO.	120				3		
VITREA		DTE HEAVY MEDIUM.	95	REGAL	90	TERESSO. NUTO.	104	AVALON.			46		
TELLUS		MOBILGEAR 626.	75	MEROPA.	90	TERESSO. NUTO.	70		771	145	68		
VITREA.	90	DTE HEAVY.	95	REGAL	90	TERESSO. NUTO.	97				100		
TELLUS		MOBILGEAR 627	75	MEROPA.	90	TERESSO. NUTO.	85		772	140	150		
MACOMA.						TERESSO. NUTO.	95	AVALON.					
VITREA.	90	DTE EXTRA HEAVY.	95	REGAL.	90	TERESSO. NUTO.	95		773.	145			
TELLUS.		MOBILGEAR 629	75	MEROPA.	90	TERESSO. NUTO.	95				220		
MACOMA.						TERESSO. NUTO.	95		90.	114			
VITREA.	90	DTE A.A.	95	REGAL.	88	TERESSO. NUTO.	95		9140.		370		
TELLUS.		MOBILGEAR 630	75	MEROPA.	90	TERESSO. NUTO.	95		NND.				
MACOMA.						TERESSO. NUTO.	95		NM.				
VITREA.		DTE HH.	95	MEROPA.	90	TERESSO. NUTO.	95		9140.		460		
TELLUS.		MOBILGEAR 631	75	MEROPA.	90	TERESSO. NUTO.	95		140.	108			
MACOMA.		MOBILGEAR 632	75	MEROPA.	90	TERESSO. NUTO.	95		SP3.	120	680		
		600W CYLIN- DER.	65						SP3MO.	120			

OBSERVACIONES: 1 Particularmente indicados para lubricar rodamientos de motores eléctricos.

OBSERVACIONES: 1. Particularmente indicados para lubricar rodamientos de motores eléctricos.

ACEITES PARA SISTEMAS HIDRAULICOS INDUSTRIALES

La tabla 14, permite hallar la marca y el nombre de los aceites empleados en lo temas hidráulicos industriales desde un grado ISO 5 hasta un grado ISO 220. En tabla se dan algunos lubricantes Ignífugos (resistentes al fuego). En lugar de est pueden emplear lubricantes sintéticos, los cuales poseen elevada resistencia a la dación en presencia de altas temperaturas (elevados I.V.).

TABLA 14 ACEITES PARA SISTEMAS HIDRAULICOS INDUSTRIALES

FABRICANTE DEL PRODUCTO																					
SHELL		MOBIL		DERIVADOS		TEXACO		DEL		ESSO		VEEDOL		TERPEL		DARMEX		KUFHER		GRADO	
										PETROLEO						SINTETICOS					
NOMBRE	I V	NOMBRE	I V	NOMBRE	I V	NOMBRE	I V	NOMBRE	I V	NOMBRE	I V	NOMBRE	I V	NOMBRE	I V	NOMBRE	I V	NOMBRE	I V	NOMBRE	I V
TELLUS.						NUTO H. ³												CRUCOLAN.			5
						NUTO H.												CRUCOLAN.			10
						NUTO H. ²												CRUCOLAN.	60		15
						NUTO HP. ²												CRUCOLAN.	90		22
						NUTO H.												CRUCOLAN.	92		32
		DTE LIGHT.	100	NUTO.	100	NUTO H.												LAMORA	100		
		DTE 24.	100	NUTO HP.		TERESSO.	115											HLP.			
				SYNESSTIC.	120																
TELLUS.		DTE MEDIUM.	100	NUTO.	95	NUTO H.												CRUCOLAN.	105		46
		DTE 25.	100	NUTO HP.		TERESSO.	104.											LAMORA	100		
				TERESSO.																	
TELLUS.		DTE HEAVY	95	NUTO.	90	NUTO H.												CRUCOLAN.	105		68
		MEDIUM.		NUTO HP.		TERESSO.	104.											LAMORA	100		
		DTE 26.	100	TERESSO.		SYNESSTIC.	70											HLP.			
				SYNESSTIC.																	
TELLUS.		DTE HEAVY.	95	NUTO.	90	NUTO H.												CRUCOLAN.	100		100
		PYROGARD.	160																		

CONTINUA

TABLA 14. CONTINUACION

FABRICANTE DEL PRODUCTO															
SHELL		MOBIL		TEXACO		ESSO		VEEDOL		TERPEL		DARMEK		KLUBER	
				DERIVADOS DEL PETROLEO								SINTETICOS			
NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.
						NUTO HP.	97								100
						TERESSO.	85								
						SYNESSIK.									
TELLUS.		DIE EXTRA HEAVY.	95	REGAL.	90	NUTO.		AVALON.		HIDRAULI- COS.				CRUCOLAN.	100
						NUTO H.	95								
						TERESSO.									
TELLUS.		DIE BB.	95	REGAL.	88	NUTO.	95							CRUCOLAN.	100
						TERESSO.									220

OBSERVACIONES: 1. Fluido hidráulico resistente al fuego.

2. Se debe tener cuidado de no contaminar estos aceites con lubricantes automotores ya que dan lugar a su deterioro y a la formación de espuma.

OBSERVACIONES: 1. Fluido hidrónico resistente al fuego.

2. Se debe tener cuidado de no contaminar estos aceites con lubricantes automotores ya que dan lugar a su deterioro y a la formación de espuma.

ACEITES PARA COMPRESORES DE AIRE

La tabla 15, se emplea para hallar la marca y el nombre de los aceites empleados e compresores de aire desde un grado ISO 32 hasta un grado ISO 320. Cuando la compresión se haga en varias etapas o cuando la presión de descarga sea demasiado elevada se deben consultar los catálogos de los fabricantes de aceites al igual que cuando la viscosidad recomendada no aparezca en esta tabla.

15 TABLA PARA COMPRESORES DE AIRE

FABRICANTE DEL PRODUCTO																
SHELL		MOBIL		TEXACO DERIVADOS		ESSO PETROLIO		VEEDOL		TERPEL		DARMEX SINTETICOS		KLUBER		GRADO
NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	
				REGAL.	100	NUTO. COMPRESSOR OIL, 11 ¹ .						ACO 10.		(RUJOLAN, 9?		150
TURBINE.	95	RARUS 425.	105	REGAL.	95	TERESSO, 11 ¹ .						ACO 1040. ACO 10.		CRUCOLAN, 105		-6
TURBINE.	95	DIE HEAVY MEDIUM, DIE 76 ¹ .	95 100	REGAL.	90	NUTO. COMPRESSOR OIL, 10 ¹ .						ACO 1040.		CRUCOLAN, 105		68
TURBINE.	95	DIE 103. RARUS 427.	55 104	REGAL.	90	NUTO. TERESSO, 10 ¹ .						ACO 1040. ACO 83.		CRUCOLAN, 100		100
		DIE EXTRA HEAVY.	95	REGAL.	90	NUTO. COMPRESSOR Oil, 9 ⁵ .						ACO 83.		CRUCOLAN, 100		150
				REGAL.	88	NUTO. TERESSO, 95								CRUCOLAN, 100		220
		DIE 105.	50	REGAL.	88	TERESSO, 95								CRUCOLAN, 95		320

OBSERVACIONES: Se puede utilizar en compresores de una etapa hasta -5,6 Kgl/cm², y de dos etapas hasta 10,5 Kgl/cm²

ACEITES PARA COMPRESORES DE REFRIGERACION

La tabla 16, especifica la marca y el nombre de los aceites empleados en compresores de refrigeración desde un grado ISO 15 hasta un grado ISO 150. Se caracterizan porque la mayoría de ellos se fabrican con bases nafténicas, las cuales por no poseer parafinas permiten que el aceite trabaje eficientemente a bajas temperaturas.

TABLA 16 ACEITES PARA COMPRESORES DE REFRIGERACION

FABRICANTE DEL PRODUCTO															
SHELL	MOBIL		TEXACO		ESSO		VEEDOL		TERPEL		DARMEX		KLUBER		GRADO
											NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	
NOMBRE			I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.		
															150
															15
															22
CLAVUS.	45	GARGOYLE ARTIC SERIE DE NUMEROS.		CAPELLA OIL WAX FREE		ZERICE S.						RC 10.			32
		GARGOYLE ARTIC C HEAVY.	80			ZERICE. ZERICE S.		ALDARIN.		REFRIGE- RACION.		RC 20.			40
CLAVUS.	45	GARGOYLE ARTIC EXTRA HEAVY.	70	CAPELLA OIL WAX FREE.	46	ZERICE. ZERICE S.						RC 300 L.			66
						ZERICE S.						RC 40.			100
						ZERICE S.						RC 30.			150
OBSERVACIONES:															

ACEITES PARA BOMBAS DE VACIO

La tabla 17, especifica la marca y el nombre de los aceites empleados en bombas (vacío). Estos aceites son muy específicos y para su selección se debe tener en cuenta la presión de vacío. Cuando se tengan dudas acerca de la selección del aceite o la viscosidad requerida no aparezca en estas tablas, se deben consultar los catálogos de los diferentes fabricantes. Periódicamente se debe abrir la llave de drenaje del agua teniendo cuidado de que el aceite no se salga. Estos aceites, debido al tipo de servicio que prestan, tienen un costo bastante elevado.

17 ACEITES PARA BOMBAS DE VACIO

FABRICANTE DEL PRODUCTO																				
SHELL		MOBIL		TEXACO		DERIVADOS DEL PETROLEO				ESSO		VEEDOL		TERPEL		DARMEX		KLUBER		GRADO
NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	ISO
		DIE HEAVY MEDIUM	95																	68
		VACUUM PUMP	97																	100
																				150

OBSERVACIONES: 1 Se utiliza hasta 50 micrones de Hg.
2 Se emplea hasta una presión máxima de vacío de 0,05 micrones de Hg.

18 ACEITES PARA BOMBAS(DE PISTONES, DE PALETAS DESLIZANTES O DE ENGRANAJES)

FABRICANTE DEL PRODUCTO

FABRICANTE DEL PRODUCTO															
SHELL		MOBIL		TEXACO		ESSO		VEEDOL		TERPEL		DARME X		GRADO	
DERIVADOS DEL PETROLEO															
NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.
		DTE 24.	100	RANDO OIL HD. REGAL.	100	NUTO.								CRUCOLAN.	97
		DTE 25.		RANDO OIL HD. REGAL.	100	SYNESSTIC.	120							LAHORA.	105
		DTE 26.	100	RANDO OIL HD. REGAL.	95	NUTO.								LAHORA.	105
MACOMA.				REGAL.	90	SYNESSTIC.	70							CRUCOLAN.	100
				REGAL.	90	NUTO.	85							UNIMOLY.	95
MACOMA.				RANDO OIL HD. REGAL.	85	NUTO.								CRUCOLAN.	100
				REGAL.	90									LAHORA.	97
				RANDO OIL HD. REGAL.	85	NUTO.								UNIMOLY.	97
MACOMA.					88									CRUCOLAN.	100
														LAHORA.	96
														UNIMOLY.	96

OBSERVACIONES:

ACEITES PARA CILINDROS DE VAPOR

La tabla 19, especifica la marca y el nombre de los aceites para cilindros de vapor desde un grado ISO 460 hasta un grado ISO 1000. Estos aceites se caracterizan por su elevada adhesividad y viscosidad. En algunos casos se emplean en la lubricación de reductores industriales en reemplazo de los aceites con aditivos de E. P.

19 TABLA ACEITES PARA CILINDROS DE VAPOR

FABRICANTE DEL PRODUCTO												
SHELL	MOBIL	TEXACO		DELLAVALLO		ESSO		VEEDOL		TERPEL		GRADO
		I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	
NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE
VALVATA 95						CYLESSO TK.				CILINDRO COMPLETO		150
		600 W CYLINDER.	65	PINNACLE CYLINDER OIL.		CYLESSO TK.				CILINDRO ESPECIAL.		680
		CYREX 170 M.	42	650 T CYLINDER OIL.		CYLESSO TK.						1000

OBSERVACIONES:

ACEITES PARA TURBINAS

La tabla 20, especifica la marca y el nombre de los aceites para turbinas de vapor, gas o hidráulicas desde un grado ISO 32 hasta un grado ISO 100. Estos aceites son de larga duración, en algunos casos el aceite se cambia a los 15 años de servicio. Estas frecuencias tan largas se consiguen debido a los métodos de limpieza (centrifugas) incorporados a la turbina. Por lo general lubrican los cojinetes de apoyo del eje de la turbina pero cuando la caja reductora viene acoplada a la turbina también se lubrica con el mismo aceite. El método de lubricación empleado es por circulación.

20 TABLA ACEITES PARA TURBINAS

FABRICANTE DEL PRODUCTO

SHELL		MOBIL		TEXACO		DERIVADOS DEL PETROLEO		ESSO		YEEDOL		TERPEL		DARHEX SINTETICOS		KLUBER		GRADO	
NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	ISO	
		OTE LIGHT.	100	REGAL.	100	TERESSO.	115	ATURBIO.		TURBINA.								32	
TURBINE.	95	OTE MEDIUM.	100	REGAL.	95	TERESSO.	106	ATURBIO.		TURBINA.								46	
TURBINE.	95	OTE HEAVY MEDIUM.	95	REGAL.	90	TERESSO.	104	ATURBIO.		TURBINA.								68	
TURBINE	95	OTE HEAVY.	95	REGAL.	90	TERESSO.	97			TURBINA.								100	

OBSERVACIONES:

ACEITES PARA SISTEMAS DE TRANSFERENCIA DE CALOR

La tabla 21, especifica la marca y el nombre de los aceites empleados en sistemas circulatorios de transferencia de calor. Están clasificados desde un grado ISO 22 hasta un grado ISO 100 y aisladamente aparece un grado ISO 460. Se caracterizan porque son elaborados de bases parafínicas y no poseen aditivos. Permanecen circulando en los sistemas de transferencia de calor largos períodos de tiempo (hasta 5 años en algunos sistemas) sin que haya necesidad de cambiarlos, únicamente se debe completar el nivel.

21. ACEITES PARA SISTEMAS DE TRANSFERENCIA DE CALOR

FABRICANTE DEL PRODUCTO															
SHELL	MOBIL	DERIVADOS		TEXACO	PETRÓLEO				VEEDOL	TERPEL	DARIMEX		KLÜBER		GRADO
		NOMBRE	I.V.		NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.			NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.	
HERMIAE 83	MOBILTHERM 603.	95													150
															22
															37
				TEXA- THERM.											46
															68
															100
HERMIAE 82															450

OBSERVACIONES: 1. Son lubricantes sintéticos.