



INFORME SOBRE LOS ERRORES DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDIDA UTILIZADOS PARA LOS CONTROLES DE VELOCIDAD DE VEHÍCULOS Y DE CONCENTRACIÓN DE ALCOHOL EN EL AIRE ESPIRADO, SU RELACIÓN CON LOS ERRORES MÁXIMOS PERMITIDOS ESTABLECIDOS REGLAMENTARIAMENTE Y LAS GARANTÍAS QUE PROPORCIONA EL CONTROL METROLÓGICO DEL ESTADO

Marzo 2008



INDICE

1. OBJETO	3
2. NORMATIVA APLICABLE.....	3
3. DEFINICIONES	3
4. CONCEPTOS GENERALES.....	5
5. CINEMÓMETROS	7
5.1. Especificaciones técnicas	7
5.2. Errores máximos permitidos.....	8
5.2.1.... Cinemómetros que han obtenido su “aprobación de modelo” con anterioridad a la entrada en vigor del Real Decreto 889/2006.....	8
5.2.2..... Cinemómetros, que han obtenido su “examen de modelo” con posterioridad a la entrada en vigor del Real Decreto 889/2006.....	11
6. ETILÓMETROS	13
6.1. Especificaciones técnicas	13
6.2. Errores máximos y desviaciones típicas permitidos.....	14
6.2.1Etilómetros nuevos y que no han sufrido reparación o modificación en su primer año en servicio	14
6.2.2.... Etilómetros que llevan más de un año en servicio y, o, que han sido reparados o modificados	15
6. CONCLUSIÓN	16
REFERENCIAS	17



1. OBJETO

El presente informe tiene por objeto facilitar a los profesionales no expertos en metrología la comprensión de los resultados obtenidos con los instrumentos citados en el título, así como el tratamiento de los errores asociados con ellos.

2. NORMATIVA APLICABLE

El control metrológico del Estado se rige, fundamentalmente, por la Ley 3/1985, de 18 de marzo, de Metrología [1] y por el Real Decreto 889/2006, de 21 de julio, por el que se regula el control metrológico del Estado sobre instrumentos de medida [2].

Con carácter específico, en lo que se refiere a los cinemómetros, se aplica la Orden Ministerial ITC/3699/2006, de 22 de noviembre (que deroga¹ la Orden del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, de 11 de febrero de 1994), por la que se establece el control metrológico del Estado para los instrumentos destinados a medir la velocidad de circulación de vehículos a motor [3].

Para los etilómetros se aplica la Orden Ministerial ITC/3707/2006, de 22 de noviembre (que deroga la Orden del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, de 27 de julio de 1994), por la que se regula el control metrológico del Estado de los instrumentos destinados a medir la concentración de alcohol en el aire espirado [4].

3. DEFINICIONES

En el contexto que aplica a este documento se definen los siguientes conceptos:

Certificado de ensayo.- Documento emitido por un laboratorio que recoge los resultados obtenidos de los ensayos y exámenes realizados a un instrumento de medida. Estos pueden utilizarse para evaluar su conformidad con los requisitos establecidos en la reglamentación específica que le sea aplicable.

Certificado de verificación.- Documento emitido por un organismo autorizado de verificación metrológica o por una autoridad metrológica competente, en relación con un instrumento de medida que acredita que éste es conforme con los requisitos establecidos en la reglamentación específica que le sea aplicable. (RD 889/2006, art. 2 b)[2]

¹ No obstante la transitoria única de la Orden ITC/3699/2006 establece que "Los cinemómetros que ya se encuentren en servicio a la entrada en vigor de esta orden podrán seguir siendo utilizados mientras superen la verificación periódica o después de reparación en los aspectos técnicos establecidos en la Orden de 11 de febrero de 1994, por la que se regulan los cinemómetros destinados a medir la velocidad de circulación de vehículos a motor."



Conformidad.- Cumplimiento de un instrumento de medida con los requisitos esenciales, metrológicos y técnicos, establecidos en la reglamentación específica, que le sean aplicables.

Desviación típica experimental.- Para una serie de n mediciones de un mismo mensurando, la magnitud s que caracteriza la dispersión de los resultados, dada por la fórmula: (VIM, 3.8)[5]

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

siendo:

x_i el resultado de la medición i -ésima

$\bar{x}$ la media aritmética de los n resultados considerados

Error de indicación.- Indicación de un instrumento de medida menos un valor verdadero de la magnitud de entrada correspondiente. (VIM, 5.20)[5]

Errores máximos permitidos (EMP).- Valores extremos de un error permitido por especificaciones, reglamentos, etc. para el instrumento de medida considerado. (VIM, 5.21)[5]

Examen de modelo.- Procedimiento de evaluación de la conformidad mediante el cual un organismo examina el diseño técnico de un instrumento de medida y garantiza y declara que cumple los requisitos pertinentes de la reglamentación metrológica aplicable. (RD 889/2006, anexo 3) [2]

Cuando el modelo cumple los requisitos de la regulación metrológica aplicable al instrumento de medida, el organismo entrega al fabricante un *certificado de examen de modelo*.

Incertidumbre de medida.- Parámetro asociado al resultado de una medición, que caracteriza la dispersión de los valores que podrían razonablemente ser atribuidos al mensurando. (VIM, 3.9)[5]

Informe de verificación de producto después de instalación.- Documento que acredita la correcta instalación y ajuste del instrumento en las condiciones de uso.

Mensurando.- Magnitud particular, objeto de medición. (VIM, 2.6)[5]
(Ejemplo: velocidad de un vehículo de circulación a motor).

Rango de indicación.- Conjunto de valores limitado por las indicaciones extremas. (VIM, 4.19)[5]

El rango de las indicaciones se expresa en unidades de visualización, cualquiera que sea la unidad de la magnitud medida y se especifica normalmente por sus límites inferior y superior.



Rango de medida.- Conjunto de valores para los que el error de indicación del instrumento de medida se supone comprendido entre límites de los EMP establecidos reglamentariamente. (adaptado del VIM, 5.4)[5]

Repetibilidad.- Grado de concordancia entre resultados de sucesivas mediciones del mismo mensurando, mediciones efectuadas con aplicación de la totalidad de las mismas condiciones de medida. (VIM, 3.6)[5]

4. CONCEPTOS GENERALES

Las fases de control aplicables a estos instrumentos son: (uno) examen de modelo², que permite que los instrumentos que hayan sido fabricados de acuerdo con el modelo evaluado, puedan ser comercializados, durante su plazo de validez; (dos) verificación de producto de todas las unidades fabricadas conforme al modelo evaluado para su puesta en servicio³; (tres) verificación periódica de los instrumentos en servicio para comprobar que mantienen las características metrológicas y (cuatro) verificación después de reparación o modificación para verificar que mantienen las características metrológicas después de una reparación o modificación.

Las fases de control anteriormente mencionadas desarrolladas por órdenes ministeriales establecen los errores máximos permitidos (EMP), sin especificar límites para las incertidumbres de medida asociadas a los resultados. Dichas incertidumbres, no obstante, están incluidas en los EMP.

En los instrumentos que son utilizados para el control de la seguridad vial y cuyas mediciones sirven para sancionar administrativa o penalmente no se puede utilizar el procedimiento tradicional de la metrología legal de considerar solamente el EMP. En este tipo de instrumentos no se puede asumir el riesgo que se justifica, por ejemplo, en transacciones comerciales y debe de considerarse la incertidumbre asociada al resultado de la medida. [6].

En la figura 1, se muestran 4 casos posibles de valores de medida obtenidas con sus respectivas incertidumbres. Los casos 4 y 3 tienen sus valores de medida por fuera de los límites de EMP, por lo que el instrumento es rechazado y no supera el control metrológico. El caso 2, el valor de medida está dentro de la zona de EMP pero la incertidumbre asociada sobrepasa los límites de EMP lo que significaría que existe un riesgo de que el valor real de la medida estuviese fuera del rango permitido de EMP. Así pues, según lo dicho en el párrafo anterior solo se puede aceptar como conforme el resultado del caso 1.

² No obstante, la disposición transitoria primera del Real Decreto 889/2006 establece que “... se permite... la comercialización y puesta en servicio de instrumentos de medida que cumplan las normas aplicables antes del 30 de octubre del 2006, hasta la expiración de la validez de la aprobación de modelo de los instrumentos de medida de que se trate.... ”

³ La disposición transitoria segunda del Real Decreto 889/2006 establece que “los instrumentos que hubiesen obtenido la aprobación de modelo prevista en el Real Decreto 1616/1985, de 11 de septiembre, con anterioridad a la entrada en vigor de este real decreto podrán seguir siendo puestos en servicio, previo sometimiento a la verificación primitiva como máximo hasta el 30 de octubre de 2016”.

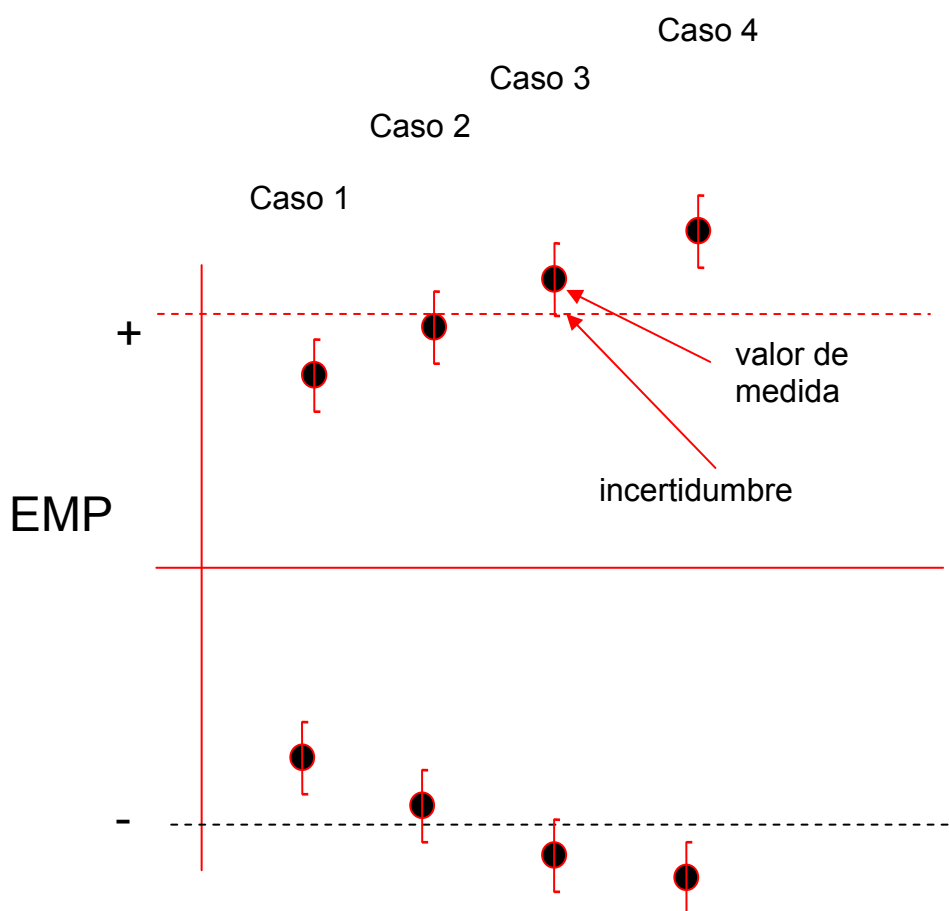


Fig 1: conformidad de medidas respecto MEP e incertidumbre

Como conclusión, un instrumento cumple con los requisitos de EMP, cuando la suma del mayor valor del error de indicación obtenido en la medida, en valor absoluto, y la incertidumbre de medida asociada, es igual o menor que el valor establecido como EMP, en valor absoluto. Hay que aclarar que esta regla es válida para instrumentos en los que los EMP positivos y negativos son iguales en valor absoluto.



5. CINEMÓMETROS

5.1. Especificaciones técnicas

Los cinemómetros que se utilizan en el control de tráfico, están formados generalmente por una serie de elementos interconectados entre si como son: una antena o captador de señal, un sistema fotográfico y una unidad de control que gobierna todo el conjunto.

Cuando un vehículo es detectado por el cinemómetro, se inicia el proceso de medición y presenta en pantalla la lectura de su velocidad.

Para la obtención de los errores de indicación, se dispone sobre la calzada el cinemómetro a verificar junto con el sistema de referencia de medidas de velocidad, de tal manera que ambos sistemas sean excitados por los vehículos que traspasan su campo de medición, en el mismo instante y en el mismo lugar para obtener las lecturas de velocidad válidas para su comparación.

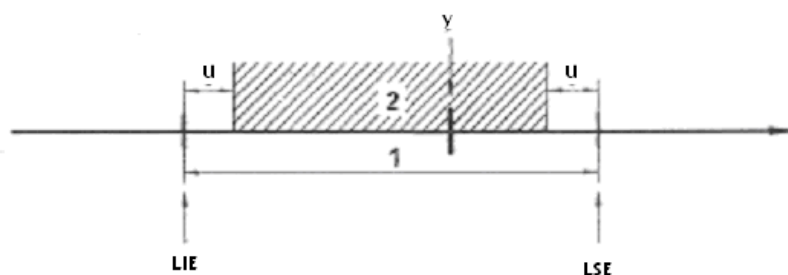
De las diferencias entre las velocidades medidas por el cinemómetro a ensayar y del sistema de referencia se obtienen los errores de indicación.

Los cinemómetros se ajustan para que los errores de indicación sean lo más próximos a cero. Estos errores de indicación siguen una distribución normal. Para que sea declarado conforme, estos errores deberán satisfacer el siguiente criterio:

$$EMP(-) < y - U \quad \text{e} \quad y + U < EMP(+) \quad [7]$$

siendo:

EMP(-): límite inferior del error máximo permitido (LIE),
EMP(+): límite superior del error máximo permitido (LSE)
U: incertidumbre global expandida
y: error del instrumento a la indicación dada



Leyenda:
1 Zona de especificación
2 Zona de conformidad

Fig 2: Zona de conformidad



5.2. Errores máximos permitidos

A modo recordatorio, transcribimos a continuación los valores de EMP, que a su vez vienen reflejados en diferentes documentos según el caso:

5.2.1 Cinemómetros que han obtenido su “aprobación de modelo” con anterioridad a la entrada en vigor del Real Decreto 889/2006

a) Si el cinemómetro se ha puesto en servicio antes del 7 de diciembre de 2006

El valor de EMP está expresado en el apartado “Ensayos de carretera” de los siguientes certificados: “*Certificado de ensayos de verificación primitiva 2ª fase*”; “*Certificado de ensayos de verificación después de reparación o Modificación*”, y son los siguientes:

<i>Tipo de instalación</i>	<i>Errores máximos permitidos (EMP)</i>
Instalación fija o estática	+ 3 km/h, para $v \leq 100$ km/h + 3 %, para $v > 100$ km/h
Cinemómetro móvil	± 7 km/h, para $v < 100$ km/h ± 7 %, para $v \geq 100$ km/h

En consecuencia, para operar en la práctica, debe actuarse de la forma siguiente:

Para cinemómetros en instalación fija o estática

- Si la lectura del instrumento resulta menor o igual que 100 km/h se puede garantizar que la velocidad real del vehículo controlado es de, al menos, el valor de lectura obtenido menos 3 km/h.
- Si la lectura del instrumento resulta mayor que 100 km/h se puede garantizar que la velocidad real del vehículo controlado es de, al menos, el valor de lectura obtenido multiplicado por 0,97.

Para cinemómetros móviles

- Si la lectura del instrumento resulta menor que 100 km/h se puede garantizar que la velocidad real del vehículo controlado es de, al menos, el valor de lectura obtenido menos 7 km/h.
- Si la lectura del instrumento resulta mayor o igual que 100 km/h se puede garantizar que la velocidad real del vehículo controlado es de, al menos, el valor de lectura obtenido multiplicado por 0,93.



Para la verificación periódica, el valor de los EMP que se consideran, son los siguientes:

<i>Tipo de instalación</i>	<i>Errores máximos permitidos (EMP)</i>
Instalación fija o estática	± 5 km/h, para $v < 100$ km/h ± 5 %, para $v \geq 100$ km/h
Cinemómetro móvil	± 10 km/h, para $v < 100$ km/h ± 10 %, para $v \geq 100$ km/h

Para cinemómetros en instalación fija o estática

- Si la lectura del instrumento resulta menor que 100 km/h se puede garantizar que la velocidad real del vehículo controlado es de, al menos, el valor de lectura obtenido menos 5 km/h.
- Si la lectura del instrumento resulta mayor o igual que 100 km/h se puede garantizar que la velocidad real del vehículo controlado es de, al menos, el valor de lectura obtenido multiplicado por 0,95.

Para cinemómetros móviles

- Si la lectura del instrumento resulta menor que 100 km/h se puede garantizar que la velocidad real del vehículo controlado es de, al menos, el valor de lectura obtenido menos 10 km/h.
- Si la lectura del instrumento resulta mayor o igual que 100 km/h se puede garantizar que la velocidad real del vehículo controlado es de, al menos, el valor de lectura obtenido multiplicado por 0,90.

b) Si el cinemómetros se ha puesto en servicio después del 7 de diciembre de 2006

El valor de EMP está expresado en el apartado “*Ensayos de carretera*” de los siguientes certificados:

“*Certificado de ensayos de verificación primitiva 2ª fase*”; y son los siguientes:

<i>Tipo de instalación</i>	<i>Errores máximos permitidos (EMP)</i>
Instalación fija o estática	+ 3 km/h, para $v \leq 100$ km/h + 3 %, para $v > 100$ km/h



Cinemómetro móvil	± 7 km/h, para $v < 100$ km/h ± 7 %, para $v \geq 100$ km/h
-------------------	--

Para cinemómetros en instalación fija o estática

- Si la lectura del instrumento resulta menor o igual que 100 km/h se puede garantizar que la velocidad real del vehículo controlado es de, al menos, el valor de lectura obtenido menos 3 km/h.
- Si la lectura del instrumento resulta mayor que 100 km/h se puede garantizar que la velocidad real del vehículo controlado es de, al menos, el valor de lectura obtenido multiplicado por 0,97.

Para cinemómetros móviles

- Si la lectura del instrumento resulta menor que 100 km/h se puede garantizar que la velocidad real del vehículo controlado es de, al menos, el valor de lectura obtenido menos 7 km/h.
- Si la lectura del instrumento resulta mayor o igual que 100 km/h se puede garantizar que la velocidad real del vehículo controlado es de, al menos, el valor de lectura obtenido multiplicado por 0,93.

Certificado de ensayos de verificación después de reparación o modificación” y son los siguientes:

<i>Tipo de instalación</i>	<i>Errores máximos permitidos (EMP)</i>
Instalación fija o estática	± 3 km/h, para $v \leq 100$ km/h ± 3 %, para $v > 100$ km/h
Cinemómetro móvil	± 5 km/h, para $v \leq 100$ km/h ± 5 %, para $v > 100$ km/h

Para cinemómetros en instalación fija o estática

- Si la lectura del instrumento resulta menor o igual que 100 km/h se puede garantizar que la velocidad real del vehículo controlado es de, al menos, el valor de lectura obtenido menos 3 km/h.
- Si la lectura del instrumento resulta mayor que 100 km/h se puede garantizar que la velocidad real del vehículo controlado es de, al menos, el valor de lectura obtenido multiplicado por 0,97.

Para cinemómetros móviles

- Si la lectura del instrumento resulta menor o igual que 100 km/h se puede garantizar que la velocidad real del vehículo controlado es de, al menos, el valor de lectura obtenido menos 5 km/h.



- Si la lectura del instrumento resulta mayor que 100 km/h se puede garantizar que la velocidad real del vehículo controlado es de, al menos, el valor de lectura obtenido multiplicado por 0,95.

Para la verificación periódica, el valor de los EMP que se consideran, son los siguientes:

<i>Tipo de instalación</i>	<i>Errores máximos permitidos (EMP)</i>
Instalación fija o estática	± 4 km/h, para $v \leq 100$ km/h ± 4 %, para $v > 100$ km/h
Cinemómetro móvil	± 7 km/h, para $v \leq 100$ km/h ± 7 %, para $v > 100$ km/h

Para cinemómetros en instalación fija o estática

- Si la lectura del instrumento resulta menor o igual que 100 km/h se puede garantizar que la velocidad real del vehículo controlado es de, al menos, el valor de lectura obtenido menos 4 km/h.
- Si la lectura del instrumento resulta mayor que 100 km/h se puede garantizar que la velocidad real del vehículo controlado es de, al menos, el valor de lectura obtenido multiplicado por 0,96.

Para cinemómetros móviles

- Si la lectura del instrumento resulta menor o igual que 100 km/h se puede garantizar que la velocidad real del vehículo controlado es de, al menos, el valor de lectura obtenido menos 7 km/h.
- Si la lectura del instrumento resulta mayor que 100 km/h se puede garantizar que la velocidad real del vehículo controlado es de, al menos, el valor de lectura obtenido multiplicado por 0,93.

5.2.2 Cinemómetros, que han obtenido su “examen de modelo” con posterioridad a la entrada en vigor del Real Decreto 889/2006

El valor de EMP estará expresado en el apartado “*Ensayos de carretera*” de los siguientes documentos: “Informe de verificación de producto después de instalación”; “Certificado de verificación después de reparación o Modificación”, y son los siguientes:

<i>Tipo de instalación</i>	<i>Errores máximos permitidos (EMP)</i>
Instalación fija o estática	± 3 km/h, para $v \leq 100$ km/h ± 3 %, para $v > 100$ km/h
Cinemómetro móvil	± 5 km/h, para $v \leq 100$ km/h



	$\pm 5 \%$, para $v > 100 \text{ km/h}$
--	--

Para cinemómetros en instalación fija o estática

- Si la lectura del instrumento resulta menor o igual que 100 km/h se puede garantizar que la velocidad real del vehículo controlado es de, al menos, el valor de lectura obtenido menos 3 km/h.
- Si la lectura del instrumento resulta mayor que 100 km/h se puede garantizar que la velocidad real del vehículo controlado es de, al menos, el valor de lectura obtenido multiplicado por 0,97.

Para cinemómetros móviles

- Si la lectura del instrumento resulta menor o igual que 100 km/h se puede garantizar que la velocidad real del vehículo controlado es de, al menos, el valor de lectura obtenido menos 5 km/h.
- Si la lectura del instrumento resulta mayor que 100 km/h se puede garantizar que la velocidad real del vehículo controlado es de, al menos, el valor de lectura obtenido multiplicado por 0,95.

Para la verificación periódica, el valor de los EMP que se consideran, son los siguientes:

<i>Tipo de instalación</i>	<i>Errores máximos permitidos (EMP)</i>
Instalación fija o estática	$\pm 4 \text{ km/h}$, para $v \leq 100 \text{ km/h}$ $\pm 4 \%$, para $v > 100 \text{ km/h}$
Cinemómetro móvil	$\pm 7 \text{ km/h}$, para $v \leq 100 \text{ km/h}$ $\pm 7 \%$, para $v > 100 \text{ km/h}$

Para cinemómetros en instalación fija o estática

- Si la lectura del instrumento resulta menor o igual que 100 km/h se puede garantizar que la velocidad real del vehículo controlado es de, al menos, el valor de lectura obtenido menos 4 km/h.
- Si la lectura del instrumento resulta mayor que 100 km/h se puede garantizar que la velocidad real del vehículo controlado es de, al menos, el valor de lectura obtenido multiplicado por 0,96.

Para cinemómetros móviles

- Si la lectura del instrumento resulta menor o igual que 100 km/h se puede garantizar que la velocidad real del vehículo controlado es de, al menos, el valor de lectura obtenido menos 7 km/h.



- Si la lectura del instrumento resulta mayor que 100 km/h se puede garantizar que la velocidad real del vehículo controlado es de, al menos, el valor de lectura obtenido multiplicado por 0,93.

Esta forma de proceder es aplicable exclusivamente a los cinemómetros a los que se refiere el anexo III de la citada Orden Ministerial ITC/3699/2006. Para los cinemómetros a los que se refieren los anexos IV y V (cinemómetros en aeronaves y en tramos), se procederá de forma similar aunque teniendo en cuenta que, en estos casos, los errores se expresan en porcentaje en todo el rango de medida.

Los valores de las desviaciones máximas (error máximo de indicación incluyendo incertidumbre) reflejadas en los certificados emitidos por el CEM, se proporcionan para constatar que todas las demás mediciones están dentro del rango definido por dichas desviaciones y siempre serán menores que los EMP.

6 ETILÓMETROS

6.1. Especificaciones técnicas

Los etilómetros son instrumentos destinados a medir la concentración de alcohol en el aire espirado y cuyo resultado puede utilizarse como evidencia.

Generalmente están formados por una cámara de muestreo y una fuente y detector de rayos infrarrojos, con una serie de procesadores analógicos y digitales para el tratamiento de la información y presentación de resultados.

El principio de funcionamiento es el siguiente: La emisión de rayos infrarrojos atraviesa la cámara que contiene el aire espirado en cada utilización, y pasa a un elemento receptor de la radiación. Dado que parte de dicha radiación es absorbida por los hidroxilos presentes en el aire espirado, se determina la concentración de alcohol por la Ley de Lambert-Beer en función de las intensidades de emisión y recepción de la radiación por la expresión:

$$C = K \log I_0/I,$$

donde:

- C: concentración de alcohol en el aire
- K: constante de Lambert-Beer
- I_0 : intensidad de emisión de la radiación
- I: intensidad de recepción de la radiación

Para la realización de los ensayos reglamentarios se preparan concentraciones de soluciones alcohólicas de referencia de diferentes valores que generan valores de gas de ensayo, de acuerdo con lo establecido en el procedimiento reflejado en la orden ministerial ITC/3707/2006. Estos valores del gas de ensayo



con sus concentraciones conocidas, se inyectan al etilómetro a ensayar en forma de soplos programados por un banco de verificación de etilómetros, obteniendo una serie de valores de la concentración por el etilómetro.

La Orden Ministerial aplicable define un intervalo de EMP, que son los que se utilizan para determinar la conformidad del instrumento, así como la máxima desviación típica experimental que define la repetibilidad exigida a dicho instrumento.

Como resultado de los ensayos se obtiene una tabla con los valores medios y las desviaciones típicas obtenidos por el etilómetro para cada concentración.

El valor de la concentración de referencia lleva asociada una incertidumbre de medida, que se tiene en cuenta en los cálculos. El resultado de añadir a los resultados obtenidos de cada concentración, la incertidumbre de la concentración de referencia, debe estar para todo el rango de medida, dentro de los EMP establecidos reglamentariamente para declarar la conformidad del etilómetro. Además se ha de cumplir que la desviación típica del conjunto de resultados obtenidos para cada concentración de referencia sea menor o igual a límites establecidos en la normativa de aplicación

Los valores de las concentraciones de referencia, con su incertidumbre; la media de los resultados; los valores extremos tolerados, desviaciones típicas experimental y tolerada, así como otros datos de los ensayos, se recogen en los “*Certificados de Ensayo*” o “*Declaración de conformidad*” que emite el Centro Español de Metrología.

6.2. Errores máximos y desviaciones típicas permitidos

La orden de aplicación establece errores máximos permitidos (EMP) diferentes para los etilómetros nuevos que han superado la evaluación “*Declaración de conformidad con el modelo basada en la verificación del producto*” o, en su caso, “*Certificado de ensayos de verificación primitiva*” y para los etilómetros en servicio que hayan superado la “*Verificación periódica*” o, en su caso, la “*Verificación después de reparación o verificación*”, así como las máximas desviaciones típicas experimentales.

6.2.1 Etilómetros nuevos y que no han sufrido reparación o modificación en su primer año en servicio

Los errores y desviaciones típicas máximos permitidos están establecidos en el anexo III de la orden ministerial que remite a la Recomendación Internacional OIML R 126⁴. Son los siguientes:

- Para concentraciones $< 0,400$ mg/L; EMP = $0,020$ mg/L; $s < 0,007$ mg/L

⁴ Los valores son los mismos que los anteriormente establecidos para la verificación primitiva de los etilómetros que se ponen en servicio al amparo de la transitoria segunda del real decreto 889/2006.



Esto significa que si la lectura del instrumento declarado conforme resulta menor que 0,400 mg/L se puede garantizar que la concentración real de alcohol en el aire espirado por el sujeto sometido al control de alcoholemia es de, al menos, el valor de lectura obtenido menos 0,020 mg/L

- Para concentraciones $\geq 0,400$ mg/L y ≤ 2 mg/L; EMP = 5 % del valor de la concentración; $s < 1,75$ %

Esto significa que, si la lectura del instrumento declarado conforme resulta mayor o igual que 0,400 mg/L y menor o igual que 2 mg/L, se puede garantizar que la concentración real de alcohol en el aire espirado por el sujeto sometido al control de alcoholemia es de, al menos, el resultado de multiplicar 0,95 por el valor de lectura obtenido.

- Para concentraciones > 2 mg/L ; EMP = 20 % del valor de la concentración; $s < 6$ %

Esto significa que si la lectura del instrumento declarado conforme resulta mayor que 2 mg/L se puede garantizar que la concentración real de alcohol en el aire espirado por el sujeto sometido al control de alcoholemia es de, al menos, el resultado de multiplicar 0,8 por el valor de lectura obtenido.

6.2.2 Etilómetros que llevan más de un año en servicio y, o, que han sido reparados o modificados

Los errores máximos permitidos están establecidos en el anexo II de la orden ministerial. Son los siguientes:

- Para concentraciones $\leq 0,400$ mg/L; EMP = 0,030 mg/L; $s < 0,007$ mg/L

Esto significa que si la lectura del instrumento declarado conforme resulta menor o igual que 0,400 mg/L se puede garantizar que la concentración real de alcohol en el aire espirado por el sujeto sometido al control de alcoholemia es de, al menos, el valor de lectura obtenido menos 0,03 mg/L.

- Para concentraciones $> 0,400$ mg/L y ≤ 1 mg/L; EMP = 7,5 % del valor de la concentración; $s < 0,007$ mg/L

Esto significa que si la lectura del instrumento declarado conforme resulta mayor que 0,400 mg/L y menor o igual que 1 mg/L se puede garantizar que la concentración real de alcohol en el aire espirado por el sujeto sometido al control de alcoholemia es de, al menos, el resultado de multiplicar 0,925 por el valor de lectura obtenido.



- Para concentraciones $> 1 \text{ mg/L}$; $\text{EMP} = 20 \%$ del valor de la concentración; $s < 1,75\%$

Esto significa que si la lectura del instrumento declarado conforme resulta mayor que 1 mg/L se puede garantizar que la concentración real de alcohol en el aire espirado por el sujeto sometido al control de alcoholemia es de, al menos, el resultado de multiplicar 0,8 por el valor de lectura obtenido.

6. CONCLUSIÓN

La desviación máxima (error máximo de indicación incluyendo incertidumbre) de cada instrumento declarado conforme, es siempre menor o igual que el error máximo permitido reglamentariamente.



REFERENCIAS

- [1] Ley 3/85, de 18 de marzo, de Metrología.
- [2] Real Decreto 889/2006, de 21 de Julio, por el que se regula el control metrológico del Estado sobre instrumentos de medida.
- [3] Orden Ministerial ITC/3699/2006, de 22 de noviembre, por la que se establece el control metrológico del Estado para los instrumentos destinados a medir la velocidad de circulación de vehículos a motor
- [4] Orden Ministerial ITC/3707/2006, de 22 de noviembre, por la que se regula el control metrológico del Estado de los instrumentos destinados a medir la concentración de alcohol en el aire espirado.
- [5] Vocabulario Internacional de Metrología. Centro Español de Metrología (ed.). Segunda edición, Madrid 2000.
- [6] Elements for deciding the appropriate level of confidence in regulated measurements. (Accuracy classes, MPE in-service, nonconformity, principles of uncertainty). Guía WELMEC, 4.2. Edición 1
- [7] UNE-EN ISO 14253-1, (1999): "Especificación geométrica de productos (GPS). Inspección mediante medición de piezas y equipos de medida. Parte 1: Reglas de decisión para probar la conformidad o no conformidad con las especificaciones".