



Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN)

**ACEITES LUBRICANTES.
DETERMINACION DE LA ESTABILIDAD TERMICA
DE FLUIDOS HIDRAULICOS.**

Método Normalizado para la Industria Petrolera y Petroquímica

ISBN: 980-06-1274-2

CDU: 665.76:543.87

DESCRIPTORES: Aceite lubricante, estabilidad térmica, fluido hidráulico.

Esta Norma coincide en todas sus partes con la Norma PDVSA



5041

TRAMITE

COMITE TECNICO DE CT4	PETROLEO, GAS Y SUS DERIVADOS
PRESIDENTE:	JESUS GONZALEZ ESCOBAR
SECRETARIA:	MARGARITA LAFRATTA
SUBCOMITE TECNICO CT4/SC5:	METODOS DE ENSAYO
COORDINADORA:	MARGARITA LAFRATTA

PARTICIPANTES

ENTIDAD	REPRESENTANTES
CORPOVEN, S.A.	DAVID CORDERO JULIO SERRA WILMER PEÑA
INTEVEP, S.A.	GUILLERMO RODRIGUEZ YASMINA MUJICA FILOMENA CAPUTO NELSON MORALES REBECA FRAILE JOSE CASTILLO
LAGOVEN, S.A.	JESUS RAMON CARRERO
MARAVEN, S.A.	ISIDORO RODRIGUEZ PEDRO MEJIAS VIRGILIO ZAPATA
MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS	JESUS GONZALEZ ESCOBAR
PETROLEOS DE VENEZUELA, S.A.	HERNANI MEINHARD
DISCUSION PUBLICA:	FECHA: 21.11.92 DURACIÓN: 45 DIAS
FECHA DE APROBACION POR EL SUBCOMITE:	26.11.93
FECHA DE APROBACION POR EL COMITE:	10.05.94
FECHA DE APROBACION POR LA COVENIN:	08.06.94

NORMA VENEZOLANA
ACEITES LUBRICANTES
DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD
TÉRMICA DE FLUIDOS HIDRAULICOS

COVENIN
3079:1994

INTRODUCCION

Los aceites hidráulicos térmicamente inestables forman compuestos ácidos que pueden ocasionar problemas en el funcionamiento de los sistemas hidráulicos donde son utilizados, debido a la formación de depósitos, corrosión y cambio de viscosidad del aceite. Aunque la correlación entre este método y el comportamiento del lubricante en servicio no ha sido determinada, el mismo nos proporciona información valiosa del comportamiento del fluido a altas temperaturas. El ensayo surge debido a que ciertos tipos de ditiofosfatos de cinc utilizados como aditivos antidesgaste son térmicamente inestables y se requiere un método para estudiar el comportamiento a temperaturas elevadas (135°C) de dichos componentes.

1 NORMAS COVENIN A CONSULTAR

- COVENIN 424-91 Determinación de la viscosidad cinemática y cálculo de la viscosidad dinámica
- COVENIN 2295-85 Determinación del número de neutralización por titulación potenciométrica.

2 OBJETO Y CAMPO DE APLICACION

Esta Norma Venezolana establece el método para la determinación de la estabilidad térmica de fluidos hidráulicos en presencia de catalizadores de hierro y cobre.

3 RESUMEN DEL METODO

El aceite a ensayar y los catalizadores de hierro y cobre se colocan en un baño isotérmico a 135°C durante 168 h. Al final de este período se determinan el cambio de acidez, viscosidad del aceite, la cantidad de sólidos insolubles y los lodos. Los especímenes de hierro y cobre se examinan visualmente y la pérdida de metal se calcula por diferencia de peso.

4 EQUIPO E INSTRUMENTOS

- 4.1 BAÑO DE CALENTAMIENTO. Con controlador de temperatura, que sea capaz de mantenerla constante en $135^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$.
- 4.2 BALANZA. Con apreciación de 0,1 mg.
- 4.3 BOMBA DE VACIO.
- 4.4 HORNO. Capaz de mantener la temperatura constante en $80^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

5 REACTIVOS Y MATERIALES

- 5.1 VASOS DE PRECIPITADOS. Con capacidad de 250 mL.
- 5.2 ESPECIMENES DE COBRE ELECTROLITICO. Con 99,9% de pureza, aleación 110, de 6,35 mm de diámetro por 7,6 cm de largo.
- 5.3 ESPECIMENES DE ACERO AISI W-1. 1% de carbono, de 6,35 mm de diámetro por 7,5 cm de largo.
- 5.4 PAPEL DE LIJA. De carburo de silicio, con grano de 320.
- 5.5 EQUIPO DE FILTRACION.
- 5.6 FILTROS DE MEMBRANAS. De 8 micras de porosidad y 47 mm de diámetro.
- 5.7 PAPEL DE FILTRO. No. 41.
- 5.8 ACETONA. Grado reactivo.
- 5.9 HEPTANO. Grado reactivo
- 5.10 SOLUCION JABONOSA REMOVEDORA DE OXIDOS.
- 5.11 HEXANO. Grado reactivo.
- 5.12 SOLUCION DE HIDROXIDO DE SODIO AL 20%.

5.13 GUANTES PLASTICOS.

6 SIMBOLOGIA

6.1 V_i = Viscosidad inicial a 40°C del aceite ensayado.

6.2 V_f = Viscosidad del aceite a 40°C luego de filtrado.

6.3 A_i = Acidez inicial del aceite ensayado.

6.4 A_f = Acidez del aceite luego de filtrado.

6.5 PI = Peso inicial del papel de filtro.

6.6 PF = Peso del papel de filtro, luego de filtrar.

6.7 $PICu$ = Peso inicial de la barra de cobre.

6.8 $PFCu$ = Peso de la barra de cobre luego del lavado con la solución jabonosa.

6.9 PCu_2 = Peso de la barra de cobre luego de las 168 h de ensayo.

6.10 PIM = Peso inicial de la membrana.

6.11 PFM = Peso de la membrana luego de realizada la filtración.

6.12 $PIFe$ = Peso inicial de la barra de acero.

6.13 $PFFe$ = Peso de la barra de acero luego de permanecer en solución de NaOH al 20%.

6.14 PFe_2 = Peso de la barra de acero luego de las 168 h de ensayo.

7 PROCEDIMIENTO

7.1 Los especímenes de acero y cobre independientemente de que sean nuevos o usados, se deben limpiar antes de su uso, para esto se utiliza el papel de lija de carburo de silicio de 320, las barras se colocan en un torno u otro medio adecuado para girar entre 1700 rpm y 1800 rpm y la superficie se pule con la lija hasta que tenga una apariencia brillante.

7.2 En ningún caso se deben manipular los especímenes con las manos descubiertas, se

deben utilizar guantes apropiados durante toda la operación de pulido. Al concluir se lavan las barras con acetona, se secan y se pesan (PICu, PIFe) con aproximación de 0,1 mg.

7.3 Se añaden 200 mL de la muestra a ensayar, en un vaso de precipitados de 250 mL. Se colocan las barras pulidas y previamente pesadas en forma cruzada con un solo punto de contacto entre ellas, de manera tal que queden totalmente sumergidas en la muestra a ensayar. Se coloca el vaso de precipitados dentro del baño isotérmico a 135°C por espacio de 168 h.

7.4 Se debe revisar la temperatura continuamente para garantizar que la misma permanezca constante durante el tiempo de prueba.

7.5 Luego de transcurridas las 168 h, se sacan los vasos de precipitados del baño y se dejan enfriar a temperatura ambiente.

7.6 ANALISIS DE LAS BARRAS DE COBRE. Se lava el especimen con heptano para eliminar todo el aceite y se seca con aire, luego se pesa con aproximación a 0,1 mg y se anota el peso (PCu₂). La evaluación visual de la condición de la barra se hace en comparación con el gráfico de color (indicado en la bibliografía) y se anota, luego se coloca el especimen en un limpiador ultrasónico que contenga solución jabonosa, durante 30 min, después se lava con heptano, se seca y se pesa, se registra el peso obtenido (PFCu).

7.7 ANALISIS DE LA BARRA DE ACERO. La barra se lava con hexano y se seca, se pesa y se anota el peso (PFe₂). Se realiza la inspección visual utilizando como patrón el gráfico de color (indicado en la bibliografía), se anota la observación realizada. Luego se coloca la barra en una solución de hidróxido de sodio al 20% y se calienta en un horno a 80°C durante 15 min, al concluir el tiempo se saca de la solución, se lava con agua destilada y luego con acetona, se pesa y se registra el peso (PFFE).

7.8 EVALUACION DEL ACEITE. Se filtra el aceite a través de un papel de filtro No. 41 previamente pesado (PI) con aproximación a 0,1 mg. Se retira el matraz con el filtrado de aceite y se sustituye por otro, se lavan los residuos del vaso de precipitados y el papel de filtro con hexano, hasta eliminar cualquier vestigio de aceite, se seca el papel de filtro en un horno a 80°C durante 1 h, se deja enfriar y se pesa (PF) con aproximación a 0,1 mg.

7.9 Se filtra una alcuota de 25 mL del aceite filtrado a través de un filtro de membrana de 8 micras, el cual ha sido previamente pesado (PIM) con aproximación a 0,1 mg, se lava la membrana con hexano, se seca y se pesa (PFM).

7.10 CAMBIO DE VISCOSIDAD. Se determina la viscosidad cinemática a 40°C del aceite filtrado (Vf), así como la del aceite nuevo a 40°C (Vi), de acuerdo con la Norma

Venezolana COVENIN 424.

7.11 CAMBIO DE ACIDEZ. Se determina la acidez del aceite filtrado (Af), así como la del aceite nuevo (Ai), de acuerdo con la Norma Venezolana COVENIN 2295.

8 EXPRESION DE LOS RESULTADOS

8.1 El cambio de viscosidad, expresado en porcentaje, se calcula de la siguiente manera:

$$\% \text{ cambio} = \frac{V_f - V_i}{V_i} \times 100$$

donde:

Vf = viscosidad del aceite a 40°C luego de filtrado, cSt

Vi = viscosidad inicial a 40°C del aceite ensayado, cSt.

8.2 El cambio de acidez, expresado en mg KOH/g, se calcula de la siguiente forma:

$$CA = Af - Ai$$

donde:

CA = cambio de acidez, mg KOH/g.

Af = acidez del aceite luego de filtrado, mg KOH/g

Ai = acidez inicial del aceite ensayado, mg KOH/g

8.3 El contenido de sólidos totales, expresado en mg/100 mL, se calcula de la siguiente forma:

$$ST = (PF - PI) \times 0,5 + (PCu_2 - PFCu) \times 0,5 + (PFM - PIM) \times 4$$

donde:

ST = sólidos totales, mg/100 mL

PF = peso del papel de filtro, luego de filtrar, g

PI = peso inicial del papel de filtro, g

PCu₂ = peso de la barra de cobre luego de las 168 h de ensayo, g

PFCu = peso de la barra de cobre luego de realizar el lavado con la solución jabonosa, g

PFM = peso de la membrana luego de realizada la filtración, g

PIM = peso inicial de la membrana, g

8.4 La pérdida de metal del espécimen de cobre, expresado en mg, se calcula de la siguiente forma:

$$PM_{Cu} = (PI_{Cu} - PFCu) \times 1000$$

donde:

PM_{Cu} = pérdida de metal de la barra de cobre, mg

PI_{Cu} = peso inicial de la barra de cobre, g

$PFCu$ = peso de la barra de cobre luego del lavado con la solución jabonosa, g

8.5 La cantidad de lodos por deposición en la barra de acero, expresada en mg, se calcula de la siguiente manera:

$$L = (PFe_2 - PFFe) \times 1000$$

donde:

L = lodos por deposición, mg

PFe_2 = peso de la barra de acero luego de las 168 h de ensayo, g

$PFFe$ = peso de la barra de acero luego de permanecer en la solución de NaOH, g

8.6 La pérdida de metal del espécimen de acero, expresado en mg, se calcula de la siguiente forma:

$$PM_{Fe} = (PI_{Fe} - PFFe) \times 1000$$

donde:

PM_{Fe} = pérdida de metal de la barra de acero durante el ensayo, mg

PI_{Fe} = peso inicial de la barra de acero, g

$PFFe$ = peso de la barra de acero luego de permanecer en solución de NaOH, g.

9 INFORME

El informe deberá contener como mínimo lo siguiente:

9.1 Fecha de realización del ensayo

9.2 Nombre del analista

9.3 Realizado de acuerdo con la Norma Venezolana COVENIN 3079

9.4 Identificación de la muestra

9.5 Resultados parciales y/o finales.

10 PRECISION

La información de la cual se dispone fue recabada utilizando seis aceites, analizados por once laboratorios distintos, de los cuales se rechazaron cuatro y se estimaron seis análisis para calcularle repetibilidad y reproducibilidad, las variables y sus valores se pueden observar a continuación:

ENSAYO	REPETIBILIDAD	REPRODUCIBILIDAD
Análisis visual barra cobre	1	4
Análisis visual barra de acero	1	2
Lodos totales, mg/100 mL	6,731	26,488
% de cambio de viscosidad a 40°C	1,754	4,592
Sedimentos sobre barra de acero, mg 1,693	1,753	

11 TIEMPO DE ANALISIS

11.1 El tiempo requerido para la realización de un análisis es de 72 h.

11.2 Las horas-hombre requeridas para la realización del ensayo son 100.

BIBLIOGRAFIA

Cincinnati Milacron "Método A" especificaciones P-38, P-54, P-55, P-57, P-68, P-69 y P-70.



CUALQUIER TRADUCCION O REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL DE LA PRESENTE NORMA DEBERA SER AUTORIZADA POR EL MINISTERIO DE FOMENTO.

Impreso en INTEVEP, S.A.