

PRACTICA No. 1

LUBRICANTES

LUBRICANTES

ES UNA SUSTANCIA QUE PUEDE SER LIQUIDA, SÓLIDA O GASEOSA, TIENE LA PROPIEDAD DE INTRODUCIRSE ENTRE PIEZAS QUE SE ROZAN OBTENIENDO CON ESTO VARIAS VANTAJAS Y UN MEJOR RENDIMIENTO DE EQUIPO.

CLASIFICACION DE ACUERDO A SU ESTADO FISICO:

SÓLIDOS LIQUIDOS GASEOSOS

TALCO ACEITES AIRE

GRAFITO AGUA GASES A PRESIÓN

ALEACIONES

PULVERIZADOS

LAS GRASAS SE CONSIDERAN COMO SÓLIDOS, BLANDOS O LIQUIDOS ESPESOS.

CLASIFICACION DE ACUERDO A SU ORIGEN:

NATURAL: ANIMAL Y VEGETAL.

MINERAL: DERIVADOS DEL PETRÓLEO.

SINTETICO: PUEDEN SER DERIVADOS DE LA INDUSTRIA PETROQUÍMICA O SUSTANCIAS NO DERIVADAS DEL PETROLEO

FUNCIONES:

REDUCEN LA FRICCIÓN, TRANSPORTAN EL CALOR, REDUCEN EL DESGASTE, PROTEJEN CONTRA LA OXIDACIÓN, CONTRA LA SUCIEDAD, TRANSMITEN POTENCIA, SIRVEN COMO AISLANTES ELÉCTRICOS.

PARTES DE UNA MAQUINA QUE REQUIEREN LUBRICACIÓN: RODAMIENTOS, COJINETES, ENGRANES, EMBOLOS.

TIPOS DE RODAMIENTOS:

DE BOLAS, DE RODILLOS CILINDRICOS, DE RODILLOS CONICOS, DE AGUJAS.

TIPOS DE COJINETES:

SÓLIDOS (BUJES), PARTIDOS, MEDIOS, MULTIPLES, DE GUIA, AXIALES.

TIPOS DE ENGRANES:

RECTOS, HELICOIDALES, HERRINGBONE, CONICOS RECTOS, CONICOS HELICOIDALES, PIÑÓN Y CREMALLERA, CORONA Y SINFÍN, HIPOIDALES.

GRADOS DE VISCOSIDAD:

20W 20°F

10W 30°F

5W 40°F

API CLASIFICACION PARA MOTOR GASOLINA:

SA

SB

SC

SD

SE

SF

ACEITE PARA MOTOR:

5W 20

10W 30

15W 40

20W 50

ACEITE PARA ENGRANAJE:

75W 90

80W 140

85W 250

A LOS ACEITES SE LES PONE ADITIVOS SEGUN PARA LO QUE SEAN UTILIZADOS, COMO AGENTES ANTIESPUMANTES, ANTICORROSIVOS, ETC.

PRACTICA No. 2

PROPIEDADES DE LOS ACEITES

LOS ACEITES TIENEN COMO PRINCIPALES PROPIEDADES LA VISCOSIDAD, LUBRICIDAD, PELÍCULA RESISTENTE Y PROTECCIÓN CONTRA GRANDES PRESIONES.

CUANDO LOS ACEITES TIENEN QUE VER CON LA CARGA PESADA SE USAN ACEITES GRUESOS.

EXISTEN DOS PRUEBAS PARA MEDIR LA VISCOSIDAD:

VISCOSIDAD SAYBOLT UNIVERSAL.

VISCOSIDAD SAYBOLT FUROL.

EL VISCOSÍMETRO SAYBOLT:

CONSISTE ESENCIALMENTE DE UN TUBO CILINDRICO DE BRONCE EN CUYO FONDO ESTA UN ORIFICIO DE DIMENSIONES ESPECIFICAS.

EL TUBO DE BRONCE ES RODEADO POR UN BAÑO A TEMPARATURA CONSTANTE. CUANDO LA MUESTRA EN EL TUBO ALCANZA LA TEMPERATURA DE LA PRUEBA, SE MIDE EL TIEMPO REQUERIDO PARA QUE 60ml DEL LIQUIDO PASEN A TRAVES DEL ORIFICIO.

LA MUESTRA SE RECOJE EN UN FRASCO ESTANDARD CALIBRADO.

LA UNIDAD DE MEDIDA ES EL TIEMPO EN SEGUNDOS REQUERIDOS PARA QUE 60 ml DE UN FLUIDO FLUYAN A TRAVES DEL ORIFICIO A UNA TEMPERATURA DADA. ESTO ES REPORTADO COMO SEGUNDOS SAYBOLT UNIVERSAL (SUS).

POR EJEMPLO: 350 SUS A 100°F.

EL VISCOSÍMETRO SAYBOLT FUROL:

UTILIZA EL MISMO PRINCIPIO QUE EL UNIVERSAL, EXCEPTO QUE ES DISEÑADO CON UN ORIFICIO MÁS GRANDE PARA ADAPTARSE A FLUIDOS MÁS VISCOSOS.

CLASIFICACION DE LA VISCOSIDAD SAYBOLT PARA ACEITES DE USO AUTOMOTRIZ SEGÚN LA SAE:

VISCOSIDAD EN SUS

SAE A 100°F A 210°F

10W 202 48

20W 323 57

30W 538 68

40W 850 84

50W 1174 100

LA VISCOSIDAD VARIA AL CAMBIAR LA TEMPERATURA. EXISTEN ADITIVOS PARA EL

ACEITE QUE SIRVEN PARA MEJORAR LA VISCOSIDAD.

ADITIVOS:

ANTIOXIDANTE

ANTIFRICCIÓN

MAS RESISTENTE A LA PRESIÓN

ESTABILIDAD TERMICA

LIMPIEZA

ANTIDESGASTE

PRACTICA No. 3

VISCOSIDAD

EL VISCOSÍMETRO SAYBOLT:

CONSISTE ESENCIALMENTE DE UN TUBO CILINDRICO DE BRONCE EN CUYO FONDO ESTA UN ORIFICIO DE DIMENSIONES ESPECIFICAS.

EL TUBO DE BRONCE ES RODEADO POR UN BAÑO A TEMPARATURA CONSTANTE. CUANDO LA MUESTRA EN EL TUBO ALCANZA LA TEMPERATURA DE LA PRUEBA, SE MIDE EL TIEMPO REQUERIDO PARA QUE 60ml DEL LIQUIDO PASEN A TRAVES DEL ORIFICIO.

LA MUESTRA SE RECOJE EN UN FRASCO ESTANDARD CALIBRADO.

LA UNIDAD DE MEDIDA ES EL TIEMPO EN SEGUNDOS REQUERIDOS PARA QUE 60 ml DE UN FLUIDO FLUYAN A TRAVES DEL ORIFICIO A UNA TEMPERATURA DADA. ESTO ES REPORTADO COMO SEGUNDOS SAYBOLT UNIVERSAL (SUS).

VISCOSIDAD CINEMATICA:

PROPIEDAD MEDIDA CUANDO UNA CANTIDAD FIJA DE ACEITE FLUYE A TRAVES DE UN TUBO CAPILAR BAJO LA ACCION DE LA FUERZA DE GRAVEDAD.

LA UNIDAD DE MEDIDA DE LA VISCOSIDAD CINEMATICA ES EL CENTISTOKE.

UNA MEDIDA INTERMEDIA EN SEGUNDOS PUEDE SER CONVERTIDA EN CENTISTOKE, CON AYUDA DE LA CONSTANTE DE UN VISCOSÍMETRO.

VISCOSIDAD CINEMATICA (CS) = $C \times T$.

C = CONSTANTE DE VISCOSIDAD.

T = TIEMPO DE FLUJO EN SEGUNDOS.

LA PRUEBA ES MEDIDA PRECISA DE LA VISCOSIDAD DE LOS FLUIDOS.

VISCOSIDAD ABSOLUTA:

ES LA VISCOSIDAD CINEMATICA CORREGIDA PARA SOBREPONERSE A LAS VARIACIONES CAUSADAS POR DIFERENCIAS EN LA GRAVEDAD ESPECIFICA.

EL CENTIPOISE, UNIDAD DE VISCOSIDAD ABSOLUTA MAS COMÚNMENTE USADA, ES UNA CENTÉSIMA PARTE DEL POISE.

LA RELACION ENTRE VISCOSIDAD ABSOLUTA Y CINEMATICA ES:

VISCOSIDAD CINEMATICA = VISCOSIDAD ABSOLUTA ÷ DENSIDAD.

CENTISTOKE = CENTIPOISES ÷ DENSIDAD.

DETERMINACIÓN DE LA VISCOSIDAD DE UN ACEITE AUTOMOTRIZ:

- VISCOSÍMETRO SAYBOLT (ASTM – 88 – 56)
- VISCOSÍMETRO CINEMATICO (ASTM – 445 – 65)

SUS A 100°F

SUS A 210°F

VISCOSIDAD: ES LA RESISTENCIA QUE OPONE UNA SUSTANCIA AL FLUIR CUANDO ES SOMETIDA A UN ESFUERZO CORTANTE.

PRACTICA No. 4

GRAVEDAD ESPECIFICA

ASTM – D287 – 39

VISCOSÍMETRO SAYBOLT 210°F

VISCOSÍMETRO CINEMATICO 100°F

HAY TUBOS DE 400, 350, 300 (ES LA MEDIDA DEL DIÁMETRO).

CUANDO SE HACE UNA PRUEBA EL TIEMPO DEBE SER MAYOR A 200 seg, SI NO LA PRUEBA NO ES VALIDA.

PRUEBAS:

TUBO TIEMPO (seg)

400 133

- 394
- 640

SAYBOLT (VISCOSIDAD DINAMICA) ACEITE 50:

PRUEBA TABLA

200°F 118 SUS 105 SUS

210°F 105 SUS 100 SUS

100°F 1200 SUS 1174 SUS

VISCOSIDAD CINEMATICA:

PROPIEDAD MEDIDA CUANDO UNA CANTIDAD FIJA DE ACEITE FLUYE A TRAVES DE UN TUBO CAPILAR BAJO LA ACCION DE LA FUERZA DE GRAVEDAD.

LA UNIDAD DE MEDIDA DE LA VISCOSIDAD CINEMATICA ES EL CENTISTOKE.

UNA MEDIDA INTERMEDIA EN SEGUNDOS PUEDE SER CONVERTIDA EN CENTISTOKE, CON AYUDA DE LA CONSTANTE DE UN VISCOSÍMETRO.

VISCOSIDAD CINEMATICA (CS) = $C \times T$.

C = CONSTANTE DE VISCOSIDAD.

T = TIEMPO DE FLUJO EN SEGUNDOS.

LA PRUEBA ES MEDIDA PRECISA DE LA VISCOSIDAD DE LOS FLUIDOS.

TUBO CONSTANTE (CS / seg)

- 0.232

350 0.442

400 1.085

GRAVEDAD ESPECIFICA:

GRAVEDAD ESPECIFICA RELATIVA:

ES LA RAZON DEL PESO DE UN VOLUMEN DADO DE UNA SUSTANCIA, AL PESO DE UN VOLUMEN DE AGUA DESTILADA, A LA MISMA TEMPERATURA (60°F).

GRAVEDAD A.P.I.:

ES UNA ESCALA ARBITRARIA (ESCOGIDA POR EL INSTITUTO AMERICANO DE PETROLEO), EN LA CUAL LA GRAVEDAD ESPECIFICA DEL AGUA PURA, ES TOMADA COMO 10.

LIQUIDOS MAS PESADOS QUE EL AGUA TIENEN VALORES MENORES QUE 10.

PRACTICA No. 5

COMPORTAMIENTO DE ACEITES A CAMBIOS EXTREMOS DE TEMPERATURA

¿QUÉ ES EL PUNTO DE DESTELLO DE UN ACEITE?

ES LA MAS BAJA TEMPERATURA A LA CUAL EMITE VAPORES QUE SE ENCIENDEN CUANDO UNA FLAMA PEQUEÑA ES PASADA PERIÓDICAMENTE POR ENCIMA DE LA SUPERFICIE DEL ACEITE.

ELPUNTO DE QUEMADO:

ES LA MAS BAJA TEMPERATURA A LA CUAL UN ACEITE SE ENCIENDE Y CONTINUA QUEMÁNDOSE POR LO MENOS 5 seg.

EL CONOCIMIENTO DE LOS PUNTOS DE DESTELLO Y QUEMADO, AYUDA A TENER MEDIDAS DE PRECAUCION CONTRA PELIGROS DE FUEGO.

EL PUNTO DE DESTELLO ES TAMBIEN IMPORTANTE YA QUE INDICA LA TEMPERATURA SOBRE LA CUAL PUEDEN OCURRIR PERDIDAS POR EVAPORACIÓN, ESTE METODO DETERMINA 2 PUNTOS DE DESTELLO Y QUEMADO DE TODOS LOS PRODUCTOS DEL PETROLEO CON EXCEPCION DE LOS ACEITES COMBUSTIBLES Y DE AQUELLOS QUE TIENEN UN PUNTO DE DESTELLO DE COPA ABIERTA POR DEBAJO DE 175°F.

OTRAS PROPIEDADES SON:

PUNTO MINIMO DE FLUIDEZ ASTM D97-57

PUNTO NEBULOSO ASTM D97-57

PUNTO DE INFLAMACIÓN Y DESTELLO (COPA ABERTA) ASTM D92-52

PUNTO DE INFLAMACIÓN Y DESTELLO (COPA CERRADA) ASTM D93-585

$S = 1$ AGUA

$S > 1$ MAS PESADOS QUE EL AGUA

$S < 1$ MAS LIGEROS QUE EL AGUA

PRODUCTO GRADOS API

AGUA 10

MAS LIGEROS QUE EL AGUA > 10

MAS PESADOS QUE EL AGUA < 10

GRAVEDAD ESPECIFICA RELATIVA:

ES LA RAZON DEL PESO DE UN VOLUMEN DADO DE UNA SUSTANCIA, AL PESO DE UN VOLUMEN DE AGUA DESTILADA, A LA MISMA TEMPERATURA (60°F).

GRAVEDAD A.P.I.:

ES UNA ESCALA ARBITRARIA (ESCOGIDA POR EL INSTITUTO AMERICANO DE PETROLEO),

EN LA CUAL LA GRAVEDAD ESPECIFICA DEL AGUA PURA, ES TOMADA COMO 10.

LIQUIDOS MAS PESADOS QUE EL AGUA TIENEN VALORES MENORES QUE 10.

GRADOS API = $141.5 \div \text{GRAVEDAD ESP. A } 60^{\circ}\text{F} - 131.5$

APARATOS A UTILIZAR:

JARRA HIDROMÉTRICA

TERMOHIDROMETRO

ELPUNTO MINIMO DE FLUIDEZ DE UN ACEITE:

ES LA TEMPERATURA MINIMA A LA CUAL EMPIEZA A FLUIR UNA VEZ SOLIDIFICADO EL ACEITE.

PROCEDIMIENTO:

SE COLOCAN 30ml EN UNA PROBETA

SE VERIFICA LA FLUIDEZ CADA 5°F QUE SUBA LA TAMPERATURA

CUANDO EMPIEZA A FLUIR SE RESTAN 5°F Y ES EL PUNTO MINIMO DE FLUIDEZ.

PRACTICA No. 6

PRUEBA DE EMULSION CON AGUA

ESTA PRUEBA MIDE LA HABILIDAD DE UN ACEITE PARA SEPARARSE DEL AGUA (DEMULSIBILIDAD).

LA RAPIDA SEPARACIÓN DEL AGUA Y EL ACEITE ES NECESARIA EN LOS SISTEMAS DE CIRCULACIÓN DE ACEITE QUE ENCUENTRAN EL AGUA COMO UN CONTAMINANTE.

PROCEDIMIENTO:

SE PONEN 50ml DE ACEITE DE PRUEBA EN 2 RECIPIENTES (PROBETA GRADUADA) EN UN BAÑO DE AGUA A 130°F SE AGREGAN 40ml DE AGUA DESTILADA A LA TAMPERATURA DEL BAÑO LENTAMENTE AL ACEITE DURANTE 1min.

SE CONTINUA AGITANDO POR 5 min. SE MIDE LA SEPARACIÓN EN ml DEL ACEITE, AGUA Y EMULSION Y SE LLENA LA SIGUIENTE TABLA:

TIEMPO EN min								8	9	10	15	20	30	40	50	60
ml DE:							7									

EL RESULTADO DE ESTA PRUEBA SE EXPRESA PONIENDO LOS ml DE ACEITE, AGUA Y EMULSION QUE SE SEPARARON A MAS TARDAR EN 1 HORA.

AGUA Y SEDIMENTOS POR MEDIO DE LA CENTRÍFUGA:

ESTE METODO DESCRIBE UN PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE AGUA Y SEDIMENTOS ACUMULADOS POR EL ACEITE MIENTRAS SE ENCUENTRA EN SERVICIO.

EL PROCEDIMIENTO HA SIDO MODIFICADO PARA INCLUIR LA DETERMINACIÓN DE SEDIMENTOS Y MATERIALES OXIDADOS POR MADIO DE BENCENO Y NAFTA.

LA PRUEBA INDICA LA CONDICION Y LIMPIEZA DEL ACEITE EN SERVICIO.

LA CENTRÍFUGA DEBERA SER CAPAZ DE GIRAR A LA VELOCIDAD REQUERIDA DE 2200 RPM × 10 min.

TUBOS CENTRÍFUGOS: LOS ASTM DEL TIPO YA SEA EN FORMA CONICA O DE PERA CON ESCALA DE LA LECTURA CON APROXIMACIÓN DE 0.10ml.

PENETRACIÓN AL CONO:

LA PENETRACIÓN AL CONO DE UNA GRASA LUBRICANTE ES LA PROFUNDIDAD (MEDIDA EN 1/10 DE ml) QUE UN CONO ESTÁNDAR PENETRA EN UNA MUESTRA DE GRASA, BAJO CONDICIONES PREESCRITAS DE PESO, TIEMPO Y TEMPERATURA.

LA PENETRACIÓN ES UNA MEDIDA DE LA CONSISTENCIA O DUREZA DE UNA GRASA.

RESULTADOS TIPICOS DE PENETRACIÓN:

GRADO NLGI	PENETRACIÓN ASTM
0	365 – 385
1	310 – 340
2	285 – 295
3	220 – 250
4	175 – 205
5	130 – 160
6	85 – 115

PRACTICA No. 7

LAS GRASAS

LAS GRASAS PUEDEN CONSIDERARSE COMO MEZCLAS O SOLUCIONES, POR LO TANTO PUEDEN SER SÓLIDAS, BLANDAS O LIQUIDAS ESPESAS.

LAS GRASAS SE FABRICAN CON UN ACEITE LUBRICANTE Y UN JABON O AGLUTINANTE.

DONDE USAR GRASAS:

- CUANDO LAS MAQUINAS ESTAN DISEÑADAS DE TAL MANERA QUE NO PUEDEN RETENER ACEITE EN LAS PARTES QUE SE DEBEN LUBRICAR
- CUANDO EL LUBRICANTE DEBE ACTUAR COMO UN SELLO, PARA PREVENIR LA ENTRADA DE LA SUCIEDAD A LOS COJINETES.
- CUANDO SE TIENEN COJINETES PRELUBRICADOS.
- CUANDO LAS VELOCIDADES SON BAJAS Y LAS CARGAS O PRESIONES SON ALTAS.

MÉTODOS DE APLICACIÓN:

- A MANO
- OPERANDO A MANO ALGUNOS APARATOS MECÁNICOS PARA LUBRICAR UN SOLO PUNTO.
- POR SISTEMAS CENTRALIZADOS CON LOS QUE SE PUEDEN LUBRICAR VARIOS PUNTOS AL MISMO TIEMPO DESDE UN MISMO RECIPIENTE CENTRAL.

CARACTERÍSTICAS DE LAS GRASAS:

- DUREZA O PENETRACIÓN
- BOMBEABILIDAD
- PUNTO DE GOTEO
- RESISTENCIA AL AGUA
- ESTABILIDAD MECÁNICA
- DISPERSIÓN
- EXTREMA PRESIÓN TIMKEN.

PENETRACIÓN AL CONO:

LA PENETRACIÓN AL CONO DE UNA GRASA LUBRICANTE ES LA PROFUNDIDAD (MEDIDA EN 1/10 DE ml) QUE UN CONO ESTÁNDAR PENETRA EN UNA MUESTRA DE GRASA, BAJO CONDICIONES PREESCRITAS DE PESO, TIEMPO Y TEMPERATURA.

LA PENETRACIÓN ES UNA MEDIDA DE LA CONSISTENCIA O DUREZA DE UNA GRASA.

RESULTADOS TÍPICOS DE PENETRACIÓN:

GRADO NLGI	PENETRACIÓN ASTM
0	365 – 385
1	310 – 340
2	285 – 295
3	220 – 250
4	175 – 205
5	130 – 160
6	85 – 115

1º DISCO TIENE ¼ in EN CADA PERFORACIÓN, SE NECESITAN 60 EMBOLADAS

2º DISCO TIENE 1/16 in EN CADA PERFORACIÓN, SE NECESITAN 10,000 EMBOLADAS.

ESTABILIDAD MECÁNICA DE UNA GRASA:

ES LA HABILIDAD QUE TIENE UNA GRASA PARA SOPORTAR EL TRABAJO CON UN CAMBIO MÍNIMO EN SU ESTRUCTURA O CONSISTENCIA.

LA PRUEBA CONSISTE EN APLICAR TRABAJO A UNA GRASA PARA EVALUAR EL CAMBIO EN SU CONSISTENCIA USANDO EL FORMADOR DE GRASAS.

LA PENETRACIÓN SE MIDE ANTES Y DESPUÉS DE APLICAR 10,000 EMBOLADAS, PARA PODER CALCULAR EL CAMBIO EN CONSISTENCIA, EXPRESADO EN POR CIENTO.

PRACTICA No. 8

PUNTO DE GOTEO

EL PUNTO DE GOTEO DE UNA GRASA DE ACUERDO CON LA ASTM ES LA TEMPERATURA A LA CUAL UNA GRASA PASA DE UN ESTADO SOLIDO BLANDO A UN ESTADO LIQUIDO, BAJO LAS CONDICIONES DE PRUEBA.

EL PUNTO DE GOTEO ES UNA INDICACIÓN CUALITATIVA DE LA RESISTENCIA AL CALOR DE UNA GRASA, EN APLICACIONES DONDE ESTA SE REQUIERA COMO LUBRICANTE.

APARATOS:

- UNA COPA DE ACERO
- TUBO ESPECIAL DE PRUEBA
- TERMÓMETROS
- VASO DE PRECIPITADO DE 400ml CON ACEITE ADECUADO COMO MEDIO DE CALENTAMIENTO
- UN CALENTADOR
- UNA VARILLA DE 8in DE LARGO Y CON UN DIÁMETRO DE 3/64 A 1/16 DE in.

MEDIDA DE EXTREMA PRESIÓN TIMKEN:

ESTA PRUEBA SIMULA CARGAS PARA RODAMIENTOS Y ENGRANAJES MAS ALLA DE LOS LIMITES DE LOS LUBRICANTES SIN ADITIVOS DE EXTREMA PRESIÓN Y MIDE ESTA PROPIEDAD EN TERMINOS DE CARGA O PESO APLICADO AL BRAZO DE PALANCA DEL APARATO.

LA PRUEBA ES CONOCIDA PARA DETERMINAR LA MÁXIMA CARGA QUE EL LUBRICANTE SOPORTARA.

PROCEDIMIENTO:

LA PRUEBA ES CORRIDA POR 10 min CON CARGAS SUCESIVAMENTE INCREMENTADAS HASTA QUE LA CARGA DE FALLA Y LA CARGA MÁXIMA O.K. SEAN DETERMINADAS.

LA CARGA O.K. ES EL MÁXIMO PESO QUE PUEDE SER APLICADO SIN QUE SE PRODUZCA REYADO O ESCORIADO SOBRE EL BLOQUE DE PRUEBA.

LAS CARGAS SE APLICAN ENTRE UN BLOQUE DE PRUEBA Y UNA TAZA DE PRUEBA, QUE GIRA A 800 RPM POR MEDIO DE UN SISTEMA DE PALANCAS.

LA APRECIACIÓN DE ESCORIADO, RAYADO O PUNTOS DE SOLDADO O CALENTAMIENTO SOBRE LA HUELLA DEJADA EN EL BLOQUE DE PRUEBAS, ES INDICATIVO QUE LA CARGA EXCEDIO LOS ESFUERZOS DE LA PELÍCULA DEL LUBRICANTE.