

# NORMA VENEZOLANA

---

**COVENIN**  
**3699:2001**  
(COPANT 1690:2000/  
OIML D-12)

PROLOGO

La presente norma es una adaptación de la Norma Venezolana 3699:2001, que es una adaptación de la Norma Internacional OIML D-12, sus modificaciones y adiciones del Comité Técnico de Normas por FONDONORMA, aprobada el 2007-11 de fecha 2007-12-20.

## CAMPOS DE APLICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN SUJETOS A VERIFICACIÓN



FONDONORMA

---

GOVERNIN  
3888:2001  
(COPANT 1690:2000)  
OIML D-12

NORMA  
VENEZOLANA

## PRÓLOGO

La presente norma es una adopción de la Norma **COPANT 1690:2000/OIML D-12**, fue considerada de acuerdo a las directrices del Comité Técnico de Normalización **CT14 Metrología**, y aprobada por **FONDONORMA** en la reunión del Consejo Superior **N° 2001-11** de fecha **28/11/2001**.

CAMPOS DE APLICACIÓN  
DE LOS INSTRUMENTOS  
DE MEDICIÓN  
SUJETOS A VERIFICACIÓN



**NORMA VENEZOLANA**  
**CAMPOS DE APLICACIÓN**  
**DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN**  
**SUJETOS A VERIFICACIÓN**

**COVENIN**  
**3699:2001**  
**(COPANT 1690:2000)**

## 1 INTRODUCCIÓN

**1.1** Este Documento define los campos de aplicación para los cuales se recomienda la utilización de instrumentos de medición verificados<sup>1</sup>. Bajo el título "Comentarios", el Documento ofrece explicaciones, razones y ejemplos dirigidos a facilitar la comprensión del texto. Además, bajo el título "Ejemplos", indica una cantidad de instrumentos de medición que podrían ser considerados como adecuados para ser sometidos a verificación.

**1.2** Este Documento, en unión de otros Documentos Internacionales de la OIML, referentes a "leyes metrológicas", "unidades legales de medida", etc, puede servir como punto de partida para el desarrollo de una legislación por los órganos apropiados. Incluso las jurisdicciones que ya tienen un buen sistema desarrollado de metrología legal pueden considerar algunos aspectos de este Documento si quieren extender su sistema de metrología legal a campos adicionales (por ejemplo, actividades oficiales, medicina o protección ambiental). El Documento insiste en la necesidad de utilizar instrumentos que hayan sido verificados. Las técnicas de aseguramiento de la medición que comprueban la exactitud de las mediciones en su totalidad mediante la evaluación de los resultados del proceso de medición, tales como las descritas en los Documentos desarrollados por el Secretariado Informante SP 22-Sr 6, también son compatibles con el propósito de este Documento.

**1.3** A la luz de este Documento, cada miembro de la OIML debe examinar, de acuerdo con sus necesidades y capacidades, hasta qué punto puede ser aplicado el contenido. El esfuerzo necesario debe ser proporcionalmente razonable al beneficio a obtener. Además de la verificación de cada uno de los instrumentos en el sentido clásico existen otras estrategias que aseguran que se utilicen medios de medición "aptos" (por ejemplo, la verificación mediante el muestreo y las comparaciones entre laboratorios).

Aún cuando los órganos de metrología legal sean los responsables de los exámenes metrológicos, es posible solicitar a otras organizaciones oficiales, semi-oficiales o privadas autorizadas la ejecución de esas tareas. Una condición para tales casos es que esas organizaciones operen imparcialmente y a un nivel aceptable de exactitud y competencia.

**1.4** Los instrumentos de medición deben utilizarse solamente en los campos de aplicación mencionados en el texto si están provistos de sellos de verificación válidos y estén aptos. Para estos también pueden expedirse certificados de verificación. Pueden concebirse también otras posibilidades para el registro de los instrumentos de medición verificados. Los instrumentos verificados pueden registrarse, por ejemplo, por sus números de serie sin marcarlos individualmente. En este caso, el hecho de que el instrumento esté verificado es menos evidente para el usuario y, por consiguiente, dicho registro solamente debe utilizarse en casos especiales.

**1.5** Los dispositivos auxiliares para los instrumentos de medición utilizados en los campos de aplicación mencionados en los puntos 2 o 6 también deben ser verificados si su modo de funcionamiento ejerce influencias directas sobre los instrumentos de medición asociados o si tienen o pueden tener un efecto sobre los resultados de la medición.

**1.6** La legislación debe especificar los campos y magnitudes a abarcar mediante la verificación. Deben incluirse los instrumentos de medición en los campos del comercio, la salud y la seguridad, el ambiente, el tráfico, etc. Debe reconocerse que, incluso en esos campos, no todas las mediciones necesitan ser controladas - solamente aquellas cuyos errores pudieran tener un efecto adverso.

<sup>1</sup> Verificación: todas las operaciones llevadas a cabo por un órgano del servicio nacional de metrología legal (u otra organización legalmente autorizada) con el propósito de averiguar y confirmar que el instrumento de medición satisface completamente los requisitos de las regulaciones para la verificación.

La verificación incluye tanto el examen como el sellado.

(Vocabulario de metrología legal, edición de 1978, punto 2.4).

## 2 VERIFICACIÓN PARA EL USO EN EL COMERCIO

**2.1 Los instrumentos de medición deben verificarse cuando se utilizan en el comercio, es decir, relacionados con actividades comerciales, siempre que sea evidente que los errores de la medición pudieran tener un efecto económico adverso de significación para el comprador o el vendedor.** Podría argumentarse que, para proteger completamente al público, todos los instrumentos utilizados en el comercio deben estar sometidos a controles legales y verificados. Sin embargo, debido a que los controles efectivos son a menudo de costo elevado, se debe llevar a cabo un dictamen para determinar qué mediciones se van a controlar. A partir de los ejemplos que se ofrecen a continuación, pueden ser seleccionados aquellos instrumentos considerados como de tener la mayor prioridad.

### 2.1.1 Instrumentos para medir las siguientes magnitudes:

Longitud, área, volumen, masa, tiempo, temperatura, presión, energía térmica o eléctrica, potencia térmica o eléctrica, gasto y valor calórico de líquidos o gases, densidad o gravedad específica calculada a partir de las mediciones de densidad, contenido de agua en las grasas, contenido de grasa en la leche y en otros productos lácteos, contenido de humedad en los cereales o alimentos que contienen aceite y contenido de sacarosa.

### 2.1.2 Instrumentos para determinar el costo del transporte en vehículos para transportar pasajeros (taxi)

**2.2 Dispositivos auxiliares para determinar el precio, que están asociados a los instrumentos de medición y que deben también ser verificados.**

#### Comentario:

Las "actividades comerciales" incluyen las actividades de naturaleza comercial relacionadas con la mercancía artículo cuyo precio se determina sobre la base de la medición.

Frecuentemente es necesario medir varias magnitudes físicas para determinar el precio. Por ejemplo, generalmente no es suficiente determinar simplemente el volumen bruto de un cargamento de petróleo. En tales casos, también es importante medir la temperatura y la densidad con el fin de calcular la masa que se va a facturar. Por esta razón, no solamente debe someterse a control metroológico el instrumento para la medición del volumen, sino también aquellos para determinar la temperatura y la densidad. La situación es la misma en el caso de las grasas alimenticias, cuyo precio está influenciado por el contenido de agua. En tales casos, los instrumentos utilizados para determinar el contenido de agua también deben estar verificados. Cuando la magnitud que se va a medir pueda ser o no homogénea, debe considerarse un muestreo apropiado. La venta de electricidad, gas o energía calorífica también representa una actividad comercial en la cual el precio se determina generalmente con instrumentos de medición conectados a las líneas de distribución. Igualmente, la transportación de personas o cargas es una actividad comercial basada mayormente en la distancia recorrida y el tiempo.

Ejemplos de instrumentos de medición utilizados para determinar ciertas magnitudes, que deben ser considerados para la verificación:

#### - Longitud

Reglas rígidas y flexibles, cintas de medición, incluyendo las de tela, calibradores, micrómetros, calibradores de dial y odómetros

#### - Área

Planimetros y máquinas para la medición de área superficial (por ejemplo, el cuero o materiales similares).

#### - Volumen

a) Instrumentos para la medición del volumen de los líquidos o los gases en reposo: vasos de beber, frascos, recipientes graduados, bombas de émbolo contadoras, unidades automáticas para la medición de volumen, tanques de pruebas, lazos de pruebas, tanques cisterna utilizados como contenedores de medición, contenedores de medición transportables, tanques para la elaboración de cerveza y fermentación, botellas y barriles con indicaciones del volumen nominal.

b) Instrumentos para determinar el volumen de los líquidos en movimiento: flujómetros, incluyendo las unidades de medición equipadas con contadores.

c) Medidas de volumen utilizadas en laboratorios: frascos y tubos de ensayo graduados, buretas para líquidos o gases, cilindros de medición y pipetas.

- Masa

Pesas e instrumentos de pesar de todos los tipos: balanzas de brazos iguales y desiguales, romanas de pesos deslizables, balanzas de torsión, instrumentos de pesar electromecánicos, instrumentos automáticos para pesar productos en reposo o en movimiento, instrumentos automáticos para la pesada continua o discontinua de productos a granel e instrumentos de comprobación.

- Energía y potencia eléctrica; volumen y gasto de líquidos y gases.

Contadores eléctricos para corriente directa o de corriente alterna simple o multi-fase; indicadores de máxima demanda, flujómetros para líquidos o gases y calorímetros.

- Densidad

Hidrómetros, picnómetros y balanzas hidrostáticas

### 3 VERIFICACIÓN EN EL CAMPO DE ACTIVIDADES OFICIALES

Los instrumentos de medición en el punto 2.1 deben estar verificados cuando se emplean para las siguientes actividades oficiales:

**3.1 Mediciones relacionadas, por ejemplo, con la aduana, y legislación de impuestos o pesaje**

**3.2 Determinación de las cargas de transportación para órganos oficiales (servicio postal).**

**3.3 Medición y calibración de magnitudes que caracterizan a los barcos y barcazas.**

**3.4 Supervisión de interés público.**

**3.5 Preparación de informes periciales en relación con los procedimientos iniciados por las autoridades legales o con los procedimientos legales o para otros fines oficiales.**

**3.6 Mediciones geodésicas.**

Comentario:

Con el fin de garantizar un aseguramiento legal necesario, las mediciones con fines oficiales deben hacerse exclusivamente con instrumentos de medición verificados.

Las tareas de supervisión de interés público son funciones de control que contribuyen a la protección y seguridad pública y son exigidas por la ley de organizaciones estatales o de órganos privados en ramas tales como la alimentación, la salud y la observancia de los requerimientos de los medicamentos.

El punto 3.4 es parcialmente idéntico al punto 6, puesto que incluye la vigilancia oficial del tráfico terrestre, que también es vigilancia de interés público.

### 4 VERIFICACIÓN EN EL CAMPO DE LA MEDICINA Y LA FABRICACIÓN Y ENSAYO DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS

Los instrumentos, sustancias y dispositivos utilizados en el diagnóstico y tratamiento de seres humanos y animales, en la fabricación de medicinas, y en el monitoreo de ambiente médico (paciente y hospital) deben considerarse para la verificación. Como ejemplo de tales instrumentos, sustancias y dispositivos se incluyen los siguientes, aunque no son los únicos:

**4.1 Instrumentos y dispositivos utilizados para las mediciones de aspectos físicos del hombre y los animales, incluyendo altura, peso, temperatura, presión sanguínea y pulmonar, volumen respiratorio y los parámetros del habla, la audición y la visión.**

**4.2 Instrumentos, sustancias y dispositivos utilizados en los análisis químicos, biológicos y bioquímicos (incluyendo el conteo) para identificar sustancias y especies biológicas y químicas, y para determinar el contenido, la concentración, las proporciones y cálculos.**

**4.3** Materiales de referencia y ciertos reactivos (sustancias) químicos, biológicos y radiológicos utilizados en los laboratorios clínicos para la calibración de los instrumentos del punto 4.2 o para análisis bioquímicos.

**4.4** Patrones de referencia para las magnitudes físicas utilizadas en la calibración de los instrumentos en el punto 4.1.

Comentario:

La verificación en el campo de la medicina y en lo relacionado con la fabricación y ensayo de los productos farmacéuticos sirve para proteger la salud humana y la animal. Contribuye al correcto funcionamiento de los instrumentos de medición utilizados en la medicina humana, la odontología y la medicina veterinaria, con la condición de que sean utilizados conforme a las regulaciones y que los instrumentos permanezcan estables durante el período de validez de la verificación

Los tipos de instrumentos de medición en el punto 4 incluyen instrumentos altamente complejos que requieren de mucha experiencia por parte del usuario.

Por esta razón, la evaluación de modelos y la verificación posterior de los instrumentos no siempre son suficientes para asegurar resultados de medición correctos. La práctica ha mostrado que las pruebas de perfeccionamiento con muestras de composición claramente definida, que no hayan sido marcadas y que sean entonces analizadas por el personal del laboratorio, son efectivas para la identificación de problemas relacionados con los métodos de medición, los instrumentos de medición, las condiciones ambientales y las técnicas de medición. También son útiles los ensayos interlaboratorios adecuados para la determinación de la idoneidad de las mediciones llevadas a cabo con muestras de valores desconocidos.

Los parámetros críticos de los materiales y patrones de referencia utilizados en los ensayos interlaboratorios deben estar certificados oficialmente.

Ejemplos de instrumentos de medición en el punto 4.1:

Tonómetros, instrumentos para mediciones de la presión sanguínea, termómetros clínicos, oftalmodinamómetros, instrumentos de pesar tales como las balanzas para bebés y camas de pesar, audiómetros, focímetros y dosímetros relacionados con los instrumentos que emiten radiación.

Ejemplos de instrumentos de medición en el punto 4.2:

Balanzas químicas, frascos y tubos de ensayo graduados, buretas, jeringuillas, pipetas para mezclar sangre y para medir el coeficiente de sedimentación de la sangre, pipetas de émbolo,

dilutores, dispensadores, picnómetros, balanzas hidrostáticas, cámaras e instrumentos para contar células, analizadores de glucosa, espectrofotómetros, microazotómetros y coagulómetros.

## **5 VERIFICACIÓN EN LOS CAMPOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL, SEGURIDAD DEL TRABAJO Y PREVENCIÓN DE ACCIDENTES**

**5.1** Instrumentos para la medición del sonido (ruido), vibración, radiaciones ionizantes y no ionizantes, contaminación del aire, el agua, el suelo y los productos alimenticios, que deben ser verificados.

**5.2** También deben ser verificados los instrumentos para la determinación de los valores de magnitudes y para el chequeo de la observancia de los límites permisibles en la seguridad del trabajo y la prevención de accidentes.

**5.3** Para las aplicaciones referidas en los puntos 5.1 y 5.2, los instrumentos de medición que no estén indicados en dichos puntos también se utilizan frecuentemente y deben verificarse (en ocasiones como dispositivos auxiliares). Aquí se incluyen instrumentos para la determinación de masa, longitud, área, volumen, presión, temperatura, frecuencia, tiempo, densidad, concentración de volumen o de masa, voltaje y corriente.

**5.4** Deben estar certificados oficialmente los materiales y patrones de referencia utilizados en ensayos y calibración de instrumentos mencionados en los puntos 5.1 al 5.3.

Comentario:

La verificación de los instrumentos de medición en los campos de la protección ambiental, la seguridad del trabajo y la prevención de accidentes en el trabajo y en cualquier otra parte debe proporcionar el aseguramiento de los resultados correctos de las mediciones y mejorar la exactitud de estos instrumentos. La verificación de los instrumentos de medición en el campo de la protección ambiental puede ser también importante en relación con cualquier consecuencia legal de contaminación ambiental inaceptable.

Para la medición de la contaminación, por ejemplo, la contaminación del aire, generalmente es necesario tener en cuenta las influencias ambientales. Por esa razón, todos los instrumentos de medición relacionados con el proceso de medición, y mencionados en el punto 5.1 (por ejemplo, termómetros, barómetros y balanzas para la medición de muestras de polvo) deben estar verificados. Los instrumentos de medición utilizados con fines oficiales deben cumplir requisitos particularmente severos, debido a que los resultados de las mediciones obtenidos con ellos pueden emplearse, donde sea conveniente, como base para las decisiones que pueden implicar mayores consecuencias económicas para aquellos que causan la contaminación.

Ejemplos de instrumentos de medición utilizados en el campo de la protección ambiental, la seguridad del trabajo y la prevención de accidentes:

- dosímetros, y medidores de potencia de dosis para utilizar en la protección de la radiación,
- medidores de nivel del sonido,
- equipo para la medición de la densidad del humo en relación con las instalaciones térmicas,
- instrumentos para la medición del monóxido de carbono en los gases emitidos por los vehículos de motor,
- dispositivos para la detección de gases,
- instrumentos para medir SO<sub>2</sub> que son utilizados en la protección contra la contaminación,
- relés eléctricos de seguridad (interruptores de circuitos),
- manómetros para neumáticos de automóviles,
- manómetros en calderas y válvulas de presión.

## 6 INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN USADOS PARA LA SUPERVISIÓN DEL TRÁFICO POR CARRETERA

Los instrumentos de medición utilizados para la supervisión oficial del tráfico por carretera deben estar verificados.

Comentario:

Los instrumentos de medición utilizados para la supervisión oficial del tráfico por carretera contribuyen a la mayor seguridad de los usuarios de las vías. Se controla el cumplimiento de los límites establecidos de velocidad para los usuarios. Debido a que los que exceden estos límites pueden ser penalizados, tanto ellos como la policía de tránsito deben estar seguros que se chequee la velocidad con instrumentos de medición que ofrezcan indicaciones correctas.

En ciertos tipos de vehículos, deben ser instalados cronotacógrafos en interés de la seguridad del tráfico por carretera y para controlar el cumplimiento de las regulaciones relacionadas con las velocidades permitidas y los períodos de descanso de conducción. La información registrada en los cronotacógrafos puede también utilizarse como evidencia en los procedimientos legales. En tales casos, la verificación es una precondition para aceptar la exactitud de los resultados de la medición y la estabilidad de los instrumentos utilizados.

Los comprobaciones de la carga máxima permisible del eje, ajuste de los faros, presión de los neumáticos y la profundidad de la banda de rodamiento, y los chequeos de los instrumentos para la medición del aliento etílico también contribuyen a la seguridad del tráfico por carretera.

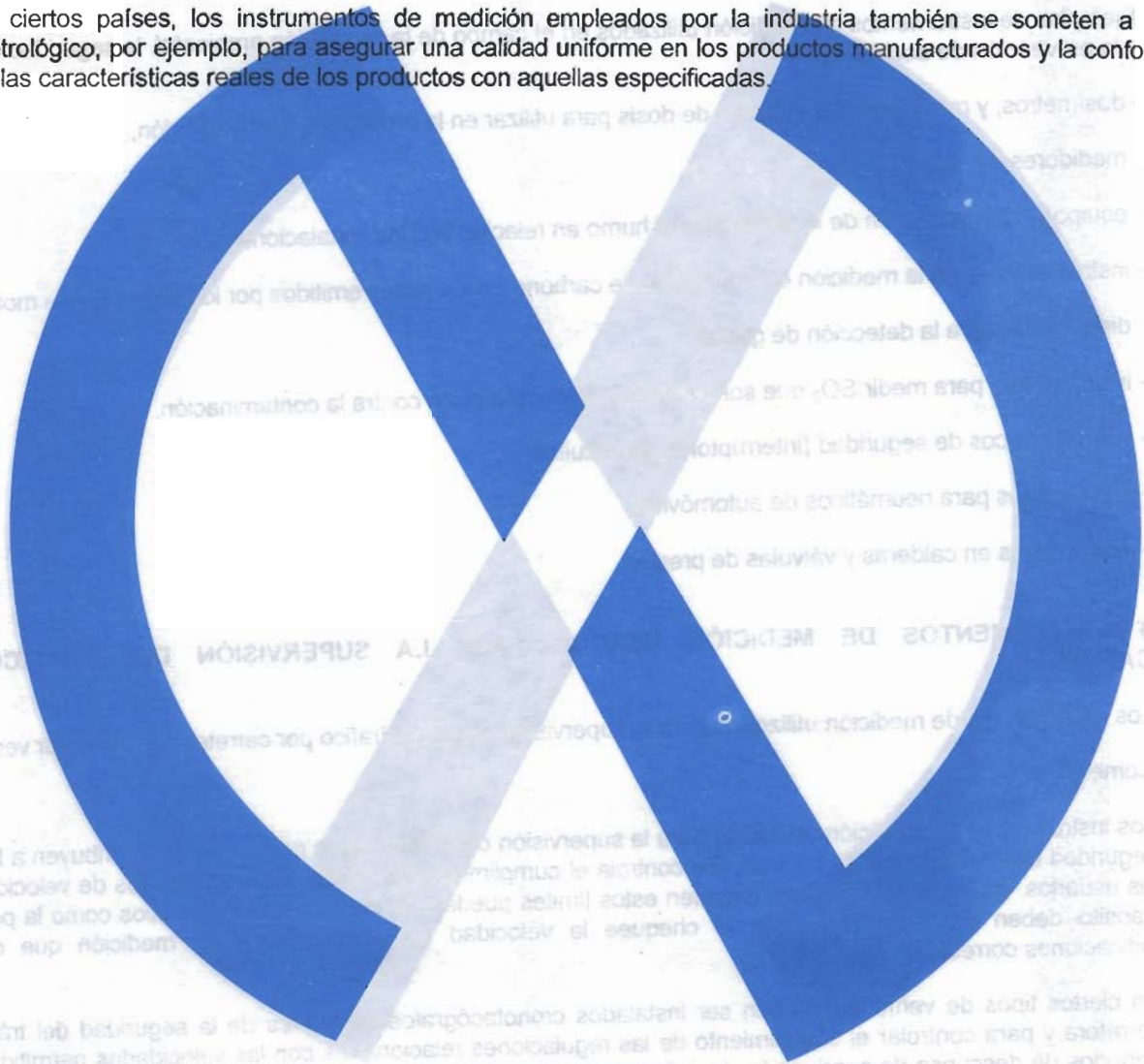
Velocímetros, cronotacógrafos, medidores de desaceleración, manómetros de presión de los neumáticos, radares para el control del tráfico, instrumentos para medir la carga del eje, cronómetros de contacto, instrumentos de medir la distancia, comprobadores del aliento.

## 7 OTROS CAMPOS DE CONTROL METROLÓGICO

Además de los campos de aplicación mencionados anteriormente, existen ocasiones en que los instrumentos de medición verificados también deben ser utilizados en otras aplicaciones, por ejemplo:

- estructuras (edificios, diques y puentes),
- transporte (caminos, automóviles, vías fluviales, líneas de ferrocarril y aviones),
- materiales riesgosos (almacenamiento, transporte y disposición de materiales tóxicos, inflamables, explosivos y radioactivos),
- utilidades públicas (agua, energía, alcantarillado, basuras y escombros),
- entretenimientos (máquinas tragamonedas y otros dispositivos de juego).

En ciertos países, los instrumentos de medición empleados por la industria también se someten a control metrológico, por ejemplo, para asegurar una calidad uniforme en los productos manufacturados y la conformidad de las características reales de los productos con aquellas especificadas.



COVENIN  
3699:2001

CATEGORÍA  
B

**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: 17.020

ISBN: 980-06-2662-2

RESERVADOS TODOS LOS DERECHOS  
Prohibida la reproducción total o parcial, por cualquier medio.

Descriptores: Laboratorio, metrología, instrumento de medición.