

Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica  
de la U. N. L.



ASOCIACION MEXICANA DE INGENIEROS MECANICOS Y ELECTRICISTAS, A. C.

SEMINARIO DE ING. MECANICA

Ponencia:

“LUBRICACION INDUSTRIAL”

J1075

3

Monterrey, N. L.  
Agosto de 1967.

Presentada por:

ING. CARLOS BARONA GARZA

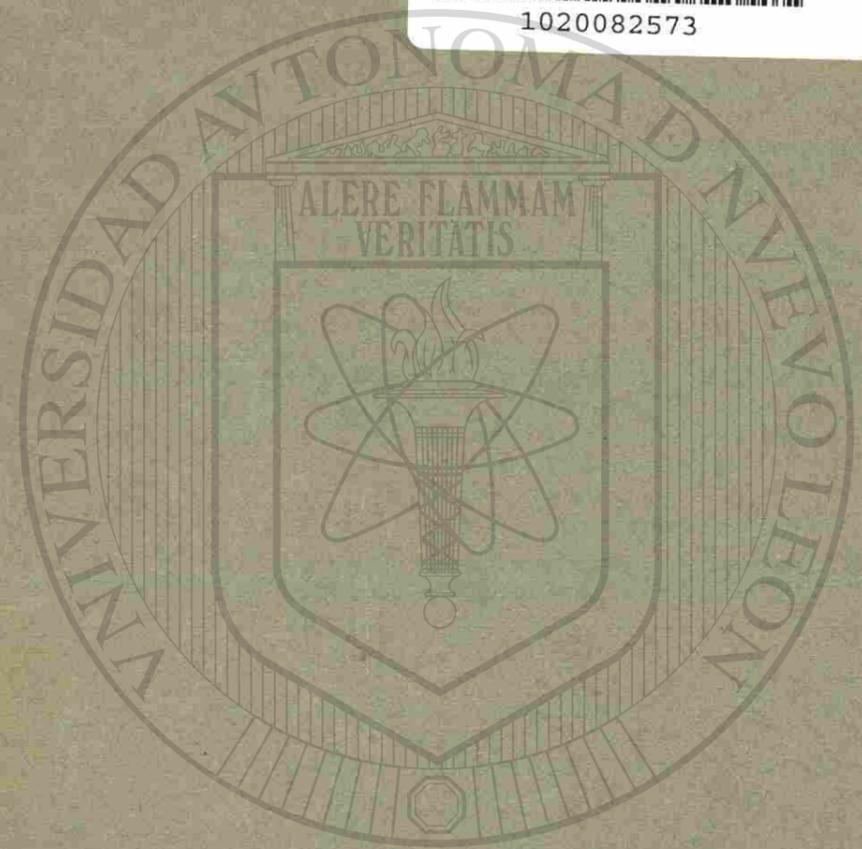




250

17.

*[Handwritten signature]*



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Núm. Clas           
Núm. Autor           
Núm. Adg. 059366  
Procedencia -1-  
Precio           
Fecha Abail 1968.  
Clasificó           
Catalogó         



Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica  
de la U. N. L.



ASOCIACION MEXICANA DE INGENIEROS MECANICOS Y ELECTRICISTAS, A. C.

SEMINARIO DE ING. MECANICA

Ponencia:

"LUBRICACION INDUSTRIAL"

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Monterrey, N. L.  
Agosto de 1967.

Presentada por:  
ING. CARLOS BARONA GARZA

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA  
"ALFONSO REYES"



Capilla Alfonso  
Biblioteca Universitaria

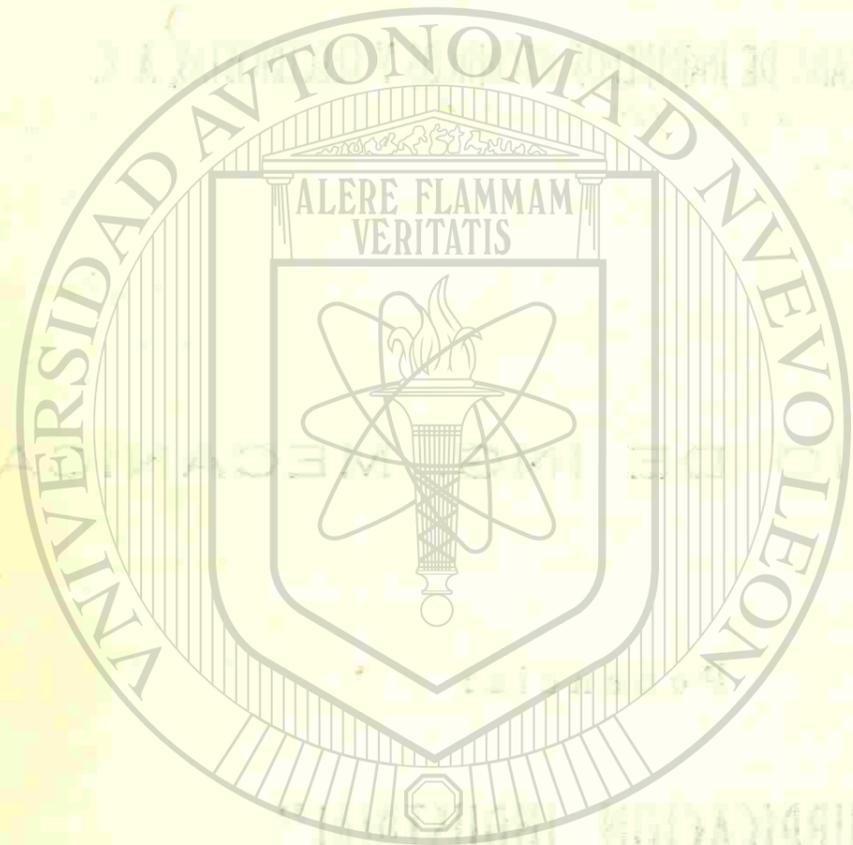
FONDO UNIVERSITARIO  
51238

FONDO UNIVERSITARIO  
059366

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN  
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA  
"ALFONSO REYES"  
Cada. 1625 MONTERREY, N. L.

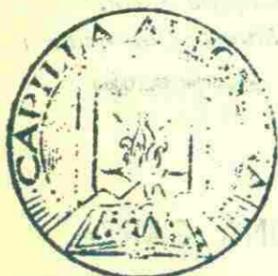
751075

B3



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



FONDO UNIVERSITARIO

LUBRICACION INDUSTRIAL

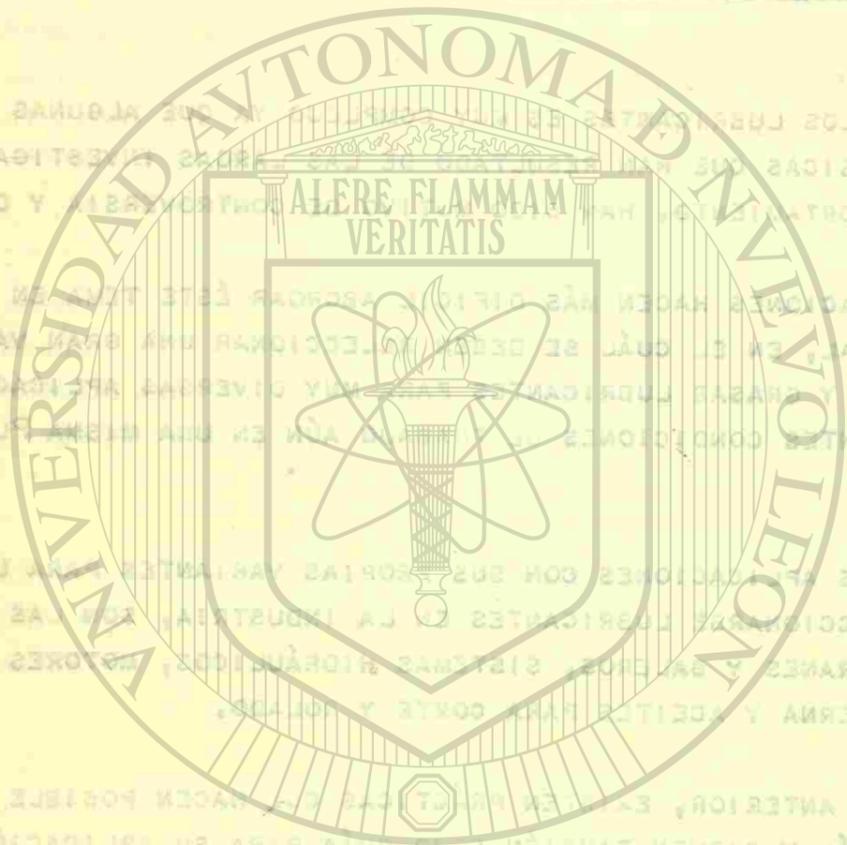
EL ESTUDIO DE LOS LUBRICANTES ES MUY COMPLEJO YA QUE ALGUNAS DE LAS TEORÍAS BÁSICAS QUE HAN RESULTADO DE LAS LARGAS INVESTIGACIONES DE SU COMPORTAMIENTO, HAN SIDO MOTIVO DE CONTROVERSIA Y DUDA.

DICHAS ESPECULACIONES HACEN MÁS DIFÍCIL ABORDAR ÉSTE TEMA EN EL CAMPO INDUSTRIAL, EN EL CUÁL SE DEBEN SELECCIONAR UNA GRAN VARIEDAD DE ACEITES Y GRASAS LUBRICANTES PARA MUY DIVERSAS APLICACIONES Y A DIFERENTES CONDICIONES DE TRABAJO AÚN EN UNA MISMA PLANTA.

LAS PRINCIPALES APLICACIONES CON SUS PROPIAS VARIANTES PARA LAS QUE DEBEN SELECCIONARSE LUBRICANTES EN LA INDUSTRIA, SON LAS SIGUIENTES: ENGRANES Y BALEROS, SISTEMAS HIDRÁULICOS, MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA Y ACEITES PARA CORTE Y ROLADO.

NO OBSTANTE LO ANTERIOR, EXISTEN PRÁCTICAS QUE HACEN POSIBLE UNA RÁPIDA SELECCIÓN Y SIRVEN TAMBIÉN COMO GUÍA PARA SU APLICACIÓN, A CONTINUACIÓN SE MENCIONAN LOS PRINCIPALES FACTORES QUE INTERVIENEN Y EL RESUMEN DE UN MÉTODO APLICADO DESPUÉS DE HABER ESTADO SUJETO A MUCHOS CAMBIOS Y PRUEBAS.

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA  
"ALFONSO REYES"  
Cada. 1625. MONTERREY, MEXICO



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

PLAN DE LUBRICACION APLICADO PARA OBTENER MEJOR RENDIMIENTO DEL EQUIPO.

1.- OBTENER EL MÁXIMO RENDIMIENTO DEL EQUIPO.

A MEDIDA QUE LAS NECESIDADES DEL MERCADO HAN AUMENTADO LA DEMANDA DEL PRODUCTO, EL MANTENIMIENTO DEL EQUIPO PARA SU ELABORACIÓN HA LLEGADO A SER UN FACTOR MUY IMPORTANTE PARA AUXILIAR A LOS DEPARTAMENTOS DE PRODUCCIÓN EN EL CUMPLIMIENTO DE SUS METAS TRAZADAS.

ASÍ COMO EL FABRICANTE DE LA MAQUINARIA HA VENIDO MODIFICANDO Y MEJORANDO SU DISEÑO PARA AUMENTAR SU EFICIENCIA, EL DESARROLLO DE LA ELABORACIÓN DE LOS LUBRICANTES TAMBIÉN HA SIDO MEJORADO A BASE DE UNA CONSTANTE INVESTIGACIÓN EN TAL FORMA QUE SE HA LOGRADO OBTENER PRODUCTOS QUE CUMPLEN CON SU MISIÓN AÚN EN LAS CONDICIONES MÁS ADVERSAS A QUE ESTÁN SUJETOS.

2.- ENTRENAMIENTO DEL PERSONAL.

LA INFLUENCIA QUE TIENE UNA LUBRICACIÓN CORRECTAMENTE APLICADA DENTRO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO, SE DESPRENDE DE LA SIGUIENTE DEFINICIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO:

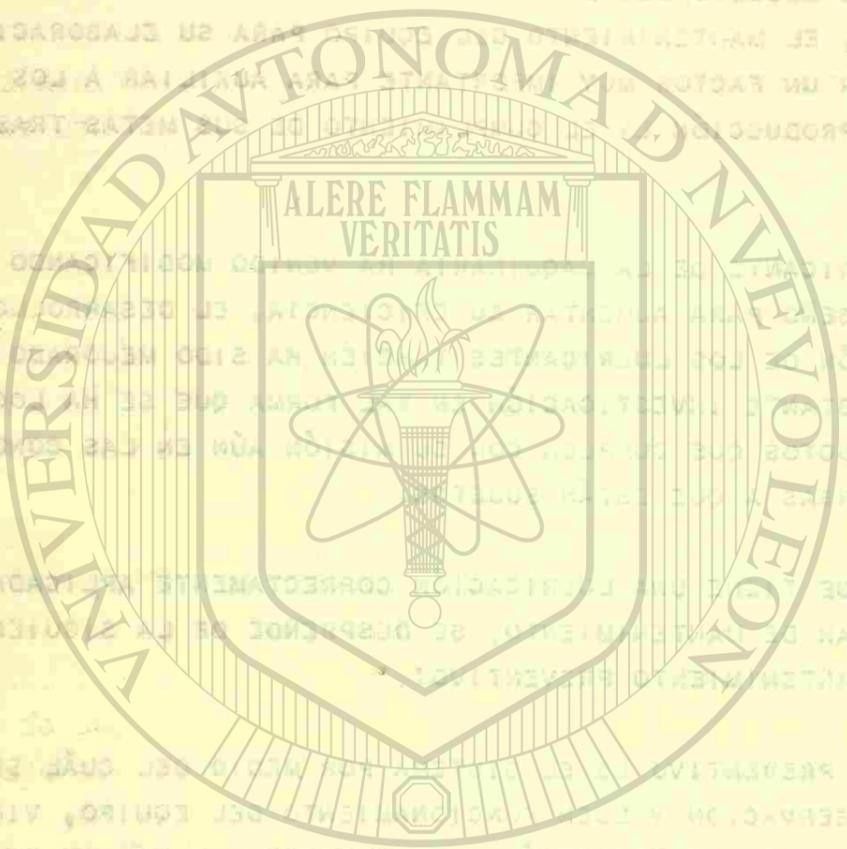
" MANTENIMIENTO PREVENTIVO ES EL SISTEMA POR MEDIO DEL CUÁL SE PERSIGUE LA CONSERVACIÓN Y BUEN FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO, VIGILANDO SUS CONDICIONES DE OPERACIÓN Y DETECTANDO SUS FALLAS CON EL FIN DE EFECTUAR SUS REPARACIONES OPORTUNAMENTE SIN QUE ÉSTAS SEAN EN DETRIMENTO DE LA PRODUCCIÓN".

LA CONSERVACIÓN Y BUEN FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO SE LOGRA AMPLIAMENTE SI SU LUBRICACIÓN ES CORRECTA, YA QUE BAJO CONDICIONES ÓPTIMAS EL DESGASTE DE LAS PIEZAS ES INAPRECIABLE PUES EL CONTACTO ENTRE SUS SUPERFICIES ES EVITADO POR LA PELÍCULA DE LUBRICANTE. PARA QUE EL MANTENIMIENTO SEA PREVENTIVO ES NECESARIO CONOCER LAS CONDICIONES DEL EQUIPO, LAS CUÁLES, EN LA MAYORÍA DE LOS CASOS, LO PODEMOS LOGRAR A TRAVÉS DEL ESTADO Ó CAMBIOS QUE SUFRAN EL LUBRICANTE.

PLAN DE LUBRICACIÓN APLICADO PARA OBTENER MEJOR RENDIMIENTO DEL EQUIPO.

A MEDIDA QUE LAS NECESIDADES DEL MERCADO VAN AUMENTANDO LA DEMANDA DEL PRODUCTO, EL MANEJO DE LA LUBRICACIÓN HA LLEGADO A SER UN FACTOR DE IMPORTANCIA EN LA OBTENCIÓN DE PRODUCTOS DE CALIDAD.

ASÍ COMO EL TABAJANTE DE LA LUBRICACIÓN MEJORA SU RENDIMIENTO EN LA ELABORACIÓN DE LA LUBRICACIÓN, LA LUBRICACIÓN CORRECTAMENTE APLICADA EN EL INTERIOR DE UN PLAN DE LUBRICACIÓN, SE OBTIENE UN MEJOR RENDIMIENTO DE LA LUBRICACIÓN. EL FIN DE CREATAR UN PLAN DE LUBRICACIÓN CORRECTAMENTE APLICADO EN EL INTERIOR DE UN PLAN DE LUBRICACIÓN, SE OBTIENE UN MEJOR RENDIMIENTO DE LA LUBRICACIÓN.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

LOS OBJETIVOS PRINCIPALES DE UN DEPARTAMENTO DE LUBRICACIÓN SON:

- A).- OBTENER EL MÁXIMO RENDIMIENTO DEL EQUIPO.
- B).- LOGRAR LO ANTERIOR AL COSTO MÁS BAJO POSIBLE.

EL SISTEMA APLICADO PARA ALCANZAR DICHAS METAS PUEDEN DIFERIR EN CADA FACTORÍA DEBIDO A SU ORGANIZACIÓN, TIPO Y CONDICIÓN DEL EQUIPO, PERSONAL DISPONIBLE, ETC., PERO LOS MEDIOS BÁSICOS PARA LLEGAR A DICHOS OBJETIVOS SON LOS SIGUIENTES:

- 1.- SELECCIÓN DE LUBRICANTES Y SU APLICACIÓN.
- 2.- PROGRAMAS E INSPECCIÓN.
- 3.- REGISTRO DE TRABAJOS EFECTUADOS.
- 4.- ANÁLISIS DE FALLAS.
- 5.- ESTUDIO DE COSTOS.
- 6.- ENTRENAMIENTO DE PERSONAL.
- 7.- SEGURIDAD.

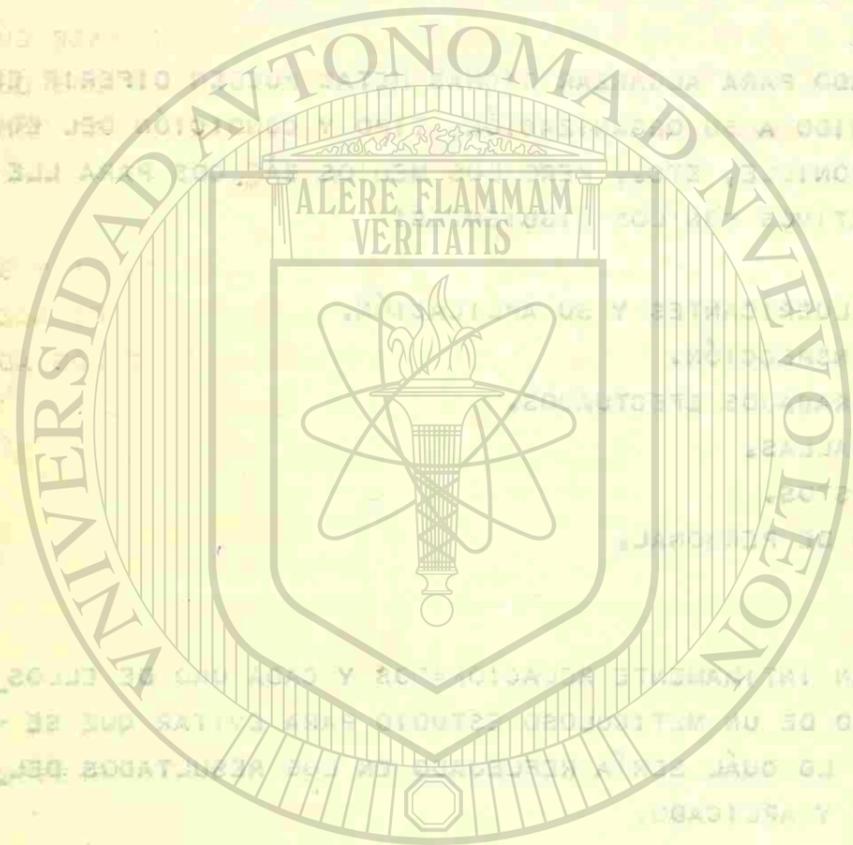
ESTOS PUNTOS ESTÁN INTIMAMENTE RELACIONADOS Y CADA UNO DE ELLOS DEBE DE SER OBJETO DE UN METICULOSO ESTUDIO PARA EVITAR QUE SE AFECTEN ENTRE SÍ, LO CUÁL SERÍA REFLEJADO EN LOS RESULTADOS DEL SISTEMA ELABORADO Y APLICADO.

1.- SELECCIÓN DE LUBRICANTES Y SU APLICACIÓN.

PARA SELECCIONAR CORRECTAMENTE EL LUBRICANTE POR APLICAR, ES NECESARIO CONOCER SUS FUNCIONES Y COMPORTAMIENTO ASÍ COMO TAMBIÉN LAS CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES DE TRABAJO DEL EQUIPO.

LAS FUNCIONES PRINCIPALES DE UN LUBRICANTE SON LAS DE MANTENER SEPARADAS LAS SUPERFICIES POR MEDIO DE UNA PELÍCULA PARA DISMINUIR EL COEFICIENTE DE FRICCIÓN Y DISIPAR EL CALOR RESULTANTE.

DEBIDO A LA SEVERIDAD DE LOS REQUERIMIENTOS DEL EQUIPO MODERNO, ES PRÁCTICAMENTE IMPOSIBLE LOGRAR QUE UN ACEITE LUBRICANTE CUMPLA CON SUS FUNCIONES POR SUS PROPIAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, POR LO QUE SE HACE NECESARIO DE LA ADICIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS,



CONOCIDOS COMO ADITIVOS, CAPACES DE MEJORAR DICHAS PROPIEDADES Ó DE IMPARTIRLE OTRAS CON LAS QUE ORIGINALMENTE NO CUENTE Y QUE -- SON DESEABLES PARA COMBATIR Y SOPORTAR LAS CONDICIONES ADVERSAS.

LA INDUSTRIA DE LOS ADITIVOS PARA LUBRICANTES SE INICIÓ HACE CUARENTA AÑOS, NO OBSTANTE SU CORTA VIDA, LAS VENTAS REPORTADAS DURANTE EL AÑO PRÓXIMO PASADO ASCIENDEN A LOS 250 MILLONES DE DÓLARES, LO CUÁL REFLEJA LA NECESIDAD DE SU APROVECHAMIENTO.

POR MEDIO DE LOS ADITIVOS, SE ALARGA LA VIDA DEL LUBRICANTE Y SE LOGRA OBTENER PRODUCTOS PARA TODAS LAS NECESIDADES. EN LOS ACEITES PARA USO INDUSTRIAL, LAS PRINCIPALES APLICACIONES DE LOS ADITIVOS SON PARA EVITAR LA OXIDACIÓN, CORROSIÓN, ESPUMA, MEJORAR EL ÍNDICE DE VISCOSIDAD Y PROVEER LA SUFICIENTE CAPACIDAD PARA SOPORTAR CARGAS ELEVADAS.

#### CARACTERÍSTICAS DE LOS ACEITES LUBRICANTES.

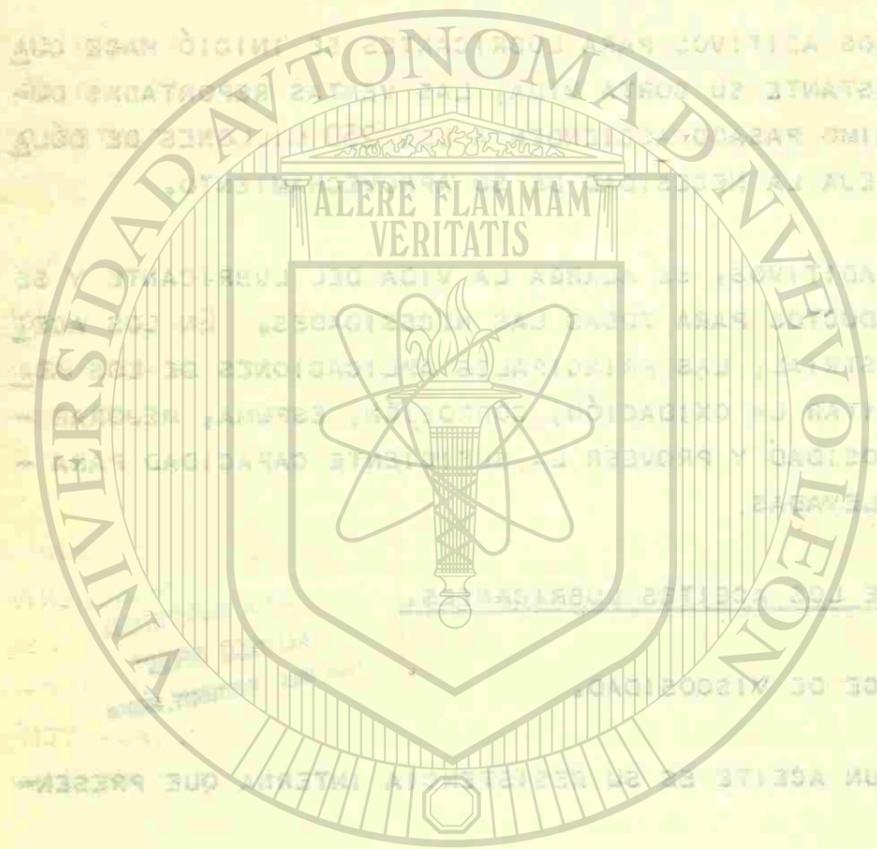
##### VISCOSIDAD E ÍNDICE DE VISCOSIDAD.

LA VISCOSIDAD DE UN ACEITE ES SU RESISTENCIA INTERNA QUE PRESENTA A LA FLUIDEZ.

LA IMPORTANCIA QUE TIENE LA VISCOSIDAD EN LA SELECCIÓN DE UN LUBRICANTE, SE PUEDE APRECIAR EN EL COMPORTAMIENTO DEL MISMO EN RELACIÓN A LA VELOCIDAD DE DESPLAZAMIENTO Y PRESIONES EN UN TRÉNDE ENGRANES. A BAJA VELOCIDAD Y ELEVADA PRESIÓN, LA FORMACIÓN DE LA PELÍCULA SE DIFICULTA YA QUE ENTRE MAYOR SEA EL TIEMPO DE CONTACTO MAYOR ES LA FACILIDAD DE EXPULSIÓN DEL ACEITE, BAJO ÉSTAS CONDICIONES SE RECOMIENDA USAR UN ACEITE DE ALTA VISCOSIDAD.

LA TEMPERATURA DE TRABAJO ES OTRA CONDICIÓN QUE INFLUYE PARA DETERMINAR EL ACEITE POR APLICAR, PUES EL CALOR GENERADO POR LA -- FRICCIÓN OCURRIDA ENTRE LAS SUPERFICIES DESLIZANTES Y LA PELÍCULA LUBRICANTE PROVOCA QUE SU VISCOSIDAD BAJE CONSIDERABLEMENTE.

EL ÍNDICE DE VISCOSIDAD ES UN NÚMERO ARBITRARIO QUE INDICA LA --



RESISTENCIA DE UN ACEITE LUBRICANTE A CAMBIAR SU VISCOSIDAD EN RELACIÓN AL CAMBIO DE TEMPERATURA. ENTRE MAYOR SEA SU ÍNDICE DE VISCOSIDAD MAYOR SERÁ SU RESISTENCIA AL CAMBIO DE VISCOSIDAD.

#### Viscosidad Simple.

LO IDEAL EN UN LUBRICANTE SERÍA QUE SU VISCOSIDAD FUERA LA MISMA A DIFERENTES TEMPERATURAS. ALGUNOS ACEITES POSEEN MAYOR ÍNDICE DE VISCOSIDAD QUE OTROS, POR EJEMPLO, LOS ACEITES LUBRICANTES DERIVADOS DE CRUDOS PARAFÍNICOS POSEEN MAYOR ÍNDICE DE VISCOSIDAD QUE LOS DERIVADOS DE CRUDOS NAFTÉNICOS.

LOS ADITIVOS QUE SE EMPLEAN COMO MEJORADORES DEL ÍNDICE DE VISCOSIDAD HAN TENIDO UNA GRAN DEMANDA EN LOS ÚLTIMOS DIEZ AÑOS, PRINCIPALMENTE COMO MATERIA PRIMA DE LOS ACEITES CONOCIDOS COMO MULTIGRADO PARA MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA.

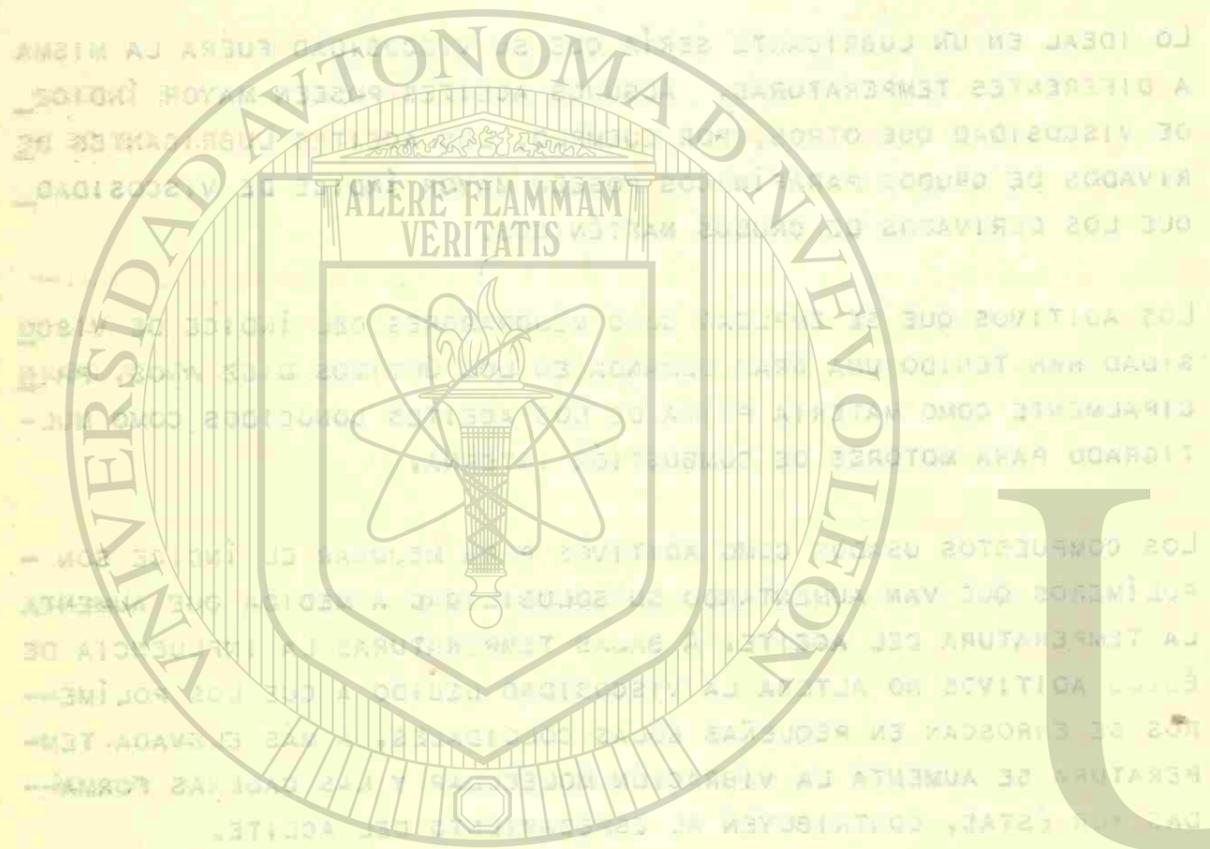
LOS COMPUESTOS USADOS COMO ADITIVOS PARA MEJORAR EL ÍNDICE SON POLÍMEROS QUE VAN AUMENTANDO SU SOLUBILIDAD A MEDIDA QUE AUMENTA LA TEMPERATURA DEL ACEITE. A BAJAS TEMPERATURAS LA INFLUENCIA DE ÉSTOS ADITIVOS NO ALTERA LA VISCOSIDAD DEBIDO A QUE LOS POLÍMEROS SE ENROSCAN EN PEQUEÑAS BOLAS COLOIDALES, A MÁS ELEVADA TEMPERATURA SE AUMENTA LA VIBRACIÓN MOLECULAR Y LAS CADENAS FORMADAS POR ÉSTAS, CONTRIBUYEN AL ESPESAMIENTO DEL ACEITE.

LOS COMPUESTOS GENERALMENTE UTILIZADOS COMO MEJORADORES DEL ÍNDICE DE VISCOSIDAD SON:

- 1.- POLÍMEROS DE BUTILENO.
- 2.- POLÍMEROS DE METACRILATO.
- 3.- POLÍMEROS DE ESTIRENO ALKILIZADO.



RESISTENCIA DE UN ACEITE...  
DETERMINACIÓN AL CAMBIO DE TEMPERATURA...  
VISCOSIDAD MAYOR SERÁ SU RESISTENCIA AL CAMBIO DE VISCOSIDAD.



LOS COMPUERTOS...  
DE VISCOSIDAD...  
3.- POLÍMEROS DE ESTÉRILIZACION...

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

EXISTEN VARIOS MÉTODOS PRÁCTICOS PARA MEDIR LA VISCOSIDAD DE UN ACEITE, A CONTINUACIÓN SE MENCIONAN LOS PRINCIPALES.

VISCOSIDAD SAYBOLT.

CON ÉSTE MÉTODO SE OBTIENE EL TIEMPO EN SEGUNDOS QUE ES REQUERIDO PARA QUE 60 C.C. DE ACEITE FLUYAN POR GRAVEDAD, A TRAVÉS DE UN ORIFICIO A LAS TEMPERATURAS DE 100°F Y 210°F.

ENTRE MAYOR SEA EL TIEMPO, DETERMINADO EN SEGUNDOS SAYBOLT UNIVERSAL, MAYOR ES LA VISCOSIDAD DEL ACEITE. ÉSTE MÉTODO NO ES MUY EXACTO DEBIDO A QUE SE DESPRECIA LA GRAVEDAD ESPECIFICA DEL ACEITE.

VISCOSIDAD CINEMÁTICA.

POR MEDIO DE ÉSTE MÉTODO SE LLEGA A OBTENER LA VISCOSIDAD ABSOLUTA Ó REAL DE UN ACEITE.

EL STROKE ES LA UNIDAD DE MEDICIÓN DE LA VISCOSIDAD CINEMÁTICA, LA CUAL DETERMINA EL TIEMPO DE FLUIDEZ DE UN ACEITE A TRAVÉS DE UN TUBO CAPILAR.

LA UNIDAD DE LA VISCOSIDAD ABSOLUTA Ó REAL ES EL POISE, LA RELACIÓN ENTRE ÉSTA Y LA CINEMÁTICA, ES COMO SIGUE:

$$\text{VISCOSIDAD ABSOLUTA} = \text{VISCOSIDAD CINEMÁTICA} \times \text{GRAVEDAD ESPECIFICA DEL ACEITE.}$$



UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN  
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA  
"ALFONSO REYES"  
1495 MONTERREY, N.M.

EXISTEN VARIOS MÉTODOS PRÁCTICOS PARA MEDIR LA VISCOSIDAD DEL ACEITE, A CONTINUACIÓN SE MENCIONAN LOS PRINCIPALES.

VISCOSIDAD SATURADA.

CON ESTE MÉTODO SE OBTIENE EL RESULTADO MÁS EXACTO QUE SE REQUIERE PARA QUE EL ACEITE SE ADAPTE A LAS TEMPERATURAS DE TRABAJO. UN CRIFICIO A LAS TEMPERATURAS DE TRABAJO EN SEGUROS. ENTRE MAYOR SEA EL TEMPERAMENTO EN SEGUROS. MAYOR ES LA VISCOSIDAD DEL ACEITE. ESTE MÉTODO ES MUY EXACTO DEBIDO A LA PRECISIÓN DE LA ESCALA DE VISCOSIDAD.

VISCOSIDAD CINEMÁTICA.

POR MEDIO DE ESTE MÉTODO SE LLEVA A CABO LA VISCOSIDAD DEL ACEITE. TA Ó REAL DE UN ACEITE.

VISCOSIDAD DINÁMICA.

EL STORE ES LA UNIDAD DE MEDICIÓN DE LA VISCOSIDAD CINEMÁTICA. LA CUAL DETERMINA EL TIEMPO QUE LE LLEVA A TRAVÉS DE UN TUBO CAPILAR.

LA UNIDAD DE LA VISCOSIDAD ABSOLUTA Ó REAL ES EL POISE, LA RELACION ENTRE ÉSTA Y LA CINEMÁTICA, ES 1000:1.

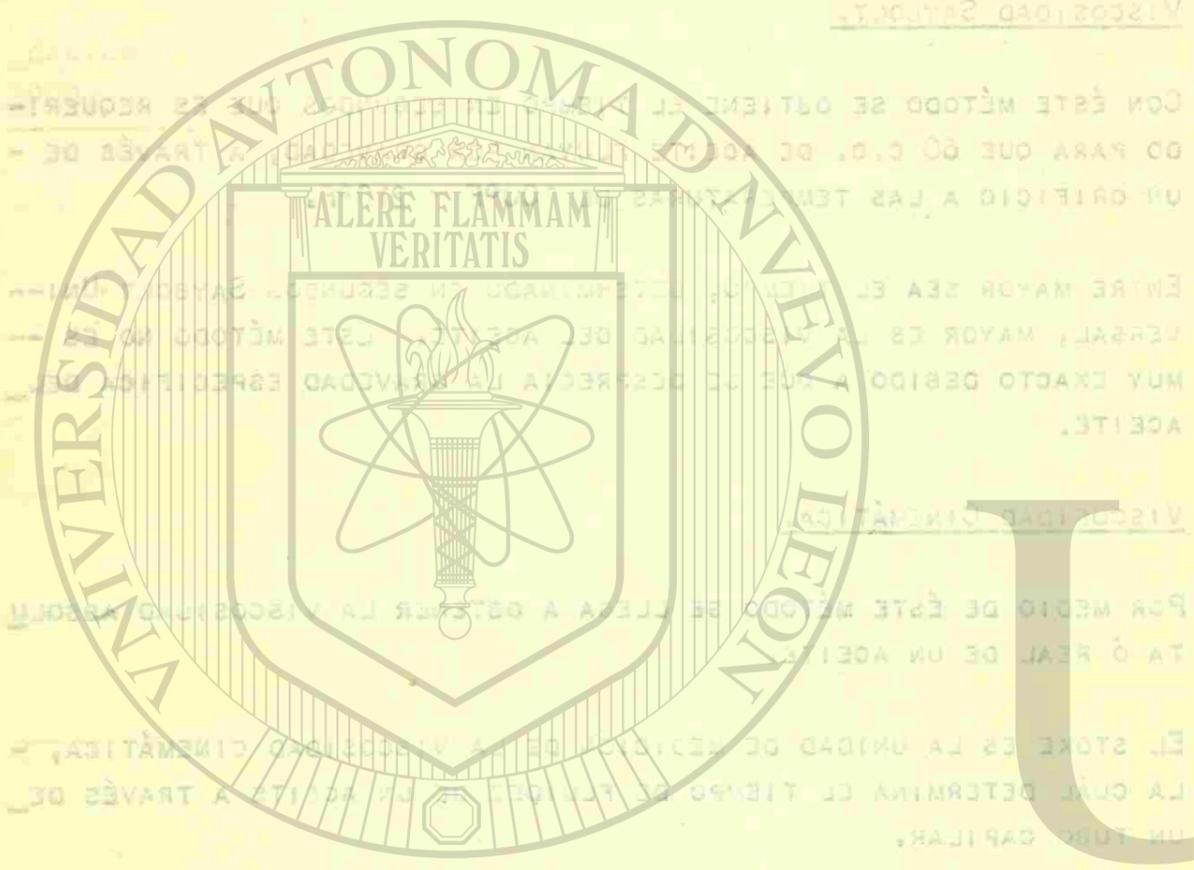
UN TUBO CAPILAR.

LA VISCOSIDAD ABSOLUTA Ó REAL ES EL POISE, LA RELACION ENTRE ÉSTA Y LA CINEMÁTICA, ES 1000:1.

CA DEL ACEITE.

MAYOR TEMPERATURA.

PARA TRABAJO.



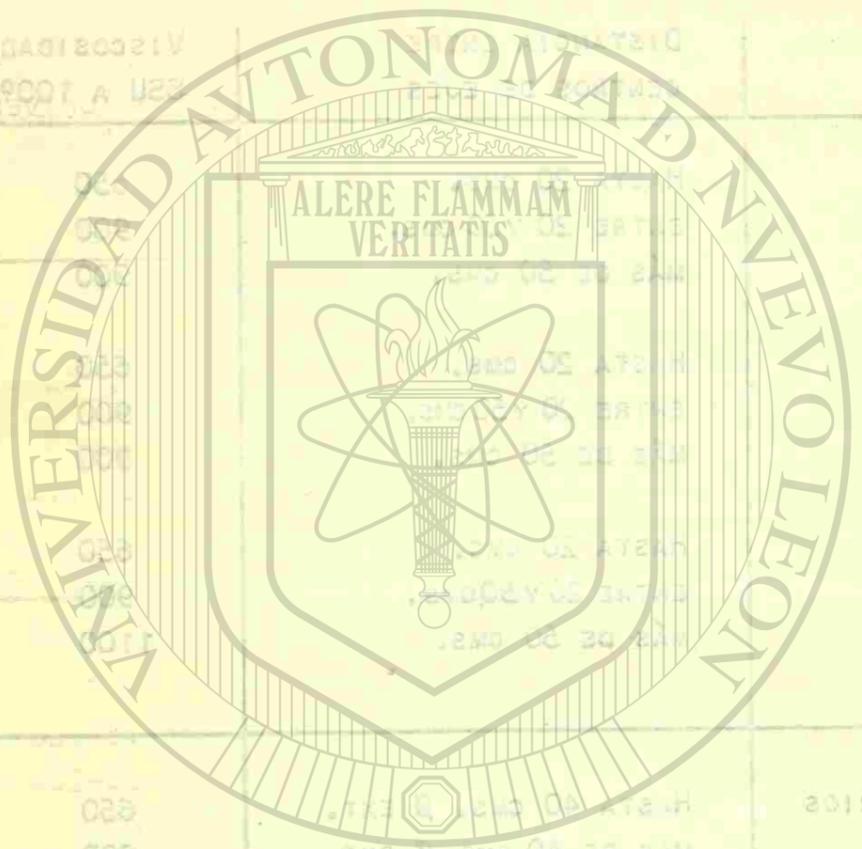
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

GUÍA PARA SELECCIONAR LA VISCOSIDAD DEL ACEITE PARA LUBRICACIÓN DE ENGRANES CUBIERTOS, CONSIDERANDO UNA TEMPERATURA AMBIENTE DES DE 10° C HASTA 50° C.

ENGRANES RECTOS HASTA 3600 RPM.	DISTANCIA ENTRE CENTROS DE EJES	VISCOSIDAD SSU A 100°F
REDUCCIÓN SIMPLE	HASTA 20 CMS.	650
	ENTRE 20 Y 50 CMS.	900
	MÁS DE 50 CMS.	900
DOBLE REDUCCIÓN	HASTA 20 CMS.	650
	ENTRE 20 Y 50 CMS.	900
	MÁS DE 50 CMS.	900
TRIPLE REDUCCIÓN	HASTA 20 CMS.	650
	ENTRE 20 Y 50 CMS.	900
	MÁS DE 50 CMS.	1100
ENGRANES PLANETARIOS	HASTA 40 CMS. Ø EXT.	650
	MÁS DE 40 CMS. Ø EXT.	900
ENGRANES CÓNICOS	HASTA 50 CMS. Ø EXT.	700
	MÁS DE 50 CMS. Ø EXT.	1100
ENGRANES HIPOIDALES		3400

GUÍA PARA SELECCIONAR LA VISCOSIDAD DEL ACEITE PARA LUBRICACION DE ENGRANES DUBERTOS, CONSIDERANDO UNA TEMPERATURA AMBIENTE DE 10° C HASTA 50° C.

ENGRANES RECTOS HASTA 3600 RPM.	REDUCCION SIMPLE	DOBLE REDUCCION	TRIPLE REDUCCION	ENGRANES PLANETARIOS
SAE 100	SAE 100	SAE 100	SAE 100	SAE 100
SAE 150	SAE 150	SAE 150	SAE 150	SAE 150
SAE 220	SAE 220	SAE 220	SAE 220	SAE 220
SAE 320	SAE 320	SAE 320	SAE 320	SAE 320
SAE 460	SAE 460	SAE 460	SAE 460	SAE 460
SAE 680	SAE 680	SAE 680	SAE 680	SAE 680
SAE 1000	SAE 1000	SAE 1000	SAE 1000	SAE 1000



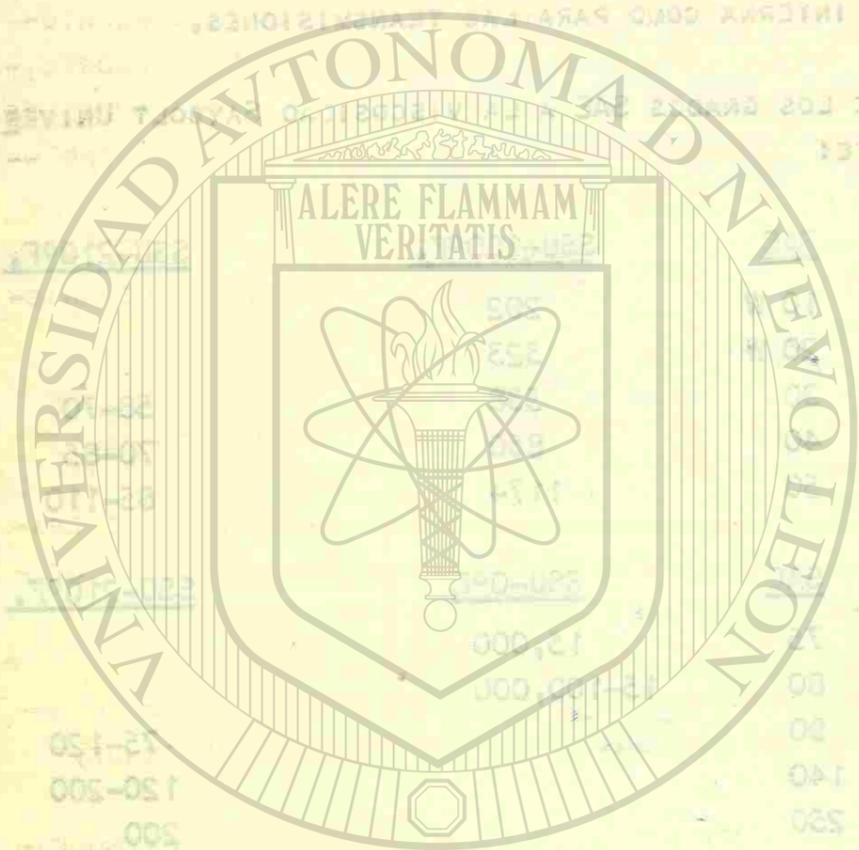
# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

## DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

A LOS ACEITES DE APLICACIÓN EN AUTOMÓVILES, LA SOCIEDAD DE INGENIEROS AUTOMOTRICES ( SAE ) LES HA ASIGNADO NÚMEROS CONVENCIONALES EN RELACIÓN A SU VISCOSIDAD, TANTO A LOS ACEITES PARA MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA COMO PARA LAS TRANSMISIONES.

LA EQUIVALENCIA DE LOS GRADOS SAE A LA VISCOSIDAD SAYBOLT UNIVERSAL ES LA SIGUIENTE:

PARA MOTORES	SAE	SSU-100°F.	SSU-210°F.
	10 W	202	
	20 W	323	
	30	538	58-70
	40	850	70-85
	50	1174	85-110
PARA TRANSMISIONES	SAE	SSU-0°F.	SSU-210°F.
	75	15,000	
	80	15-100,000	
	90		75-120
	140		120-200
	250		200



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN  
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA  
"ALFONSO REYES"  
CALLE 1675 MONTERREY, N.L.

#### PROPIEDAD ANTIOXIDANTE.

EN LA MAYORÍA DE LAS APLICACIONES DE LOS LUBRICANTES, ÉSTOS EN--  
TRAN EN CONTACTO CON EL AIRE, CON FRECUENCIA A ALTAS TEMPERATU--  
RAS Y EN PRESENCIA DE MATERIALES QUE ACTÚAN COMO CATALIZADORES,--  
TALES COMO EL HIERRO, COBRE Y PLOMO. BAJO ÉSTAS CONDICIONES, SE  
PROVOCA UNA REACCIÓN QUÍMICA ENTRE EL LUBRICANTE Y EL OXÍGENO --  
DEL AIRE QUE PUEDE RESULTAR EN AUMENTO DE VISCOSIDAD DEL ACEITE,  
Y EN LA FORMACIÓN DE BARNÍZ Y MATERIALES CORROSIVOS CAPACES DE --  
ATACAR LAS SUPERFICIES METÁLICAS DE LOS COMPONENTES DEL MECANIS--  
MO.

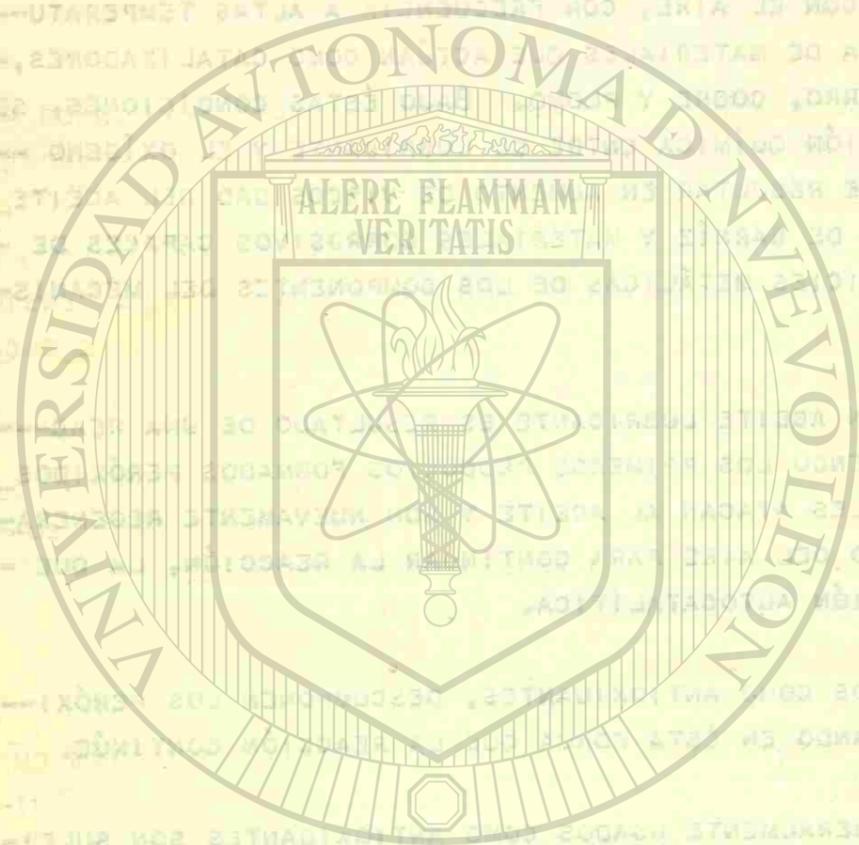
LA OXIDACIÓN DE UN ACEITE LUBRICANTE ES RESULTADO DE UNA REAC--  
CIÓN EN CADENA SIENDO LOS PRIMEROS PRODUCTOS FORMADOS PERÓXIDOS,  
ORGÁNICOS LOS CUALES ATACAN AL ACEITE Y SON NUEVAMENTE REGENERA--  
DOS POR EL OXÍGENO DEL AIRE PARA CONTINUAR LA REACCIÓN, LA QUE --  
ES LLAMADA OXIDACIÓN AUTOCATALÍTICA.

LOS ADITIVOS USADOS COMO ANTIOXIDANTES, DESCOMPONEN LOS PERÓXI--  
DOS FORMADOS EVITANDO EN ÉSTA FORMA QUE LA REACCIÓN CONTINÚE.

LOS COMPUESTOS GENERALMENTE USADOS COMO ANTIOXIDANTES SON SULFI--  
TOS, FOSFITOS, FENOLES Y DITIOFOSFATO DE ZINC.

EN LA PRÁCTICA, DEBEN TOMARSE MEDIDAS PARA RETARDAR LO MÁS POSI--  
BLE LA OXIDACIÓN DEL ACEITE, EN UN SISTEMA CIRCULATORIO, POR EJEM--  
PLO, DEBE EVITARSE LA AGITACIÓN EXCESIVA DEL ACEITE, LO CUÁL SE--  
LOGRA TENIENDO LAS LÍNEAS DE SUCCIÓN Y RETORNO AL TANQUE EN EX--  
TREMOS OPUESTOS. OTRA MEDIDA ES LA DE INSTALAR MAMPARAS EN EL --  
INTERIOR DEL TANQUE DEL SISTEMA PARA LOGRAR QUE LA CIRCULACIÓN --  
DEL ACEITE DENTRO DEL MISMO SEA LO MÁS LENTA POSIBLE Y VIGILARSE  
QUE LAS EMPAQUETADURAS DE LAS LÍNEAS DE SUCCIÓN ESTÉN EN BUEN ES--  
TADO.

ES RECOMENDABLE QUE PERIÓDICAMENTE SE ANALICE EL ACEITE PARA COM--  
PROBAR SUS ESTADO O CAMBIOS QUE SUFRA EN SU VISCOSIDAD O ACIDEZ.



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

#### PROPIEDAD ANTIESPUMANTE.

LA AGITACIÓN DEL ACEITE PUEDE PROVOCAR EN ÉSTE LA FORMACIÓN DE ESPUMA, LA CUÁL ES MÁS PERSISTENTE EN LOS ACEITES DE ALTA VISCOSIDAD QUE EN LOS DE BAJA.

LA PRESENCIA DE ESPUMA EN EL ACEITE PUEDE CAUSAR SERIOS DAÑOS -- PUES LAS SUPERFICIES EN MOVIMIENTO HACEN CONTACTO EN CADA PARTE, DONDE EXISTE UNA BURBUJA DE AIRE.

LOS ADITIVOS USADOS COMO INHIBIDORES DE ESPUMA REDUCEN LA TENSIÓN SUPERFICIAL DEL ACEITE PARA LOGRAR QUE LAS BURBUJAS DE AIRE ESCAPAN CON MÁS RAPIDEZ.

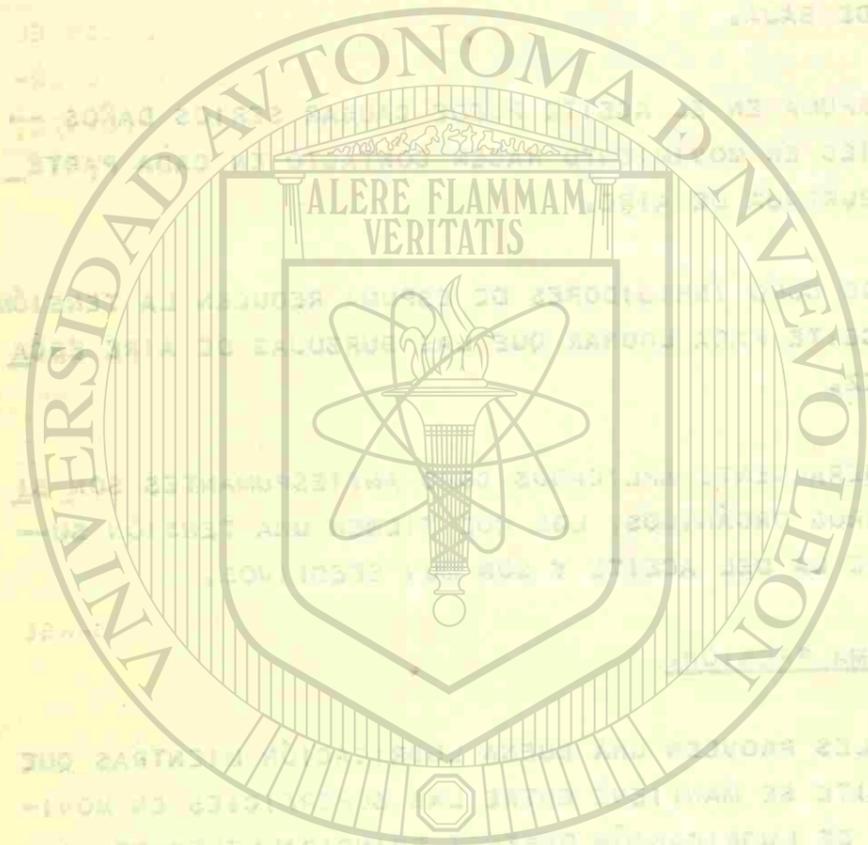
LOS COMPUESTOS GENERALMENTE APLICADOS COMO ANTIESPUMANTES SON SILICONES Y COPOLÍMEROS ORGÁNICOS, LOS QUE TIENEN UNA TENSIÓN SUPERFICIAL MENOR QUE LA DEL ACEITE Y SON MUY EFECTIVOS.

#### PROPIEDAD DE EXTREMA PRESIÓN.

LOS ACEITES MINERALES PROVEEN UNA BUENA LUBRICACIÓN MIENTRAS QUE LA PELÍCULA DE ACEITE SE MANTIENE ENTRE LAS SUPERFICIES EN MOVIMIENTO. ESTE TIPO DE LUBRICACIÓN DEPENDE PRINCIPALMENTE DE LA VISCOSIDAD DEL ACEITE Y ES CONOCIDA COMO HIDRODINÁMICA. CUANDO LA RELACIÓN ENTRE LA PRESIÓN Y VELOCIDAD ES TAL QUE PROVOCA LA ROTURA DE LA PELÍCULA, HAY CONTACTO ENTRE METAL Y METAL Y EL DAÑO OCASIONADO DEPENDE DEL ACABADO DE LAS SUPERFICIES, DE LA DUREZA DE LOS MATERIALES Y DEL COEFICIENTE DE FRICCIÓN DE LOS MISMOS. EL CONTACTO ENTRE METAL Y METAL SE MANIFIESTA EN SUS SUPERFICIES COMO SOLDADURAS, RAYADURAS, DESPRENDIMIENTOS Y DEFORMACIONES Ó DESTRUCCIÓN COMPLETA DE LOS COMPONENTES.

PARA EVITAR LO ANTERIOR, SE AGREGAN AL LUBRICANTE ADITIVOS CONOCIDOS COMO DE EXTREMA PRESIÓN CUYA FUNCIÓN ES LA DE REACCIONAR CON LAS SUPERFICIES METÁLICAS PARA FORMAR UNA PELÍCULA ADHERENTE CON UN BAJO PODER DE CORTE.

ESTOS ADITIVOS REACCIONAN CON EL METAL ÚNICAMENTE CUANDO ESTÁN --



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

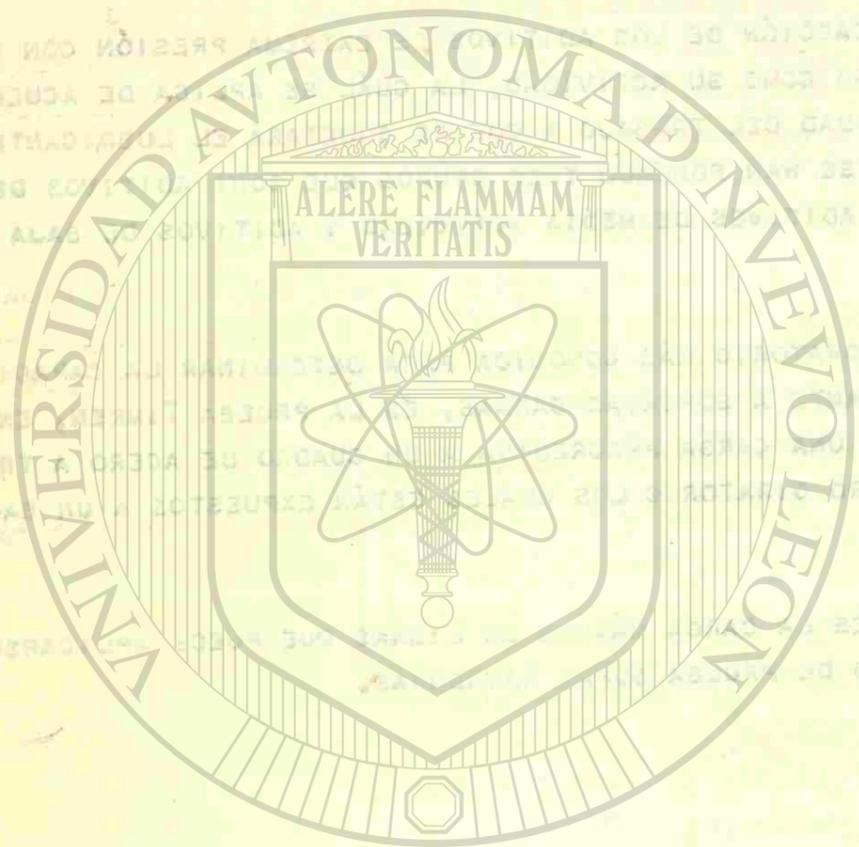
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

SUJETOS A ELEVADAS TEMPERATURAS PROVOCADAS EN EL MOMENTO DE LA RUPTURA DE LA PELÍCULA LUBRICANTE, POR ÉSTE MOTIVO, SE HAN TENIDO SUGESTIONES DE QUE SE LES DEBE NOMBRAR DE EXTREMA TEMPERATURA.

LA RAPIDEZ DE REACCIÓN DE LOS ADITIVOS DE EXTREMA PRESIÓN CON EL METAL ES CONOCIDA COMO SU ACTIVIDAD, LA CUÁL SE APLICA DE ACUERDO CON LA SEVERIDAD DEL TRABAJO A QUE SE SUJETARÁ EL LUBRICANTE, DE TAL MODO QUE SE HAN FORMADO TRES GRUPOS QUE SON: ADITIVOS DE ALTA ACTIVIDAD, ADITIVOS DE MEDIA ACTIVIDAD Y ADITIVOS DE BAJA ACTIVIDAD.

LA PRUEBA DE LABORATORIO MÁS CONOCIDA PARA DETERMINAR LA CAPACIDAD DE UN LUBRICANTE A SOPORTAR CARGAS, ES LA PRUEBA TIMKEN, EN LA QUE SE APLICA UNA CARGA PROGRESIVA A UN CUADRO DE ACERO A TRAVÉS DE UN CILINDRO GIRATORIO LOS CUALES ESTÁN EXPUESTOS A UN BAÑO DE ACEITE.

EL VALOR TIMKEN ES LA CARGA MÁXIMA EN LIBRAS QUE PUEDE APLICARSE SIN QUE EL CUADRO DE PRUEBA SUFRA RAYADURAS.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

## DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

### 2.- PROGRAMACIÓN E INSPECCIÓN.

DESPUÉS DE HABER HECHO LA SELECCION DE LOS LUBRICANTES POR APLICAR DE ACUERDO A LAS NECESIDADES DEL EQUIPO, SE DEBE PROCEDER A PROGRAMAR LOS TRABAJOS QUE NECESITAN EFECTUARSE CON CIERTA PERIODICIDAD PARA MANTENER UN CONTROL SOBRE LAS CONDICIONES DEL LUBRICANTE Y DEL EQUIPO AUXILIAR QUE SIRVE PARA SU APLICACIÓN.

PARA DESARROLLAR LOS PROGRAMAS DE TRABAJO, ES DE GRAN UTILIDAD CONOCER LOS ANTECEDENTES DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO PARA FIJAR LA FRECUENCIA INICIAL, LA QUE EN MUCHOS CASOS SE TENDRÁ QUE HACER AUMENTAR O DISMINUIR DE ACUERDO A LOS RESULTADOS OBTENIDOS.

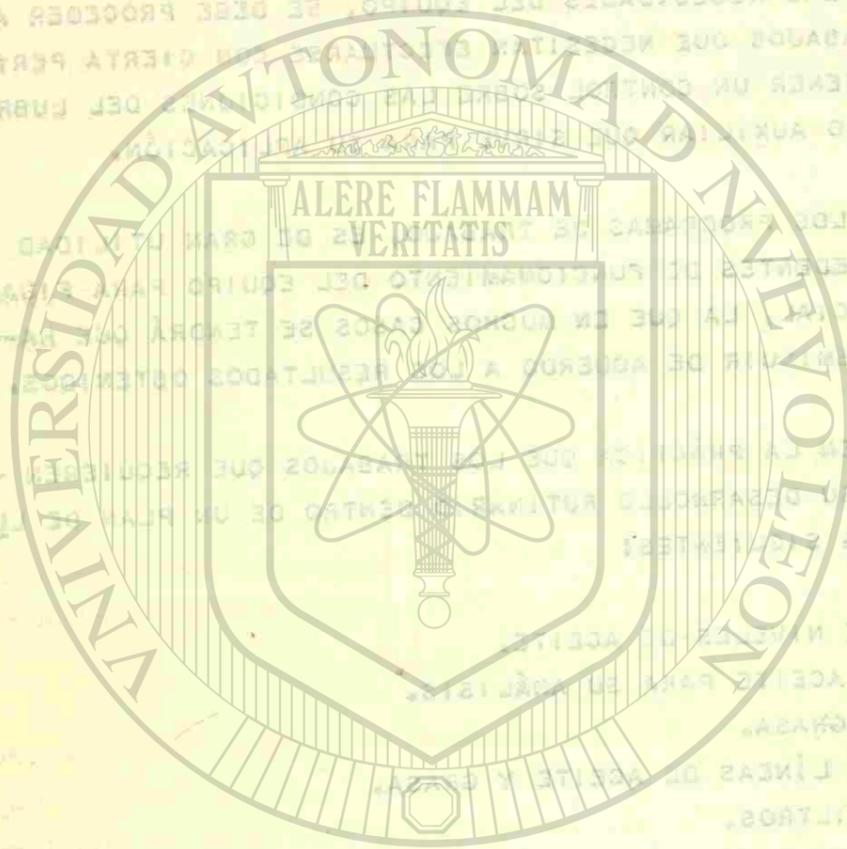
SE HA ENCONTRADO EN LA PRÁCTICA QUE LOS TRABAJOS QUE REQUIEREN PROGRAMARSE PARA SU DESARROLLO RUTINARIO DENTRO DE UN PLAN DE LUBRICACIÓN, SON LOS SIGUIENTES:

- A).- INSPECCIÓN DE NIVELES DE ACEITE.
- B).- MUESTREOS DE ACEITE PARA SU ANÁLISIS.
- C).- INYECCIÓN DE GRASA.
- D).- INSPECCIÓN DE LÍNEAS DE ACEITE Y GRASA.
- E).- LIMPIEZA DE FILTROS.
- F).- EN LOS CASOS DE SISTEMAS DE ACEITE CIRCULANTE, ES RECOMENDABLE TOMAR LECTURAS DURANTE LA OPERACIÓN DE LO SIGUIENTE:  
LAS NIVEL DE ACEITE EN EL TANQUE, PRESIONES DE CIRCULACIÓN EN LA ENTRADA Y SALIDA DEL FILTRO, TEMPERATURA DEL ACEITE, CONDICIONES DE TRABAJO DE LAS BOMBAS, ESTADO DE LAS VÁLVULAS Y LÍNEAS, FUNCIONAMIENTO DE LAS ALARMAS DE BAJA Y ALTA PRESIÓN.

A CONTINUACIÓN APARECE PARTE DE LA GUÍA DE LOS TRABAJOS POR EFECTUAR EN UN DEPARTAMENTO.

### 3.- ESTUDIO DE COSTOS.

EL CONTROL DE COSTOS DE LUBRICACIÓN DEPENDE PRINCIPALMENTE DE LA SELECCIÓN DEL LUBRICANTE Y DE SU FORMA DE APLICACIÓN. SE PREFERIRÁ APLICAR LOS LUBRICANTES QUE RESULTEN DE MÁS BAJO COSTO SIEMPRE Y



### 3.- PROGRAMACIÓN E INVESTIGACIÓN.

DESPUES DE HABER HECHO LA SELECCION DE LOS LUBRICANTES POR APLICACION DE ACUERDO A LAS NECESIDADES DEL EQUIPO, SE DEBE PROCEDER A PROGRAMAR LOS TRABAJOS QUE NECESITAN SER REALIZADOS CON FRECUENCIA PARA MANTENER UN BUEN ESTADO DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO Y DEL EQUIPO AUXILIAR DE LA PLANTA.

PARA DESARROLLAR LOS TRABAJOS DE PROGRAMACION DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS, SE DEBE CONOCER LA FRECUENCIA INICIAL LA QUE EN ALCUNOS CASOS SE TIENE QUE AUMENTAR O DISMINUIR DE ACUERDO A LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO.

SE HA ENCONTRADO EN LA PRACTICA QUE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DEBEN SER REALIZADOS CON FRECUENCIA PARA MANTENER UN BUEN ESTADO DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO Y DEL EQUIPO AUXILIAR DE LA PLANTA.

EN LOS CASOS DE SISTEMAS DE CIRCULACION DE LUBRICANTE, ES RECOMENDADO QUE SE TOMEN LECTURAS DURANTE LA OPERACION DE LOS SISTEMAS DE CIRCULACION EN EL TANKO, PRESIONES DE CIRCULACION EN EL TANKO, TEMPERATURA DEL LUBRICANTE, TEMPERATURA DE LAS VALVULAS Y TEMPERATURA DE LAS LINEAS DE CIRCULACION DE LUBRICANTE.

LA CONTINUACION APARECE EN LA PAGINA SIGUIENTE.

### 3.- REGISTRO DE TRABAJOS EFECTUADOS.

LOS TRABAJOS REALIZADOS, ADICIONES Ó CAMBIOS DE ACEITE, INYECCIONES MANUALES, FALLAS EN EL EQUIPO Y TODA AQUELLA INFORMACIÓN QUE PUEDA AYUDAR A LA FORMACIÓN DE LA HISTORIA DE SU COMPORTAMIENTO, DEBEN REGISTRARSE. ÉSTOS DATOS SON DE GRAN UTILIDAD PARA CONOCER SI EL MANTENIMIENTO APLICADO ES EL ADECUADO.

MÁS ADELANTE PUEDE VERSE LA FORMA MÁS PRÁCTICA QUE SE ENCONTRÓ PARA LLEVAR EL REGISTRO. POR MEDIO DE DICHA FORMA PODEMOS CONOCER EL MANTENIMIENTO QUE HAN REQUERIDO LOS COMPONENTES DE CADA UNIDAD.

### 4.- ANÁLISIS DE FALLAS.

CADA FALLA QUE OCURRE SE DEBE INVESTIGAR HASTA CONOCER SU ORIGEN CON EL FIN DE APLICAR LAS MEDIDAS CORRECTIVAS NECESARIAS PARA EVITAR LA REPETICIÓN DE LA MISMA.

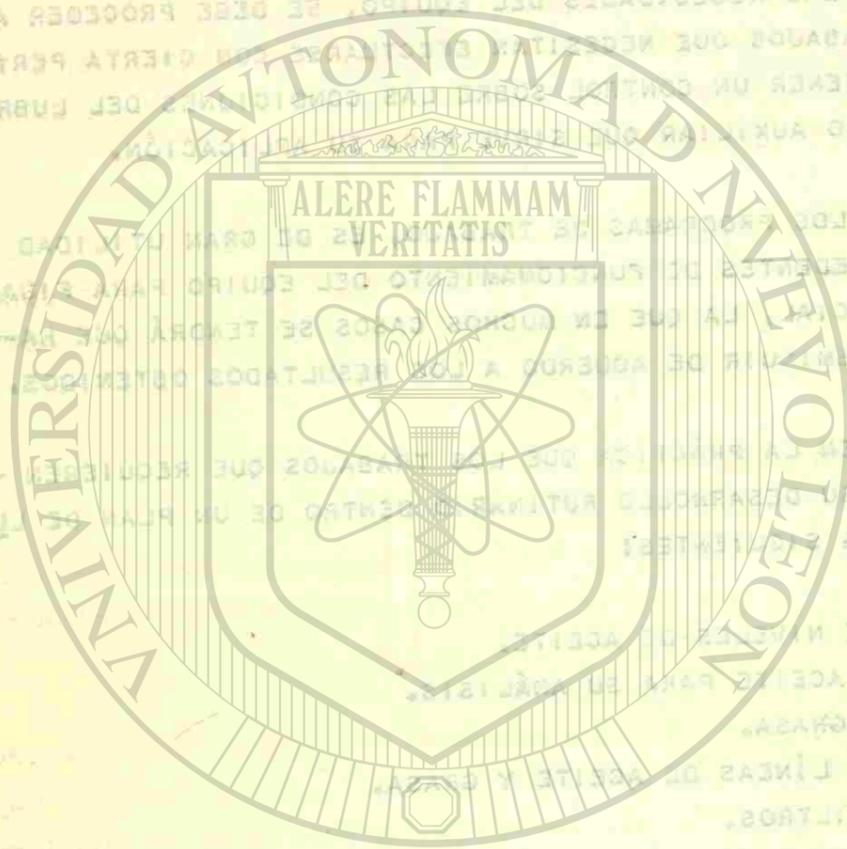
UN ELEVADO PORCENTAJE DE FALLAS MECÁNICAS OCURRIDAS EN EL EQUIPO PUEDEN SER PREVISIBLES. EL ANÁLISIS DE ÉSTE TIPO DE FALLAS NOS INDICA EL GRADO DE ATENCIÓN QUE SE NECESITA BRINDARLE A DICHO EQUIPO.

LAS FALLAS OCURRIDAS GENERALMENTE SON OCASIONADAS POR LAS SIGUIENTES CAUSAS:

- a).- CARENCIA O INSUFICIENCIA DE LUBRICANTE.
- b).- FALLA DEL LUBRICANTE.
- c).- FALLA DEL MATERIAL.
- d).- ACCIDENTES DE OPERACIÓN.

### 5.- ESTUDIO DE COSTOS.

EL CONTROL DE COSTOS DE LUBRICACIÓN DEPENDE PRINCIPALMENTE EN LA SELECCIÓN DEL LUBRICANTE Y DE SU FORMA DE APLICACIÓN. SE PROCURA APLICAR LOS LUBRICANTES QUE RESULTEN DE MÁS BAJO COSTO SIEMPRE Y



### 3.- PROGRAMACIÓN E INVESTIGACIÓN.

DESPUES DE HABER HECHO LA SELECCION DE LOS LUBRICANTES POR APLICACION DE ACUERDO A LAS NECESIDADES DEL EQUIPO, SE DEBE PROCEDER A PROGRAMAR LOS TRABAJOS QUE NECESITAN SER REALIZADOS CON FRECUENCIA PARA MANTENER UN BUEN ESTADO DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO Y DEL EQUIPO AUXILIAR DE LA PLANTA.

PARA DESARROLLAR LOS TRABAJOS DE PROGRAMACION DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS, SE DEBE CONOCER LA FRECUENCIA INICIAL LA QUE EN ALCUNOS CASOS SE TIENE QUE AUMENTAR O DISMINUIR DE ACUERDO A LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO.

SE HA ENCONTRADO EN LA PRACTICA QUE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DEBE SER PROGRAMADOS PARA SU DESARROLLO RUTINARIO, DE UN PLAN DE TRABAJO CON LOS SIGUIENTES PUNTOS:

- a).- Inspección de niveles de aceite.
- b).- Muestras de aceite para su análisis.
- c).- Inyección de grasas.
- d).- Inspección de líneas de aceite y gas.
- e).- Limpieza de filtros.

EN LOS CASOS DE SISTEMAS DE ROZAMIENTO CIRCULANTE, ES RECOMENDADO QUE SE TOMEN LEYECTURAS DURANTE LA OPERACION DE LOS SISTEMAS.

NIVEL DE ACEITE EN EL TANQUE, PRESIONES DE CIRCULACION EN EL SISTEMA Y ESTADO DE LOS FILTROS, TEMPERATURA DEL ACEITE, ESTADO DE LOS TRABAJO DE LOS CILINDROS, ESTADO DE LAS VALVULAS Y LINEAS, FUNCIONAMIENTO DE LAS ARMAS DE BAJA Y ALTA PRESION.

A CONTINUACION APARECE PARTE DE UN PLAN DE TRABAJO PARA EL MANTENIMIENTO DE UN EQUIPO.

### 3.- REGISTRO DE TRABAJOS EFECTUADOS.

LOS TRABAJOS REALIZADOS, ADICIONES Ó CAMBIOS DE ACEITE, INYECCIONES MANUALES, FALLAS EN EL EQUIPO Y TODA AQUELLA INFORMACIÓN QUE PUEDA AYUDAR A LA FORMACIÓN DE LA HISTORIA DE SU COMPORTAMIENTO, DEBEN REGISTRARSE. ÉSTOS DATOS SON DE GRAN UTILIDAD PARA CONOCER SI EL MANTENIMIENTO APLICADO ES EL ADECUADO.

MÁS ADELANTE PUEDE VERSE LA FORMA MÁS PRÁCTICA QUE SE ENCONTRÓ PARA LLEVAR EL REGISTRO. POR MEDIO DE DICHA FORMA PODEMOS CONOCER EL MANTENIMIENTO QUE HAN REQUERIDO LOS COMPONENTES DE CADA UNIDAD.

### 4.- ANÁLISIS DE FALLAS.

CADA FALLA QUE OCURRE SE DEBE INVESTIGAR HASTA CONOCER SU ORIGEN CON EL FIN DE APLICAR LAS MEDIDAS CORRECTIVAS NECESARIAS PARA EVITAR LA REPETICIÓN DE LA MISMA.

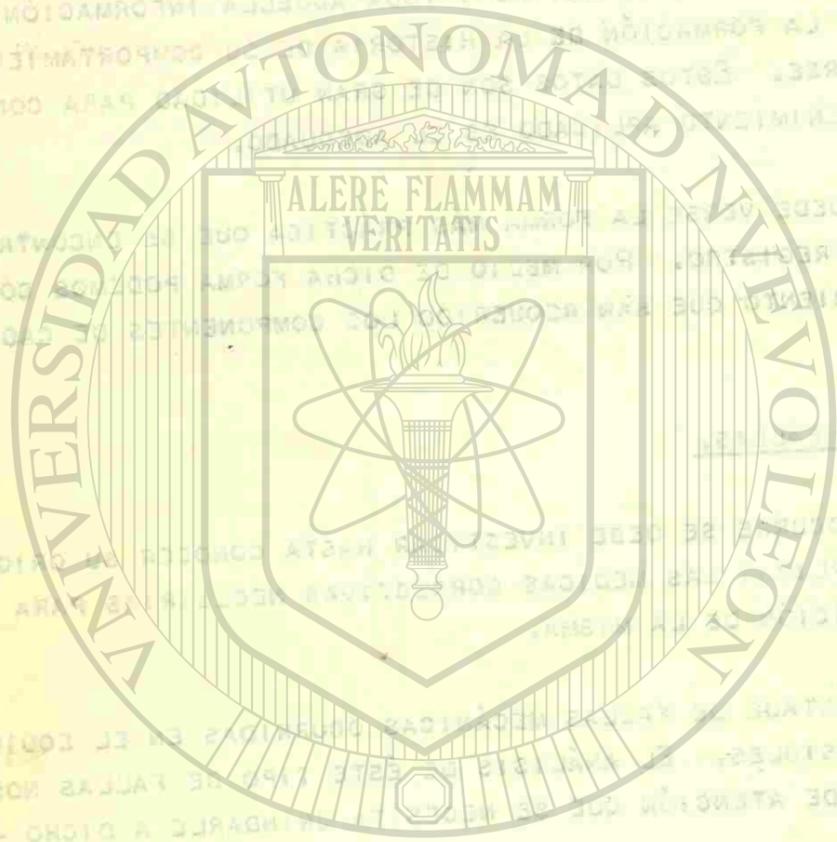
UN ELEVADO PORCENTAJE DE FALLAS MECÁNICAS OCURRIDAS EN EL EQUIPO PUEDEN SER PREVISIBLES. EL ANÁLISIS DE ÉSTE TIPO DE FALLAS NOS INDICA EL GRADO DE ATENCIÓN QUE SE NECESITA BRINDARLE A DICHO EQUIPO.

LAS FALLAS OCURRIDAS GENERALMENTE SON OCASIONADAS POR LAS SIGUIENTES CAUSAS:

- a).- CARENCIA O INSUFICIENCIA DE LUBRICANTE.
- b).- FALLA DEL LUBRICANTE.
- c).- FALLA DEL MATERIAL.
- d).- ACCIDENTES DE OPERACIÓN.

### 5.- ESTUDIO DE COSTOS.

EL CONTROL DE COSTOS DE LUBRICACIÓN DEPENDE PRINCIPALMENTE EN LA SELECCIÓN DEL LUBRICANTE Y DE SU FORMA DE APLICACIÓN. SE PROCURA APLICAR LOS LUBRICANTES QUE RESULTEN DE MÁS BAJO COSTO SIEMPRE Y



CUANDO SUS CARACTERÍSTICAS CUMPLAN CON LOS REQUERIMIENTOS, SIN -  
EMBARGO, EL PRECIO DE UN LUBRICANTE NO PUEDE NI DEBE TOMARSE CO-  
MO PRINCIPAL FACTOR.

CAUSAS PRICIPALES QUE PUEDEN AFECTAR AL COSTO EN EL RENGLÓN DE -  
LUBRICACIÓN:

- A).- SELECCIÓN INADECUADA.
- B).- APLICACIÓN NO APROPIADA.
- C).- FUGAS DE ACEITE POR EMPAQUES DEFECTUOSOS
- D).- EXCESIVA INYECCIÓN DE GRASA.

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN  
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA  
"ALFONSO REYES"  
Cada. 1625 MONTERREY, N.M.L.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



DEPARTAMENTO: MOLINO 46" SECCION: GRUAS VIAJERAS  
 UNIDAD: GRUA No.1 - REDUCTOR MALACATE PRINCIPAL

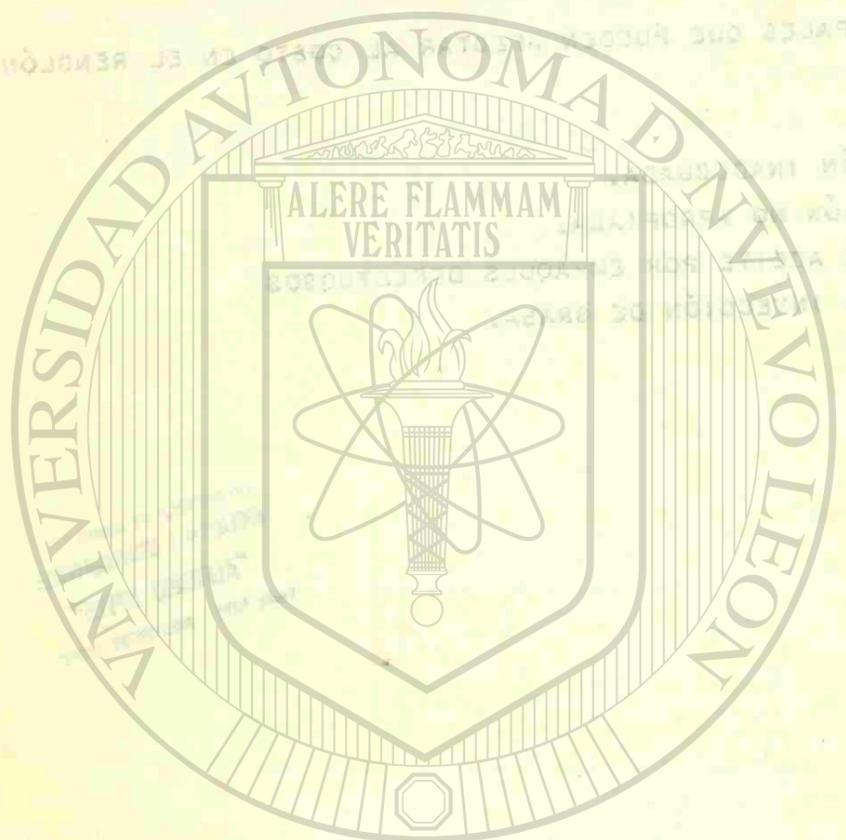
CLAVES:  INSPECCIÓN  MUESTREO  CARGA  CAMBIO  FALLA  ENGRASADO  
 LUBRICANTE: C-1500 APLICACIÓN: Circulación

Inspecciones  
 Muestreos  
 Cargas  
 Cambios  
 Fallas  
 Eng.

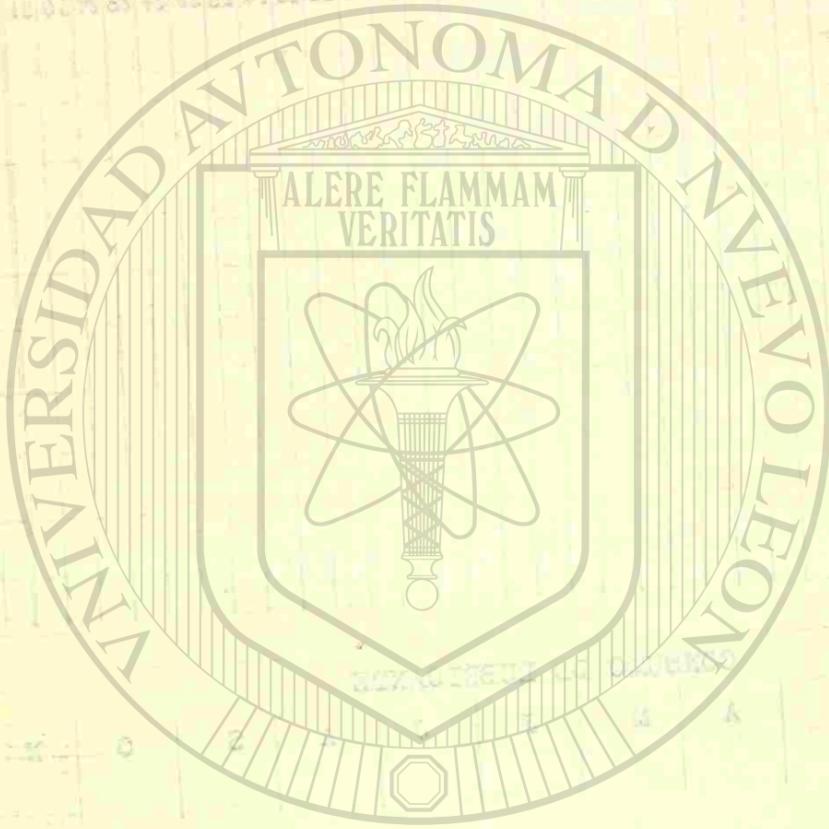
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
ENERO																																
FEBRERO																																
MARZO																																
ABRIL																																
MAYO																																
JUNIO																																
JULIO																																
AGOSTO																																
SEPT.																																
OCTUBRE																																
NOV.																																
DIC.																																

CONSUMO DE LUBRICANTE												
E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOT.

TRABAJOS EFECTUADOS  
 DESCRIPCION



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
 DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

CIA. FUNDIDORA DE FIERRO Y ACERO DE MONTERREY, S. A.  
Monterrey, N. L.

ANALISIS DE FALLAS DE LUBRICACION

DEPARTAMENTO \_\_\_\_\_ SECCION \_\_\_\_\_

UNIDAD \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_

LUBRICANTE \_\_\_\_\_ APLICACION \_\_\_\_\_

CAUSA DE LA FALLA \_\_\_\_\_

FRECUENCIA DE INSPECCION \_\_\_\_\_ FECHA DE LA ULTIMA INSP. \_\_\_\_\_

FALLAS ANTERIORES \_\_\_\_\_

SUGESTIONES PARA EVITAR OTRA FALLA SIMILAR \_\_\_\_\_

REPARACION EFECTUADA \_\_\_\_\_

TIEMPO PERDIDO DE PRODUCCION \_\_\_\_\_ COSTO DE LA REPARACION \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES \_\_\_\_\_

ALFONSO REYES  
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA  
UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN









# U A N L

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

BIBLIOTECA CENTRAL  
U. A. N. L.

