

## SECRETARÍA DE ECONOMÍA

### **NORMA Oficial Mexicana NOM-198-SCFI-2018, Instrumentos de medición-Sistemas de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular-Requisitos técnicos y especificaciones.**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- SE.- Secretaría de Economía.- Dirección General de Normas.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-198-SCFI-2018, "INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN-SISTEMAS DE PESAJE Y DIMENSIONAMIENTO DINÁMICO VEHICULAR-REQUISITOS TÉCNICOS Y ESPECIFICACIONES".

ALFONSO GUATI ROJO SÁNCHEZ, Director General de Normas y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de la Secretaría de Economía (CCONNSE), con fundamento en los artículos 34 fracciones XIII y XXXIII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 39 fracción V, 40 fracción IV, 46 y 47 fracción IV de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 34 de su Reglamento y 36 fracciones I, IV, IX y X del Reglamento Interior de esta Secretaría, y

#### CONSIDERANDO

Que con fecha 15 de mayo de 2017 el Comité Consultivo Nacional de Normalización de la Secretaría de Economía, aprobó la publicación del Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-198-SCFI-2017, "Instrumentos de medición-Sistemas de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular-Requisitos técnicos y especificaciones", la cual se realizó en el Diario Oficial de la Federación el 19 de julio de 2017, con objeto de que los interesados presentaran sus comentarios.

Que durante el plazo de 60 días naturales contados a partir del día siguiente de la fecha de publicación de dicho proyecto de norma oficial mexicana, la Manifestación de Impacto Regulatorio a que se refiere el artículo 45 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización estuvo a disposición del público en general para su consulta; y que dentro del mismo plazo, los interesados presentaron comentarios sobre el contenido del citado proyecto de Norma Oficial Mexicana, mismos que fueron analizados por el grupo de trabajo, realizándose las modificaciones conducentes al proyecto de norma.

Que con fecha 21 de junio de 2018, el Comité Consultivo Nacional de Normalización de la Secretaría de Economía aprobó la norma referida.

Que la Ley Federal sobre Metrología y Normalización establece que las Normas Oficiales Mexicanas se constituyen como el instrumento idóneo para la protección de los intereses del consumidor, expide la siguiente: Norma Oficial Mexicana NOM-198-SCFI-2018, "INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN-SISTEMAS DE PESAJE Y DIMENSIONAMIENTO DINÁMICO VEHICULAR-REQUISITOS TÉCNICOS Y ESPECIFICACIONES". SINEC-20180611142011628.

Ciudad de México, a 11 de noviembre de 2019.- El Director General de Normas y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de la Secretaría de Economía, **Alfonso Guati Rojo Sánchez**.- Rúbrica.

### **NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-198-SCFI-2018, INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN-SISTEMAS DE PESAJE Y DIMENSIONAMIENTO DINÁMICO VEHICULAR-REQUISITOS TÉCNICOS Y ESPECIFICACIONES**

#### Prefacio

La elaboración de la presente Norma Oficial Mexicana es competencia del Comité Consultivo Nacional de Normalización de la Secretaría de Economía (CCONNSE) integrado por:

- Secretaría de Economía
- Secretaría de Salud
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes
- Secretaría de Turismo
- Secretaría de Bienestar
- Secretaría de Gobernación
- Secretaría de Energía
- Comisión Federal de Competencia Económica

- Cámara Nacional de la Industria de Transformación
- Confederación de Cámaras Nacionales de Comercio, Servicios y Turismo
- Confederación de Cámaras Industriales de los Estados Unidos Mexicanos
- Asociación Nacional de Tiendas de Autoservicio y Departamentales
- Asociación Nacional de Importadores y Exportadores de la República Mexicana
- Cámara Nacional de Comercio, Servicios y Turismo (Canaco) de la Ciudad de México
- Consejo Nacional Agropecuario
- Universidad Nacional Autónoma de México
- Instituto Politécnico Nacional
- Centro Nacional de Metrología
- Instituto Mexicano del Transporte
- Procuraduría Federal del Consumidor
- Comisión Federal de Mejora Regulatoria
- Sociedad Mexicana de Normalización y Certificación S.C.
- Instituto Mexicano de Normalización y Certificación
- Asociación de Normalización y Certificación
- Instituto Nacional de Normalización Textil
- Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación
- Normalización y Certificación NYCE, S.C.
- Consejo para el Fomento de la Calidad de la Leche y sus Derivados
- Centro de Normalización y Certificación de Productos
- Cámara Nacional de la Industria del Hierro y del Acero
- Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales
- Petróleos Mexicanos
- Comisión Federal de Electricidad
- Onexpo Nacional, A.C.

Con objeto de desarrollar la presente Norma Oficial Mexicana, se constituyó un Grupo de Trabajo con la participación voluntaria de los siguientes actores:

- Secretaría de Comunicaciones y Transportes
  - o Dirección General de Autotransporte Federal
  - o Dirección General de Desarrollo Carretero
  - o Instituto Mexicano del Transporte
- Centro Nacional de Metrología (CENAM)

Con el objeto de dar cumplimiento a los artículos 6, 7, fracciones I, IV, V, IX y XI, 8, fracciones I, II, III, VII, IX, X, XII, XIII, XIV y XV y 78 de la Ley General de Mejora Regulatoria (LGMR), relativos a la mejora regulatoria, simplificación de trámites, servicios y reducción de costos, esta Dirección General de Normas a través de la plataforma Sistema Integral de Normas y Evaluación de la Conformidad (SINEC), podrá recibir, tramitar y desahogar de manera electrónica los dos trámites siguientes:

| Clave del trámite | Nombre del trámite  |
|-------------------|---|
| SE-04-008         | Autorización para operar como entidad de acreditación.  |
| SE-04-013         | Registro de contraste, logotipo o signo propio del importador o productor nacional para identificar sus productos de joyería. |

Con lo anterior, se da cumplimiento a los preceptos de simplificación regulatoria.

**Índice del contenido**

1. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN
2. REFERENCIAS NORMATIVAS
3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES
4. SÍMBOLOS Y TÉRMINOS ABREVIADOS
5. REQUISITOS TÉCNICOS
6. ESPECIFICACIONES
7. AJUSTE DEL SISTEMA DE PESAJE Y DIMENSIONAMIENTO DINÁMICO VEHICULAR
8. CALIBRACIÓN DEL SISTEMA DE PESAJE Y DIMENSIONAMIENTO DINÁMICO VEHICULAR
9. ERRORES MÁXIMOS PERMITIDOS PARA EL PESO BRUTO VEHICULAR, PESO POR EJE Y/O GRUPO DE EJES Y DIMENSIONES DE LOS VEHÍCULOS, COMBINACIONES O CONFIGURACIONES VEHICULARES
10. PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD
11. VIGILANCIA
12. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES
13. BIBLIOGRAFÍA

**1. Objetivo y campo de aplicación****1.1 Objetivo**

Esta Norma Oficial Mexicana establece los requisitos técnicos, componentes, características y especificaciones, así como los métodos de la calibración y verificación que deben cumplir los sistemas de pesaje electrónico y medición de dimensiones de los vehículos y configuraciones vehiculares; los elementos y equipos que lo integran, así como las características del sitio de instalación ("Sistema de Pesaje y Dimensionamiento Dinámico Vehicular").

**1.2 Campo de aplicación**

La presente Norma Oficial Mexicana aplica a cualquier interesado que instale, opere o administre los sistemas de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular.

**2. Referencias Normativas**

Los siguientes documentos referidos o los que los sustituyan, son indispensables para la aplicación de esta Norma Oficial Mexicana:

**2.1 NOM-008-SCFI-2002**, Sistema General de Unidades de Medida. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 27 de noviembre de 2002.

**2.2 NOM-001-SCT-2-2016**, Placas metálicas, calcomanías de identificación y tarjetas de circulación empleadas en automóviles, tractocamiones, autobuses, camiones, motocicletas, remolques, semirremolques, convertidores y grúas, matriculados en la República Mexicana, licencia federal de conductor, calcomanía de verificación físico-mecánica, listado de series asignadas por tipo de vehículo, servicio y entidad federativa o dependencia de gobierno, especificaciones y método de prueba. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de junio de 2016.

**2.3 NOM-012-SCT-2-2017**, Sobre el peso y dimensiones máximas con los que puedan circular los vehículos de autotransporte que transitan en las vías generales de comunicación de jurisdicción federal. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 26 de diciembre de 2017.

**2.4 NOM-040-SCT-2-2012**, Para el transporte de objetos indivisibles de gran peso y/o volumen, peso y dimensiones de las combinaciones vehiculares y de las grúas industriales y su tránsito por caminos y puentes de jurisdicción federal. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de marzo de 2013.

**2.5 NOM-001-SEDE-2012**, Instalaciones Eléctricas (utilización). Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de noviembre de 2012.

**2.6 NMX-I-271/01-NYCE-2008**, Electrónica-Seguridad de los productos láser-Parte 01. Clasificación de los Equipos y Requisitos. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19 de junio de 2008.

**2.7 NMX-J-529-ANCE-2012**, Grados de protección proporcionados por los envoltentes (Código IP). Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de marzo de 2013.

**2.8 NMX-W-039-SCFI-2013**, Aluminio y sus aleaciones-Aluminio de primera fusión puro y aleado para procesamiento mecánico-Límites de composición química. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de julio de 2013.

**2.9 NMX-W-081-SCFI-2004**, Aluminio y sus aleaciones-Productos extruidos y/o trefilados-Propiedades mecánicas de tensión-Límites de valores. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de marzo de 2004.

**2.10 NMX-EC-17025-IMNC-2018**, Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración. Declaratoria de vigencia publicada en Diario Oficial de la Federación el 09 de agosto de 2018.

**2.11** Capítulo N-CTR-CAR-1-04-009, Carpetas de Concreto Hidráulico-Normativa para la Infraestructura del Transporte, publicada por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

**2.12** Capítulo N-CMT-5-02-002, Láminas y Estructuras para Señalamiento Vertical-Normativa para la Infraestructura del Transporte, publicada por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

**2.13** Capítulo N-EIP-1-01-011, Cámaras de Video para Reconocimiento de Placas-Normativa para la Infraestructura del Transporte, publicada por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

**2.14** Capítulo N-EIP-1-01-012, Cámaras de Video para Detección Automática de Incidentes-Normativa para la Infraestructura del Transporte, publicada por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

### **3. Términos y definiciones**

Para los propósitos de esta Norma Oficial Mexicana, se aplican los términos y definiciones siguientes:

#### **3.1 ajuste**

Conjunto de operaciones realizadas sobre un sistema dinámico de medición de peso y dimensiones para que proporcione indicaciones pre-escritas, correspondientes a valores dados de la magnitud a medir.

#### **3.2 calibración**

Conjunto de operaciones que tiene por finalidad determinar los errores de un instrumento para medir y, de ser necesario, otras características metrológicas.

#### **3.3 clase de exactitud**

Clase de instrumento de medición (en este medio ambiente) que reúne ciertos requisitos metrológicos que mantienen los errores dentro de los límites especificados.

#### **3.4 configuración vehicular**

Vehículo constituido por tractocamión y uno o dos semirremolques, o tractocamión con semirremolque y remolque, o por camión y un remolque, y configuraciones especiales, como mancuernas, tricuernas y cuatricuernas, acoplados por mecanismos de articulación.

#### **3.5 dimensionamiento dinámico**

Proceso de medición del tamaño (largo, ancho y alto), a partir de la longitud desde cada extremo del vehículo, combinación o configuración vehicular, mientras éste continúa su movimiento de avance.

#### **3.6 dimensiones**

Lo constituye el alto, ancho y largo máximo expresado en metros, de un vehículo en condiciones de operación incluyendo la carga.

#### **3.7 dispositivo**

Es cualquier medio por el cual se realiza una función específica, independiente de la realización física, que puede ser por un mecanismo o clave que inicie una operación. El dispositivo, indistintamente, puede ser una de las partes más pequeñas o la parte más grande de un instrumento de medición.

#### **3.8 eje**

Elemento constructivo para guiar el movimiento de rotación de las ruedas que soportan la estructura de un vehículo y, por tanto, su peso, proyectado en posición horizontal y orientado transversalmente a la dirección nominal de desplazamiento de un vehículo.

#### **3.9 error de medida**

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

**3.10 error máximo permitido**

Valor extremo del error de medida, con respecto a un valor de referencia conocido, permitido por las especificaciones o reglamentos para una medición, un instrumento para medir o un sistema de medida dado.

**3.11 exactitud de medida**

Grado de concordancia entre el valor medido y un valor aceptado como un valor de referencia o real.

**3.12 eje de un grupo**

Un eje de un vehículo que pertenece a un grupo de ejes.

**3.13 Evaluación de la Conformidad**

Es la determinación del grado de cumplimiento con las normas oficiales mexicanas o la conformidad con las normas mexicanas, las normas internacionales u otras especificaciones, prescripciones o características. Comprende, entre otros, los procedimientos de muestreo, prueba, calibración, certificación y verificación.

**3.14 carga de un eje**

Porción de peso soportada por un eje, comúnmente correspondiente a la suma de las fuerzas verticales soportadas estáticamente por cada una de las ruedas en un eje de un vehículo.

**3.15 grupo de ejes**

Ensamble constructivo que incluye dos o más ejes y sus respectivos ensambles de ruedas, con una suspensión común, que soportan una parte del peso del vehículo.

**3.16 nivel de confianza ( $P$ )**

Probabilidad de que en un intervalo contiene el valor verdadero de un parámetro representado por una variable aleatoria.

**3.17 pesaje dinámico**

Proceso de medición del peso bruto vehicular, peso por eje y/o peso por grupo de ejes, a partir de la medición de las fuerzas dinámicas de contacto entre llantas y superficie de la carretera, mientras el vehículo o configuración vehicular continúa su movimiento de avance.

**3.18 peso bruto vehicular (PBV)**

Suma del peso vehicular y el peso de la carga, en el caso de vehículos de carga; o suma del peso vehicular y el peso de los pasajeros, equipaje y paquetería, en el caso de los vehículos destinados al servicio de pasajeros.

**3.19 peso por eje**

Concentración de pesos que un eje transmite a través de todas sus llantas a la superficie de rodamiento.

**3.20 zona de instrumentación**

Extensión o tramo de la carretera donde se instalarán equipos y dispositivos (pueden incluir sensores de pesaje y dimensionador, entre otros), los cuales se colocan generalmente embebidos en el pavimento, sobre estructuras de soporte o en ambos, a lo largo del sitio donde instale el sistema de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular.

**3.21 sistema de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular**

Conjunto de elementos, equipos y sistemas, mecánicos y electrónicos, así como de sus programas de cómputo para la integración y operación, empleados para medir el peso bruto vehicular, peso por eje y/o peso por grupo de ejes de un vehículo, configuración o combinación vehicular, y sus dimensiones a la velocidad con que transite por una vía de jurisdicción federal, sin que requiera detenerse y permanecer inmóvil. Está integrado por los subsistemas de pesaje dinámico, dimensionamiento vehicular, identificación vehicular por reconocimiento de placas, clasificación vehicular, detalle de monitoreo con determinación inmediata de exceso de límites permitidos de peso y dimensiones, establecidos en la normatividad en materia de peso y dimensiones, así como la generación de reportes estadísticos.

**Nota:** Bajo arreglos específicos de los sensores y de sus algoritmos de medición y análisis, el sistema puede también tener la capacidad de estimar la velocidad del vehículo bajo medición, de contar los ejes y llantas y de medir la separación entre ejes, principalmente. Con apoyo de sensores de presencia complementarios, el sistema puede, además, detectar el vehículo y medir sus dimensiones.

#### 4. Símbolos y términos abreviados

TABLA 1. Símbolos

| Símbolo            | significado  |
|--------------------|--|
| $v_m$              | Velocidad promedio o velocidad media.                                  |
| $^{\circ}\text{C}$ | Grados Celsius.  |
| $E$                | Error de medida del sistema.   |
| $U(E)_{95\%}$      | Es la incertidumbre expandida asociada al error de medida del sistema. |
| $P$                | Nivel de confianza   |
| $m$                | Metros   |

TABLA 2. Términos abreviados

| Término abreviado   | significado                                 |
|---|---|
| $Emp$   | Errores máximos permitidos.                 |
| GSM (Global System for Mobile communications, por sus siglas en inglés) | Sistema global para comunicaciones móviles. |

#### 5. Requisitos técnicos

El presente capítulo establece los requisitos técnicos aplicables a los componentes, funcionamiento e instalación de los sistemas de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular, con objeto de garantizar la correcta instalación, operación y administración del equipo. Los requisitos son los contenidos en la tabla 3.

TABLA 3. Requisitos técnicos para los sistemas de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular.

| Requisitos técnicos   |
|---|
| Ambientales   |
| Resistencia   |
| Electrónica   |
| Servicios   |
| Sitio de Instalación  |
| Estructura de Soporte   |
| Instalación de los Equipos  |
| Funcionamiento de los Subsistemas de Pesaje y Dimensionamiento Dinámico Vehicular |

##### 5.1 Ambientales

Los sistemas deben operar correctamente a una temperatura ambiente de  $-20^{\circ}\text{C}$  a  $55^{\circ}\text{C}$ , sin presentar distorsiones en las mediciones por efectos de la temperatura ambiental o en el pavimento.

Así mismo deben ser resistentes a la exposición de sales y agua, sobre todo en áreas donde pueda caer nieve o hielo.

En los casos aplicables, los equipos, dispositivos y gabinetes, tendrán al menos un grado de protección IP65, de acuerdo con lo establecido en la NMX-J-529-ANCE-2012 (ver 2.7).

## 5.2 Resistencia

Aquellos equipos o dispositivos que se encuentren embebidos en el pavimento o colocados sobre éste, deben resistir el paso de los vehículos con cargas extraordinarias como son las mayores a las 110 toneladas (110 000 kilogramos) de peso bruto vehicular o de 30 toneladas (30 000 kilogramos) de carga por eje, sin presentar daños en su estructura o un mal funcionamiento. Tampoco deben presentar daño o mal funcionamiento por el paso de orugas, cadenas en las ruedas o equipos para limpieza de nieve.

## 5.3 Electrónica

Los equipos electrónicos y otros dispositivos (como sensores de pesaje) deben estar protegidos contra descargas eléctricas o rayos y contra campos eléctricos o magnéticos externos. Funcionarán en ambientes con perturbaciones electromagnéticas y no irradiarán señales electromagnéticas o perturbaciones radioeléctricas que afecten el funcionamiento de otros equipos o dispositivos, incluidos los situados en el interior de los vehículos que circulen por los carriles del sistema de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular.

El sistema de medición no debe ubicarse bajo líneas de alto voltaje, cerca de estaciones de radio o de vías de ferrocarril.

Los componentes expuestos de equipos de control electrónico, de procesamiento, almacenamiento y manejo de datos deben contenerse en uno o más gabinetes metálicos que los protegerán contra agentes externos y medio ambientales como temperatura, humedad, lluvia, hielo y polvo, que puedan afectar su funcionamiento o provocar corrosión en sus elementos. Así mismo, deben estar protegidos al máximo posible contra actos de vandalismo.

## 5.4 Servicios

El sitio donde se instale y opere el sistema de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular debe contar con los siguientes servicios disponibles:

- a) Suministro de energía eléctrica para la instalación de los sistemas de medición y la operación del sistema de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular. Se puede considerar el uso de celdas solares.
- b) Medios de comunicación (fibra óptica, señal satelital, Ethernet y GSM u otras tecnologías), para conectar el sistema de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular a fin de realizar un monitoreo remoto, así como la adquisición y transmisión de datos.

Para la calibración del sistema de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular, se debe contar con un sistema móvil de pesaje y cinta métrica debidamente calibrados.

**Nota:** Se debe presentar el informe de resultados del equipo de calibración el cual no debe exceder los 30 días naturales de antigüedad y éste debe expedirse por un laboratorio con capacidad para realizar cuando menos el pesaje por eje de los vehículos o configuraciones vehiculares determinados el cual debe estar acreditado y aprobado, en términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

La calibración del sistema dinámico debe realizarse en sitio cuando se utilice el sistema móvil de pesaje, localizado a una distancia tal que permita realizar un tiempo razonable a los vehículos utilizados durante los recorridos necesarios para realizar la calibración.

## 5.5 Sitio de instalación

El tramo de carretera donde se ubique el sitio de instalación del sistema de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular cumplirá con los siguientes requisitos:

- a) **Características geométricas**
  - i. Preferiblemente debe ser un tramo recto. Si se instala en una curva, el radio de curvatura horizontal debe ser mayor de 1 700 metros.
  - ii. La pendiente longitudinal máxima sea del 2%.
  - iii. La pendiente transversal máxima sea del 3%.
  - iv. El ancho de cada carril de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular será de hasta 4.5 metros.
- b) **Pavimento**
  - i. El pavimento de la carretera donde se instale el sistema de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular medirá por lo menos 90 metros.

- ii. El pavimento debe estar construido con losas de concreto hidráulico con juntas, como a las que se refiere el Capítulo N-CTR-CAR-1-04-009 (ver 2.11), de la Normativa para la Infraestructura de Transporte, de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
- iii. Las distancias entre las juntas longitudinales del pavimento de concreto hidráulico, deben coincidir con los anchos de carril. En ningún caso se permitirá la instalación de equipos sobre carriles que queden divididos por una junta longitudinal.
- iv. La distancia entre juntas transversales del pavimento de concreto hidráulico no debe ser mayor que 5 metros.
- v. La deflexión máxima del pavimento será de 0,05 milímetros (0,005 metros), flexible (asfalto), de 15m de largo, en cada extremo de la estructura de concreto, con la finalidad de efectuar una transición entre la rigidez estructural del pavimento de dos tipos.

**c) Rugosidad de la superficie de rodadura**

La superficie de rodadura en todo lo ancho del carril no debe presentar roderas o deformaciones mayores 4 milímetros (0.004 metros). Se deben considerar las recomendaciones de los fabricantes respecto de las roderas o deformaciones máximas permisibles en las cercanías de los dispositivos (sensores de pesaje, entre otros) que se coloquen embebidos en el pavimento.

**d) Drenaje**

El sitio elegido para la instalación del sistema de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular, contará con un drenaje adecuado y no debe ser susceptible de inundarse o de presentar encharcamientos.

**e) Efectos dinámicos**

No se debe instalar el sistema de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular sobre puentes o próximo a ellos, ni en cualquier otra estructura sujeta a efectos dinámicos, así como en las cercanías de pasos a desnivel, debido a posibles efectos dinámicos que alteren la medición de peso bruto vehicular, peso por eje y/o grupo de ejes de los vehículos, configuraciones o combinaciones vehiculares.

**5.6 Estructura de soporte**

Los postes de apoyo de las estructuras de soporte de los equipos electrónicos no deben invadir el arroyo vial o sus acotamientos y deben encontrarse a no menos de 50 cm (0.5 m) del hombro de la carretera.

La estructura de soporte, así como otros elementos próximos al lugar de instalación no deben alterar el funcionamiento de los equipos y materiales que forman el sistema de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular.

Los elementos de la estructura de soporte que estén por encima del arroyo vial o sus acotamientos deben tener una altura libre entre su parte inferior y el punto más alto de la superficie del arroyo vial y sus acotamientos, igual que 5,5 metros o mayor.

**5.7 Instalación de los equipos**

Los equipos que integren el sistema de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular se pueden instalar sobre el arroyo vial, sobre una estructura de soporte y/o sobre el terreno natural, de manera que no interfieran con la operación normal de la carretera.

Los equipos que integren el sistema de pesaje y dimensionamiento vehicular no deben representar un obstáculo para el libre tránsito de los vehículos, ni deben emitir reflejos, destellos o cualquier otra emisión de luz que provoquen distracción o que representen un riesgo para la seguridad de los usuarios de la carretera.

Los equipos que se instalen sobre el terreno natural, no deben invadir el arroyo vial o sus acotamientos y deben encontrarse a no menos de 50 cm (0.5 m) del hombro de la carretera.

Los equipos o sus elementos de sujeción que se instalen sobre las estructuras de soporte, se deben colocar a una altura no menor de 5.5 m medida a partir del punto más alto del arroyo vial o sus acotamientos hasta la parte más baja de los equipos o de sus elementos de sujeción.

Aquellos equipos o dispositivos (incluyendo sensores de pesaje) que se coloquen embebidos en el pavimento deben estar siempre fijos hasta que éste sea renovado o se reemplace. En ese caso, los equipos y dispositivos embebidos deben ser retirados y reemplazados por nuevos sin que eso afecte la operación del sistema de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular.

## **5.8 Funcionamiento de los subsistemas de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular**

Cada uno de los subsistemas que integran el sistema de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular deben funcionar cuando transiten vehículos con velocidades de 30 a 180 km/h por los carriles de pesaje y dimensionamiento vehicular, y cumplirán con los requisitos que se indican a continuación:

### **a) Subsistema de pesaje dinámico**

El subsistema debe medir el peso bruto vehicular, peso por eje y/o grupo de ejes, el número de ejes y el número de llantas por vehículo o configuración vehicular que transiten por los carriles del sistema de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular, a los que se refiere la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SCT-2-2017 (ver 2.3), con una división de escala de 50 kg. Se pueden incluir otros vehículos, configuraciones o combinaciones, otras cantidades, magnitudes, parámetros o características, si así se requiere.

El subsistema de pesaje dinámico debe tener la clase de exactitud que corresponda a los errores máximos permitidos que se indican en la Tabla 4 de esta Norma Oficial Mexicana.

### **b) Subsistema de dimensionamiento vehicular**

El sistema de dimensionamiento vehicular debe medir el ancho, largo y alto de los vehículos y configuraciones a los que se refiere la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SCT-2-2017 (ver 2.3), con una división de escala de 25mm para una longitud máxima de 10 m, de 35 mm para una longitud máxima de 20 m, o de 50 mm para una longitud máxima de 32 m, para todos los casos en condiciones normales de servicio, y no excederá los errores máximos permitidos que se indican en la Tabla 5 de esta Norma Oficial Mexicana. Se pueden incluir otros vehículos, combinaciones o configuraciones si así se requiere.

### **c) Subsistema de identificación vehicular por reconocimiento de placas**

El subsistema debe registrar y capturar las imágenes de los vehículos así como de sus placas metálicas delanteras, para realizar posteriormente el reconocimiento óptico de caracteres, procesando dichas imágenes por medio de un programa de reconocimiento óptico de caracteres (Optical Character Recognition, OCR por sus siglas en inglés,) en archivos electrónicos que contendrán los dígitos y las letras de las placas metálicas de los vehículos, con un nivel de confianza de al menos 95% de las imágenes a partir de las cuales sea posible identificar los caracteres de estas placas metálicas.

### **d) Subsistema de detalle de monitoreo**

El sistema debe registrar las imágenes fotográficas de las matrículas, el pictograma y detalle de monitoreo con determinación inmediata de exceso de límites permitidos de peso y dimensiones de conformidad con la normatividad en la materia y conforme a ello, llevar a cabo, su interoperabilidad con los sistemas que se requiera, para determinar si un vehículo, combinación o configuración vehicular infringe el peso y/o dimensión máximos permitidos establecido en la normatividad en materia de peso y dimensiones.

### **e) Subsistema de clasificación vehicular**

El subsistema de clasificación vehicular determinará la configuración o combinación de los vehículos con base al número de ejes y el número de llantas de los vehículos, clasificándolos conforme a lo indicado en la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SCT-2-2017 (ver 2.3), con un nivel de confianza de al menos el 95% en condiciones normales de servicio. Pueden incluirse otras configuraciones vehiculares si se requiere.

### **f) Integración y operación del sistema de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular**

El programa de cómputo que se utilice para la integración y operación del sistema de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular debe ser en idioma español y compatible con el sistema operativo del centro de control, contará con interfaces que se requieran para garantizar de forma automática y segura, su interoperabilidad con los sistemas que se requieran, permitirá administrar el sistema de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular.

## **6. Especificaciones**

### **6.1 Estructura de soporte**

La estructura de soporte del sistema de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular, y demás materiales que se utilicen en su colocación, cumplirán con lo establecido en el Capítulo N-CMT-5-02-002 (ver 2.12).

Cuando la estructura de soporte del sistema de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular a la que se refiere el sub-inciso anterior, sea fabricada en aluminio, se empleará aluminio tipo 6061-T6 o 6063-T5 y cumplirá con lo establecido en las Normas Mexicanas NMX-W-039-SCFI-2013 (ver 2.8), y NMX-W-081-SCFI-2004 (ver 2.9).

## **6.2 Cámaras fotográficas para captura de imagen y reconocimiento de placas**

Deben cumplir con las especificaciones técnicas indicadas en el Capítulo N-EIP-1-01-011 (ver 2.13).

## **6.3 Cableado eléctrico y de comunicaciones**

Los cables eléctricos, los elementos de protección incluyendo tierras físicas, el sistema de alimentación eléctrica ininterrumpida y demás materiales de la instalación eléctrica del sistema de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular, cumplirán con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012 (ver 2.5).

Todos los cables eléctricos y de comunicaciones utilizados en la instalación de los equipos serán de un solo tramo continuo y sin uniones, añadiduras, empalmes, conexiones o soldaduras. Todas las conexiones eléctricas y de comunicaciones considerarán las recomendaciones de los fabricantes de los equipos.

Los cables de comunicación del sistema de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular se identificarán mediante etiquetas en ambos extremos del cable. Las etiquetas de identificación de cada cable contendrán la información que permita determinar el origen y el destino del cable.

## **6.4 Consideraciones para el ajuste del sistema del pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular**

Los errores máximos permitidos utilizados para el ajuste serán los indicados en esta Norma Oficial Mexicana (ver Tablas 4 y 5).

Para el ajuste será necesario considerar las desviaciones de los datos debidos a mediciones con error que pueden ser resultado de los efectos dinámicos del paso de los vehículos.

Debido a la sensibilidad de algunos equipos y dispositivos (especialmente sensores) a las variaciones de temperatura, la temperatura ambiente o del pavimento se registrará durante todo el proceso de calibración.

Cualquier ajuste que se le realice al sistema de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular invalida el estado de calibración, por lo que posterior a cualquier actividad de ajuste, el sistema debe ser calibrado para garantizar que éste cumple con las tolerancias establecidas.

## **6.5 Ajuste automático**

Previo a la calibración y verificación correspondiente del subsistema de pesaje, y cuando las condiciones de sitio lo permitan y la carretera se encuentre en operación por un tiempo tal que permita conocer la composición específica del tránsito del sitio y de las estadísticas de las cargas por eje y de los vehículos, el sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular, éste se ajustará de manera automática, a fin de corregir cualquier tendencia o sesgo de los sensores, la electrónica, cambios de las condiciones del pavimento o los debidos a efectos externos, tales como la variación de la temperatura. El ajuste consistirá en corregir algunos coeficientes de calibración calculados y registrados por el subsistema de pesaje dinámico con algunos valores objetivo que dependerán del tránsito específico del sitio y de las estadísticas de las cargas por eje de los vehículos, y en ningún caso este ajuste sustituirá a la calibración dinámica del subsistema de pesaje dinámico. La eficiencia del ajuste automático dependerá también de la intensidad del tránsito, por ejemplo, con un alto volumen de tránsito vehicular será más eficiente el ajuste automático. Por lo tanto, este procedimiento se usará con precaución en vialidades con bajos volúmenes de tránsito.

**NOTA:** Los fabricantes suelen llamar "auto-calibración" a la secuencia de operaciones que realizan los instrumentos para obtener indicaciones "confiables", debido a ello esta actividad es mencionada en esta norma como "ajuste".

El sistema de ajuste automático se realizará por carril mediante el software que se utilice para la operación del sistema de pesaje y dimensionamiento vehicular. En el caso de contar con más de un carril instrumentado, el tránsito de cada carril se tomará en cuenta separadamente.

La frecuencia del cálculo de nuevos coeficientes de ajuste debe ser adaptado a la frecuencia propia de las perturbaciones que se pretende eliminar y al flujo de tránsito de los vehículos característicos. Debe considerarse que un cambio en los coeficientes de ajuste del sistema de pesaje, invalida el estado de calibración y verificación del mismo.

Cuando se elija el ajuste de manera automática se deberá garantizar que la operatividad del subsistema de pesaje dinámico considere resultados estabilizados de las mediciones recabadas por el sistema.

El ajuste automático se verificará constantemente al revisar los coeficientes de ajuste para evitar errores graves que pudieran ocurrir como la falta temporal de vehículos característicos, algunos cambios no esperados en los valores objetivo, entre otros. Además, los coeficientes de ajuste serán registrados y guardados en archivos permanentes por el sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular, y será posible leerlos por la fecha y hora de su registro, además de proporcionar estadísticas de su comportamiento.

Se realizará y archivará un registro de la temperatura con el fin de verificar la correlación entre ésta y los factores de ajuste, y para evaluar los posibles errores estadísticos que ocurran que introduzcan algunos sesgos no controlables o incrementen la varianza.

#### **6.6 Integración de permisos especiales:**

El sistema de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular debe conocer los casos en que se otorguen permisos especiales de circulación en peso y dimensiones a los vehículos, combinaciones o configuraciones vehiculares, de tal forma que durante su paso por el sistema se determine el excedente a partir de los valores definidos en el permiso emitido por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

#### **7. Ajuste del sistema de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular**

El ajuste del sistema de pesaje dinámico debe ser realizado por personal capacitado y certificado, de acuerdo a los parámetros previamente establecidos por el fabricante del sistema. Esta actividad puede incluir actividades de limpieza, cambio o reparación de partes y/o refacciones, y todas aquellas actividades que se requieran para que el sistema funcione correctamente. El ajuste no debe confundirse con la calibración.

Como parte de los trabajos de instalación del sistema de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular se debe considerar el procedimiento de ajuste, dicho procedimiento dependerá de las características de los equipos instalados, de la integración de los subsistemas y de los vehículos disponibles para efectuar este ajuste.

Para sistemas de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular en uso, el ajuste del mismo debe realizarse en caso de presentarse algún mal funcionamiento del mismo, en caso de duda de los valores que arroja o si durante la calibración se encuentra que los errores de medición superan los errores máximos permitidos correspondientes.

#### **7.1 Consideraciones para el ajuste del sistema del pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular**

Los errores máximos permitidos utilizados para el ajuste serán los indicados en esta Norma Oficial Mexicana (ver Tablas 4 y 5).

Para el ajuste será necesario considerar las desviaciones de los datos debidos a mediciones con error que pueden ser resultado de los efectos dinámicos del paso de los vehículos.

Debido a la sensibilidad de algunos equipos y dispositivos (especialmente sensores) a las variaciones de temperatura, la temperatura ambiente o del pavimento se registrará durante todo el proceso de calibración.

Para sistemas de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular con menos de un año de operación, se realizará el ajuste si éste es requerido por el equipo.

Cualquier ajuste que se le realice al sistema de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular invalida el estado de calibración y por tanto la comprobación metrológica del sistema, por lo que posterior a cualquier actividad de ajuste, el sistema debe ser calibrado, para garantizar que éste cumple con las tolerancias establecidas.

#### **8. Calibración del sistema de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular**

El laboratorio de calibración que determine los errores de medición del sistema de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular debe contar con acreditación, demostrar que mantiene un sistema de calidad basado en la Norma Mexicana NMX-EC-17025-IMNC-2018 (ver 2.10) para realizar mediciones y calibraciones de masa y longitud.

#### **8.1 Modelo de medición**

Previo a la puesta en operación, el sistema de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular debe ser calibrado para conocer los errores de medición y compararlos con los errores máximos permitidos indicados en esta Norma Oficial Mexicana. El modelo de medición es general, por lo que éste se debe adaptar para las mediciones de peso bruto vehicular, peso por eje o por grupo de ejes y dimensiones, según corresponda.

Una vez en uso, el sistema de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular debe ser calibrado al menos cada seis meses, a lo largo de la vida útil del mismo, o antes cuando se hayan detectado inconsistencias o errores evidentes y documentados, durante la operación del sistema.

El modelo matemático de medición general para la calibración en peso y dimensionamiento es el siguiente:

$$E = X - Y$$

Donde:

$E$  = Error de medida del sistema. Para efectos de esta Norma Oficial Mexicana, este error de medida debe ser menor al error máximo permitido correspondiente (ver Tablas 4 y 5).

$Y$  = Valor de referencia. Este valor es obtenido por medición o calibración y debe tener trazabilidad e incertidumbre apropiada.

$X$  = Valor medido (o indicación de un instrumento o sistema de medición). Este valor debe tener todas las correcciones pertinentes asociadas al modelo específico de medición.

El error de medida del sistema de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular debe cumplir con el siguiente criterio:

$$E \pm U(E)_{95\%} \leq Emp$$

Donde:

$E$  = Error de medida del sistema. Para efectos de esta Norma Oficial Mexicana, este error de medida debe ser menor al error máximo permitido correspondiente (ver Tablas 4 y 5).

$U(E)_{95\%}$  = Es la incertidumbre expandida asociada al error de medida del sistema. La incertidumbre debe considerar las contribuciones debidas al instrumento utilizado para caracterizar el vehículo de referencia (la calibración, la resolución, la repetibilidad, otras que el métrólogo considere que puedan ser significativas para la edición en particular) además de aquellas propias del sistema de dimensionamiento y pesaje vehicular (repetibilidad, resolución, entre otras) y las demás que resulten relevantes de acuerdo al procedimiento de medición. La incertidumbre expandida es la incertidumbre estándar combinada,  $u_c(E)$  multiplicada por un factor de cobertura,  $k$  para expandir el nivel de confianza, usualmente se utiliza  $k = 2$ , para alcanzar un nivel de confianza  $P_0$  de aproximadamente el 95%,  $U(E) = k \cdot u_c(E)$ .

$Emp$  = Es el error máximo permitido correspondiente a la medición del sistema de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular (ver Tablas 4 y 5).

Se debe garantizar que la incertidumbre del error de medida del sistema móvil de pesaje estático empleado para referencia no sea mayor de un tercio del error máximo permitido en el sistema de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular:

$$U(E)_{95\%} \leq \frac{Emp}{3}$$

## 8.2 Calibración dinámica

La calibración se debe realizar de manera dinámica reproduciendo lo más posible las condiciones de operación del sistema.

La calibración dinámica se realizará utilizando las configuraciones vehiculares conforme al punto 8.3 de esta Norma y garantizar una exactitud mencionadas en el punto 8.1.

Es importante que el peso bruto vehicular, peso por eje y/o grupo de ejes y las dimensiones de los vehículos que serán utilizados como referencia para la calibración del sistema de pesaje dinámico sean medidos con procedimientos adecuados y utilizando como patrones de medición equipos calibrados y certificados con trazabilidad demostrable al Centro Nacional de Metrología, por ejemplo, con certificado(s) o informe(s) de calibración vigente(s) emitido(s) por laboratorio(s) de calibración acreditado(s) por una entidad de acreditación, en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento.

La calibración de forma dinámica se realizará al menos cada seis meses, a lo largo de la vida de servicio del sistema de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular, o antes cuando se hayan detectado incoherencias o errores evidentes durante la operación del sistema de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular.

Debido a que los resultados del peso bruto vehicular, peso por eje y/o grupo de ejes y dimensiones de los vehículos, configuraciones o combinaciones vehiculares dependen de los coeficientes de ajuste, si éstos están disponibles, así como los valores de temperatura ambiental, humedad y demás condiciones que puedan afectar al resultado de la calibración, deben ser registrados e incluidos en el informe de la calibración.

### 8.3 Procedimiento o plan a pruebas

La calibración dinámica consistirá en pasar los cinco vehículos, combinaciones o configuraciones vehiculares con peso patrón determinado por el sistema de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular repetidamente. El peso y las dimensiones de los vehículos, configuraciones o combinaciones vehiculares, serán previamente medidas con la exactitud requerida, (pesado en una báscula móvil y sus dimensiones con una cinta métrica, ambos instrumentos debidamente calibrados y deben ser determinadas en ese momento). La carga que lleven los vehículos, combinaciones o configuraciones vehiculares debe ser distribuida uniformemente.

Cuando se realice el pesaje estático por ejes de un vehículo, combinación o configuración vehicular, los frenos de éste deben estar completamente liberados.

El Laboratorio de Calibración debe definir un procedimiento o plan de pruebas que considere 5 vehículos o configuraciones vehiculares, que sean representativos de la composición esperada del tránsito en el sitio, considerando sus configuraciones, peso bruto vehicular, peso por eje y/o grupo de ejes. Cada uno de los vehículos, configuraciones o combinaciones vehiculares pasará al menos 5 veces por el sistema de pesaje dinámico, a diferentes velocidades, con diferentes cargas, y con variaciones en la posición lateral respecto del eje longitudinal de la carretera. Los vehículos o configuraciones vehiculares que se utilicen serán referencia en peso bruto vehicular, peso por eje y/o grupo de ejes y dimensiones (características conocidas con la exactitud requerida). Se seleccionarán los tipos de vehículos y configuraciones vehiculares conforme a lo siguiente:

- a) Un camión unitario con 2 ejes (C2), totalmente cargado, cuyo peso bruto vehicular sea de 13 toneladas  $\pm 10\%$ .
- b) Un camión unitario con 3 ejes (C3 10 llantas) totalmente cargado, cuyo peso bruto vehicular sea de 18.5 toneladas  $\pm 10\%$ .
- c) Un tractocamión con semirremolque (T3-S2) totalmente cargado, cuyo peso bruto vehicular sea de 33.5 toneladas  $\pm 10\%$ .
- d) Un tractocamión con semirremolque (T3-S3) totalmente cargado, cuyo peso bruto vehicular sea de 40 toneladas  $\pm 10\%$ .
- e) Un tracto camión con semirremolque-remolque (T3-S2-R4), totalmente cargado, cuyo peso bruto vehicular sea de 66.5 toneladas  $\pm 10\%$ .

La definición del procedimiento o plan de pruebas también considerará una condición tal que el periodo de tiempo no se extienda más de 24 horas, de tal forma que la temperatura, las condiciones de clima y ambientales no varíen significativamente durante las mediciones, para lo cual se considerará que:

Se deben especificar las condiciones de prueba antes de la calibración dinámica y los resultados de dicha calibración se expresarán en términos de la clase de exactitud de un sistema y el nivel de confianza  $p$  que será del 95%.

El tamaño de la muestra será determinado de acuerdo a los requisitos del sitio donde se ubique, así como del volumen y composición del tránsito, sin embargo, para la validación de la calibración se considerará una muestra de al menos 5 pasadas por vehículo. Podrá considerarse una muestra más grande que reduzca la incertidumbre estadística de ser necesario.

Las pasadas por cada vehículo corresponderán a cada caso de carga con 2 o 3 velocidades de paso, dentro del rango de velocidad representativo del sitio de medición; por ejemplo, para una autopista, se podrá establecer una velocidad de paso de 70 km/h y 95 km/h, mientras que, en otros sitios, puede elegirse 50 km/h, 70 km/h y 90 km/h. Se considerará la velocidad promedio del sitio como  $v_m$ , definiendo dos velocidades de prueba que corresponderán a 0,8 de  $v_m$  y 1,2 de  $v_m$  y un número de recorridos de acuerdo a la siguiente proporción: 60% para  $v_m$ , 20% para 0,8 de  $v_m$  20% para 1,2 de  $v_m$ .

No se considerará como válida una calibración del subsistema de pesaje dinámico con solamente un vehículo y una carga.

Se elaborará un informe de calibración en cumplimiento del punto 8, así como los resultados de la calibración.

## 9. Errores máximos permitidos para el peso bruto vehicular, peso por eje y/o grupo de ejes y dimensiones de los vehículos, combinaciones o configuraciones vehiculares

### 9.1 Clase de exactitud

La clase de exactitud del sistema de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular está definida con respecto a los errores máximos permitidos para la medición del peso bruto vehicular, peso por eje y/o grupo de ejes de los vehículos y configuraciones vehiculares.

## 9.2 Errores máximos permitidos para el peso bruto vehicular, peso por eje y/o grupo de ejes de los vehículos, combinaciones y configuraciones vehiculares

Los errores máximos permitidos para el peso bruto vehicular, peso por eje y/o grupo de ejes, se indican en la Tabla 4 a continuación:

TABLA 4.- Errores máximos permitidos para el peso bruto vehicular, peso por eje y/o grupo de ejes de los vehículos, combinaciones y configuraciones vehiculares

| Criterio                | Error Máximo Permitido Emp, en % |
|-------------------------|----------------------------------|
| 1. Peso bruto vehicular | 7                                |
| Ejes de carga           |                                  |
| 2. Grupo de ejes        | 12                               |
| 3. Eje sencillo         | 15                               |
| 4. Eje de un grupo      | 15                               |

## 9.3 Errores máximos permitidos para las dimensiones de los vehículos

Los errores máximos permitidos para las dimensiones de los vehículos se indican en la Tabla 5 a continuación:

TABLA 5.- Errores máximos permitidos para las dimensiones de los vehículos

| Criterio | Error Máximo Permitido Emp, en % |
|----------|----------------------------------|
| Ancho    | 1                                |
| Largo    | 1                                |
| Alto     | 1                                |

## 10. Procedimiento para la evaluación de la conformidad

La evaluación de la conformidad de la presente Norma Oficial Mexicana, se llevará a cabo por las Dependencias competentes o por las personas acreditadas y aprobadas conforme a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización. Lo anterior, sin menoscabo de las facultades de verificación y vigilancia de las autoridades competentes.

### 10.1 Comprobación Metroológica

Se efectuará una calibración inicial y otra en operación durante la comprobación de la exactitud del sistema de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular, considerando lo siguiente:

Para realizar la calibración inicial se utilizarán los datos obtenidos de las mediciones durante la calibración dinámica.

Se pueden realizar calibraciones ordinarias al sistema en operación en cualquier momento durante su vida útil, considerando que los datos obtenidos de esta calibración no pueden utilizarse para calibraciones o recalibraciones posteriores realizadas al sistema.

La comprobación en operación considerará las mismas condiciones de prueba indicadas para la calibración dinámica y debe realizarse periódicamente al menos cada seis meses durante la vida útil del sistema, o si las condiciones de tránsito, medioambientales, entre otras cambian o en caso de cualquier duda sobre la exactitud de los datos.

Se pueden realizar calibraciones extraordinarias al sistema, cuando se detecten problemas en el funcionamiento.

El sistema debe generar y almacenar automáticamente las cartas de control, que permitan evaluar el desempeño del sistema, asegurando su calidad.

## 10.2 Análisis de los resultados

Se realizará un análisis detallado de los resultados de las pruebas con el siguiente procedimiento:

- a) Se hará un reporte sobre las fallas del sistema o mal funcionamiento, incluyendo la estadística sobre el tiempo de operación, el intervalo de tiempo entre fallas, entre otros.
- b) Si el sistema de pesaje y dimensionamiento vehicular cumple satisfactoriamente con el criterio de aceptación para cada una de las mediciones de interés (peso bruto vehicular, peso por eje y/o grupo de ejes y dimensiones), el sistema se considera calibrado, cuando el informe de calibración así lo señale y proporcione los datos de laboratorio que lo sustentan, de acuerdo con esta Norma Oficial Mexicana.

## 10.3 Almacenamiento y transmisión de datos

Con el fin de evitar confusiones mientras se leen los archivos de datos o se usan, en la parte alta del archivo de datos, tabla o gráfica debe aparecer un encabezado explícito que identifique la información que contienen, para lo cual debe contar con una interfaz de intercambio de información estándar abierta, que facilite su escalabilidad e integración. Se usará el Sistema General de Unidades de acuerdo con lo indicado en la Norma Oficial Mexicana, NOM-008-SCFI-2002 (ver 2.1).

Al respecto, los datos mínimos indispensables que el sistema debe almacenar son los siguientes:

- a) Identificador secuencial del registro.
- b) Fecha.
- c) Hora.
- d) Número de carril.
- e) Velocidad del vehículo.
- f) Número de ejes.
- g) Peso de ejes.
- h) Peso bruto.
- i) Distancias entre ejes.
- j) Dimensiones (largo, ancho y alto).
- k) Clase del vehículo.
- l) Dirección de circulación.
- m) Número de placa delantera del vehículo.
- n) Imagen del vehículo, combinación o configuración vehicular y placas.
- o) Pictograma
- p) Incidencias.

La aproximación de los datos numéricos dependerá de los requisitos de exactitud solicitados. Para el caso de los datos de tiempo correspondientes al paso de los vehículos, se utilizará el formato hh:mm:ss:cc, incluyendo hasta las centésimas de segundo, debido a que la inexactitud puede ser muy alta por las velocidades de operación en las autopistas, si el tiempo es redondeado al segundo con respecto al espacio entre vehículos.

Los archivos de datos que proporcione el sistema deben estar en formato de hoja de cálculo o en formato del Código Estándar Estadounidense para el Intercambio de Información (ASCII, por sus siglas en inglés), este último puede ser fácilmente convertido por algún otro programa de cómputo.

Los archivos de datos deben poderse leer y procesar por computadoras personales, y ser exportados en formato ASCII a otros sistemas de cómputo.

Los archivos de datos o los documentos relacionados contendrán la misma información sobre el sitio y el sistema de pesaje y dimensionamiento vehicular, dinámico tales como:

- a) identificación de la carretera, (ruta, carretera/tramo) ubicación del sistema de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular;
- b) ubicación del sistema de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular (indicar kilometraje - cadenamiento- y sentido de carretera;
- c) fecha de instalación del sistema de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular;

- d) fecha de la última calibración;
- e) periodo de medición;
- f) condiciones ambientales y de operación de la carretera durante el periodo de medición;
- g) coeficientes de ajuste periódico calculado por el sistema en caso de un auto-ajuste automática, cuando se cuente con esta opción de calibración;
- h) reportes de eventuales de caídas de sistemas o fallas;
- i) fecha de los trabajos de mantenimiento del sistema de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular durante el periodo de medición;
- j) nombre del propietario del sistema de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular, y
- k) persona de contacto a cargo de la adquisición de datos.

#### 11. Vigilancia

La vigilancia del cumplimiento de lo dispuesto en la presente Norma Oficial Mexicana está a cargo de la Secretaría de Economía, conforme a sus atribuciones y a lo dispuesto en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento.

#### 12. Concordancia con normas internacionales

Esta Norma Oficial Mexicana no es equivalente (NEQ) con ninguna Norma Internacional, por no existir esta última al momento de elaboración.

#### 13. Bibliografía

- NMX-Z-013-SCFI-2015, Guía para la estructuración y redacción de normas. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación del 18 de noviembre de 2015, así como su aclaración publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de junio 2016.
- Ley Federal sobre Metrología y Normalización. Diario Oficial de la Federación. 1 de julio de 1992 y sus reformas.
- Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización. Diario Oficial de la Federación 14 de enero de 1999 y sus reformas.
- Capítulo N-CTR-CAR-1-04-009, Carpetas de Concreto Hidráulico-Normativa para la Infraestructura del Transporte, publicada por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
- Capítulo N-CMT-5-02-002, Láminas y Estructuras para Señalamiento Vertical-Normativa para la Infraestructura del Transporte, publicada por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
- Capítulo N-EIP-1-01-011, Cámaras de Video para Reconocimiento de Placas-Normativa para la Infraestructura del Transporte, publicada por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
- Capítulo N-EIP-1-01-012, Cámaras de Video para Detección Automática de Incidentes-Normativa para la Infraestructura del Transporte, publicada por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
- NMX-Z-055-IMNC-2009, Vocabulario Internacional de Metrología-Conceptos fundamentales y generales, términos asociados (VIM). Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de diciembre de 2009.
- Francia. OIML R 134-1:2006, Automatic instruments for weighing road vehicles in motion and measuring axle loads, Part 1: Metrological and technical requirements-Tests, Organisation International de Métrologie Légale. 2006.
- Bélgica. COST-323, Weight-In-Motion of Road Vehicles, Final Report (1993-1998), European Cooperation in Science and Technology. 2006.
- ASTM E1318-09. Standard Specification for Highway Weigh-In-Motion (WIM) Systems with User Requirements and Test Methods.

#### TRANSITORIOS

**Primero:** La presente Norma Oficial Mexicana, entrará en vigor a los 90 días naturales siguientes al día de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

**Segundo:** Los sistemas de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular instalados previo a la entrada en vigor de la presente Norma Oficial Mexicana, podrán ajustarse a las disposiciones contenidas en la presente Norma Oficial Mexicana, siempre y cuando demuestre a la autoridad competente, que han sido instalados previamente a la entrada en vigor de esta Norma Oficial Mexicana.

Ciudad de México, a 11 de noviembre de 2019.- El Director General de Normas y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de la Secretaría de Economía, **Alfonso Guati Rojo Sánchez**.- Rúbrica.