

**NORMA  
VENEZOLANA**

---

**COVENIN  
1404:1998**

**ACEITES MINERALES AISLANTES.  
MÉTODO DE EXAMEN VISUAL EN  
CAMPO.**

**2<sup>da</sup> REVISIÓN**



**CODELECTRA**  
COMITE DE ELECTRICIDAD DE VENEZUELA

---



**FONDONORMA**

---

## **PROLOGO**

La Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN), creada en 1958, es el organismo encargado de programar y coordinar las actividades de Normalización y Calidad en el país. Para llevar a cabo el trabajo de elaboración de normas, la COVENIN constituye Comités y comisiones Técnicas de Normalización, donde participan organizaciones gubernamentales y no gubernamentales relacionadas con un área específica.

La presente norma fue elaborada bajo los lineamientos del Comité Técnico de Normalización CT-11 Electricidad, Electrónica y Comunicaciones por el Subcomité Técnico SC-9 Máquinas y sus componentes, a través del convenio de cooperación suscrito entre CODELECTRA y FONDONORMA, siendo aprobada por la COVENIN en su reunión N° 98-03 de fecha 15-04-98.

## ÍNDICE

	Páginas
1. - Objeto .....	1
2. - Referencias normativas .....	1
2.1 Normas COVENIN .....	1
3. - Definiciones .....	1
4. - Resumen del método de ensayo .....	1
5. - Aparatos .....	1
5.1 Comparador de color .....	1
5.2 Fuente de luz .....	1
5.3 Tela .....	1
6. - Preparación del equipo .....	1
7. - Procedimiento .....	2
7.1 Determinación de color .....	2
7.2 Examen de la muestra por rayo Tyndall .....	2
8. - Expresión de los resultados .....	2
Bibliografía .....	2

**NORMA VENEZOLANA**  
**ACEITES MINERALES AISLANTES.**  
**MÉTODO DE EXAMEN VISUAL EN CAMPO**

**COVENIN**  
**1404:1998**

## 1 OBJETO

Esta Norma Venezolana especifica el método para el examen visual que se aplica a los aceites minerales subproductos del petróleo, utilizados como medio aislante o de enfriamiento o ambas cosas, en transformadores, interruptores u otros equipos eléctricos.

El uso de esta norma puede requerir el manejo de materiales, operaciones y equipos peligrosos. Esta norma no pretende resolver todos los problemas de seguridad asociados con su aplicación. Es responsabilidad del usuario de este método, establecer las reglas apropiadas de seguridad y salud, determinando la aplicabilidad de limitaciones reglamentarias antes de su uso.

## 2 REFERENCIAS NORMATIVAS

La siguiente norma contiene disposiciones que al ser citadas en el texto, constituyen requisitos de esta Norma Venezolana. La edición indicada estaba en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos en base a ella, que analicen la conveniencia de usar la edición más reciente de la norma citada seguidamente:

### 2.1 NORMAS COVENIN

COVENIN 3362: 1998 Líquidos dieléctricos.  
Determinación del color (escala ASTM).

## 3 DEFINICIONES

3.1 Para el propósito de esta Norma no existen definiciones.

## 4 RESUMEN DEL MÉTODO DE ENSAYO

4.1 El color se obtiene comparando la muestra de un espesor determinado, con una serie de filtros de discos de colores patrón, en un comparador específico.

4.2 La condición de la muestra en ensayo se evalúa observando la turbidez, las partículas extrañas o la materia en suspensión, mediante la luz reflejada.

4.3 Esta norma proporciona un método para determinar, durante una inspección en campo, el color y la condición de una muestra de aceite, y de esta manera constituye una ayuda para tomar una decisión, a fin de establecer si la muestra debe o no enviarse a un laboratorio central para ser analizada completamente. Se pueden detectar la turbidez, partículas de aislantes, productos de corrosión metálica u otros materiales en suspensión no descables, así como cambios de color no usuales. Para una determinación precisa del color en el laboratorio, se debe usar la norma COVENIN 3362.

## 5 APARATOS

5.1 **Comparador de color:** Un aparato adecuado para evaluar el color de la muestra de aceite mineral aislante según la escala ASTM indicada en la Norma COVENIN 11:9-029 de color y para examinar la muestra por luz reflejada (efecto por rayo Tyndall).

5.2 **Fuente de luz:** Una fuente de luz tal como una linterna en forma de pluma fuente con un bulbo N° 222.

5.3 **Tela:** Una tela como la que usan los fotógrafos para enfocar.

## 6 PREPARACIÓN DEL EQUIPO

6.1 Se debe abrir la tapa del frente de la caja del comparador y colocar el centro del disco de colores sobre el anillo, con los números de las placas hacia el operador. Se cierra la tapa y mientras se hace girar el disco, los números de las placas que representan los colores patrón pueden leerse a través de la abertura superior derecha, colocada al frente de la tapa. El alineamiento debe ser tal, que solamente una figura sea visible cuando un vidrio de color patrón esté completamente en el campo de visión.

6.2 Los campos de observación para la comparación colorimétrica pueden ser vistos por las dos aberturas centrales. Si se hace a través de un prisma adicional se pueden observar como dos medios campos. El campo del lado derecho es producido por la muestra a ensayar la cual se localiza en la abertura derecha del instrumento, mientras que el campo izquierdo es formado por uno de los vidrios de colores patrón.

## 7 PROCEDIMIENTO

**7.1 Determinaciones de color:** Se llena un tubo con la muestra hasta una altura adecuada para lograr una exposición completa en el campo de observación y se coloca este tubo en la abertura derecha del aparato. Se hace la comparación de color girando el disco de manera tal, que se coloque sucesivamente y sin demora en el campo de observación un color patrón después de otro. Al usar el comparador con el prisma adicional, se deben mirar los campos de color alineando el ojo con el centro de los campos. Los medios campos deberían estar libres de efectos de sombras ya que éstas podrían ser causadas por una observación descentrada u oblicua. Para una visión normal, la distancia recomendable de inspección es de aproximadamente 25 cm.

**Precaución:** No se debe colocar el ojo cerca de la caja del comparador. No debe prolongarse la observación por más de 10 s a 15 s. Para lecturas muy precisas, se permite descansar los ojos entre intervalos, mirando preferiblemente una superficie gris o verde. Cuando se logra un color semejante entre la muestra y uno de los vidrios de colores patrón, el número que se ve en la abertura superior en el frente de la tapa, indica la lectura correcta. Si el color de la muestra es intermedio entre los de dos vidrios patrón, el resultado debe ser reportado como intermedio entre dichos valores y puede ser estimado por interpolación. Mientras se realizan las lecturas, se coloca el plato de vidrio ópalo detrás del comparador directamente hacia la luz. Se debe tener cuidado de que sombras pronunciadas no causen una iluminación irregular en los campos del comparador. La mejor luz diurna para la determinación colorimétrica es obtenida por la exposición hacia el norte, sin embargo, cualquier luz indirecta al aire libre será satisfactoria. Se debe evitar la luz directa, incluso temprano en la mañana o en las últimas horas de la tarde.

**7.2 Examen de la muestra por rayo Tyndall:** Se proyecta hacia arriba, a través de la muestra, un rayo de luz angosto producido por una linterna en forma de plumafuente, utilizando la tela que usan los fotógrafos para enfocar, de manera de evitar así cualquier luz extraña. Se examina cuidadosamente la muestra con esta luz. Una muestra de aceite bueno se mostrará limpia y brillante. Una apariencia opaca o turbia indica generalmente humedad en suspensión o lodo. Si la tensión de ruptura es buena, la turbidez puede ser causada por productos de oxidación, en cuyo caso el número de neutralización será probablemente alto y la tensión interfacial baja. Partículas de metales, de aislantes, de carbón o de cualquier otro material se verán muy claramente debido a la luz reflejada. Una apariencia diferente a la condición de brillantez será causa que indique que el aceite no cumplió el ensayo. Se debe abrir la caja del comparador y examinar la muestra para detectar sedimentos (lodos, partículas metálicas, etc.).

## 8 EXPRESIÓN DE LOS RESULTADOS

Se debe reportar la siguiente información:

- a) El número del color obtenido.
- b) La descripción de cualquier diferencia con la condición de "Claro y brillante", y cualquier evidencia de sedimento.
- c) La temperatura del aceite en el momento en que fue tomada la muestra.
- d) La temperatura aproximada del aceite en el momento de la observación.

## 9 PRECISIÓN

**9.1** No es práctico especificar la precisión de este método ya que se trata de un examen rápido en el campo.

## BIBLIOGRAFÍA

ASTM D - 1524 Standard Test Method for Visual Examination of Used Electrical Insulating Oils of Petroleum Origin in the Field. American Society for testing and Materials. 1.994 ANNUAL BOOK for ASTM Standard Vol:

Descriptores: Aceite mineral, examen.

Participaron en la elaboración de la primera publicación de esta norma: Alfredo Domingo Royo (IND. CELTA), Antonio Silva (PURAMIN), Jesús Cabello (PURAMIN), Juan Reyes (CADAFE), Orlando Márquez (CODELECTRA), Romer Ferrer (CAIVET).

Participaron en esta revisión: Carolina Arcila (ELECTRICIDAD DE CARACAS), Beatriz Carmona (CADAFE), Edgar Castrejón (PURAMIN), Jorge Carrillo (CODELECTRA), Kertin Rangel (IND. CELTA), Rodrigo Rey (C.V.G. EDELCA).

**COVENIN  
1404:1998**

**CATEGORÍA  
B**

## **CODELECTRA**

Comité de Electricidad de Venezuela

Av. Sucre Los Dos Caminos, Centro Parque  
Boyacá, Torre Centro, Piso 5, Oficina 51.  
Teléfonos: 285-28-67 / 77-74 Fax: 285-47-87  
E-mail: [codelectra@codelectra.org](mailto:codelectra@codelectra.org)  
Página Web: [w.w.w.codelectra.org](http://w.w.w.codelectra.org)

ICS: 29.035.40

ISBN: 980-06-2036-2

**RESERVADOS TODOS LOS DERECHOS**

Phohibida la reproducción total o parcial, por cualquier medio.

**Descriptor:** Aceite mineral, aceite aislante, método de examen visual en campo.