

**NORMA
VENEZOLANA**

**COVENIN
3649:2001**

**FLUIDOS HIDRÁULICOS. DEFINICIÓN
DE LAS CARACTERÍSTICAS
DE VISCOSIDAD**



FONDONORMA

PRÓLOGO

La presente norma fue elaborada de acuerdo a las directrices del Comité Técnico de Normalización **CT4 Petróleo, Gas y sus Derivados**, por el Subcomité Técnico **SC3 Aceites y Grasas del Petróleo** y aprobada por **FONDONORMA** en la reunión del Consejo Superior N° 2001-03 de fecha 28/03/2001.

En la revisión de esta Norma participaron las siguientes entidades: Ministerio de Energía y Minas; PDVSA-DELTAVEN; PDVSA-INTEVEP; PDVSA-Refinación, Suministro y Calidad; PDVSA-Gas.

**NORMA VENEZOLANA
FLUIDOS HIDRÁULICOS.
DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS
DE VISCOSIDAD**

**COVENIN
3649:2001**

1 OBJETO

1.1 Esta Norma Venezolana es aplicable a los fluidos hidráulicos manufacturados con aceites básicos minerales o sintéticos. No está previsto su uso para fluidos hidráulicos que contengan agua.

1.2 Para la determinación de viscosidades a baja temperatura, esta norma utiliza como unidad de viscosidad el mPa.s (1 mPa.s = 1 centipoise, cP). Para la determinación de viscosidades a alta temperatura se utiliza como unidad de viscosidad cinemática el mm²/s (1mm²/s = 1 centistoke, cSt).

1.3 Esta norma es aplicable a los fluidos cuya viscosidad cinemática oscila entre 4 mm²/s y 150 mm²/s medida a una temperatura de referencia de 40 °C y a temperaturas que van de - 50 °C a + 16 °C, para una viscosidad de fluido de 750 mPa.s.

NOTA 1 - Los fluidos que tengan mayor o menor viscosidad que el intervalo descrito en el punto 1.3, rara vez son usados como fluidos hidráulicos. Cualquier extrapolación matemática del sistema a grados de viscosidad más altos o bajos puede resultar inconveniente. Cualquier necesidad de expandir el sistema debería evaluarse por sus propios méritos.

2 REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Venezolana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión se recomienda, a aquellos que realicen acuerdos con base en ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones más recientes de las normas citadas seguidamente:

2.1 Normas Venezolanas COVENIN

COVENIN 424-91 Petróleo crudo y sus derivados. Determinación de la viscosidad cinemática y cálculo de la viscosidad dinámica.

COVENIN 889:1995 Cálculo del índice de viscosidad a partir de la viscosidad cinemática a 40 °C y 100 °C.

COVENIN 2775:1993 Aceites lubricantes. Determinación de la viscosidad a baja temperatura por medio del viscosímetro Brookfield.

2.2 Otras normas

Hasta tanto no se aprueben las Normas Venezolanas COVENIN respectivas, se deben consultar las siguientes:

ASTM D 5621-94 Standard Test Method for Sonic Shear Stability of Hydraulic Fluids.

ASTM E 29-93a (1999) Standard Practice for Using Significant Digits in Test Data to Determine Conformance with Specifications.

3 DEFINICIONES

Para los propósitos de esta Norma Venezolana se aplican las siguientes definiciones:

3.1 Degradación por cizallamiento: Disminución del peso molecular de un espesante polimérico (mejorador IV) como resultado de la exposición a un alto esfuerzo por cizallamiento.

3.2 Densidad: Masa por unidad de volumen.

3.3 Esfuerzo por cizallamiento: Fuerza motivadora por unidad de área para el flujo del fluido.

3.4 Fluido Hidráulico: Fluido usado en los sistemas hidráulicos para transmitir potencia.

3.5 Fluido Newtoniano: Fluido que muestra, a una temperatura dada, una viscosidad constante a todas las tasas de cizallamiento o a todos los esfuerzos por cizallamiento.

3.6 Fluido No Newtoniano: Fluido que muestra, a una temperatura dada, una viscosidad que varía al cambiar el esfuerzo por cizallamiento o la tasa de cizallamiento.

3.7 Índice de Viscosidad (IV): Número arbitrario empleado para caracterizar la variación de la viscosidad cinemática de un fluido con la temperatura.

3.8 Tasa de cizallamiento: Gradiente de velocidad del flujo del fluido.

3.9 Viscosidad: Relación existente entre el esfuerzo por cizallamiento aplicado y la tasa de cizallamiento.

NOTA 2 - A veces la viscosidad también se denomina coeficiente de viscosidad dinámica. Este coeficiente es una medida de la resistencia al flujo del líquido.

3.10 Viscosidad cinemática: Relación de la viscosidad con la densidad de un líquido.

NOTA 3 - La viscosidad cinemática es una medida de la resistencia al flujo de un líquido bajo gravedad.

3.11 Viscosidad durante el servicio: Viscosidad de un fluido durante la operación de una bomba hidráulica o de los componentes de un circuito.

3.12 Estabilidad al cizallamiento: Resistencia de un fluido espesado con polímeros a la degradación por cizallamiento.

4 RESUMEN DE LA NORMA

4.1 Los fluidos hidráulicos de alto IV suelen contener espesantes de alto peso molecular, llamados mejoradores del índice de viscosidad, que otorgan características no newtonianas al fluido. Estos polímeros pueden degradarse por cizallamiento con el uso y reducir la viscosidad de los fluidos durante su servicio.

4.2 Esta norma aporta pautas uniformes para caracterizar los aceites en términos de sus viscosidades tanto a alta temperatura como a baja temperatura antes y después de su exposición a un alto esfuerzo por cizallamiento.

4.2.1 Como el rendimiento de los fluidos a temperaturas mayores que 40 °C es determinado en el peor de los casos, es decir, en situaciones más severas, por la viscosidad del aceite cizallado, entonces, la viscosidad y el índice de viscosidad empleados para caracterizar los fluidos de esta norma son los del fluido cizallado.

4.2.2 En esta norma se clasifican los aceites a baja temperatura según las propiedades del aceite nuevo. Las viscosidades a baja temperatura no disminuyen significativamente con la degradación por cizallamiento polimérico.

4.2.3 Esta norma puede usarse con fluidos hidráulicos newtonianos o no newtonianos.

5 IMPORTANCIA Y USO

5.1 El propósito de esta norma es establecer grados de viscosidad determinados mediante métodos de ensayos que tengan una relación significativa con el comportamiento del fluido hidráulico. Esto permite la selección de los fluidos hidráulicos de acuerdo a sus características de viscosidad.

5.2 Esta norma se utiliza únicamente para determinar la viscosidad y estabilidad al cizallamiento de los fluidos hidráulicos bajo las condiciones especificadas.

5.3 Esta norma se puede utilizar en aplicaciones de alto esfuerzo por cizallamiento, en los casos en los que los mejoradores del índice de viscosidad se empleen para ampliar el intervalo de temperatura de operación útil del fluido.

5.4 Esta norma no aplica a otros lubricantes para los cuales ya existen sistemas de clasificación según la viscosidad, como por ejemplo, los aceites lubricantes de uso automotor.

6 PROCEDIMIENTO

6.1 El grado de viscosidad a baja temperatura de un fluido hidráulico se basa en la viscosidad del aceite nuevo, determinado de acuerdo al método de ensayo de la Norma Venezolana COVENIN 2775.

6.1.1 La viscosidad se obtiene mediante interpolación a partir de mediciones a tres temperaturas. Un gráfico uniforme de estos datos (Viscosidad logarítmica versus Temperatura) determina la temperatura a la que el aceite logra una viscosidad de 750 mPa.s. La temperatura determinada se redondea en un número entero, de acuerdo con la norma ASTM E 29.

6.1.2 El límite de viscosidad inferior para el método de ensayo COVENIN 2775 está fijado en este momento en 1000 mPa.s. Esta limitación del equipo se muestra en la Tabla 1 de ese método.

6.1.3 El grado de viscosidad a baja temperatura se determina comparando la temperatura determinada en 6.1.1 con los requerimientos que aparecen en la Tabla 1 de esta norma.

6.2 Determinación del grado de viscosidad a alta temperatura de un fluido hidráulico

6.2.1 Para determinar el grado de viscosidad a alta temperatura de fluidos hidráulicos que contienen polímeros, se cizalla primero de acuerdo al método de la Norma ASTM D 5621, y luego se determina la viscosidad cinemática a 40 °C, según el método COVENIN 424. La viscosidad obtenida se redondea en un número entero, de acuerdo con la Norma ASTM E 29.

6.2.2 Para determinar el grado de viscosidad a alta temperatura de fluidos hidráulicos libres de polímeros, se determina la viscosidad cinemática a 40 °C, de acuerdo con el método COVENIN 424. El valor resultante se redondea en un número entero, de acuerdo a la Norma ASTM E 29.

6.2.3 Si los resultados obtenidos aplicando los puntos 6.2.1 y 6.2.2 no son consistentes, se tomará el valor más bajo.

6.3 El índice de viscosidad del fluido se determina de acuerdo a la Norma Venezolana COVENIN 889 y se redondea en las diez unidades más cercanas, de conformidad con la norma ASTM E 29.

NOTA 4 - Las pautas para redondear la viscosidad en 6.2.1 y 6.2.2 y el índice de viscosidad en 6.3, son específicas de esta práctica y no deberán confundirse con el número mayor de cifras significativas que puede proporcionarse cuando se emplean para otros fines los métodos de ensayos COVENIN 424 y 889.

6.3.1 Si los resultados obtenidos aplicando el punto 6.3 no son consistentes, se tomará el valor más bajo.

6.4 Para identificar las características de viscosidad de los fluidos hidráulicos, se utilizará la siguiente nomenclatura:

ISO VG xx
Lyy-zz (IV)

Donde xx es el nuevo grado de viscosidad del aceite determinado según la clasificación COVENIN 1121 (Véase Tabla 2 de esta norma); Lyy es el grado de viscosidad a baja temperatura determinado en el punto 6.1; zz es la designación de viscosidad cizallada a alta temperatura determinada en el punto 6.2; y IV es la designación del índice de viscosidad determinada en el punto 6.3.

6.4.1 Si la viscosidad del aceite nuevo no satisface el grado descrito en la clasificación COVENIN 1121, la porción ISO VG xx de la designación no será válida. En esos casos, podrá seguirse utilizando la designación Lyy-zz (IV).

6.4.2 En la Tabla 3 se muestran algunos ejemplos de cómo definir las características de viscosidad de un fluido hidráulico según la nomenclatura descrita en el punto 6.4.

7 INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

7.1 Las clasificaciones de viscosidad de los fluidos hidráulicos determinados según el punto 6.4 se deben utilizar en combinación con las recomendaciones del fabricante de equipos a los fines de estimar las temperaturas aceptables a las que ese fluido puede usarse en ese equipo.

7.2 El grado de viscosidad a baja temperatura determinado en el punto 6.1, Lyy, define la temperatura más baja a la cual podrá arrancarse el equipo, con una viscosidad del lubricante de 750 mPa.s., como máximo.

7.2.1 El límite a baja temperatura se determina comparando la designación Lyy con la temperatura correspondiente señalada en la Tabla 1 de esta norma.

7.2.2 Ejemplo 1a - para un aceite con la designación:

ISO VG 46
L32-40 (150),

El intervalo a bajas temperaturas lo define L32. Si se hace referencia a la Tabla 1, allí se indica que este aceite tiene una viscosidad de 750 mPa.s a una temperatura entre - 8 °C y - 14 °C. De allí pues que en un equipo que tenga un límite de viscosidad de arranque a baja temperatura de 750 mPa.s, el aceite de este ejemplo podrá usarse hasta una temperatura baja de - 14 °C y no más alta de - 8 °C.

7.2.3 Ejemplo 2a - para un aceite con la designación:

ISO VG 68
L46-57 (170),

El intervalo a bajas temperaturas lo define L46. Si se hace referencia a la Tabla 1, allí se indica que este aceite tiene una viscosidad de 750 mPa.s a una temperatura entre - 2 °C y - 7 °C. De allí pues que en un equipo que tenga un límite de viscosidad de arranque a baja temperatura de 750 mPa.s, el aceite de este ejemplo podrá usarse hasta una temperatura baja de - 7 °C y no más alta de - 2 °C.

7.2.4 Esta práctica no es cuantitativa cuando un fabricante especifica límites de viscosidad de arranque más bajos o más altos. No obstante, el proceso descrito en el punto 6.1 puede usarse para determinar las limitaciones de baja temperatura correspondiente a cualquier viscosidad de arranque.

7.3 La designación de alta temperatura determinada en el punto 6.2, zz, y el índice de viscosidad determinado en el punto 6.3, (IV), pueden usarse en combinación con los datos de las figuras 1 a 4 para estimar los límites de operación a alta temperatura (Figuras 1 y 2) y las temperaturas óptimas de funcionamiento (Figuras 3 y 4) para el fluido.

7.3.1 Las figuras 1 y 2 sirven directamente para equipos que tengan límites de viscosidad cinemática operativos mínimos de 10 mm²/s y 13 mm²/s, respectivamente.

7.3.1.1 Se ubica el valor zz en el eje horizontal denominado "Designación de viscosidad a alta temperatura".

7.3.1.2 Se lee verticalmente desde el punto definido por el apartado 7.3.1.1 hasta la curva correspondiente al índice de viscosidad, IV, haciendo una interpolación, de ser necesario.

7.3.1.3 Se lee horizontalmente desde el punto definido en el apartado 7.3.1.2 hasta el eje vertical denominado "Temperatura", para una viscosidad cinemática de 10 mm²/s (ó 13 mm²/s). Este es el límite de temperatura superior para la operación del fluido.

7.3.1.4 Ejemplo 1b - Para el aceite del ejemplo 1a del apartado 7.2.2, la designación de viscosidad a alta temperatura y el IV son 40 y 150, respectivamente. Supóngase que el equipo de interés tiene una viscosidad cinemática recomendada mínima de 13 mm²/s; por lo que debería emplearse la figura 2. Halle el valor 40 en el eje horizontal, tal como se describe en el apartado 7.3.1.1. Lea verticalmente a partir de 40 hasta la intersección con la curva denominada IV = 150, tal como se describe en el apartado 7.3.1.2. Por último, lea horizontalmente hasta el eje vertical, correspondiente a una viscosidad cinemática de 13 mm²/s, tal como se describe en el apartado 7.3.1.3. El valor correspondiente a una designación de viscosidad a alta temperatura de 40 y un índice de viscosidad de 150 es 75 °C. De allí, que en equipos que tengan una viscosidad cinemática mínima recomendada de 13 mm²/s, la temperatura del fluido en el caso del aceite del ejemplo 1a, no debería exceder los 75 °C.

7.3.1.5 Ejemplo 2b - Para el aceite del ejemplo 2a del apartado 7.2.3, la designación de viscosidad a alta temperatura y el IV son 57 y 170, respectivamente. Supóngase que el equipo de interés tiene una viscosidad cinemática recomendada mínima de $10 \text{ mm}^2/\text{s}$; por lo que debería emplearse la figura 1. Halle el valor 57 hasta la intersección de las curvas identificadas como $IV = 150$ e $IV = 200$. Haga una interpolación entre las curvas para un valor de $IV = 170$ y lea horizontalmente hasta el eje vertical, correspondiente a una viscosidad cinemática de $10 \text{ mm}^2/\text{s}$. El valor correspondiente a una designación de viscosidad a alta temperatura de 57 y un índice de viscosidad de 170 es 102°C . De allí, que en equipos que tengan una viscosidad cinemática mínima recomendada de $10 \text{ mm}^2/\text{s}$, la temperatura del fluido en el caso del aceite del ejemplo 2a, no debería exceder los 102°C .

7.3.1.6 También puede estimarse una temperatura de operación máxima del fluido para otras viscosidades mínimas de operación que están en el intervalo de $10 \text{ mm}^2/\text{s}$ a $13 \text{ mm}^2/\text{s}$, haciendo una interpolación entre las figuras 1 y 2.

7.3.2 Las figuras 3 y 4 son válidas directamente para los equipos que tienen viscosidades operativas óptimas de, bien sea $24 \text{ mm}^2/\text{s}$ ó $32 \text{ mm}^2/\text{s}$, respectivamente:

7.3.2.1 Halle el valor zz en el eje horizontal denominado "Designación de viscosidad a alta temperatura".

7.3.2.2 Lea verticalmente a partir del punto definido en el apartado 7.3.2.1 hasta la curva correspondiente al índice de viscosidad, IV , haciendo una interpolación, de ser necesario.

7.3.2.3 Lea horizontalmente desde el punto definido en el apartado 7.3.2.2 hasta el eje vertical identificado como "Temperatura", correspondiente a una viscosidad cinemática de $24 \text{ mm}^2/\text{s}$ (ó $32 \text{ mm}^2/\text{s}$). Esta es la temperatura óptima para trabajar con el fluido.

7.3.2.4 Ejemplo 1c - Para el aceite del ejemplo 1a del apartado 7.2.2, la designación de viscosidad a alta temperatura y el IV son 40 y 150, respectivamente. Supóngase que el equipo de interés tiene una viscosidad cinemática operativa óptima recomendada de $24 \text{ mm}^2/\text{s}$; por lo que debería emplearse la figura 3. Halle el valor 40 en el eje horizontal, tal como se describe en el apartado 7.3.2.1 Lea verticalmente a partir de 40 hasta la intersección con la curva identificada como $IV = 150$, tal como se describe en el punto 7.3.2.2. Por último, lea horizontalmente hasta el eje vertical, correspondiente a una viscosidad cinemática de $24 \text{ mm}^2/\text{s}$, tal como se señala en el apartado 7.3.2.3. El valor correspondiente a una designación de viscosidad a alta temperatura de 40 y un índice de viscosidad de 150 es de 54°C a 55°C . De allí que en equipos que tengan una viscosidad cinemática operativa óptima recomendada de $24 \text{ mm}^2/\text{s}$, la temperatura del fluido en el caso del aceite del ejemplo 1a, debería mantenerse cerca de 54°C a 55°C .

7.3.2.5 Ejemplo 2c - Para el aceite del ejemplo 2a del apartado 7.2.3, la designación de viscosidad a alta temperatura y el IV son 57 y 170, respectivamente. Supóngase que el equipo de interés tiene una viscosidad cinemática operativa óptima recomendada de $32 \text{ mm}^2/\text{s}$; de allí que debería emplearse la figura 4. Halle el valor 57 en el eje horizontal. Lea verticalmente desde 57 hasta la intersección con las curvas $IV = 150$ e $IV = 200$. Interpole entre las curvas, para un valor de $IV = 170$ y lea horizontalmente hasta el eje vertical, correspondiente a una viscosidad cinemática de $32 \text{ mm}^2/\text{s}$. El valor correspondiente a la designación de viscosidad a alta temperatura de 57 y un índice de viscosidad de 170 es 56°C . De allí que en equipos que tengan una viscosidad cinemática operativa óptima recomendada de $32 \text{ mm}^2/\text{s}$, la temperatura del fluido en el caso del aceite del ejemplo 2a, debería mantenerse en, aproximadamente, 56°C .

7.3.2.6 También puede estimarse una temperatura de operación de fluido óptima aproximada para otras viscosidades operativas óptimas que están en el intervalo de $24 \text{ mm}^2/\text{s}$ a $32 \text{ mm}^2/\text{s}$, haciendo una interpolación entre las figuras 3 y 4.

7.4 En la Tabla 4 se muestran ejemplos de cómo se aplican las figuras 2 y 3 a los aceites descritos en la Tabla 3.

BIBLIOGRAFÍA

ASTM D 6080-97 Standard Practice for Defining the Viscosity Characteristics of Hydraulic Fluids.

COVENIN 1121:1999 Aceite lubricantes de uso industrial. Sistema de clasificación según la viscosidad.

Participaron en la elaboración de esta norma: Caputo, Filomena; Dell'Ora, Margie; Osio, Alvaro; Villa, William.

Tabla 1 – Grados de viscosidad a baja temperatura para clasificaciones de fluidos hidráulicos

Grado de Viscosidad	Temperatura, °C, para una viscosidad Brookfield de 750 mPa.s ^A	
	mín	máx
L5	...	- 50
L7	- 49	- 42
L10	- 41	- 33
L15	-32	- 23
L22	- 22	- 15
L32	- 14	- 8
L46	- 7	- 2
L68	- 1	4
L100	5	10
L150	11	16

^A El intervalo de temperatura para un grado L dado es aproximadamente equivalente al de un grado ISO de la misma designación numérica y con un índice de viscosidad de 100. En otras palabras, el intervalo de temperatura del grado L10 es aproximadamente igual al del grado ISO VG 10 con un índice de viscosidad de 100.

Tabla 2 – Sistema de viscosidad ISO para fluidos hidráulicos

Grado de Viscosidad	Viscosidad cinemática media a 40 °C, mm ² /s	Límites de viscosidad cinemática a 40 °C, mm ² /s	
		mín	máx
ISO 5	4,6	4,14	5,06
ISO 7	6,8	6,12	7,48
ISO 10	10	9,00	11,0
ISO 15	15	13,5	16,5
ISO 22	22	19,8	24,2
ISO 32	32	28,8	35,2
ISO 46	46	41,4	50,6
ISO 68	68	61,2	74,8
ISO 100	100	90,0	110
ISO 150	150	135	165

Tabla 3 – Ejemplos de cómo usar la designación de viscosidad

Viscosidad cinemática a 40 °C, mm ² /s		Índice de Viscosidad del fluido cizallado	Temperatura, °C, medida para una viscosidad Brookfield de 750 mPa.s	Designación de viscosidad
Fluido nuevo	Fluido cizallado			
22,3	21,3	158	- 23	ISO 22 L15-21 (160)
30,8	29,52	145	- 15	ISO 32 L22-30 (150)
31,8	24,4	105	- 11	ISO 32 L32-24 (110)
36,4	20,9	117	- 13	A L32-21 (120)
38,3	31,8	138	- 12	A L32-32 (140)
45,8	42,7	140	- 5	ISO 46 L46-43 (140)
48,0	43,49	148	- 8	ISO 46 L32-43 (150)
57,8	53,4	149	- 4	A L46-53 (150)
69,0	67,0	116	0	ISO 68 L68-67 (120)
69,5	40,7	120	+ 1	ISO 68 L68-41 (120)
99,9	95,8	113	0	ISO 100 L68-96 (110)

^A La viscosidad del fluido nuevo no se ajusta al grado ISO de acuerdo con la clasificación COVENIN 1121.

Tabla 4 – Ejemplos de cómo interpretar la designación de viscosidad usando las figuras 2 y 3 para estimar los límites de temperatura operativa para fluidos

Designación de viscosidad	Límite a baja temperatura ^A , °C	Temperatura, °C, para viscosidad cinemática	
		13 mm ² /s	24 mm ² /s
ISO 22 L15-21 (160)	- 23	55	< 45
ISO 32 L22-30 (150)	- 15	66	47
ISO 32 L32-24 (110)	- 8	58	< 45
L32-21 (120)	- 8	55	< 45
L32-32 (140)	- 8	67	48
ISO 46 L46-43 (140)	- 2	77	57
ISO 46 L32-43 (150)	- 8	78	56
L46-53 (150)	- 2	84	62
ISO 68 L68-67 (120)	+ 4	87	68
ISO 68 L68-41 (120)	+ 4	73	54
ISO 100 L100-96 (110)	+ 10	96	75

^A Límite operativo a baja temperatura, tal como se establece en la Tabla 1, basado en la medición de temperatura para una viscosidad Brookfield de 750 mPa.s.

NOTA 5 - Los ejemplos de las Tablas 3 y 4 no pretenden abarcar todos los casos; aunque algunos de los ejemplos son comunes.

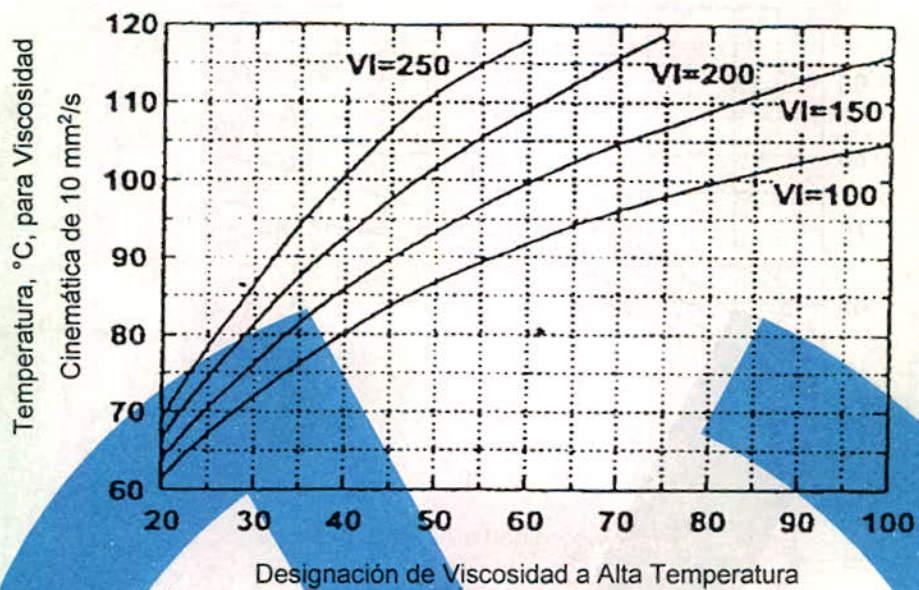


Figura 1 – Temperaturas para una Viscosidad Cinemática de 10 mm²/s

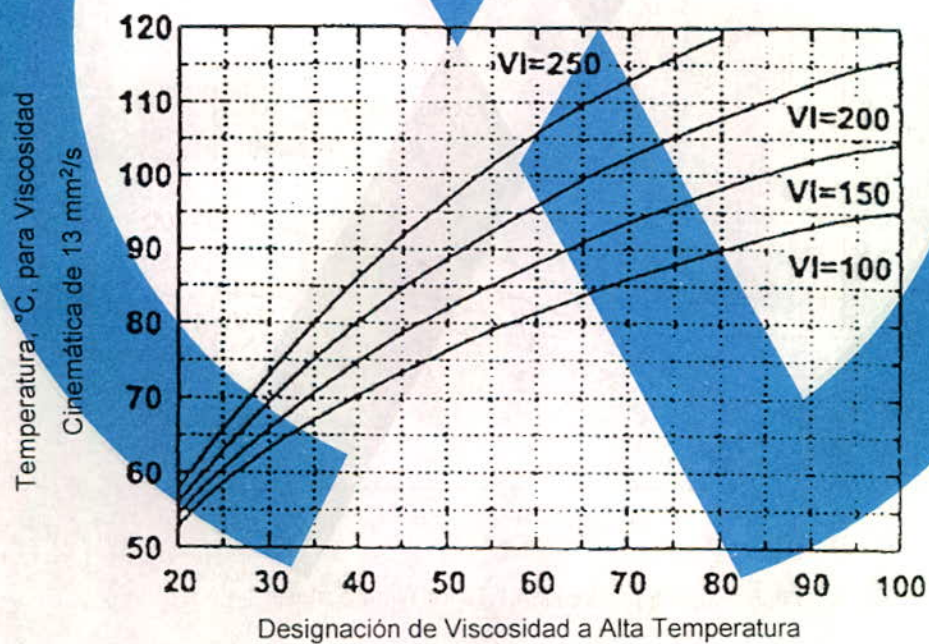


Figura 2 – Temperaturas para una Viscosidad Cinemática de 13 mm²/s

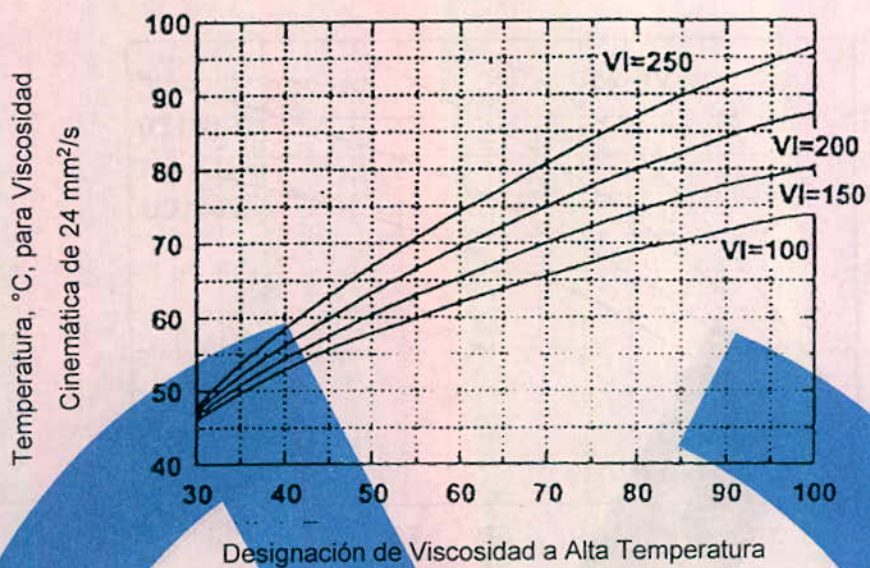


Figura 3 – Temperaturas para una Viscosidad Cinemática de 24 mm²/s

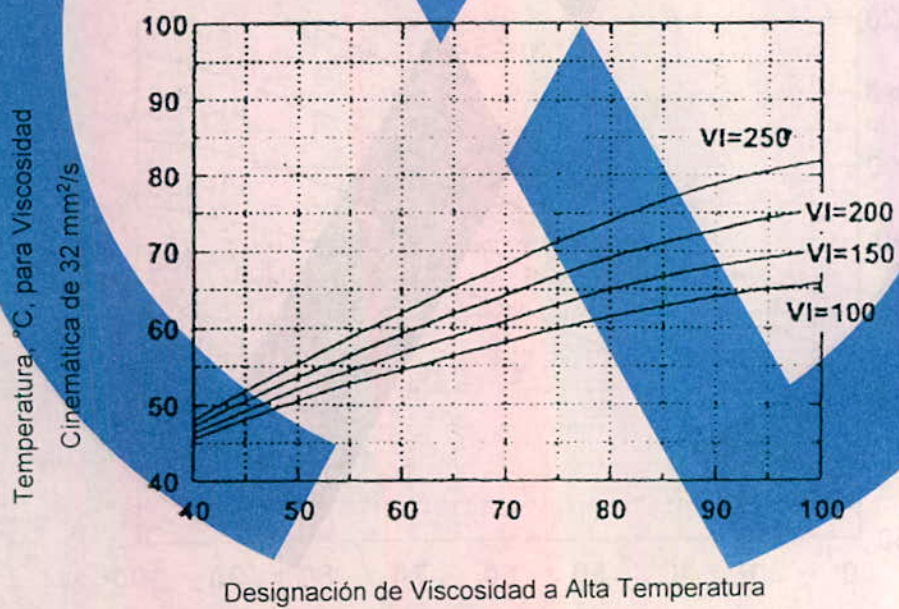


Figura 4 – Temperaturas para una Viscosidad Cinemática de 32 mm²/s

COVENIN
3649:2001

CATEGORÍA
C

FONDONORMA

Av. Andrés Bello Edif. Torre Fondo Común Pisos 11 y 12

Telf. 575.41.11 Fax: 574.13.12

CARACAS

publicación de:



I.C.S: 75.120

ISBN: 980-06-2719-7

RESERVADOS TODOS LOS DERECHOS

Prohibida la reproducción total o parcial, por cualquier medio.

Descriptores: Lubricante, fluido hidráulico, viscosidad.