

Dirección General de la Policía Nacional Civil



# NTG OIML R-126

# Alcoholímetros

**Parte 1: Requisitos técnicos y metrológicos**

**Parte 2: Controles metrológicos y ensayos de desempeño**

Guatemala 2020

# NORMA TÉCNICA GUATEMALTECA

# NTG OIML R-126

---

**Alcoholímetros.**

**Parte 1: Requisitos técnicos y metrológicos**

**Parte 2: Controles metrológicos y ensayos de desempeño**

---

Adoptada Consejo Nacional de Normalización: 2020-07-17



Comisión Guatemalteca  
de Normas

Edificio Centro Nacional de Metrología  
Calzada Atanasio Tzul 27-32, Zona 12  
Teléfonos: (502) 2247 2600  
[www.mineco.gob.gt](http://www.mineco.gob.gt)

Referencia: EPA 3052  
ICS: 17.020.10

## CONTENIDO

Prólogo COGUANOR .....	3
Prólogo OIML .....	4
1. Objeto y campo de aplicación .....	5
2. Terminología .....	5
<b>PARTE 1. Requisitos técnicos y metrológicos.....</b>	<b>7</b>
3. Descripción del instrumento.....	7
3.1 Muestreo.....	7
3.2 Análisis.....	8
3.3 Determinación, presentación y almacenamiento del resultado.....	8
4. Unidades de medición y signo decimal .....	8
5. Requisitos metrológicos.....	8
5.1 Rango de medición.....	8
5.2 Errores máximos permisibles (EMP).....	8
5.3 Intervalo de escala.....	9
5.4 Repetibilidad.....	9
5.5 Deriva.....	9
5.6 Efectos de memoria.....	10
5.7 Múltiples dispositivos indicadores.....	10
5.8 Requisitos mínimos para condiciones nominales de operación .....	10
5.9 Falla significativa .....	11
5.10 Perturbaciones y otras cantidades de influencia.....	11
5.11 Durabilidad.....	13
5.12 Presunción de cumplimiento .....	13
6. Requisitos técnicos .....	13
6.1 Presentación del resultado de la medición .....	13
6.2 Protección contra fraude .....	14
6.3 Verificación de operaciones .....	14
6.4 Software.....	15
6.5 Registro duradero de los resultados de la medición.....	16
7. Etiquetas.....	18
8. Instrucciones de operación .....	18
8.1 Manual de instrucciones .....	18
8.2 Instrucciones adicionales .....	19

9.	Sellado .....	19
<b>Parte 2. Controles metrológicos y ensayos de desempeño .....</b>		<b>20</b>
10.	Controles metrológicos.....	20
11.	Evaluación y aprobación de tipo.....	20
11.1	Unidades presentadas al ensayo de tipo .....	20
11.2	Documentación.....	20
11.3	Inspección y ensayos.....	21
11.4	Ensayos de desempeño .....	22
Anexo A. Ejemplos de detección de alcohol en las vías respiratorias superiores (informativo) .....		50
Anexo B. Información general y perfil de espiración (informativo).....		56
Anexo C. Principio de referencia para la implementación de los ensayos (informativo).....		59
Bibliografía .....		60



## Prólogo COGUANOR

La Comisión Guatemalteca de Normas (COGUANOR) es el organismo nacional de normalización de Guatemala, creado por el Decreto No. 1523 del Congreso de la República del 5 de mayo de 1962. Sus funciones están definidas en el marco de la Ley del Sistema Nacional de la Calidad, Decreto 78-2005 del Congreso de la República.

COGUANOR, como representante de Guatemala ante la Organización Internacional de Normalización (ISO), es signataria del “Código de Buena Conducta para la Elaboración de Normas”, y para el desarrollo de las actividades de normalización cumple con los principios de: consenso, apertura, relevancia, transparencia, imparcialidad, coherencia y efectividad.

COGUANOR es una entidad adscrita al Ministerio de Economía, su principal misión es la de proporcionar soporte técnico a los sectores público y privado por medio de la actividad de normalización.

La aprobación y adopción de Normas Técnicas Guatemaltecas es función del Consejo Nacional de Normalización.

El proceso de elaboración o revisión de normas es función de los Comités Técnicos de Normalización (CTN), lo que garantiza la participación de todos los sectores interesados en el tema a normar.

La traducción del idioma inglés al español de la NTG OIML R126 Alcoholímetros. Parte 1: Requisitos técnicos y metrológicos. Parte 2: Controles metrológicos y ensayos de desempeño, estuvo a cargo de los siguientes miembros del Comité Técnico de Normalización 4 Metrología, conformado por representantes de las siguientes organizaciones:

<b>Organización</b>	<b>Representante</b>
Departamento de Tránsito de la Policía Nacional Civil	Lic. Julio Chaicoj
Departamento de Tránsito de la Policía Nacional Civil	Lic. Abner Barrientos
INACIF	Lcda. Julia Estrada
CRETEC	Lcda. Ana Rivas
CRETEC	Lcda. Jessica Andrea de León
PROVIAL	Lic. Edubel Lucero
PROVIAL	Lic. Jacob Caxaj
USAC	Inga. Nora García
USAC	Ing. Otto Suárez
CENAME	Ing. Aldair Álvarez
CENAME	Ing. Nelson Velásquez
CENAME	Sr. Guillermo Barrgán
CENAME	Sr. José Lux
COGUANOR	Inga. Lorena Pineda Cabrera

## Prólogo OIML

La Organización Internacional de Metrología Legal (OIML) es una organización intergubernamental a nivel mundial cuyo principal propósito es armonizar las regulaciones y controles metrológicos aplicados por los servicios metrológicos nacionales, u organizaciones relacionadas de los países miembro. Las principales categorías de las publicaciones de la OIML son:

- Recomendaciones Internacionales (OIML R), las cuales son regulaciones modelo que establecen las características metrológicas requeridas de ciertos de medición y especifican los métodos y los equipos para verificar su conformidad. Los Países Miembro de la OIML deben implementar estas Recomendaciones en la máxima medida posible;
- Documentos Internacionales (OIML D), los cuales son informativos por naturaleza y tienen la intención de armonizar y mejorar el trabajo en el campo de la metrología legal;
- Guías Internacionales (OIML G), los cuales son informativos por naturaleza y tienen la intención de brindar directrices para la aplicación de ciertos requisitos a la metrología legal;
- Publicaciones Básicas Internacionales (OIML B), las cuales definen las reglas operativas para los diferentes estructuras y sistemas; y
- Borradores de las Recomendaciones, Documentos y Guías de la OIML, los cuales se desarrollan por Grupos de Proyecto vinculados con los Comités o Subcomités Técnicos, los cuales están conformados por representantes de los Estados Miembro de la OIML. Ciertas instituciones internacionales y regionales también participan sobre una base de consulta. La OIML ha establecido acuerdos de cooperación con ciertas instituciones, tales como ISO e IEC, con el objetivo de evitar requisitos contradictorios. Por consiguiente, los fabricantes y usuarios de instrumentos de medición, laboratorios de prueba, etc. Pueden aplicar simultáneamente las publicaciones de la OIML y aquellas de otras instituciones.

Las Recomendaciones Internacionales, Documentos, Guías y Publicaciones Básicas se publican en idioma inglés (E) y se traducen al idioma francés (F) y están sujetas a revisión periódica. Adicionalmente, la OIML pública o participa en la publicación de Vocabularios (OIML V) y, periódicamente, contrata a peritos en metrología legal para la escritura de Informes de Peritos (OIML E). Los Informes de Peritos no tienen la intención de suministrar información o consejo, y se escriben únicamente desde la opinión de su autor, sin la participación de un Comité o Subcomité Técnico, ni la de la CIML. Por lo tanto, no representan necesariamente las opiniones de la OIML.

Esta publicación - referencia OIML R 126 edición 2012 (#) - fue desarrollada por el Subcomité Técnico de la OIML TC 17/SC 7 alcoholímetros. Fue aprobada para su publicación definitiva por el Comité Internacional de Metrología Legal durante su reunión 47 en Bucarest, Rumanía, en octubre de 2012 y reemplaza la edición anterior de 1998. Fue promulgada por la Decimocuarta Conferencia Internacional de Metrología Legal en 2012.

Las publicaciones de la OIML pueden descargarse en la página web de la OIML en formato de archivos PDF. Se puede obtener información adicional sobre las Publicaciones de la OIML en las oficinas de la Organización:

Bureau International de Métrologie Légale 11, rue Turgot - 75009 París - Francia  
Teléfono: 33 (0)1 48 78 12 82 Fax:  
33 (0)1 42 82 17 27 E-mail: [biml@oiml.org](mailto:biml@oiml.org) Internet: [www.oiml.org](http://www.oiml.org)

## 1. Objeto y campo de aplicación

Este documento aplica a los alcoholímetros cuantitativos que muestran el resultado de la medición de la concentración de alcohol en el aire espirado con el propósito de establecer el cumplimiento con las políticas nacionales de lucha contra el abuso del alcohol.

Estos tipos de alcoholímetros cuantitativos son llamados por algunas autoridades nacionales como alcoholímetros “probatorios” y sirven para ofrecer el medio principal por el cual se obtiene una medición de alcohol definitiva.

Estos dispositivos no deben confundirse con los que muestran un resultado preliminar, o que no indican el resultado de una medición cuantitativamente (es decir, dispositivos de aprobado/reprobado) o que no suministran un resultado lo suficientemente preciso para establecer definitivamente la concentración de alcohol en el aire espirado (generalmente llamados dispositivo de “análisis” de alcohol en el aire espirado).

Para los efectos de este Documento, se utilizará el término “alcohol” para referirse a alcohol etílico o etanol.

Adicionalmente, algunas autoridades nacionales pueden exigir que los alcoholímetros estén equipados con características especiales, como, por ejemplo:

- detectar la presencia de alcohol en las vías respiratorias superiores;
- prohibir la muestra o informe de los resultados que no representen el resultado final de la medición;
- ordenar la inclusión de un dispositivo de impresión;
- prohibir la operación del alcoholímetro en caso de que no se detecte papel en el dispositivo de impresión;
- Exigir información impresa adicional además del resultado final de la medición;
- Exigir que los resultados finales de la medición se muestren e informen en términos diferentes al contenido de alcohol en el aire humano espirado (por ejemplo, condiciones fisiológicas o en términos de otras cantidades).

El objetivo de este Documento es enumerar las especificaciones y ensayo metrológicas mínimas aplicables a la aprobación de tipo de alcoholímetros cuantitativos, reconociendo las diferencias en los sistemas legales de los diferentes países. También ofrece guías para establecer las especificaciones metrológicas de las verificaciones iniciales y durante la operación.

## 2. Terminología

### 2.1 Abreviaturas

EMP - Error Máximo Permisible

EBE - Equipos Bajo Ensayo

### 2.2 Aire alveolar

Aire contenido en los alvéolos pulmonares, donde tiene lugar el intercambio de gases entre la sangre y los gases contenidos dentro de los alvéolos.

### 2.3 Aire espirado

Aire suministrado por la boca de un individuo el cual proviene de los alvéolos pulmonares.

## 2.4 Desvío

Cambio en las indicaciones del instrumento para la misma concentración de alcohol que ocurre durante un periodo de tiempo determinado a una concentración de masa de alcohol específica en el aire.

## 2.5 Dispositivo de ajuste

Dispositivo para ajustar el alcoholímetro cuando está en modo de mantenimiento.

## 2.6 Dispositivo de verificación automática

Dispositivo o proceso interno que verifica si el alcoholímetro está ajustado adecuadamente. Dicho dispositivo puede incluir elementos internos de verificación (por ejemplo, de estabilidad de la señal o estabilidad de la temperatura) o elementos externos adicionales que se conectan al instrumento, tales como filtros ópticos, eléctricos o un cilindro con un gas de prueba de concentración conocida.

## 2.7 Alcoholímetro

Instrumento que mide y muestra la concentración de masa de alcohol en el aliento en el aire espirado dentro de los límites de error específicos.

## 2.8 Alcoholímetro estacionario

Alcoholímetro diseñado únicamente para su uso en ubicaciones fijas al interior de edificios o lugares, ofreciendo condiciones ambientales de operación estables.

## 2.9 Alcoholímetro móvil

Alcoholímetro diseñado para su uso en aplicaciones móviles (por ejemplo, en vehículos).

## 2.10 Alcoholímetro portátil

Alcoholímetro diseñado para su uso dentro o fuera de edificios y en aplicaciones móviles (por ejemplo, dispositivos manuales, generalmente alimentados con una batería autónoma).

## 2.11 Aliento espiratorio final

Aire considerado lo suficientemente representativo del aire alveolar (en oposición al volumen anatómico muerto).

## 2.12 Efecto residual en la memoria

Diferencia entre los resultados de la medición para la misma concentración de alcohol cuando las muestras entregadas se intercalan con una muestra que contiene una concentración de alcohol más alta específica.

## 2.13 Error de Medición (VIM 2.16 <sup>[1]</sup>)

Diferencia entre un valor medido de una magnitud y un valor de referencia.

## 2.14 Error intrínseco (OIML D 11, 3.7 <sup>[6]</sup>)

Error de un instrumento de medición, determinado bajo las condiciones de referencia.

## 2.15 Estabilización de alcohol

La estabilización comienza cuando la concentración de alcohol (representativa del aire alveolar) alcanza el 99% del valor de referencia del gas utilizado para el ensayo y permanece estable (ver Anexo B.2).



### **2.16 Falla significativa (OIML D 11, 3.10 [6])**

Diferencia entre el error (en la indicación) y el error intrínseco que sea mayor que el valor especificado en esta norma. Las fallas significativas solo son relevantes para los sistemas de medición electrónicos.

### **2.17 Modo de medición**

Modo claramente indicado en el que el alcoholímetro puede hacer mediciones a la tasa que normalmente se esperaría durante la operación y en el cual debe cumplir con los requisitos de desempeño de esta norma.

### **2.18 Modo de mantenimiento**

Modo en el cual el alcoholímetro se puede ajustar y está sujeto a control metrológico.

### **2.19 Modo de espera**

Modo del alcoholímetro en el que únicamente ciertos circuitos están activados con el fin de conservar energía y/o prolongar la vida del componente, y de lograr el modo de medición más rápidamente de lo que sería posible si se inicia desde el estado sin energía.

### **2.20 Perturbación (OIML D 11, 3.13.2 [6])**

Cantidad de influencia que tiene un valor dentro de los límites especificados en este Documento, pero por fuera de las condiciones nominales de operación especificadas para el instrumento de medición.

Nota: Una cantidad de influencia es una perturbación si no se especifican las condiciones nominales de operación para dicha cantidad de influencia.

### **2.21 Volumen anatómico muerto (espacio muerto anatómico)**

Área de conducción de flujo de gas conocida como el área de conducción sin intercambio significativo de un volumen definido. Este volumen varía según el individuo.

Nota COGUANOR: En cualquier ciclo respiratorio, no todo el volumen corriente llega a los alvéolos, pues la última parte de cada inspiración y espiración queda alojada en el espacio muerto.

## **PARTE 1**

### **Requisitos técnicos y metrológicos**

### **3. Descripción del instrumento**

En general, un análisis de alcohol en el aire espirado consiste en tres etapas:

- muestreo;
- análisis de la muestra;
- presentación y almacenamiento del resultado.

Cada una de estas tres etapas representa un paso de medición. Durante cada paso de medición hay varias cantidades que pueden afectar el resultado.

#### **3.1 Muestreo**

Siempre se debe utilizar una boquilla desechable para el muestreo siempre que los labios/boca del individuo deban entrar en contacto con una parte del dispositivo con el fin de suministrar un ensayo. Esto permite el manejo higiénico del instrumento y ayuda a protegerlo de partículas. Para evitar la dilución de la muestra, se debe prevenir la condensación durante el muestreo y análisis.

### 3.2 Análisis

La concentración de etanol en una muestra de aire espirado de alvéolos pulmonares tiene que ser determinada. Se deben evitar las influencias causadas por el muestreo y/o condiciones del ambiente durante el análisis.

### 3.3 Determinación, presentación y almacenamiento del resultado

Se debe mostrar la concentración de etanol determinada. Adicionalmente, debe imprimir y almacenar en la memoria del instrumento.

## 4. Unidades de medición y signo decimal

El alcoholímetro debe mostrar e imprimir los resultados en términos de concentración de masa de alcohol en un volumen específico de aire espirado.

La concentración de masa debe indicarse en miligramos por litro de aire espirado (mg/L).

El uso de una unidad de medida equivalente es posible si la indicación cumple con las unidades internacionales legales.

El marcador decimal en la pantalla y en el resultado impreso debe ser coma o punto.

## 5. Requisitos metrológicos

### 5.1 Rango de medición.

El alcoholímetro debe tener la capacidad de medir todas las concentraciones de masa en el rango de 0.00 mg/L a al menos 2.00 mg/L.

El instrumento debe cumplir con los requisitos de este Documento para la totalidad del rango de medición especificado.

El fabricante podrá definir un límite superior más alto para el rango de medición. El alcoholímetro debe indicar cuándo se exceda su límite superior de medición.

### 5.2 Errores máximos permisibles (EMP)

Los siguientes EMP deben ser aplicados dentro de las condiciones nominales de operación (especificadas en el numeral 5.8).

**5.2.1** Errores máximos permisibles para la aprobación de tipo y verificación inicial y verificación después de reparación.

El error máximo permisible, positivo o negativo, es 0.020 mg/L o 5% del valor de referencia de la concentración de masa, cualquiera que sea mayor.

Si el límite superior del rango de medición es mayor a 2.00 mg/L, el Error máximo permisible será:

$$\frac{\text{valor de referencia}}{2} - 0.9 \text{ mg/L}$$

Para todas las concentraciones de masa mayores de 2 mg/L.

### 5.2.2 Errores máximos permisibles para alcoholímetros en servicio<sup>1</sup>.

El Error máximo permisible, positivo o negativo, es 0.030 mg/L o 7.5% del valor de referencia de la concentración de masa, cualquiera que sea mayor.

Si el límite superior del rango de medición es mayor a 2.00 mg/L, el Error máximo permisible debe ser:

Valor de referencia  $\times \left(\frac{3}{4}\right)$  - 1.35 mg/L, para concentraciones de masa mayores de 2 mg/L.

### 5.3 Intervalo de escala

El intervalo de escala es al menos 0.01 mg/L en el modo de medición. Sin embargo, en el modo de mantenimiento, debe ser posible mostrar un intervalo de escala igual a 0.001 mg/L. Este intervalo de escala es utilizado para el ensayo metrológico.

Un valor medido a tres decimales debe ser redondeado hacia abajo a dos decimales (por ejemplo, un valor medido de 0.427 mg/L se redondea hacia abajo a 0.42 mg/L).

### 5.4 Repetibilidad

La repetibilidad del instrumento se expresa como la desviación estándar experimental de un número determinado de resultados de medición.

La desviación estándar experimental se da según la siguiente fórmula:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}{n - 1}}$$

Donde:

n = el número de mediciones realizadas a cualquier concentración de masa dada,

$Y_i$  = la  $i$ ésima medición (de n) para la concentración de masa dada.

$\bar{Y}$  = La media aritmética de los n valores.

La desviación estándar experimental para todas las concentraciones de masa debe ser menor o igual a un tercio del error máximo permisible.

### 5.5 Deriva

#### 5.5.1 Deriva cero

La deriva medida bajo condiciones de referencia según se define en 11.4.1 a 0.00 mg/L debe ser menor que 0.010 mg/L en 4 horas.

#### 5.5.2 Deriva a 0.40 mg/L

<sup>1</sup> En metrología legal "servicio" es sinónimo de operación.

### 5.5.2.1 Deriva a corto plazo

La deriva medida bajo condiciones de referencia según se define en 11.4.1 a 0.40 mg/L debe ser menor que 0.010 mg/L en 4 horas.

### 5.5.2.2 Deriva a largo plazo

La deriva medida bajo condiciones de referencia según se define en 11.4.1 a 0.40 mg/L debe ser menor que 0.020 mg/L en dos meses.

## 5.6 Efectos de memoria

### 5.6.1 Efecto de memoria con grandes diferencias en la concentración de masa.

El efecto de memoria debe ser menor que 0.010 mg/L cuando el ensayo se realice de conformidad con 11.4.4.1 c).

### 5.6.2 Efecto de memoria con pequeñas diferencias en la concentración de masa.

El efecto de memoria debe ser menor que 0.010 mg/L cuando el ensayo se realice de conformidad con 11.4.4.1 c).

## 5.7 Múltiples dispositivos indicadores

Todas las indicaciones (pantallas, impresas, etc.) del instrumento de medición deben mostrar el mismo resultado.

## 5.8 Requisitos mínimos para condiciones nominales de operación

### 5.8.1 Factores de influencia física

Los alcoholímetros deben estar diseñados y fabricados de tal manera que sus errores no superen los EMP indicados en 5.2 bajo las siguientes condiciones nominales de operación:

a	Temperatura ambiente	Baja	+5 °C para alcoholímetros estacionarios -10 °C para alcoholímetros móviles -10 °C para alcoholímetros portátiles
		Alta	+30 °C para alcoholímetros estacionarios +40 °C para alcoholímetros móviles +40 °C para alcoholímetros portátiles
b	Humedad relativa	Hasta 85 % durante 2 días para alcoholímetros móviles y portátiles	
c	Presión atmosférica	860 hPa a 1 060 hPa	
d	Vibración aleatoria	Despreciable para alcoholímetro estacionario 10 Hz a 150 Hz, 7 m/s <sup>2</sup> , 1 m <sup>2</sup> /s <sup>3</sup> , -3 dB/octava únicamente para alcoholímetros móviles y portátiles	
e	Tensión principal CD	Según lo indicado por el fabricante	
f	Tensión principal CA.	$U_{nom} - 15 \%$ a $U_{nom} + 10 \%$	
g	Frecuencia principal CA	$f_{nom} - 2 \%$ a $f_{nom} + 2 \%$	



h	Tensión de la batería interna	Todos las tensiones entre una batería nueva o recientemente cargada, hasta la tensión más baja a la que el instrumento funcione correctamente dentro de los EMP de conformidad con las especificaciones dadas por el fabricante.	
i	Tensión de la batería de un vehículo terrestre.	Batería de 12 V	9 V a 16 V
		Batería de 24 V	16 V a 32 V
j	Fracción total por volumen de hidrocarburos (como equivalente de metano) en el ambiente	5 ppm	
k	Concentración de masa de dióxido de carbono	10 %	

Estas disposiciones aplican por separado a cada factor de influencia y a cada determinación de error.

### 5.8.2 Condiciones de espiración

El alcoholímetro debe dar un mensaje de error si las condiciones de espiración indicadas por el fabricante no se cumplen (por ejemplo, la continuidad y el flujo) con el fin de garantizar una medición representativa.

Estas condiciones, especificadas por el fabricante, deben cumplir con los siguientes valores:

- volumen espirado: igual o mayor a 1.2 L;
- contrapresión: no excede 25 hPa (a un caudal de 12 L/min);
- caudal: igual o mayor a 6 L/min;
- tiempo de espiración: igual o mayor a 5 s.

### 5.9 Falla significativa

Falla mayor a la magnitud del EMP definido en 5.2.1.

### 5.10 Perturbaciones y otras cantidades de influencia

#### 5.10.1 Perturbaciones

Los alcoholímetros deben estar diseñados y fabricados de tal manera que no ocurran o se detecten fallas significativas y se actúe por medio de un dispositivo de verificación, cuando se expongan a cualquiera de las perturbaciones indicadas en 5.10.1.1.

**5.10.1.1 Perturbaciones**

a	Radiofrecuencia radiada, campos electromagnéticos	De 80 MHz a 3 000 MHz, 10 V/m En caso de que el alcoholímetro no cuente con entrada de conexión a la red eléctrica o puertos de entrada, el rango de frecuencia aplicable es de 26 MHz a 3 000 MHz.						
b	Campos de radiofrecuencia conducidos	De 0.15 MHz a 80 MHz, 10 V/m						
c	Descargas electroestáticas	descarga de contacto de 6 kV descarga de aire de 8 kV						
d	Ráfagas en líneas de suministro	Amplitud 1 kV Tasa de repetición 5 kHz						
e	Ráfagas en líneas de señal, datos y control	Amplitud 1 kV Tasa de repetición 5 kHz						
f	Sobretensiones transitorias en líneas de señal, datos y control	Líneas no balanceadas	Línea a línea		1 kV			
			Línea a tierra		2 kV			
		Líneas balanceadas	Línea a tierra		2 kV			
g	Caídas en la tensión principal de CA, interrupciones cortas y variación de tensión	Reducción	100 %	100 %	30 %	> 95 %		
		Duración	0.5 ciclos	1 ciclo	25 ciclos	250 ciclos		
h	Conducción eléctrica transitoria para las baterías externas de un vehículo		Pulso 1	Pulso 2		Pulso 3		Pulso 4
		Nivel	-100 V	2a	2b	3a	3b	-7 V
				+50 V	+10 V	-150 V	+100 V	
	Número mínimo de pulsos o tiempo de ensayo	5 000 Pulsos	5 000 Pulsos	10 Pulsos	1 hora		1 pulso	

**5.10.1.2 Después de las siguientes perturbaciones**

a	Impactos mecánicos		estacionario	móvil	portátil
		Altura de caída	25 mm	50 mm	1 m
		Número de caídas	1	1	3
b	Sacudidas	10 veces la gravedad, 6 ms, 2 Hz, en 3 ejes, 1 000 sacudidas para cada eje			
c	Calor húmedo, cíclico (con condensación)		Móvil		Portátil
		Temperatura	55 °C		55 °C
		Duración	2 ciclos		4 ciclos
d	Ensayo de almacenamiento	-25 ° C, 6 horas +70 ° C, 6 horas			

### 5.10.1.3 Aplicación

Las disposiciones de 5.10.1 (a) y 5.10.1 (b) deben ser aplicadas por separado a:

- cada causa individual de una perturbación, y/o
- cada parte del instrumento de medición.

La elección de aplicar 5.10.1 (a) o 5.10.1 (b) es responsabilidad del fabricante.

### 5.10.2 Cantidades fisiológicas de influencia

Los alcoholímetros deben estar diseñados y fabricados de manera que cuando se expongan a las cantidades fisiológicas de influencia indicadas a continuación, la variación en la indicación no supere 0.1 mg/L.

Sustancia de Interferencia	Valor nominal para la concentración de masa de vapor mg/L ( $\pm 5\%$ )
Acetona	0.5
Metanol	0.1
Isopropanol	0.1
Monóxido de carbono	0.2

Las regulaciones nacionales pueden exigir ensayos con sustancias adicionales.

### 5.11 Durabilidad

Las disposiciones de 5.2, 5.4, 5.5, 5.6, 5.8 y 5.10 deben cumplirse duraderamente.

El alcoholímetro debe estar diseñado para mantener la estabilidad de sus características metrológicas durante un periodo de tiempo (especificado por el fabricante) el cual debe durar tanto como el periodo de verificación.

Las Autoridades Nacionales son responsables de definir el periodo de verificación (verificaciones subsiguientes).

### 5.12 Presunción de cumplimiento

Se presume que el tipo de un instrumento de medición acorde con este documento cumple con las disposiciones de 5.1 a 5.11 si aprueba la inspección y los ensayos indicadas en la Parte 2 de este documento.

## 6. Requisitos técnicos

### 6.1 Presentación del resultado de la medición

#### 6.1.1 Visualización

La lectura de los resultados debe ser confiable, visible e inequívoca bajo condiciones normales de uso (en la pantalla e impresa).

El resultado de la medición se mostrará digitalmente mediante cifras alineadas.

En el modo de medición, lo mínimo que la pantalla del alcoholímetro debe mostrar es dos cifras decimales (por ejemplo, un valor medido de 0.427 mg/L será mostrado como 0.42 mg/L), es decir, redondeado hacia abajo.

En modo de mantenimiento, debe ser posible mostrar al menos tres cifras decimales (por ejemplo, un valor medido de 0.427 mg/L será mostrado como 0.427 mg/L).

La altura de las cifras en la pantalla debe ser igual o como mínimo de:

- 5 mm para pantallas iluminadas, y
- 10 mm en todos los demás casos.

El nombre de la unidad de medida o su símbolo deben aparecer cerca de la indicación de la medición. El carácter utilizado debe tener una altura mínima de 3 mm.

Si los caracteres no están iluminados, la pantalla debe tener un dispositivo de iluminación.

Cuando el resultado de una medición es cero, no debe ser posible confundir dicho resultado con la indicación de cero antes de una medición.

### 6.1.2 Disponibilidad de los resultados de la medición.

Se deben conservar los resultados de la medición en forma legible o accesible durante al menos 15 minutos. Si se pueden realizar otras mediciones durante este periodo, el resultado anterior debe ser accesible sin ambigüedades. Si este requisito solo se puede cumplir mediante la impresión de los resultados, la ausencia de papel en la impresora evitará que se realicen mediciones adicionales.

## 6.2 Protección contra fraude

Un alcoholímetro no debe tener características que puedan facilitar su uso fraudulento, ya sea por medios accidentales o deliberados, al utilizar el instrumento de manera normal; y las posibilidades de mal uso intencional deben ser mínimas. El requisito general esencial de abordar el uso fraudulento se debe cumplir de manera tal que se protejan los intereses de todas las partes involucradas en la operación.

Específicamente, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- excepto en el modo de mantenimiento (con acceso restringido), debe ser imposible realizar ajustes sin romper los sellos;
- la posibilidad de cambiar el software debe cumplir con el requisito de 6.4;
- el riesgo de la influencia calculada (deliberada) con teléfonos digitales o imanes estáticos debe minimizarse (para perturbaciones por campos electromagnéticos radiados de radiofrecuencia, ver también 5.10.1.1);
- la transmisión de datos debe cumplir con 6.5;
- el acceso al modo de mantenimiento debe ser restringido.

## 6.3 Verificación de operaciones

Al encenderse, el alcoholímetro debe verificar su correcto funcionamiento de manera automática (por ejemplo, mediante sumas de verificación, perro guardián, etc.). Cuando se detecte cualquier



defecto o señal de error, el instrumento debe generar un mensaje de error y no debe permitir mediciones adicionales.

El alcoholímetro debe verificar su correcta operación de manera automática, tanto antes de cada medición, como después de cualquier medición que de un resultado mayor que un valor predeterminado de concentración de masa (este valor puede ser cero).

### 6.3.1 Tiempo de calentamiento

Bajo condiciones de referencia (11.4.1), el alcoholímetro debe tener la capacidad de lograr el modo de medición:

- después de un periodo de calentamiento indicado por el fabricante (sin que sea mayor a 15 minutos) después de encenderse, o
- menos de 5 minutos después de pasar de modo en espera a modo de medición.

### 6.3.2 Disponibilidad para medición.

Después de una operación de verificación exitosa (incluyendo la verificación automática del ajuste) utilizando el dispositivo de verificación automática incorporado, desde el momento en el que el alcoholímetro indique que está listo para recibir la espiración, el alcoholímetro debe estar disponible durante al menos un minuto.

El alcoholímetro debe indicar su disposición para iniciar una medición y no debe realizar mediciones hasta que esté listo para hacerlo. Cuando el alcoholímetro ya no esté listo para realizar mediciones, después de un periodo de tiempo específico, este debe indicar su estado.

### 6.3.3 Continuidad de la espiración

El alcoholímetro debe monitorear la continuidad de la espiración en las condiciones nominales de operación y debe indicar si el flujo de aire espirado se interrumpe entre el comienzo y el final de la toma de la muestra. Una señal debe indicar la continuidad de la espiración (preferiblemente audible). La espiración se debe considerar interrumpida si el flujo se encuentra por debajo del declarado en 5.8.2.

### 6.3.4 Alcohol en las vías respiratorias superiores

El alcoholímetro debe estar equipado con una función para detectar automáticamente si el resultado de una medición es afectado por la presencia de alcohol en las vías respiratorias superiores.

El anexo A contiene ejemplos de cumplimiento.

## 6.4 Software

La totalidad del software del alcoholímetro debe considerarse como legalmente relevante.

En caso de una separación de software según se describe en 5.2.1.2 de OIML D 31:2008 [7], todo el software es considerado legalmente relevante.

### 6.4.1 Identificación de software (D 31:2008; 5.1.1 [7])

El software del alcoholímetro debe estar claramente identificado con al menos una suma de verificación. La identificación debe estar inextricablemente relacionada con el software mismo

y se debe calcular, presentar o imprimir a solicitud o mostrarse durante la operación o durante el encendido.

El algoritmo de suma de verificación deberá ser un algoritmo normalizado. Los algoritmos CRC16, MD5, SHA-1 y SHA-2 son soluciones aceptables para este cálculo.

El certificado de aprobación de tipo debe mencionar la identificación de software y los medios de identificación.

#### **6.4.2 Protección contra fraude (D 31:2008; 5.1.3.2 [7])**

**6.4.2.1** El software estará asegurado contra modificación, carga o cambios no autorizados mediante el intercambio del dispositivo de memoria. Además del sello mecánico, pueden ser necesarios medios mecánicos para asegurar los instrumentos de medición que tienen un sistema operativo o la opción de cargar software.

La protección de software incluye el sellamiento por medios mecánicos, electrónicos y/o criptográficos, haciendo que cualquier intervención no autorizada sea imposible o evidente.

**6.4.2.2** Solo se permite activar las funciones claramente documentadas a través de la interfaz del usuario, el cual se hará de tal manera que no facilite su uso fraudulento.

Para el procedimiento de aprobación de tipo, el fabricante del instrumento de medición debe declarar y documentar todas las funciones del programa que pueden activarse a través de la interfaz del usuario. No deben existir funciones escondidas. El fabricante debe declarar la exhaustividad de la documentación de estas funciones.

**6.4.2.3** Los parámetros que fijan las características legalmente relevantes de un alcoholímetro estarán protegidas contra modificación no autorizada. Para los efectos de la verificación, se debe poder mostrar o imprimir la configuración actual de los parámetros.

### **6.5 Registro duradero de los resultados de la medición**

#### **6.5.1 Dispositivo de impresión**

El alcoholímetro debe contar con un dispositivo de impresión bajo control metrológico legal. En dicho caso se deben aplicar los requisitos establecidos a continuación.

Los dispositivos de impresión que no estén bajo control metrológico legal, deben llevar una inscripción claramente visible indicando que no son controlados. Dicha inscripción solo debe ser presentada en los impresos.

**6.5.1.1** La información impresa debe incluir, al menos:

- los resultados de la medición y sus unidades,
- las cifras de los resultados de la medición al utilizar papel pre impreso,
- la hora y fecha de la medición,
- nombre y/o DPI del operador del alcoholímetro,
- nombre y/o DPI de la persona a la que se le realiza el ensayo,
- número de serie del alcoholímetro,
- fecha de la última verificación,
- fecha de la última calibración del patrón con que se verificó el alcoholímetro,
- espacio de para firma de la persona que realizó el ensayo, y

— número de ensayo.

Cuando el símbolo de la unidad de medida esté pre impreso, se utilizará un papel específico para el dispositivo de impresión.

**6.5.1.2** La altura mínima de las cifras del dispositivo de impresión debe ser 2 mm.

**6.5.1.3** El intervalo de escala impreso debe ser de al menos 0.01 mg/L en el modo de medición. Debe ser posible imprimir a un intervalo de escala igual a 0.001 mg/L en el modo de mantenimiento.

**6.5.1.4** Los resultados de la medición impresos no deben ser diferentes a los resultados de la medición suministrados por el dispositivo indicador.

**6.5.1.5** El dispositivo de impresión debe contar con dispositivos de verificación y deben cumplir con los requisitos definidos en 5.10 “Tomar acción” significa que se debe dar una advertencia o el instrumento no suministrará ninguna impresión o resultado de medición.

En particular, la verificación de un dispositivo de impresión busca garantizar que los datos recibidos por el dispositivo de impresión correspondan con los mostrados. Se debe verificar, al menos, lo siguiente:

- La presencia de papel y tinta (si aplica); y
- Los circuitos electrónicos de control (excepto por los circuitos principales del mecanismo de impresión).

## **6.5.2 Almacenamiento de datos**

**6.5.2.1** El alcoholímetro debe almacenar datos de medición para su uso posterior bajo control metrológico legal. En dicho caso, se deben aplicar los requisitos definidos a continuación (6.5.2.2 a 6.5.3.4).

El valor de la medición almacenado debe estar acompañado por toda la información relevante necesaria para su futuro uso legal.

**6.5.2.2** Los datos deben ser protegidos por medio de software que garanticen la autenticidad, integridad y, si es necesario, la exhaustividad de la información relacionada con el momento de la medición.

**6.5.2.3** El software debe verificar la hora de la medición, la autenticidad y la integridad de los datos. Si se detecta alguna irregularidad, la información debe descartarse o marcarse como no útil.

Las claves confidenciales para proteger la información se deben mantener en secreto y aseguradas en el alcoholímetro. Debe haber medios para que estas claves solo puedan ser digitadas o leídas si se rompe un sello.

## **6.5.3 Almacenamiento Automático**

**6.5.3.1** Cuando se requiera almacenar los datos, los datos de la medición deben ser almacenados de forma automática una vez se complete la medición. Cuando los resultados finales provengan de un cálculo, toda la información que sea necesaria para el cálculo debe almacenarse automáticamente con el resultado final.

**6.5.3.2** El dispositivo de almacenamiento debe tener suficiente permanencia para garantizar que los datos no se dañen bajo condiciones normales de almacenamiento. Debe haber suficiente memoria de almacenamiento para cualquier aplicación particular.

**6.5.3.3** Los datos almacenados podrán ser eliminados una vez no se requieran legalmente.

**6.5.3.4** Si los datos ya no son legalmente requeridos (6.5.3.3) y cuando el almacenamiento esté lleno, se permitirá eliminar datos memorizados cuando se cumplan las siguientes dos condiciones:

- La información se borra en el mismo orden en el que se registró, respetando las reglas establecidas para la aplicación particular;
- la eliminación se lleva a cabo automáticamente o después de una operación manual especial que debe requerir derechos de acceso específicos.

## 7. Etiquetas

El alcoholímetro debe tener una etiqueta o estar marcado de forma fácilmente en una parte visible del instrumento y la etiqueta debe contener la siguiente información:

- a) marca comercial/razón social del fabricante;
- b) año de fabricación;
- c) designación de tipo/número de modelo;
- d) marca de aprobación de tipo según las regulaciones nacionales.
- e) número de serie del instrumento;
- f) rango de medición;
- g) detalles de la energía eléctrica;

— en el caso de conexión a la red eléctrica: la tensión nominal, frecuencia y energía requerida;

— en el caso de alimentación mediante una batería de vehículos terrestres: la tensión nominal de la batería y la energía requerida; y

— en el caso de una batería interna removible: el tipo y tensión nominal de la batería.

h) rango de temperatura ambiente.

La identificación del software debe aparecer a solicitud en el dispositivo indicador. Si el tamaño del instrumento no es suficiente, los literales (f) y (h) podrán ser movidos al manual de instrucciones.

## 8. Instrucciones de operación

### 8.1 Manual de instrucciones

Un manual de instrucciones para todos los usuarios debe ser suministrado para cada instrumento individual.

El manual de instrucciones debe estar en idioma español (u otro idioma aceptado según la legislación nacional) y debe ser entendible con facilidad.



Debe incluir:

- a) Instrucciones de operación,
- b) temperaturas de almacenamiento máximas y mínimas,
- c) condiciones nominales de operación,
- d) tiempo de calentamiento después de encender la energía eléctrica,
- e) todas las otras condiciones mecánicas, electromagnéticas y ambientales relevantes,
- f) clases de ambientes mecánicos y electromecánicos, y
- g) condiciones de seguridad.

## 8.2 Instrucciones adicionales

El alcoholímetro debe ser utilizado bajo condiciones higiénicas satisfactorias. Debe estar equipado para utilizar una boquilla desechable para cada medición y las boquillas deben estar empacadas individualmente.

El alcoholímetro debe cumplir con las regulaciones nacionales relevantes y las normas para seguridad eléctrica y, cuando sea apropiado, para gases comprimidos. La verificación del cumplimiento de estas regulaciones y normas no está dentro del alcance de esta norma. El sistema de muestreo del alcoholímetro, incluyendo la boquilla, debe estar diseñado de tal manera que el sujeto de la medición no pueda inhalar aire contaminado de usos previos y evitará la entrada de gotas al alcoholímetro.

Independientemente de si el alcoholímetro tiene una función automática que detecta si el resultado de una medición fue afectado por la presencia de alcohol en las vías respiratorias superiores o no, los fabricantes podrán estipular en sus procedimientos operativos que el sujeto no debe introducir nada en su boca durante al menos 15 minutos antes de la recolección de la muestra de aire espirado.

## 9. Sellado

El fabricante debe suministrar dispositivos de sellado efectivos para todas las partes del alcoholímetro que no estén protegidas materialmente en contra de operaciones que puedan afectar su precisión o integridad de otra manera.

Esto aplica en particular a:

- a) medios de ajuste,
- b) el remplazo de partes específicas si se espera que dicho remplazo cambie las características metrológicas, y
- c) la integridad del software.

Si el alcoholímetro cuenta con filtros de aire, el fabricante debe diseñar el dispositivo de manera tal que sea posible cambiar los filtros sin romper un sello de seguridad.

Cuando no haya filtros de aire instalados, el alcoholímetro debe mostrar un mensaje de error y la medición no debe ser posible.

Todos los demás tipos de filtros deben estar en una parte sellada del alcoholímetro.

## Parte 2 Controles metrológicos y ensayos de desempeño

### 10. Controles metrológicos

En general, el control metrológico legal puede consistir en la aprobación del tipo, verificaciones iniciales y periódicas, después de reparación y supervisión metrológica.

La Parte 2 de esta norma establece las directrices generales para la aprobación de tipo.

### 11. Evaluación y aprobación de tipo

#### 11.1 Unidades presentadas al ensayo de tipo

La evaluación de tipo debe ser llevada a cabo en al menos una unidad que represente el tipo definitivo. La evaluación debe consistir de la inspección y el ensayo indicados en 11.3 y 11.4.

El solicitante debe suministrar al menos una muestra de producción del instrumento para el ensayo de tipo.

Con el fin de acelerar el procedimiento de ensayos, el laboratorio de ensayos podrá llevar a cabo diferentes ensayos simultáneamente en dos unidades. En este caso, el laboratorio de ensayos debe garantizar que todos los instrumentos presentados sean conformes con el tipo.

Todos los ensayos de exactitud e influencia deben ser realizados sobre la misma unidad, pero los ensayos de perturbación se podrán realizar en uno o más instrumentos adicionales. Este instrumento adicional debe ser presentado con anterioridad a los ensayos.

Si un espécimen no aprueba un ensayo específico y, como resultado, tiene que modificarse o repararse, el solicitante debe realizar esta modificación a todos los instrumentos enviados para ser ensayados. Si el laboratorio de ensayos tiene motivos razonables para concluir que la modificación tiene una influencia negativa sobre los ensayos que ya han tenido un resultado positivo, se deben repetir estos ensayos.

Con el fin de minimizar los errores de medición, puede ser necesario ajustar el alcoholímetro antes de que comiencen los ensayos de aprobación de tipo. Posteriormente, no se debe realizar ningún ajuste hasta que se completen los ensayos de aprobación de tipo.

#### 11.2 Documentación

La documentación presentada con la solicitud de aprobación de tipo debe incluir:

- a) descripción de su principio general de medición,
- b) lista de los subconjuntos y componentes esenciales, junto con sus características esenciales,
- c) planos mecánicos,
- d) diagramas eléctricos/electrónicos,
- e) requisitos de instalación,
- f) plan de sellos de seguridad,
- g) disposición del panel,
- h) información general sobre el software (en particular, cubriendo los requisitos de 6.5),
- i) salidas de ensayo, su uso y su relación con los parámetros a ser medidos,

- j) el usuario debe recibir instrucciones de operaciones,
- k) documentos u otra evidencia que apoye la suposición de que el diseño y características del instrumento de medición cumplen con los requisitos de esta norma,
- l) documentación solicitada en OIML D 31:2008 [7] ; 6.1.1, y
- m) una muestra de la impresión.

Si el alcoholímetro cuenta con un dispositivo de impresión, el fabricante debe presentar información sobre la calidad del papel de impresión para cumplir con los requisitos de legibilidad definidos en 6.5.1.

Si el laboratorio de ensayo lo considera necesario, puede exigir documentación más detallada, ya sea para poder estudiar la calidad del instrumento, para fijar el tipo aprobado, o ambos.

### 11.3 Inspección y ensayos

La inspección y ensayo de instrumentos tiene el propósito de verificar su conformidad con los requisitos de la Parte 1 de esta norma.

#### 11.3.1 Inspección visual

El instrumento y la documentación deben ser sometidos a una inspección visual para obtener una valoración general de su diseño y construcción, y la documentación debe ser estudiada.

En particular, se debe examinar los siguientes aspectos:

- a) unidades y signo decimal (4);
- b) rangos de medición (5.1);
- c) intervalos de escala (5.3);
- d) presentación del resultado (6.1);
- e) mecanismos de ajuste (6.2);
- f) protección contra fraude (6.2);
- g) dispositivos de verificación (6.3);
- h) protección de durabilidad (6.2);
- i) software (6.4);
- j) dispositivo de impresión (6.5.1);
- k) almacenamiento de resultados de medición (6.5.2 y 6.5.3);
- l) transmisión de datos (5.7 y 6.5);
- m) inscripciones (7);
- n) instrucciones de operación (8);
- o) sellado (9); y
- p) aptitud para ensayos (11.1 y 11.2).

#### 11.3.2 Ensayo de los instrumentos

El instrumento deber ser presentado para la realización de los ensayos mencionados en 11.4 para determinar su correcto funcionamiento bajo diferentes condiciones.

Los ensayos especificados en esta norma constituyen los procedimientos mínimos de ensayo. En caso de ser necesario, se pueden realizar ensayos adicionales con el fin de clarificar problemas de cumplimiento del alcoholímetro con los requisitos de esta norma.

#### 11.3.3 Procedimiento de validación de software (6.4 y D 31:2008 6.3 & 8 [7])

El procedimiento de validación para las funcionalidades relacionadas con software del alcoholímetro se establece en la siguiente tabla:

Requisito de NTG OIML R 126		Procedimiento de validación	Nivel de Inspección
Identificación de software	6.4.1	AD + VFTSw	A
Protección contra fraude	6.4.2.1; 6.4.2.2; 6.4.2.3	AD + VTFM	A
Almacenamiento de datos	6.5.2.1; 6.5.2.2; 6.5.2.3	AD + VFTSw	A
Almacenamiento automático	6.5.3.1; 6.5.3.2; 6.5.3.3; 6.5.3.4	AD + VFTSw	A

Dónde:

AD: Análisis de la documentación y validación del diseño. (Ver D 31:2008; 6.3.2.1)

VTFM: Validación mediante ensayo funcional de las funciones metrológicas. (Ver D 31:2008; 6.3.2.2)

VFTSw: Validación mediante ensayo funcional de las funciones de software. (Ver D 31:2008; 6.3.2.3)

Las regulaciones nacionales pueden exigir mayores niveles para los pasos de validación e inspección.

## 11.4 Ensayos de desempeño

### 11.4.1 Condiciones de referencia

Temperatura ambiente:	23°C ± 5°C
Humedad relativa:	50% ± 30%
Presión atmosférica:	Presión ambiente dentro de las condicionales nominales de operación
Fracción total por volumen de hidrocarburos (como metano equivalente) en el ambiente:	≤ 2 ppm

Durante cada ensayo en las condiciones de referencia: la temperatura, la humedad relativa y la presión atmosférica no debe cambiar en más de 5 °C, 10% y 20 hPa, respectivamente, dentro del rango de referencia. La tensión de CA y la frecuencia (si aplica) se deben mantener en sus valores nominales.

### 11.4.2 Perfil del aire espirado

El aire espirado por la persona con contenido de alcohol debe ser considerado según corresponde con las siguientes características:

— Evolución de la curva de flujo de aire espirado

El Anexo B.1 contiene información explicativa y curvas de flujo generalmente aceptadas para ser utilizadas al establecer el desempeño del equipo de ensayo.

— Evolución de la concentración de alcohol durante la espiración del aire

La evolución del aire espirado por una persona se caracteriza por una meseta en la curva de concentración de masa versus el tiempo durante la última parte de la espiración. La concentración de masa de este aplanamiento representa la concentración de masa al final de la espiración de aire.

El Anexo B.2 contiene información explicativa y perfiles de aire espirado generalmente aceptados para ser utilizados al establecer el desempeño del equipo ensayado.

El Anexo C contiene información explicativa y principios de referencia a ser utilizados para implementar los ensayos y establecer el desempeño del equipo ensayado.

### 11.4.3 Ensayo de muestras del equipo presentado

El equipo debe tener la capacidad de presentar un valor objetivo para la concentración de masa con una incertidumbre menor o igual que un tercio del error máximo permisible (por ejemplo, expresado con un nivel de confianza de cerca del 95%, calculado con  $k = 2$ ).

Teniendo en cuenta el ciclo de trabajo del equipo ensayado, los ensayos se deben realizar con la máxima frecuencia permitida por el alcoholímetro.

#### 11.4.3.1 Valores de referencia característicos del gas de ensayo

A menos que se indique lo contrario, el gas de ensayo inyectado continuamente al alcoholímetro se debe caracterizar por los siguientes valores paramétricos:

Volumen entregado:	$2L \pm 0.3L$
Duración total de la inyección (al alcoholímetro):	$5s \pm 0.5s$
Tipo de perfil:	Caudal constante
Humedad relativa del gas:	$95\% \pm 5\% \text{ RH}$ (sin condensación)
Temperatura del gas:	$34^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$
Gas portador:	Aire que contiene concentración insignificante de impurezas relevantes con una fracción de volumen de $\text{CO}_2$ : $5\% \pm 0.5\% \text{ vol.}$

Los informes de ensayo completos deben indicar qué clase de medios de ensayo han sido utilizados para cada ensayo.

Los informes de ensayo deben indicar cuándo se utilizaron otros gases y cómo se estableció su equivalencia con los gases de referencia.

Esta norma permite el uso de gases de calibración producidos por medios simplificados para algunos ensayos. Dichos medios pueden consistir en el uso de gases secos o húmedos generados mediante métodos simples de ensayo (por ejemplo, la ausencia de  $\text{CO}_2$  en gases de ensayo, la concentración de masa constante durante la inyección). Los informes de ensayos completos deben indicar si se implementaron ensayos alternativos.



Los medios simplificados (un gas o gases sin CO<sub>2</sub>) pueden ser utilizados después de los ensayos y para demostrar la capacidad del alcoholímetro de realizar mediciones sobre el aire espirado final:

— gases secos para los ensayos definidos en 11.4.4.2, 11.4.4.6 a 11.4.4.14, 11.4.5 (excepto 11.4.5.11 y 11.4.5.12) y 11.4.6 con el ensayo de repetibilidad preliminar realizado con gases húmedos;

Nota: Este ensayo preliminar de repetibilidad puede consistir en el ensayo de repetibilidad definido en 11.4.4.4.

— gases sin CO<sub>2</sub> que se puedan utilizar para los ensayos definidos en 11.4.4.2 a 11.4.4.13 y 11.4.5.

En todos los casos (excepto en 11.4.4.2), la evolución de la concentración y el caudal durante la inyección puede ser constante.

Para casos que involucran gases secos en cilindros;

— se deben tener en cuenta las variaciones en la presión atmosférica y en el factor de compresibilidad entre las condiciones de uso y llenado,

— se debe tener en cuenta la calidad de los reguladores de gas y la manera en la que el gas es enviado al alcoholímetro para minimizar la contaminación y el cambio en la composición de etanol durante su ciclo, y

— se deben tener en cuenta las incertidumbres de medición del equipo de ensayo en los cálculos de incertidumbres de la medición.

#### 11.4.3.2 Capacidad de los equipos de ensayo

Con el fin de demostrar la capacidad del alcoholímetro para hacer mediciones sobre el aliento espiratorio final, el equipo utilizado por el laboratorio debe tener la capacidad de proporcionar una muestra de ensayo según 11.4.3.1 y un perfil de aire espirado descrito en 11.4.2.

#### 11.4.3.3 Tipo de equipo de ensayo

El equipo debe ser uno de los siguientes tipos:

— Tipo 1: el equipo entrega gases de ensayo constantes con concentraciones de masa de alcohol constantes;

— Tipo 2: el equipo entrega un gas de ensayo que es capaz de cumplir con el perfil de aire espirado definido en 11.4.2. Ambos tipos son necesarios para un programa de ensayo completo.

Nota: Para ciertos ensayos, los procedimientos de ensayo pueden especificar el uso de uno de los tipos específicos arriba mencionados.

#### 11.4.4 Errores bajo condiciones nominales de operación

Se presume que el tipo de instrumento de medición cumple con las disposiciones establecidas en

5.2 a 5.10 de esta norma, si aprueba los ensayos (11.4.4.1 a 11.4.4.13), confirmando que el error del instrumento de medición no excedan los EMP tras la verificación inicial indicada en 5.2 bajo las condiciones de referencia mencionadas en 11.4.1.

Condición previa: energía eléctrica normal suministrada y “encendido” durante un periodo de tiempo igual o mayor que el tiempo de calentamiento indicado por el fabricante.

Para los alcoholímetros que tienen más de una opción de suministro de energía, los ensayos indicados en 11.4.4.1 a 11.4.4.14 se deben realizar con cada una de las opciones.

Condición del EBE: El suministro de energía debe estar “encendido” durante todo el ensayo.

El EBE no debe ser reajustado en ningún momento durante el ensayo.

La siguiente información debe ser registrada durante el ensayo:

- a) fecha y hora;
- b) temperatura;
- c) humedad relativa;
- d) valor de los mensurandos;
- e) indicaciones;
- f) errores;
- g) desempeño funcional.

#### 11.4.4.1 Ensayos de exactitud

##### a) Errores máximos permitidos y repetibilidad

El cumplimiento con los requisitos de 5.2 y 5.4 para los errores máximos permitidos y repetibilidad deben ser verificados, al menos, con los siguientes valores nominales:

Gas de ensayo No.	Concentración de masa (mg/L)
1	0.00 a 0.05
2	0.10
3	0.25
4	0.40
5	0.70
6	0.95
7	1.50
8	1.95
9	Si el valor superior especificado por el fabricante es mayor que 2 mg/L, La concentración de masa del gas de ensayo debe ser igual a 90% del Límite superior.

Se deben realizar al menos 20 mediciones consecutivas para cada concentración de gas.

Para cada gas de ensayo, cada uno de los 20 resultados de la medición debe cumplir con los EMP definidos en 5.2.1.

#### b) Desvío

El cumplimiento con los requisitos de desvío debe ser ensayado a las siguientes concentraciones de gas:

- Desvío cero: gas de ensayo No. 1;
- desvío a 0.4 mg/L: gas de ensayo No. 4.

Procedimiento de ensayo para cada gas:

- 10 mediciones subsiguientes;
- después de los intervalos de tiempo indicados en 5.5, otras 10 mediciones subsiguientes.

Para cada ensayo de desviación, la diferencia entre los errores de medición promedio de las dos series de mediciones deben cumplir los requisitos de desviación (5.5).

Se pueden realizar otros ensayos para la aprobación de tipo durante los ensayos de desviación.

#### c) Efectos de memoria

- Efecto de memoria con grandes diferencias en la concentración de masa

El alcoholímetro se debe someter a un ensayo inicial que incluye 10 mediciones utilizando el gas de ensayo No. 2. Se calcula el valor promedio de estas 10 mediciones.

Luego, el alcoholímetro se debe someter 10 veces al siguiente ciclo:

- una medición usando el gas de ensayo No. 7 o No. 8;
- una medición usando el gas de ensayo No. 2.

Cada medición individual debe cumplir con el EMP como se define en 5.2.1.

Se calcula el valor promedio de las 10 mediciones con el gas de ensayo No. 2 durante el ciclo.

Para el gas No.2, la diferencia entre los dos valores promedios calculados debe ser menor que el límite especificado en 5.6.1.

Nota: El gas de ensayo No. 7 se usa en el caso de que la concentración máxima del rango de medición del alcoholímetro sea de 2 mg/L. El gas No. 8 se usa cuando es mayor de 2 mg/L.

- Efecto de memoria con pequeños cambios en la concentración de masa.

El alcoholímetro debe someterse a ensayo inicial que incluye 10 mediciones utilizando el gas de ensayo No. 3. Se calcula el valor promedio de estas 10 mediciones.

Luego, el alcoholímetro se debe someter 10 veces al siguiente ciclo:

- una medición usando el gas de ensayo No. 4;
- una medición usando el gas de ensayo No. 3.

Cada medición individual debe cumplir con el EMP como se define en 5.2.1.

Se calcula el valor promedio de estas 10 mediciones con el gas de ensayo No. 3 durante el ciclo.

Para el gas de ensayo No. 3, la diferencia entre los dos valores promedios calculados debe ser menor que el límite especificado en 5.6.2.

#### 11.4.4.2 Factores de influencia de las condiciones de inyección.

Para cada ensayo, se deben realizar 10 mediciones con el gas de ensayo No. 4. Cada una de estas 10 mediciones deben cumplir el requisito de EMP definido en 5.2.1.

Cada ensayo se caracteriza por 4 parámetros:

- volumen entregado;
- duración de la inyección;
- variación de la presión en función del tiempo;
- variación de la concentración de alcohol en función del tiempo.

##### a) Influencia del volumen entregado y duración de la espiración

- Primer ensayo:
  - volumen entregado: 1.5 L  $\pm$  0.1 L;
  - duración de la inyección: 5 s  $\pm$  0.5 s;
  - variación de la presión como función de tiempo: sin variación;
  - variación de la concentración de alcohol como función de tiempo: sin variación (equipo de ensayo tipo 1) meseta en la curva de duración igual a 3 s (equipo de ensayo tipo 2).
- Segundo ensayo
  - volumen entregado: 4.5 L  $\pm$  0.3 L;
  - duración de la inyección: 15 s  $\pm$  0.5 s;
  - variación de la presión como función de tiempo: sin variación;
  - variación de la concentración de alcohol como función de tiempo: sin variación (equipo de ensayo tipo 1) meseta en la curva de duración igual a 3 s (equipo de ensayo tipo 2).

##### b) Influencia del caudal y la duración de la inyección

- Primer ensayo:
  - volumen entregado: 1.5 L  $\pm$  0.1 L;
  - duración de la inyección: 10 s  $\pm$  0.5 s;
  - variación de la presión como función de tiempo: sin variación;
  - variación de la concentración de alcohol como función de tiempo: sin variación (equipo de ensayo tipo 1) meseta en la curva de duración igual a 4.5 s (equipo de ensayo tipo 2).
- Segundo ensayo:
  - volumen entregado: 3 L  $\pm$  0.2 L;
  - duración de la inyección: 15 s  $\pm$  0.5 s;
  - variación de la presión como función de tiempo: sin variación;
  - variación de la concentración de alcohol como función de tiempo: sin variación (equipo de ensayo tipo 1) meseta en la curva de duración igual a 6 s (equipo de ensayo tipo 2).
- Tercer ensayo:
  - volumen entregado: 4.5 L  $\pm$  0.3 L;
  - duración de la inyección: 7.5 s  $\pm$  0.5 s;
  - variación de la presión como función de tiempo: sin variación;
  - variación de la concentración de alcohol como función de tiempo: sin variación (equipo de ensayo tipo 1) meseta en la curva de duración igual a 3.5 s (equipo de ensayo tipo 2).

##### c) Influencia de las variaciones en el caudal durante la espiración

- Primera ensayo:
  - Volumen entregado: 3 L  $\pm$  0.2 L;
  - Caudal 0.6 L/s;
  - Variación del caudal como función del tiempo: sin variación;
  - Variación de la concentración de alcohol como función de tiempo: sin variación (equipo de ensayo tipo 1) o la misma duración de la meseta en la curva en la primera y segundo ensayo (equipo de ensayo tipo 2).

- Segundo ensayo:
  - Volumen entregado:  $3 \text{ L} \pm 0.2 \text{ L}$ ;
  - Variación en el caudal como función del tiempo: Caudal inicial:  $0.6 \text{ L/s}$  durante  $1.5 \text{ s}$ , entre  $1.5 \text{ s}$  y  $5 \text{ s}$  de inyección el caudal se reduce hasta  $0.2 \text{ L/s}$ . Después de  $5 \text{ s}$ , el caudal permanece igual a  $0.2 \text{ L/s}$  hasta el final de la inyección;
  - variación de la concentración de alcohol como función de tiempo: sin variación (equipo de ensayo tipo 1) o la misma duración de la meseta en la curva en la primera y segundo ensayo (equipo de ensayo tipo 2).

d) Influencia de la duración de la meseta en la curva durante la inyección

- Primer ensayo:
  - volumen entregado:  $3 \text{ L} \pm 0.2 \text{ L}$ ;
  - duración de la inyección:  $5 \text{ s} \pm 0.5 \text{ s}$ ;
  - variación en la presión como función del tiempo: sin variación;
  - duración de la meseta en la curva:  $3 \text{ s}$  (equipo de ensayo tipo 1)
- Segundo ensayo:
  - volumen entregado:  $3 \text{ L} \pm 0.2 \text{ L}$ ;
  - duración de la inyección:  $5 \text{ s} \pm 0.5 \text{ s}$ ;
  - variación en la presión como función del tiempo: sin variación;
  - duración de la meseta en la curva:  $1.5 \text{ s}$  (equipo de ensayo tipo 1)

e) Influencia de una interrupción en el flujo de aire espirado

- Primer ensayo:

La inyección de gas usualmente requerida para las condiciones de referencia indicadas en 11.4.3.1 se detendrá  $1 \text{ s} \pm 0.5 \text{ s}$  después del comienzo de la inyección. El caudal es  $0.4 \text{ L/s}$ .

- Segundo ensayo:

La inyección de gas usualmente requerida durante al menos  $15 \text{ s}$  se detendrá  $6 \text{ s} \pm 1 \text{ s}$  después del comienzo de la inyección. El caudal es  $0.2 \text{ L/s}$ .

- Tercer ensayo:

Verificación del final de la detección de una espiración. La inyección de un gas suministrado a un caudal igual a  $0.15 \text{ L/s}$  se reduce a un caudal igual a  $0.03 \text{ L/s}$ .

- Cuarto ensayo:

Interrupción corta de flujo. La inyección del caudal de gas a las condiciones de flujo mencionadas en

11.4.3.1 se interrumpirá durante un corto periodo (por ejemplo,  $0.5 \text{ s}$ ) y luego continuará.

Para estos cuatro ensayos, el alcoholímetro no debe entregar ningún valor.

#### 11.4.4.3 Calor seco

Este ensayo se aplica para verificar el cumplimiento con las disposiciones de 5.8.1 a) bajo condiciones de calor seco (alta temperatura ambiente).

El ensayo se realiza de conformidad con IEC 60068-2-2 [9] e IEC 60068-3-1 [23].

Además de la información en los procedimientos de ensayo IEC se debe aplicar el siguiente procedimiento de ensayo abreviado:

Condición previa	Suministrar energía eléctrica normal y “encendido” durante un periodo de tiempo igual o mayor que el tiempo de calentamiento indicado por el fabricante.
------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



Condición del EBE	El suministro de energía debe estar “encendido” durante Todo el ensayo.
Estabilización	2 horas a cada temperatura bajo condiciones al “aire libre”.
Temperatura	Alta temperatura, según se indica en 5.8.1 a).
Secuencia de temperatura	Temperatura de referencia, Temperatura especificada.
Ensayo	El EBE no debe ser reajustado durante el ensayo. Después de la estabilización a la temperatura relevante, realizar 5 mediciones con el gas de ensayo No. 4 definido en 11.4.4.1 a) y bajo las condiciones definidas en 11.4.4.2 a) primer ensayo y registrar: a) fecha y hora, b) temperatura, c) humedad relativa, d) mensurandos, e) indicaciones, f) errores, g) desempeño funcional.
Variaciones máximas permitidas	Todas las funciones deben operar según su diseño. Todos los errores deben estar dentro de los EMP especificados en 5.2.

#### 11.4.4.4 Frío

Este ensayo se aplica para verificar el cumplimiento con las disposiciones de 5.8.1 a) bajo condiciones de frío (temperatura ambiente baja).

El ensayo se realizará de conformidad con IEC 60068-2-1 [8] e IEC 60068-3-1 [23].

Además de la información en los procedimientos de ensayo IEC se debe aplicar el siguiente procedimiento de ensayo abreviado.

Condición previa	Suministro de energía eléctrica normal y “encendido” durante un periodo de tiempo igual o mayor que el tiempo de calentamiento indicado por el fabricante.
Condición del EBE	El suministro de energía debe estar “encendido” durante todo el ensayo.
Estabilización	2 horas a cada temperatura bajo condiciones al “aire libre”.
Temperatura	Baja temperatura, según se indica en 5.8.1 a).
Secuencia de temperatura	Temperatura de referencia, Temperatura especificada.

Ensayo	El EBE no debe ser reajustado durante el ensayo. Después de la estabilización a la temperatura relevante, realizar 5 mediciones con el gas de ensayo No. 4 definido en 11.4.4.1 a) y bajo las condiciones definidas en 11.4.4.2 a) primer ensayo y registrar: a) fecha y hora, b) temperatura, c) humedad relativa, d) mensurandos, e) indicaciones, f) errores, g) desempeño funcional.
Variaciones máximas permitidas	Todas las funciones deben operar según su diseño. Todos los errores deben estar dentro de los EMP especificados en 5.2.

#### 11.4.4.5 Calor húmedo, estado estable (sin condensación)

Este ensayo se aplica para verificar el cumplimiento con las disposiciones de 5.8.1 b) en condiciones de humedad ambiental sin condensación.

El ensayo se realizará de conformidad con IEC 60068-2-78 [13].

Además de la información en los procedimientos de ensayo IEC, se debe aplicar el siguiente procedimiento de ensayo abreviado.

Condición previa	Suministro de energía eléctrica normal y “encendido” durante un periodo de tiempo igual o mayor que el tiempo de calentamiento indicado por el fabricante.
Condición del EBE	El suministro de energía debe estar “encendido” durante todo el ensayo. El EBE se debe manejar de manera tal que no se produzca condensación de agua sobre él.
Ensayo	El EBE no debe ser reajustado durante el ensayo. El EBE se mantiene en las condiciones definidas en 5.8.1 b). Al final de este período y aún bajo esta condición, realizar 5 mediciones utilizando el gas de ensayo No. 4 definido en 11.4.4.1 a) y registre:: a) fecha y hora, b) temperatura, c) humedad relativa, d) mensurandos, e) indicaciones, f) errores, g) desempeño funcional.

Variaciones máximas permitidas	El error del alcoholímetro se determina una vez al día bajo condiciones de ensayo y al final del ensayo después de un período de recuperación de una hora. Todas las funciones deben operar según lo diseñado. Todos los errores deben estar dentro de los EMP especificados en 5.2.
--------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 11.4.4.6 Presión atmosférica

Este ensayo se aplica para verificar el cumplimiento con las disposiciones de 5.8.1 c) bajo condiciones de cambio en la presión atmosférica.

Se debe aplicar el siguiente procedimiento de ensayo abreviado:

Condición previa	Suministrar energía eléctrica normal y “encendido” durante un periodo de tiempo igual o mayor que el tiempo de calentamiento indicado por el fabricante.
Condición del EBE	El suministro de energía debe estar “encendido” durante todo el ensayo.
Estabilización	10 minutos a cada presión.
Secuencia de presión	Presión de referencia (presión del ambiente, ver 11.4.1), 860 hPa ± 10 hPa, 1.060 hPa ± 10 hPa, Presión de referencia (presión del ambiente, ver 11.4.1).
Ensayo	El EBE no debe ser reajustado durante el ensayo. Después de estabilizar a la presión relevante, realizar 5 mediciones utilizando el gas de ensayo No. 4 definido en 11.4.4.1 a) y registrar: a) fecha y hora, b) temperatura, c) humedad relativa, d) mensurandos, e) indicaciones, f) errores, g) desempeño funcional.
Variaciones máximas permitidas	Todas las funciones deben operar según su diseño. Todos los errores deben estar dentro de los EMP especificados en 5.2.

#### 11.4.4.7 Vibración aleatoria

Este ensayo se aplica para verificar el cumplimiento con las disposiciones de 5.8.1 d) bajo condiciones de vibraciones moderadas.

El ensayo se realiza de conformidad con IEC 60068-2-1 [8], IEC 60068-2-64 [12] e IEC 60068-3-8 [14].

Además de la información en los procedimientos de ensayo IEC se debe aplicar el siguiente procedimiento de ensayo abreviado:

Ensayo preliminar	Se deben determinar los EMP antes de las vibraciones.
Condición del EBE	El suministro de energía debe estar “encendido” durante todo el ensayo.
Ensayo	<p>El EBE no debe ser reajustado durante el ensayo. Después de apagarlo, se debe aplicar el siguiente nivel de vibración en 3 ejes mutuamente perpendiculares durante al menos 2 minutos por eje, con el EBE montado en una estructura rígida mediante sus medios normales de montaje, de manera que la fuerza gravitacional actúe en la misma dirección en la que lo haría en condiciones normales de uso.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rango total de frecuencia: 10 Hz a 150Hz</li> <li>- Nivel RMS total: <math>7m \cdot s^{-2}</math></li> <li>- Nivel ASD 10 Hz – 20 Hz: <math>1m^2 \cdot s^{-3}</math></li> <li>- Nivel ASD 20 Hz – 150 Hz: -3 dB/octava</li> </ul> <p>Después de las vibraciones, el EBE debe encenderse y, después de un tiempo de estabilización, se deben realizar 5 mediciones utilizando el gas de ensayo No. 4 definido en 11.4.4.1 a).</p> <p>Registrar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) fecha y hora,</li> <li>b) temperatura,</li> <li>c) humedad relativa,</li> <li>d) mensurandos,</li> <li>e) indicaciones,</li> <li>f) errores,</li> <li>g) desempeño funcional.</li> </ul>
Variaciones máximas permitidas	El error del alcoholímetro se debe determinar después de haber realizado el ensayo completo. Todas las funciones deben operar según su diseño. Todos los errores deben estar dentro de los EMP especificados en 5.2.

#### 11.4.4.8 Variación en la tensión eléctrica<sup>2</sup> de la red central de CD

Este ensayo se aplica únicamente a EBE que pueden alimentarse con CD.

Este ensayo se aplica para verificar el cumplimiento con las disposiciones de 5.8.1 e) bajo condiciones de variaciones en la tensión de la red central de CD.

El ensayo se realiza de conformidad con IEC 60654-2 [29].

Además de la información en los procedimientos de ensayo IEC se debe aplicar el siguiente procedimiento de ensayo abreviado:

Condición previa	Energía eléctrica normal suministrada y “encendido” durante un periodo de tiempo igual o mayor que el tiempo de calentamiento indicado por el fabricante.
Condición del EBE	El suministro de energía debe estar “encendido” durante todo el ensayo.

<sup>2</sup> Se entenderá como “tensión” a la “tensión eléctrica”

Secuencia de tensión	Tensión de referencia (baja tensión especificado por el fabricante). Alta tensión: el límite inferior es el nivel de CD al cual se ha fabricado el EBE para detectar automáticamente condiciones de niveles altos. Baja tensión: el nivel de CD al cual se ha fabricado el EBE para detectar automáticamente condiciones de niveles bajos. Tensión de referencia (tensión nominal especificado por el fabricante).
Ensayo	El EBE no debe ser reajustado durante el ensayo. Después de estabilizar la tensión relevante, realizar 5 mediciones utilizando el gas de ensayo No. 4 definido en 11.4.4.1 a) y registrar: a) fecha y hora, b) temperatura, c) tensión de referencia al inicio y al final, alta tensión y baja tensión, d) mensurandos, e) indicaciones, f) errores, g) desempeño funcional.
Variaciones máximas permitidas	Los errores se deben determinar al encender el alcoholímetro al límite superior de tensión y al encenderlo al límite inferior de tensión. Todas las funciones deben operar según su diseño. Todos los errores deben estar dentro de los EMP especificados en 5.2.

#### 11.4.4.9 Variación de la tensión en de la red central de CA

Este ensayo se debe aplicar únicamente a EBE que pueden alimentarse con CA.

Este ensayo se debe aplicar para verificar el cumplimiento con las disposiciones de 5.8.1 f) bajo condiciones de variaciones en la tensión de la red central de energía.

El ensayo se debe realizar de conformidad con IEC/TR 61000-2-1 [26] e IEC 61000-4-1 [28].

Además de la información en los procedimientos de ensayo IEC , se debe aplicar el siguiente procedimiento de ensayo abreviado:

Condición previa	Suministrar energía eléctrica normal y “encendido” durante un periodo de tiempo igual o mayor que el tiempo de calentamiento indicado por el fabricante.
Condición del EBE	El suministro de energía debe estar “encendido” durante todo el ensayo.



Secuencia de la tensión	Tensión nominal (de referencia), Alto tensión: $U_{nom} + 10 \%$ , Baja tensión: $U_{nom} - 15 \%$ , Tensión nominal (de referencia),
Ensayo	El EBE no debe ser reajustado durante el ensayo. Después de estabilizar la tensión relevante, realizar 5 mediciones utilizando el gas de ensayo No. 4 definido en 11.4.4.1 a) y registrar: a) fecha y hora, b) temperatura, c) tensión de referencia al comienzo y al final, alto d) tensión y bajo baja tensión, e) mensurandos, f) indicaciones, g) errores, h) desempeño funcional.
Variaciones máximas permitidas	Los errores deben ser determinados al encender el alcoholímetro al limite superior de tensión y al encenderlo al limite inferior de tensión. Todas las funciones deben operar según su diseño. Todos los errores deben estar dentro de los EMP especificados en 5.2.
Notas	Los valores de $U_{nom}$ son aquellos marcados en el instrumento de medición. En caso de que se especifique un rango, el “-“ se relaciona con el valor más bajo y el “+” con el valor más alto del rango.

#### 11.4.4.10 Variaciones en la frecuencia de CA

Esta ensayo se aplica únicamente a EBE que pueden alimentarse con CA (directamente o mediante un generador).

Este ensayo se aplica para verificar el cumplimiento con las disposiciones de 5.8.1 g) bajo condiciones de variaciones la frecuencia de energía de CA.

El ensayo se realiza de conformidad con IEC/TR 61000-2-1 [26], IEC 61000-2+-2 [27] e IEC 61000-4-1 [28].

Además de la información en los procedimientos de ensayo IEC se debe aplicar el siguiente procedimiento de ensayo abreviado:

Condición previa	Energía eléctrica de tensión normal y frecuencia nominal suministrada y “encendido” durante un periodo de tiempo igual o mayor que el tiempo de calentamiento indicado por el fabricante.
Condición del EBE	La energía debe estar “encendida” durante la duración del ensayo, y la tensión se mantendrá en la tensión nominal

Secuencia de tensión	Frecuencia nominal (de referencia): Alta tensión: $f_{nom}+2\%$ Baja tensión: $f_{nom}-2\%$ Frecuencia nominal (de referencia).
Ensayo	El EBE no debe ser reajustado durante el ensayo. Después de estabilizar a la frecuencia relevante, realizar 5 mediciones utilizando el gas de ensayo No. 4 definido en 11.4.4.1 a) y registrar: a) fecha y hora, b) temperatura, c) tensión, d) frecuencia de referencia al comienzo y al final, frecuencia alta y frecuencia baja, e) mensurandos, f) indicaciones, g) errores, h) desempeño funcional.
Variaciones máximas permitidas	Todas las funciones deben operar según su diseño. Todos los errores deben estar dentro de los EMP especificados en 5.2.
Notas	Los valores de $f_{nom}$ son aquellos marcados en el instrumento de medición. En caso de que se especifique un rango, el “-” se relaciona con el valor más bajo y el “+” con el valor más alto del rango.

#### 11.4.4.11 Baja tensión de la batería interna

Este ensayo se aplica para verificar el cumplimiento con las disposiciones de 5.8.1 h) cuando el alcoholímetro se alimenta con una batería interna.

No hay referencias o normas para este ensayo.

Condición previa	Antes de el ensayo, se debe encender el alcoholímetro durante un periodo de tiempo igual o mayor que el tiempo de calentamiento indicado por el fabricante.
Condición del EBE	El suministro de energía debe estar “encendido” durante todo el ensayo.
Límite inferior de la Tensión de ensayo	La tensión más baja al cual el EBE funciona correctamente según las indicaciones dadas por el fabricante.
Ensayo	El ensayo consiste en la exposición a la condición especificada de las baterías durante un período suficiente para lograr la estabilidad de la temperatura y realizar las mediciones requeridas.  Secuencia del ensayo: Estabilice la fuente de suministro a la tensión dentro de los límites definidos y aplique la condición de medición y/o carga. Después de la estabilización a la tensión relevante, realice 5 mediciones utilizando el gas de ensayo No. 4 definido en 11.4.4.1 a) y registre: a) fecha y hora, b) temperatura,

	<p>c) tensión de alimentación, d) modo funcional, e) mediciones y/o condiciones de carga, f) indicaciones, g) errores, h) rendimiento funcional.</p> <p>Reduzca el suministro de tensión al EBE hasta que el equipo deje de funcionar correctamente de acuerdo con las especificaciones y requisitos metrológicos, y registre los siguientes datos:</p> <p>a) suministro de tensión, b) indicaciones, c) errores, d) otras respuestas relevantes del instrumento.</p>
Variaciones máximas permitidas	Todas las funciones deben operar según su diseño. Todos los errores deben estar dentro de los EMP especificados en 5.2.
Notas	Si una fuente de energía alterna (suministro de energía estándar con suficiente capacidad de corriente) es utilizada en los ensayos de referencia para simular una batería, es importante que la impedancia interna del tipo de batería especificado también se simule.

#### 11.4.4.12 Variaciones de la tensión eléctrica de la batería de un vehículo terrestre

Este ensayo se aplica para verificar el cumplimiento con las disposiciones de 5.8.1 i) bajo condiciones de tensión alta y baja en la batería (durante la carga).

El ensayo se realiza de conformidad con ISO 16750-2 [30].

Además de la información en los procedimientos de ensayo ISO, se debe aplicar el siguiente procedimiento de ensayo abreviado:

El ensayo consiste de dos ensayos separadas. Entre estas, el suministro de energía debe estar apagado.

Condición previa	Antes de cada ensayo, el EBE se apaga durante un periodo de tiempo lo suficientemente largo para estar térmicamente estable a la temperatura ambiente. Para cada ensayo (baja tensión y alta tensión, respectivamente) el suministro de energía se enciende a dicha tensión de ensayo.
Condición del EBE	El EBE se enciende a la tensión de ensayo durante un periodo de tiempo igual o mayor que el tiempo de calentamiento indicado por el fabricante.
Tensiones de ensayo	Tensiones según se indica en 5.8.1 i).

Ensayo	El EBE no debe ser reajustado durante el ensayo. Después de estabilizar a la tensión relevante, realizar 5 mediciones utilizando el gas de ensayo No. 4 definido en 11.4.4.1 a) y registrar: a) fecha y hora, b) temperatura, c) tensión, d) mensurandos, e) indicaciones, f) errores, g) desempeño funcional.
Variaciones máximas permitidas	Los errores se deben determinar al encender el alcoholímetro al limite superior de tensión y al encenderlo al limite inferior de tensión. Todas las funciones deben operar según su diseño. Todos los errores deben estar dentro de los EMP especificados en 5.2.

**11.4.4.13** Fracción total por volumen de hidrocarburos (como equivalente de metano) en el ambiente

Este ensayo se aplica para verificar el cumplimiento con las disposiciones de 5.8.1 c) bajo *condiciones de hidrocarburos en el ambiente*.

Se aplicará el siguiente procedimiento de ensayo abreviado:

Condición previa	Energía eléctrica normal suministrada y “encendido” durante un periodo de tiempo igual o mayor que el tiempo de calentamiento indicado por el fabricante.
Condición del EBE	El suministro de energía debe estar “encendido” durante todo el ensayo.
Ensayo	El EBE no debe ser reajustado durante el ensayo. Después de estabilizar a 5 ppm de hidrocarburos, realizar 5 mediciones utilizando el gas de ensayo No. 4 definido en 11.4.4.1 a) y registrar: a) fecha y hora, b) temperatura, c) humedad relativa, d) mensurandos, e) indicaciones, f) errores, g) desempeño funcional.
Variaciones máximas permitidas	Todas las funciones deben operar según su diseño. Todos los errores deben estar dentro de los EMP especificados en 5.2.

**11.4.4.14** Influencia de la fracción de volumen de CO<sub>2</sub>

Este ensayo se aplica para verificar el cumplimiento de las disposiciones de 5.8.1 k) en condiciones de CO<sub>2</sub> en el medio ambiente.

Se debe aplicar el siguiente procedimiento de ensayo abreviado:

Condición previa	Suministrar energía eléctrica normal y “encendido” durante un periodo de tiempo igual o mayor que el tiempo de calentamiento indicado por el fabricante.
Condición del EBE	El suministro de energía debe estar “encendido” durante todo el ensayo.
Ensayo	El EBE no debe ser reajustado durante el ensayo. Después de la estabilización al 10% de CO <sub>2</sub> , realizar 5 mediciones utilizando el gas de ensayo No. 4 definido en 11.4.4.1 a) y registre: a) fecha y hora, b) temperatura, c) humedad relativa, d) mensurandos, e) indicaciones, f) errores, g) desempeño funcional.
Variaciones máximas permitidas	Todas las funciones deben operar según su diseño. Todos los errores deben estar dentro de los EMP especificados en 5.2.

#### 11.4.5 Ensayos de perturbaciones

Los ensayos se deben llevar a cabo utilizando el gas de ensayo No. 4 definido en 11.4.4.1.

Para cada ensayo de perturbación, el error intrínseco (ver 2.20) se determina como el promedio de los errores de cinco mediciones.

La aplicación de cada ensayo debe ser lo suficientemente larga como para aplicarla durante un ciclo completo de medición del alcoholímetro.

Se presume que el tipo de instrumento de medición cumple con los requisitos especificados en 5.10 si pasa las siguientes ensayos.

##### 11.4.5.1 Radiación, radiofrecuencia, campos electromagnéticos (Ver OIML D 11; 12.1.1 [6])

Este ensayo se aplica para verificar el cumplimiento de las disposiciones de 5.10.1.1 a) en condiciones de campos electromagnéticos radiados.

Este ensayo se lleva a cabo de acuerdo con IEC 61000-4-3 [16]. El procedimiento de ensayo aplicado por el laboratorio debe informar en detalle en el Informe de evaluación, incluida la definición del ciclo de medición y el método utilizado para cubrir el rango de frecuencia.

Además de la información en los procedimientos de ensayo IEC, se debe aplicar el siguiente procedimiento de ensayo abreviado:

Condición previa	Antes del ensayo, el alcoholímetro debe estar encendido durante un período de tiempo igual o mayor que el tiempo de calentamiento especificado por el fabricante.
Condición del	El EBE no debe ser reajustado durante el ensayo,



EBE	excepto para reiniciar si se ha indicado una falla significativa.
Campo electromagnético	Irradiado 10 V m, modulada 80 % AM, onda sinusoidal.
Rango de frecuencia	De 80 MHz a 3 000 MHz
Ensayo de desempeño	Los factores de influencia deben ser fijados en las condiciones de referencia definidas en 11.4.1. Registre lo siguiente con y sin campos electromagnéticos radiados: a) fecha y hora, b) temperatura, c) humedad relativa, d) valor del mensurando, e) indicaciones y errores, f) rendimiento funcional.
Desempeño del instrumento	No se producen fallas significativas como se define en 5.9, o se detectan y actúan por medio de una instalación de verificación. Es aceptable que el alcoholímetro no muestre ningún resultado durante el ensayo de perturbación.

**11.4.5.2** Campos de radiofrecuencia conducidos (Ver OIML D 11; 12.1.2 [6]).

Este ensayo no aplica si el alcoholímetro no tiene puertos de conexión a la red central u otros puertos de entrada. En caso contrario, se debe realizar sobre las líneas de suministro y sobre todos los cables de conexión si el instrumento está compuesto por varios elementos conectados entre sí. Para los cables de conexión, el ensayo se debe realizar en cada extremo de los cables si ambos elementos son parte del instrumento.

Este ensayo se aplica para verificar el cumplimiento con las disposiciones de 5.10.1.1 b) bajo condiciones de campos electromagnéticos conducidos.

Este ensayo se realiza de conformidad con IEC 61000-4-6 [19].

Además de la información en los procedimientos de ensayo de IEC, se deben aplicar los siguientes procedimientos de ensayo abreviados:

Condición previa	Antes del ensayo, se debe encender el alcoholímetro durante un periodo de tiempo igual o mayor que el tiempo de calentamiento indicado por el fabricante.
Condición del EBE:	El EBE no debe ser reajustado durante el ensayo, excepto para reiniciarlo si se ha encontrado una falla significativa.
Campo Electromagnético	Radiado 10 V/m, modulado 80% AM, onda sinusoidal.
Rango de frecuencia	De 0.15 MHz a 80 MHz

<p>Ensayo de desempeño</p>	<p>Los factores de influencia deben ser fijados a las condiciones de referencia definidas en 11.4.1. Registrar con y sin campos electromagnéticos radiados, lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) fecha y hora,</li> <li>b) temperatura,</li> <li>c) humedad relativa,</li> <li>d) mensurandos;</li> <li>e) fuerza del campo,</li> <li>f) indicaciones y errores,</li> <li>g) desempeño funcional.</li> </ul> <p>Por convención se realizan 3 ciclos de ensayo, comenzando cada ensayo en un punto diferente del ciclo de medición.</p>
<p>Desempeño del instrumento</p>	<p>Que no ocurran cada una de las fallas significativas definidas en 5.9, o que se detecten y se tomen acciones mediante un dispositivo de verificación.</p> <p>Es aceptable que el alcoholímetro no muestre ningún resultado durante el ensayo de perturbación.</p>

### 11.4.5.3 Descargas electrostáticas (Ver OIML D 11; 12.2 [6])

Este ensayo se aplica para verificar el cumplimiento con las disposiciones de 5.10.1.1 c) bajo condiciones de descargas electrostáticas.

Este ensayo se realiza de conformidad con IEC 61000-4-2 [15].

Además de la información en los procedimientos de ensayo de IEC, se debe aplicar los siguientes procedimientos de ensayo abreviados.

<p>Condición previa</p>	<p>Antes de el ensayo, se debe encender el alcoholímetro durante un periodo de tiempo igual o mayor que el tiempo de calentamiento indicado por el fabricante.</p>
<p>Condición del EBE</p>	<p>El EBE no debe ser reajustado durante el ensayo, excepto para reiniciarlo si se ha encontrado una falla significativa.</p>
<p>Descargas</p>	<p>Modo de contacto: 6 kV, modo de aire: 8 kV.</p>
	<p>Los factores de influencia se fijarán a las condiciones de referencia definidas en 11.4.1.</p> <p>El ensayo consiste en exponer el EBE a descargas electrostáticas directas e indirectas.</p> <p>Las descargas de contacto son el método de ensayo preferido. No obstante, se utilizarán descargas de aire cuando no se pueda aplicar la descarga de contacto (por ejemplo, en superficies no conductoras).</p>

<p>Ensayo de desempeño</p>	<p>Se debe aplicar al menos diez descargas sucesivas con un intervalo de tiempo entre descargas de al menos diez segundos en cada punto de aplicación. El número de puntos de aplicación en cada superficie depende del tamaño del instrumento y se definirá de conformidad con IEC 61000-4-2.</p> <p>Los puntos ensayados se deben describir en el informe de ensayo.</p> <p>Las descargas se deben aplicar sobre cada superficie accesible durante la operación normal. Se deben realizar 5 mediciones en cada superficie.</p> <p>Registrar lo siguiente con y sin descargas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) fecha y hora,</li> <li>b) temperatura,</li> <li>c) humedad relativa,</li> <li>d) mensurandos,</li> <li>e) descargas,</li> <li>f) indicaciones y errores,</li> <li>g) desempeño funcional.</li> </ul> <p>Por convención se realizan 3 ciclos de ensayo, comenzando cada ensayo en un punto diferente del ciclo de medición.</p>
<p>Desempeño del instrumento</p>	<p>Que no ocurra cada una de las fallas significativas definidas 5.9, o que se detecten y se tomen acciones mediante un dispositivo de verificación.</p> <p>Es aceptable que el alcoholímetro no muestre ningún resultado durante el ensayo de perturbación.</p>

#### 11.4.5.4 Refagas de energía en las líneas de suministro (Ver OIML D 11: 13.5 [6])

Este ensayo solo aplica a alcoholímetros alimentados por conexión a la red de CA o CD.

Este ensayo se aplica para verificar el cumplimiento con las disposiciones de 5.10.1.1 d) bajo condiciones de ráfagas en las líneas de suministro.

Este ensayo se realiza de conformidad con IEC 61000-4-1 [28] e IEC 61000-4-4 [17].

Además de la información en los procedimientos de ensayo de IEC, se deben aplicar los siguientes procedimientos de ensayo abreviados:

<p>Condición previa</p>	<p>Antes del ensayo, se debe encender el alcoholímetro durante un periodo de tiempo igual o mayor que el tiempo de calentamiento indicado por el fabricante.</p>
<p>Condición del EBE</p>	<p>El EBE no debe ser reajustado durante el ensayo, excepto para reiniciarla si se ha encontrado una falla significativa.</p>

<p>Ensayo de desempeño</p>	<p>Los factores de influencia se deben fijar a las condiciones de referencia definidas en 11.4.1. El ensayo consiste en exponer el EBE a ráfagas de tensión de 1 kV con una tasa de repetición de 5 kHz. Se deben aplicar por lo menos 10 ráfagas positivas y negativas con fases aleatorias.</p> <p>Registrar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) fecha y hora,</li> <li>b) temperatura,</li> <li>c) humedad relativa,</li> <li>d) mensurandos,</li> <li>e) indicaciones y errores,</li> <li>f) desempeño funcional.</li> </ul>
<p>Desempeño del instrumento</p>	<p>Que no ocurra cada una de las fallas significativas definidas en 5.9, o que se detecten y se tomen acciones mediante un dispositivo de verificación. Es aceptable que el alcoholímetro no de ningún resultado durante el ensayo de perturbación.</p>

#### 11.4.5.5 Ráfagas en las líneas de señal, datos y control (Ver OIML D 11; 12.4[6])

Este ensayo se aplica para verificar el cumplimiento con las disposiciones de 5.10.1.1 e) bajo condiciones de ráfagas en las líneas de señal, datos y control.

Este ensayo se realiza de conformidad con IEC 61000-4-1 [28] e IEC 61000-4-4 [17].

Además de la información en los procedimientos de ensayo de IEC, se deben aplicar los siguientes procedimientos de ensayo abreviados:

<p>Condición previa</p>	<p>Antes del ensayo, se debe encender el alcoholímetro durante un periodo de tiempo igual o mayor que el tiempo de calentamiento indicado por el fabricante.</p>
<p>Condición del EBE</p>	<p>El EBE no debe ser reajustado durante el ensayo, excepto para reiniciarla si se ha encontrado una falla significativa.</p>
<p>Ensayo de desempeño</p>	<p>Los factores de influencia se deben fijar a las condiciones de referencia definidas en 11.4.1. El ensayo consiste en exponer el EBE a ráfagas de tensión de 1 kV con una tasa de repetición de 5 kHz. Se aplicarán por lo menos 10 ráfagas positivas y negativas con fases aleatorias. Registrar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) fecha y hora,</li> <li>b) temperatura,</li> <li>c) humedad relativa,</li> <li>d) mensurandos,</li> <li>e) indicaciones y errores,</li> <li>f) desempeño funcional.</li> </ul>

Desempeño del instrumento	Que no ocurra cada una de las fallas significativas definidas en 5.9, o que se detecten y se tomen acciones mediante un dispositivo de verificación. Es aceptable que el alcoholímetro no muestre ningún resultado durante el ensayo de perturbación.
---------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 11.4.5.6 Subidas de tensión en las líneas de señal, datos y control (Ver OIML D 11; 12.5[6])

Este ensayo se aplica para verificar el cumplimiento con las disposiciones de 5.10.1.1 f) bajo condiciones de subidas de tensión en las líneas de señal, datos y control.

Este ensayo se realiza de conformidad con IEC 61000-4-5 [18].

Además de la información en los procedimientos de ensayo de IEC, se debe aplicar los siguientes procedimientos de ensayo abreviados.

Condición previa	Antes de el ensayo, se debe encender el alcoholímetro durante un periodo de tiempo igual o mayor que el tiempo de calentamiento indicado por el fabricante.								
Condición del EBE	El EBE no debe ser reajustado durante el ensayo, excepto para reiniciarla si se ha encontrado una falla significativa.								
Ensayo de desempeño	Los factores de influencia deben ser fijados a las condiciones de referencia definidas en 11.4.1. El ensayo consiste en exponer el EBE a subidas de tensión de la siguiente manera:								
	<table border="1"> <tr> <td>Lineas desbalanceadas</td> <td>Línea a línea</td> <td>1 kV</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Línea a tierra</td> <td>2kV</td> </tr> <tr> <td>Lineas balanceadas</td> <td>Línea a tierra</td> <td>2kV</td> </tr> </table>	Lineas desbalanceadas	Línea a línea	1 kV		Línea a tierra	2kV	Lineas balanceadas	Línea a tierra
Lineas desbalanceadas	Línea a línea	1 kV							
	Línea a tierra	2kV							
Lineas balanceadas	Línea a tierra	2kV							
	Se debe aplicar por lo menos 3 subidas de tensiones positivas y negativas.  Registrar lo siguiente: a) fecha y hora, b) temperatura, c) humedad relativa, d) mensurandos, e) línea, f) indicaciones y errores, g) desempeño funcional.								
Desempeño del instrumento	No se producen fallas significativas como se define en 5.9, o se detectan y actúan por medio de una instalación de verificación. Es aceptable que el alcoholímetro no muestre resultado durante el ensayo de perturbación.								



**11.4.5.7** Caídas de tensión de CA, interrupciones cortas y variaciones en la tensión (Ver OIML D 11; 13.14 [6])

Este ensayo se debe aplicar para verificar el cumplimiento con las disposiciones de 5.10.1.1 g) bajo condiciones de caídas de tensión de CA, interrupciones cortas y variaciones de tensión.

El ensayo se debe realizar de conformidad con IEC 61000-4-11 [20], IEC 61000-6-1 [21] e IEC 61000-6-2 [22].

Además de la información en los procedimientos de ensayo de IEC, se debe aplicar los siguientes procedimientos de ensayo abreviados.

Condición previa	Antes de el ensayo, se debe encender el alcoholímetro durante un periodo de tiempo igual o mayor que el tiempo de calentamiento indicado por el fabricante.				
Condición del EBE	El EBE no debe ser reajustado durante el ensayo, excepto para reiniciarla si se ha encontrado una falla significativa.				
Ensayo de desempeño	Los factores de influencia deben ser fijados a las condiciones de referencia definidas en 11.4.1. El ensayo consiste en exponer el EBE reducciones en tensión principal de la siguiente manera:				
	Reducción	100%	100%	30 %	> 95 %
	Duración	0.5 ciclo	1 ciclo	25 Ciclos	250 ciclos
	Las reducciones de la tensión de la red central se deben repetir 10 veces, con un intervalo de al menos 10 segundos. El error del alcoholímetro se determina para cada configuración del ensayo.  Registrar lo siguiente: a) fecha y hora, b) temperatura, c) humedad relativa, d) mensurandos, e) reducción de la tensión, f) indicaciones y errores, g) desempeño funcional.				
Desempeño del instrumento	Que no ocurra cada una de las fallas significativas definidas en 5.9, o que se detecten y se tomen acciones mediante un dispositivo de verificación. Es aceptable que el alcoholímetro no muestre ningún resultado durante el ensayo de perturbación.				

**11.4.5.8** Conducción de transitorios eléctricos para baterías externas de vehículos (Ver OIML D 11; 14.2.2[6])

Este ensayo se aplica a los alcoholímetros alimentados por baterías externas de vehículos terrestres de 12 V o de 24 V.

Este ensayo se aplica para verificar el cumplimiento con las disposiciones de 5.10.1.1 h) bajo condiciones de conducción de transitorios eléctricos para las baterías externas de un vehículo.

El ensayo se realiza de conformidad con ISO 7637-2 [31].

Además de la información en los procedimientos de ensayo ISO, se debe aplicar el siguiente procedimiento de ensayo abreviado:

Condición previa	Antes del ensayo, se debe encender el alcoholímetro durante un periodo de tiempo igual o mayor que el tiempo de calentamiento indicado por el fabricante.						
Condición del EBE:	El EBE no debe ser reajustado durante el ensayo, excepto para reiniciarla si se ha encontrado una falla significativa.						
Ensayo de desempeño	Los factores de influencia deben ser fijados a las condiciones de referencia definidas en 11.4.1.						
	Este ensayo consiste en exponer el EBE a perturbaciones en la tensión de energía mediante el acoplamiento directo a las líneas de suministro de la siguiente manera:						
	$U_{nom} = 12 V$						
		Pulso 1	Pulso 2		Pulso 3		Pulso 4
	Nivel	-100 V	2a +50 V	2b +10 V	3a -150V	3b +100V	-7V
Cantidad mínima de pulsos o tiempo de ensayo	5 000 pulsos	5 000 pulsos	10 pulsos	1 hora		1 pulso	
Ensayo de desempeño	$U_{nom} = 24 V$						
		Pulso 1	Pulso 2		Pulso 3		Pulso 4
	Nivel	-600 V	2a +50 V	2b +20 V	3a -200V	3b +200V	-16V
	Cantidad mínima de pulsos o tiempo de ensayo	5 000 pulsos	5 000 pulsos	10 pulsos	1 hora		1 pulso
	Registrar lo siguiente:						
<ul style="list-style-type: none"> <li>a) fecha y hora,</li> <li>b) temperatura,</li> <li>c) humedad relativa,</li> <li>d) mensurandos,</li> <li>e) tensión,</li> <li>f) indicaciones y errores,</li> <li>g) desempeño funcional.</li> </ul>							
Desempeño del instrumento	Que no ocurra cada una de las fallas significativas definidas en 5.9, o que se detecten y se tomen acciones mediante un dispositivo de verificación. Es aceptable que el alcoholímetro no muestre ningún resultado durante el ensayo de perturbación.						

#### 11.4.5.9 Impactos mecánicos (Ver OIML D 11; 11.2[6]).

Este ensayo se aplica para verificar el cumplimiento con las disposiciones de 5.10.1.2 a) bajo condiciones de impactos mecánicos.

Este ensayo se realiza de conformidad con IEC 60068-2-31 [10].

Además de la información en los procedimientos de ensayo de IEC, se deben aplicar los siguientes procedimientos de ensayo abreviados:

Condición previa	Antes de el ensayo, se debe encender el alcoholímetro durante un periodo de tiempo igual o mayor que el tiempo de calentamiento indicado por el fabricante.			
Condición del EBE:	El EBE no debe ser reajustado durante el ensayo, excepto para reiniciarla si se ha encontrado una falla significativa. Si el instrumento se opera desde un estuche portátil entonces este ensayo se debe realizar con el instrumento en su interior.			
Ensayo de desempeño	Los factores de influencia se deben fijar a las condiciones de referencia definidas en 11.4.1. El ensayo consiste en exponer el EBE a impactos mecánicos de la siguiente manera: - Para alcoholímetros estacionarios y/o móviles: El alcoholímetro se coloca en una superficie rígida en la posición en la que se utiliza normalmente, inclinado sobre una esquina inferior y luego se deja caer libremente sobre la superficie de ensayo. Este ensayo se debe repetir para cada esquina sucesivamente (sujeto a una inclinación máxima de 30°). - Para alcoholímetros portátiles: Se eligen 3 posiciones arbitrarias.  La altura de caída dada a continuación es la del borde opuesto			
		Estacionario	Móvil	Portátil
	Altura de caída	25 mm	50 mm	1 m
	Número de caídas	1	1	3
	Registrar lo siguiente: a) fecha y hora, b) temperatura, c) humedad relativa, d) mensurandos, e) altura de caída, f) indicaciones y errores, g) desempeño funciona			
Desempeño del instrumento	Que no ocurra cada una de las fallas significativas definidas 5.9, o que se detecten y se tomen acciones mediante un dispositivo de verificación.			

### 11.4.5.10 Agitaciones

Este ensayo se aplica para verificar el cumplimiento con las disposiciones de 5.10.1.2 b) bajo condiciones de agitaciones. Este ensayo simula los golpes en la cajuela de un automóvil.

Se aplicará el siguiente procedimiento de ensayo abreviado:

Condición previa	El suministro de energía debe estar “encendido” durante todo el ensayo.
Ensayo	<p>Los factores de influencia deben ser fijados a las condiciones de referencia definidas en 11.4.1.</p> <p>Después de apagarlo, el EBE se coloca en la posición de referencia sobre una mesa que puede generar agitaciones en las siguientes condiciones:</p> <p>forma de onda: semi-sinusoidal  amplitud: <math>10 \bar{g}</math> (<math>\bar{g} = 9.81 \text{ m/s}^2</math>)  pulso: 6 ms  frecuencia: 2 Hz  número de ejes: 3 ejes perpendiculares  número de agitaciones: 1 000 por cada eje</p> <p>Después de las agitaciones, se enciende el EBE y se deben realizar 5 mediciones utilizando el gas de ensayo No.4 definido en 11.4.4.1 a).</p> <p>Registrar:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>fecha y hora,</li> <li>temperatura,</li> <li>humedad relativa,</li> <li>mensurandos,</li> <li>indicaciones,</li> <li>errores,</li> <li>desempeño funcional.</li> </ol>
Variaciones máximas permitidas	Que no ocurra cada una de las fallas significativas definidas en 5.9, o que se detecten y se tomen acciones mediante un dispositivo de verificación.

### 11.4.5.11 Calor húmedo cíclico (con condensación) (OIML D 11; 10.2.2[6])

Este ensayo se aplica para verificar el cumplimiento con las disposiciones de 5.10.1.2 c) bajo condiciones de calor húmedo cíclico (con condensación).

Este ensayo se realiza de conformidad con IEC 60068-2-30[25] e IEC 60068-3-4 [24].

Además de la información en los procedimientos de ensayo de IEC, se debe aplicar los siguientes procedimientos de ensayo abreviados.

Condición previa	Antes de el ensayo, se debe encender el alcoholímetro durante un periodo de tiempo igual o mayor que el tiempo de calentamiento indicado por el fabricante.									
Condición del EBE	El EBE no debe ser reajustado durante el ensayo, excepto para reiniciarla si se ha encontrado una falla significativa.									
Ensayo de desempeño	El alcoholímetro se debe exponer a una variación cíclica de entre 25 °C y la temperatura indicada a continuación. La Humedad relativa debe estar por encima del 95% durante el cambio en la temperatura y las fases de baja temperatura y en 93% en las fases de temperatura superior.  Debe haber condensación sobre el alcoholímetro durante el aumento de temperatura. El ciclo de 24 horas consiste de: 1) Aumento de temperatura durante 3 h, 2) la temperatura se mantiene en el valor superior durante 9 h. 3) la tempera se reduce al valor inferior durante 3 h. 4) la temperatura se mantiene en el valor inferior durante 9 h.									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Movil</th> <th>Portátil</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Temperatura</td> <td>55 °C</td> <td>55°C</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td>2 ciclos</td> <td>4 ciclos</td> </tr> </tbody> </table>		Movil	Portátil	Temperatura	55 °C	55°C	Duración	2 ciclos	4 ciclos
		Movil	Portátil							
	Temperatura	55 °C	55°C							
Duración	2 ciclos	4 ciclos								
Registrar lo siguiente: a) fecha y hora, b) temperatura, c) humedad relativa, d) mensurandos, e) indicaciones y errores, f) desempeño funcional.										
Desempeño del instrumento	Que no ocurra cada una de las fallas significativas definidas en 5.9, o que se detecten y se tomen acciones mediante un dispositivo de verificación.									

#### 11.4.5.12 Ensayo de almacenamiento

Este ensayo se aplica para verificar el cumplimiento con las disposiciones de 5.10.1.2 d) bajo condiciones de almacenamiento.

Se debe aplicar el siguiente procedimiento de ensayo abreviado:

Condición previa	El suministro de energía debe estar “apagado” durante todo el ensayo.
Condición del EBE	El EBE no debe ser reajustado durante el ensayo.



<p>Ensayo de Desempeño</p>	<p>Después de haberlo apagado, el EBE se expone a una temperatura baja de -25 °C durante 6 horas y a una temperatura alta de 70 °C durante 6 horas.</p> <p>El cambio en la temperatura no debe superar 1 °C/min durante el enfriamiento y el calentamiento .</p> <p>Luego, se debe encender el EBE. Después de un periodo de estabilización de una hora bajo condiciones de referencia, realizar 5 mediciones utilizando el gas de ensayo No. 4 definido en 11.4.4.1 a) y registrar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) fecha y hora,</li> <li>b) temperatura,</li> <li>c) humedad relativa,</li> <li>d) mensurandos,</li> <li>e) indicaciones y errores,</li> <li>f) desempeño funcional.</li> </ul>
<p>Desempeño del instrumento</p>	<p>Que no ocurra cada una de las fallas significativas definidas en 5.9, o que se detecten y se tomen acciones mediante un dispositivo de verificación.</p>

#### 11.4.5.13 Durabilidad

El requisito definido en 5.11 se cumple si el instrumento sometido a los ensayos de exactitud y perturbaciones aprueba cada uno de dichos ensayos.

#### 11.4.6 Cantidades fisiológicas de influencia

El alcoholímetro debe ser ensayado según el siguiente procedimiento:

- Determinar la indicación de un gas seco y un gas húmedo con un contenido de etanol de 0.4 mg/L  $\pm$  5 % sin ninguna sustancia de interferencia;
- determinar la indicación para el mismo gas de ensayo con una y solo una de las sustancias de interferencia relacionadas en la tabla en 5.10.2 a la concentración de masa indicada.

Si la variación en la indicación no es mayor que el valor máximo definido en 5.10.2 (0.1 mg/L para las sustancias de interferencia actuales de la tabla anterior), el alcoholímetro ha aprobado el ensayo para la respectiva sustancia de interferencia.

Si la variación es mayor que el valor definido en 5.10.2 y no se muestra ningún mensaje de error, el alcoholímetro ha fallado el ensayo. Si se muestra un mensaje de error, se debe realizar otro ensayo con la misma sustancia de interferencia a una concentración de masa 5 veces menor. En dicho caso, la variación no debe ser mayor que un quinto del valor máximo definido en 5.10.2.

Este ensayo se debe realizar al menos 5 veces para cada sustancia de interferencia. El requisito debe cumplirse cada una de estas veces.

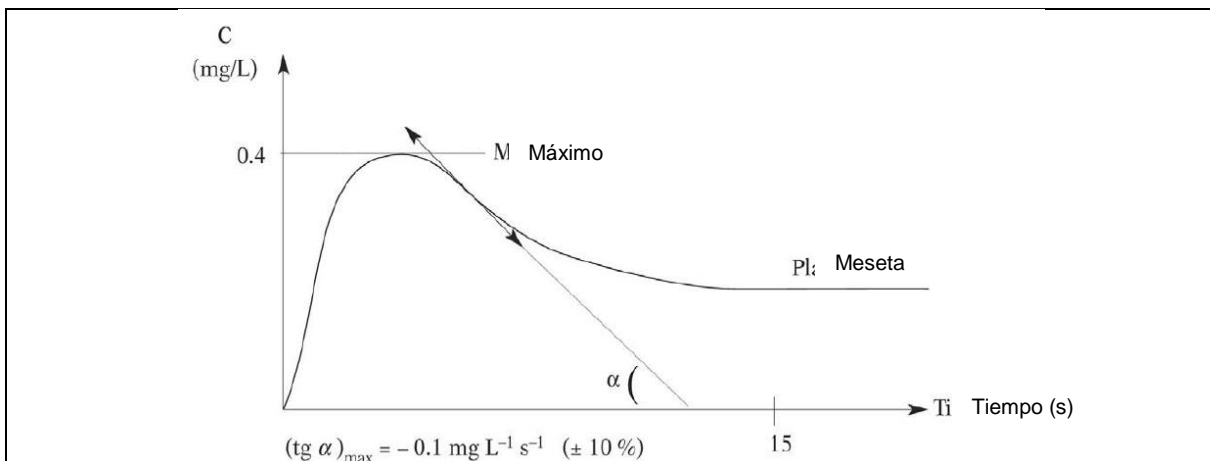
## Anexo A Ejemplos de detección de alcohol en las vías respiratorias superiores (Informativo)

Las Autoridades Nacionales pueden elegir una, dos o varias de las siguientes soluciones para detectar alcohol en las vías respiratorias superiores (A.1, A.2, A.3).

### A.1 Método de picos

En caso de que la detección se logre mediante una detección de un pico en la señal IR, el siguiente ensayo de muestra que el instrumento está en capacidad de detectar alcohol en las vías respiratorias superiores.

El ensayo consiste en inyectar un gas de ensayo que proporcione una evolución en la concentración de masa que se indica a continuación:



El gas inyectado tiene las siguientes características:

- Volumen entregado:  $3 \text{ L} \pm 0.2 \text{ L}$ ;
- Duración:  $15 \text{ s} \pm 0.5 \text{ s}$ ;
- Concentración de masa en el punto máximo de la curva:  $0.4 \text{ mg/L} \pm 0.020 \text{ mg/L}$

Se debe realizar diez mediciones y el instrumento debe detectar la presencia de alcohol en las vías respiratorias superiores y no debe entregar ningún resultado de medición.

Ejemplo con un balón

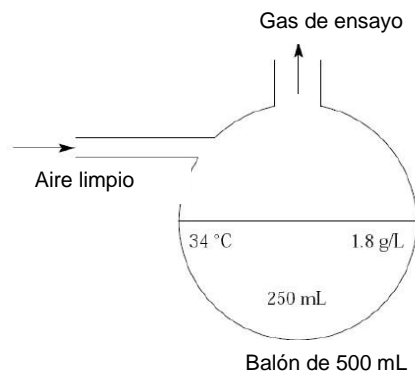


Figura A.1-2

## A.2 Ciclo de dos mediciones

### A.2.1 Primer método

#### A.2.1.1 Principio del método

El ciclo de medición debe incluir dos mediciones. Estas dos mediciones se deben realizar con una demora no menor a 2 minutos.

El alcoholímetro debe tener la capacidad de memorizar qué valor constituye a una violación al conducir o trabajar bajo los efectos del alcohol, de aquí en adelante llamado “**el valor legal**”.

#### a) Valor de la primera medición menor que el valor legal

El ciclo de medición se puede detener después de la primera medición si el valor de concentración es menor que el valor legal. En este caso, se debe mostrar e imprimir (si aplica) el resultado de la medición.

#### b) Valor de la segunda medición menor que el valor legal

Si una de las dos mediciones es menor que el valor legal y la otra es igual o mayor que el valor legal, se debe mostrar e imprimir (si aplica) el menor valor. No hay necesidad de una comparación entre los dos resultados.

#### c) Valores de la primera y segunda medición iguales o mayores que el valor legal

Si ambas mediciones son iguales o mayores que el valor legal, entonces es necesario calcular la relación:

$$R = \left| 1 - \frac{Cm_2}{Cm_1} \right| / t$$

donde:

$t$  es la diferencia de tiempo entre el final de la primera espiración y el final de la segunda espiración,  $Cm_1$  es el valor de la medición del primer ensayo,

$Cm_2$  es el valor de la medición del segundo ensayo.

Si  $R$  es menor que  $0.03 \text{ min}^{-1}$ , las Autoridades Nacionales podrán elegir cualquiera de las siguientes soluciones:

- Se muestra y se imprime (si aplica) el valor más pequeño de  $Cm_1$  y  $Cm_2$ ;
- Se muestran y se imprimen (si aplica) ambos valores,  $Cm_1$  y  $Cm_2$ .

En cualquier caso, cuando la segunda medición no es realizada, es posible indicar el único resultado disponible como un resultado indicativo, por ejemplo indicando que “no se completó el ciclo de medición”.

Si  $R$  es igual o mayor que  $0.03 \text{ min}^{-1}$ , el ciclo de medición debe ser cancelado y el alcoholímetro debe mostrar un mensaje de advertencia para especificar que el ciclo no es válido y que debe iniciarse un ciclo nuevo.

#### A.2.1.2 Procedimiento de ensayo

*Nota:* Los gases de ensayo descritos en este procedimiento se eligen para un valor legal de  $0.25 \text{ mg/L}$ . Para otros valores legales, se deben modificar las Tablas 1, 2 y 3 según A.2.1.1:

- Parte a)
  - La concentración de masa del primer gas de ensayo es igual a la concentración de masa del valor legal menos 0.3 mg/L.
- Parte b)
  - La concentración de masa del primer gas de ensayo es igual a la concentración de masa del valor legal más 0.3 mg/L.
  - La concentración de masa del segundo gas de ensayo es igual a la concentración de masa del valor legal menos 0.3 mg/L.
- Parte c)
  - las concentraciones de masa para el primer y segundo gas de ensayo son iguales al valor legal mínimo más 0.3 mg/L.
  - la relación R debe ser menor que 0.03 min<sup>-1</sup> de la Tabla 2 y mayor o igual que 0.03 min<sup>-1</sup> de la Tabla 3.

Los gases de ensayo descritos en este párrafo son diferentes de los definidos en 11.4.4.1.

Tabla 1

Gas de ensayo número	Concentración de masa (mg/L)
10	0.22
11	0.28
12	0.29
13	0.30
14	0.31
15	0.32

- a) El valor de la primera medición es menor que el valor legal.

Las características del gas de ensayo son:

- primer gas de ensayo: gas de ensayo No. 10;
- duración de la inyección: 5 s;
- duración de la meseta en la curva: 3 s;
- volumen: 3 L.

Después de verificar que el valor  $Cm_1 < 0.25$  mg/L, se debe mostrar e imprimir (si aplica) el resultado de la medición.

- b) El valor de la segunda medición es menor que el valor legal.

Las características del gas de ensayo son:

- primer gas de ensayo: gas de ensayo No. 11;
- segundo gas de ensayo: gas de ensayo No. 10;
- duración de la inyección: 5 s;
- duración de la meseta en la curva: 3 s;
- volumen: 3 L.

Después de verificar que el valor  $Cm_2 < 0.25$  mg/L, se debe mostrar e imprimir (si aplica) el resultado más pequeño de la medición.

c) Valores de la primera y segunda medición iguales o mayores que el valor legal.

Caso 1: R es menor que  $0.03 \text{ min}^{-1}$

Las características de los gases de ensayo son:

- primer gas de ensayo: gas de ensayo No. 11;
- segundo gas de ensayo: gas de ensayo seleccionado de la Tabla 1, según el tiempo transcurrido entre el final de la primera inyección y el final de la segunda inyección del dispositivo (ver Tabla 2);
- duración de la inyección: 5 s;
- duración de la meseta en la curva: 3 s;
- volumen: 3 L.

Tabla 2

Primer gas de ensayo (mg/L)	Segundo gas de ensayo (mg/L)	t (min)	R = Relación teórica
0.28	0.29	2	0.018
0.28	0.29	2.5	0.014
0.28	0.30	3	0.024
0.28	0.30	3.5	0.020
0.28	0.30	4	0.018
0.28	0.31	4.5	0.024
0.28	0.31	5	0.021

Después de verificar que la relación R obtenida de  $Cm_1$  y  $Cm_2 < 0.03 \text{ min}^{-1}$ , las Autoridades Nacionales pueden elegir cualquiera de las siguientes soluciones:

- Se muestra y se imprime (si aplica) el valor más pequeño de  $Cm_1$  y  $Cm_2$ ;
- Se muestran y se imprimen (si aplica) ambos valores,  $Cm_1$  y  $Cm_2$ .

Caso 2: R es mayor o igual que  $0.03 \text{ min}^{-1}$ .

Las características de los gases de ensayo son:

- primer gas de ensayo: gas de ensayo No. 11;
- segundo gas de ensayo: gas de ensayo seleccionado de la Tabla 1, según el tiempo transcurrido entre el final de la primera espiración y el final de la segunda espiración del dispositivo (ver Tabla 3);
- duración de la inyección: 5 s;
- duración de la meseta en la curva: 3 s;
- volumen: 3 L.



Tabla 3

Primer gas de ensayo (mg/L)	Segundo gas de ensayo (mg/L)	t (min)	R = Relación teórica
0.28	0.30	2	0.036
0.28	0.31	2.5	0.043
0.28	0.31	3	0.036
0.28	0.32	3.5	0.041
0.28	0.32	4	0.036
0.28	0.33	4.5	0.040
0.28	0.33	5	0.036

Después de verificar que la relación R obtenida de  $Cm_1$  y  $Cm_2 \geq 0.03 \text{ min}^{-1}$ , el ciclo de medición debe cancelarse y el alcoholímetro debe mostrar un mensaje de advertencia para especificar que el ciclo no es válido y que debe iniciarse un ciclo nuevo.

#### A.2.2 Segundo método

El alcoholímetro debe utilizar un ciclo de medición que involucre dos mediciones de muestra, cada una correspondiente a una espiración. Las dos mediciones de muestra se separan por al menos 2 minutos. La Autoridad Nacional debe especificar la medición resultante mostrada o registrada en un sujeto de ensayo (por ejemplo, el menor valor, el promedio de los dos valores o ambos valores).

Si la diferencia entre las dos mediciones de ensayo supera el mayor de los siguientes valores

- 0.10 mg/L, o
- 20 % relativo a la menor de las dos mediciones,

Entonces el alcoholímetro debe invalidar el ciclo de medición de manera automática debido a la diferencia en las espiraciones, con base en los requisitos nacionales.

*Nota:* La Autoridad Nacional podrá utilizar diferencias en la espiración más estrictas que las mencionadas anteriormente. También puede elegir no realizar una comparación de las muestras en caso de que cualquiera de las mediciones de muestra se encuentre por debajo del nivel de alcohol que constituye una violación al conducir o trabajar bajo los efectos del alcohol.

El procedimiento de ensayo para esta función consiste en medir dos muestras de gases de ensayo con una diferencia de 12.5 % en un ciclo de medición y que consiste en dos mediciones separadas por al menos 2 minutos pero no por más de 5 minutos.

Las características de los gases de ensayo son:

- primer gas de ensayo: gas de ensayo No. 4;
- segundo gas de ensayo: gas de ensayo No. 3;
- duración de la inyección: 5 s;
- duración de la meseta en la curva: 3 s;
- volumen: 3 L.

La concentración de masa en el punto máximo de la curva de inyección es 0.40 mg/L y 0.25 mg/L, respectivamente, con el segundo gas de ensayo siendo inferior al primero. Los resultados del ensayo secuencial deben ser tales que el instrumento invalidará el ciclo de medición y/o mostrará

una advertencia según lo requiera la Autoridad Nacional.

### A.3 Demora antes de la medición

Las buenas prácticas de medición, independientemente de las soluciones técnicas (A.1, A.2), involucra permitir un periodo de observación antes de los ensayos de al menos 15 minutos para garantizar que el alcohol ha desaparecido de las vías respiratorias superiores.

Continúa

## Anexo B Información general y perfil de espiración (Informativo)

Según se define en el alcance, el propósito de esta norma es evaluar la capacidad de los alcoholímetros para medir la concentración de masa de alcohol en el aliento humano espirado. Sin embargo, la reproducibilidad está afectada por una amplia variedad de muestras de aliento humano espirado.

Las características de una muestra dependerán de la disposición o aptitud física del sujeto de entregar una muestra óptima. Un sujeto podrá entregar una muestra con una espiración larga y constante o con una espiración corta y potente.

El propósito de este Anexo es caracterizar los perfiles de espiración y definir criterios de aceptación.

### B.1 Medición del caudal durante la espiración

El propósito de esta sección es definir un método para caracterizar la variación en el flujo de aire como función del tiempo durante una espiración.

**B.1.1** Curva convencional de espiración forzada. La curva se divide en dos áreas diferentes:

- La primera parte de la curva (ubicada en el primer  $\frac{1}{4}$  del tiempo de espiración) representa el pico del flujo al momento de la espiración;
- la segunda parte representa una reducción regular en el flujo de aire.

Imagen de la curva de caudal durante una espiración forzada del aliento humano a través de un alcoholímetro

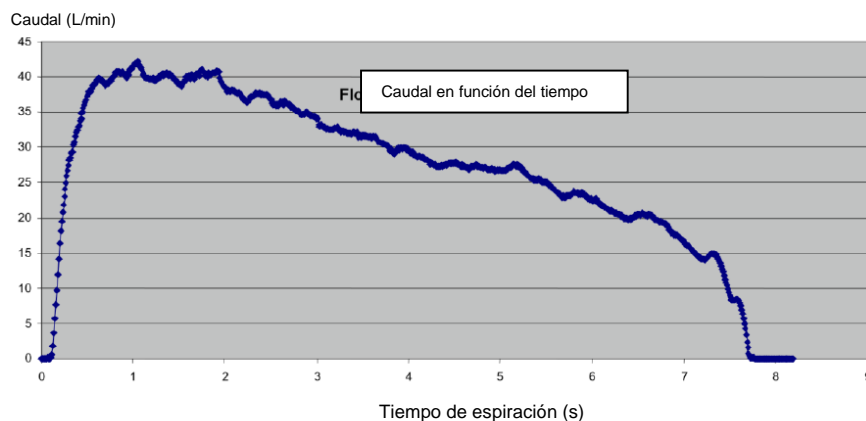


Figura B.1-1

### B.1.2 Curva de simulación de espiración forzada

(Descripción del ensayo en 11.4.4.2 c) - Factores de influencia de las condiciones de espiración).

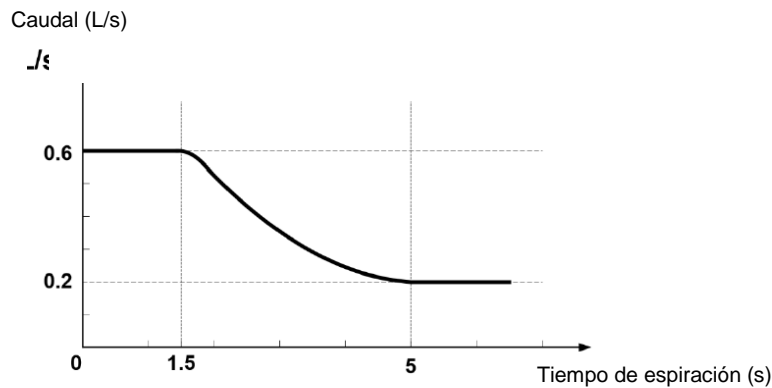


Figura B.2.1

- condición inicial: 3 L; tiempo de espiración: 5 s: 0.6 L/s
- después de 1.5 s, el caudal disminuye a 0.2 L/s
- después de 5 s, el caudal permanece igual a 0.2 L/s hasta el final de la espiración

## B.2 Medición de la concentración de alcohol durante la espiración / determinación de la meseta de alcohol.

La duración de la meseta de la concentración de alcohol en el aliento humano, muestra características muy variables según la morfología de los sujetos.

Es un factor de influencia importante para la determinación de la concentración de alcohol.

El objetivo de esta sección es definir un método para determinar la duración de la meseta de alcohol en el momento de una espiración teniendo en cuenta la diversidad de los sujetos.

### B.2.1 Curvas teóricas de la concentración de alcohol en función del tiempo obtenido de una espiración humana.

El volumen anatómico muerto es aproximadamente igual a 2.2 mL por la masa corporal en kilogramos y, por lo tanto, se puede elegir un volumen promedio de 150 mL.

Al considerar un volumen anatómico muerto promedio de 150 mL, se puede calcular una curva teórica de la concentración de alcohol (expresada en %) según el tiempo y el volumen de la respiración utilizando la siguiente fórmula:

$$C_i = C_{(i-1)} + \left[ \frac{D \times (100 - C_{(i-1)}) \times (t_i - t_{(i-1)})}{V_m} \right]$$

$(C_0 = 0)$ ;  $i = \text{índice incremental}$

Donde:

C = concentración de alcohol (expresado en%),

D = caudal (L / s),

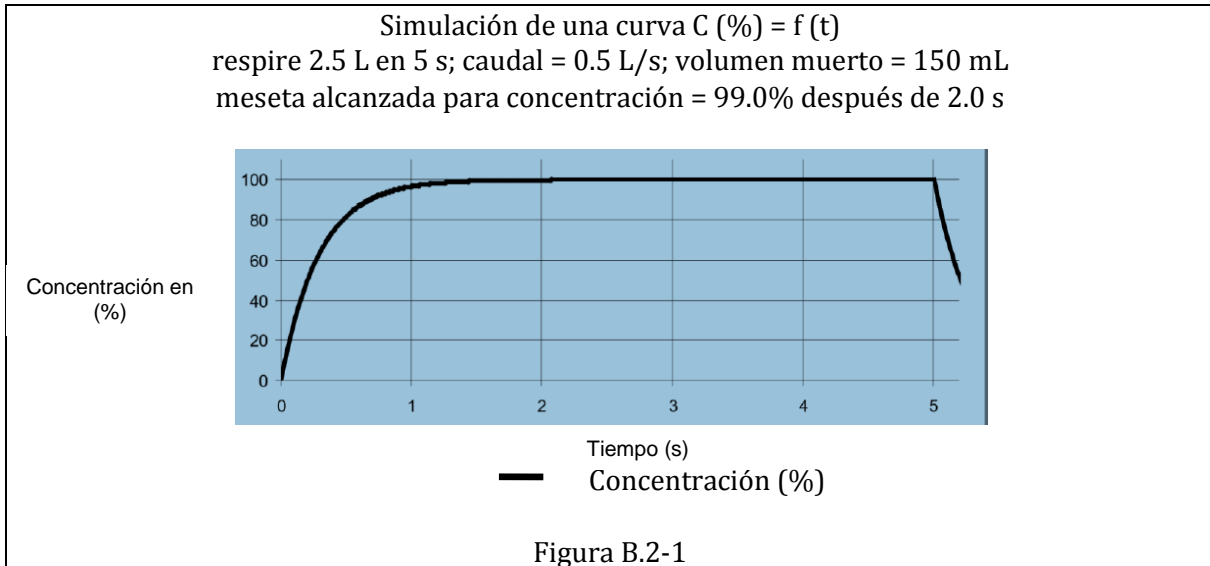
t = tiempo de espiración (s),

V<sub>m</sub> = volumen anatómico muerto (L).

*Nota:* Esta es una referencia al volumen de aire de las vías respiratorias superiores.

En teoría, la concentración de alcohol representativa del aire alveolar se obtiene en el último tercio del tiempo de espiración (concentración superior al 99% del valor máximo).

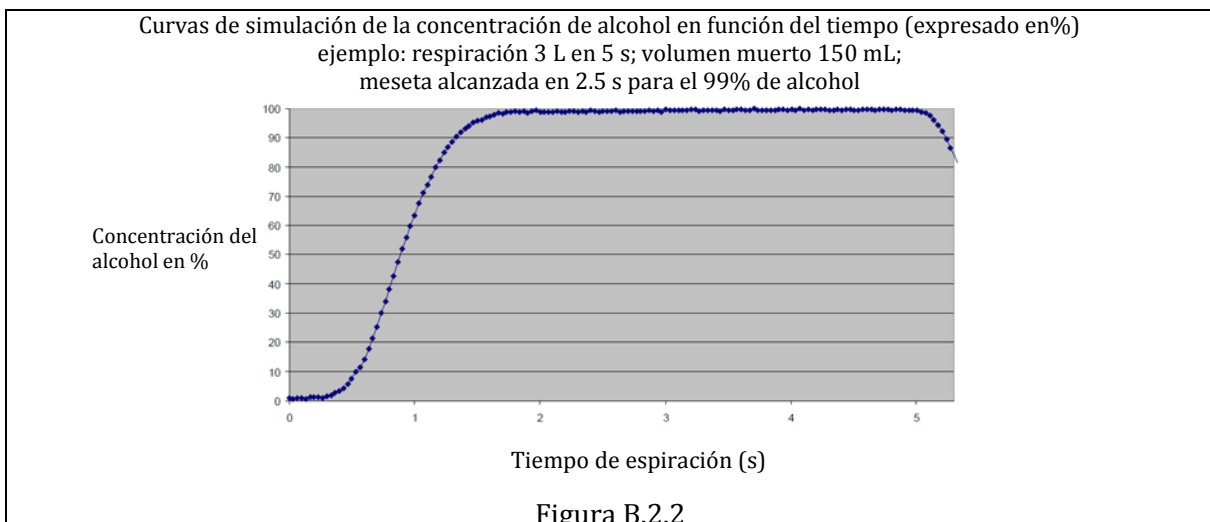
Este valor (99% de la concentración esperada) es una propuesta basada en las reglas estadísticas sobre el tiempo de respuesta.



### B.2.2 Curvas de simulación de la concentración de alcohol en función del tiempo.

Método para determinar la duración de la meseta de alcohol en el momento de una espiración: la meseta es el momento en que la concentración de alcohol se estabiliza al menos al 99% del valor de referencia.

Ejemplo de una curva de concentración de alcohol en función del tiempo obtenida en un banco de ensayos de simulación (descripción del ensayo en 11.4.4.2 d) - Factores de influencia de las condiciones de espiración:





## Anexo C

### Principio de referencia para la implementación de los ensayos (Informativo)

#### Fórmula de Dubowski

Con  $C_{H_2O}$  siendo la concentración de masa de etanol de una solución acuosa de etanol. Cuando se pasa aire por dicha solución, la concentración de masa  $C_{aire}$  de etanol en el aire se da por la siguiente fórmula:

$$C_{aire} = 0.04145 \times 10^{-3} C_{H_2O} \times \text{Exp}(0.06583t)$$

Donde  $t$  es la temperatura en °C

$$\text{Para } t = 34 \text{ °C, } C_{aire} = 0.38866 \times 10^{-3} C_{H_2O}$$

Según lo exigido por las Autoridades Nacionales, se puede utilizar otras fórmulas como:

#### Fórmula de Harger

La relación de partición para la concentración de etanol en el espacio superior a la concentración en la solución se da por:

$$K_{a/w} = 0.000393$$

$$\text{Para } t = 34 \text{ °C, } C_{aire} = 0.393 \times 10^{-3} C_{H_2O}$$

## Bibliografía

- [1] OIML V 2-200:2012, Vocabulario Internacional de metrología - conceptos básicos y generales y términos asociados(VIM)
- [2] VIML: 2000 Vocabulario internacional de términos de metrología legal.
- [3] OIML G 1-100:2008 Evaluación de los datos de medición - Guía para la expresión de incertidumbre en mediciones (GUM). BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP y OIML.
- [4] Sistema Internacional de Unidades (SI), 8 edición, BIPM, Paris,2006.
- [5] OIML D 2:2007 (Edición consolidada) Unidades legales de medición
- [6] OIML D 11:2004 Requisitos generales para instrumentos electrónicos de medición
- [7] OIML D 31:2008 Requisitos generales para instrumentos de medición controlados por software
- [8] IEC 60068-2-1 (2007-03) ensayos ambientales Parte 2-1: ensayos –ensayo A: Frío
- [9] IEC 60068-2-2 (2007-07) ensayos ambientales Parte 2-2: ensayos -ensayo b: Calor seco
- [10] IEC 60068-2-31 (2008-05) ensayos ambientales Parte 2-31: ensayos –ensayo Ec: Impactos por manejo fuerte, principalmente para especímenes de tipo de equipos
- [11] IEC 60068-2-47 (2005-04) ensayos ambientales Parte 2-47: Métodos de ensayo- Montaje de componentes, equipos y otros artículos para ensayos de vibración, impacto y dinámicas similares.
- [12] IEC 60068-2-64 (2008-04) ensayos ambientales Parte 2-64: Métodos de ensayo-ensayo Fh: Vibración, ancho de banda aleatorio (control digital) y directriz.
- [13] IEC 60068-2-78 (2001-08) ensayos ambientales Parte 2-78: ensayos –ensayo Cab: Calor húmedo, estado continuo
- [14] IEC 60068-3-8 (2003-08) ensayos ambientales Parte 3-8: Documentación de soporte y guía - Selección de los ensayos de vibración.
- [15] IEC 61000-4-2 (2008-12) Compatibilidad electromagnética (EMC), Parte 4-2: Técnicas de ensayo y medición -ensayo de inmunidad electroestática.
- [16] IEC 61000-4-3 (2006-02), con modificación 1(2007-11) Compatibilidad electromagnética (EMC) - Parte 4-3: Técnicas de ensayo y medición –ensayo de inmunidad radiada de radiofrecuencia en campo electromagnético. Edición consolidada: IEC 61000-4-3 (2010-04) ed. 3.2

[17] IEC 61000-4-4 (2004-07), con modificación 1(2010-01) Compatibilidad electromagnética (EMC) - Parte 4-4: Técnicas de ensayo y medición - ensayos de inmunidad eléctrica a transitorios rápidos/picos.

[18] IEC 61000-4-5 (2005-11) Compatibilidad electromagnética (EMC), Parte 4-5: Técnicas de ensayo y medición - ensayo de inmunidad contra picos.

[19] IEC 61000-4-6 (2008-10) Compatibilidad electromagnética (EMC), Parte 4-6: Técnicas de prueba y medición - Inmunidad contra perturbaciones conducidas, inducidas por campos de radiofrecuencia.

[20] IEC 61000-4-11 (2004-03) - Parte 4-11: Técnicas de ensayo y medición - ensayos de inmunidad contra caídas de tensión, interrupciones cortas y variaciones en tensión.

[21] IEC 61000-6-1 (2005-03) Compatibilidad electromagnética (EMC), Parte 6-1: Normas genéricas - Sección 1: Inmunidad para entornos residenciales, comerciales y de pequeña industria.

[22] IEC 61000-6-2 (2005-01) Compatibilidad electromagnética (EMC), Parte 6-2: Normas genéricas - Inmunidad para entornos industriales

[23] IEC 60068-3-1 (2011-08), con modificación 1(1978-01) ensayos ambientales Parte 3: Información general - Sección Uno: ensayos de frío y calor seco.

[24] IEC 60068-3-4 (2001-08) ensayos ambientales Parte 3-4: Documentación de soporte y guía - ensayos de calor húmedo

[25] IEC 60068-2-30 (2005-08) ensayos ambientales Parte 2-30: ensayos - ensayo Db: Calor húmedo, cíclico (ciclo de 12 +12horas).

[26] IEC/TR 61000-2-1 (1990-05) Compatibilidad electromagnética (EMC) - Parte 2: Ambiente - Sección 1: Descripción del ambiente - Ambiente electromagnético para perturbaciones conducidas de baja frecuencia y señalización en sistemas públicos de suministro de energía

[27] IEC 61000-2-2 (2002-03) Compatibilidad electromagnética (EMC), Parte 2-2: Ambiente - Niveles de compatibilidad para perturbaciones conducidas de baja frecuencia y señalización en sistemas públicos de suministro de energía de baja tensión.

[28] IEC 61000-4-1 (2006-10) Compatibilidad electromagnética (EMC), Parte 4-1: Técnicas de ensayo y medición - Resumen de IEC61000-4.

[29] IEC 60654-2 (1979-01) con enmienda (1992-09) Condiciones operativas para equipos de control y medición de procesos industriales. Parte 2: Energía

[30] ISO 16750-2 (2010) Vehículos Terrestres - Condiciones ambientales para el ensayo de equipos eléctricos y electrónicos - Parte 2: Cargas eléctricas.

[31] ISO 7637-2 (2004) con modificación (2008) vehículos terrestres - Perturbaciones eléctricas

por conducción y acoplamiento - Parte 2: Conducción eléctrica transitoria únicamente por líneas de suministro.

-----*Última línea*-----





La información es el punto de partida para la **seguridad vial**

