

# REVISIÓN DE LOS MÉTODOS DE VERIFICACIÓN DE UN SISTEMA DE PESAJE DINÁMICO VEHICULAR

Ramírez Jiménez Sandra M., Becerra Santiago Luis O.  
 Centro Nacional de Metrología  
 km 4.5 Carretera a Los Cués, Municipio El Marqués, Qro. C.P. 76246 México  
 sramirez@cenam.mx

**Resumen:** En el presente trabajo se comparan los métodos de prueba presentados en los documentos internacionales COST 323 y OIML R134, con la finalidad de determinar la conveniencia de utilizarlos en la verificación de los sistemas de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular. Se revisaron las pruebas estáticas, las pruebas en movimiento, condiciones ambientales, los tipos de vehículos utilizados y la velocidad de operación de los mismos. En general los documentos revisados no se contraponen, sin embargo, existen diferencias en cuanto a los criterios de clasificación de los sistemas de pesaje dinámico y el criterio de evaluación de sus resultados.

## 1. INTRODUCCIÓN

Con la finalidad de proteger la vida, garantizar la seguridad de los usuarios y disminuir los daños en la infraestructura de la red de carreteras de la república Mexicana, surgió la necesidad de regular las dimensiones, capacidad y peso de los vehículos de autotransporte federal y transporte privado que circulan en las diferentes carreteras federales del país [1].

Por tal motivo, en México se está adoptando el uso de sistemas de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular que ya son ampliamente utilizados en la comunidad europea.

En este trabajo se presenta una revisión de las pruebas para la verificación de los subsistemas de pesaje dinámico propuestas por el documento COST 323 [2], en comparación con las pruebas propuestas por la recomendación internacional publicada por la Organización Internacional de Metrología Legal (OIML) OIML R 134 [3].

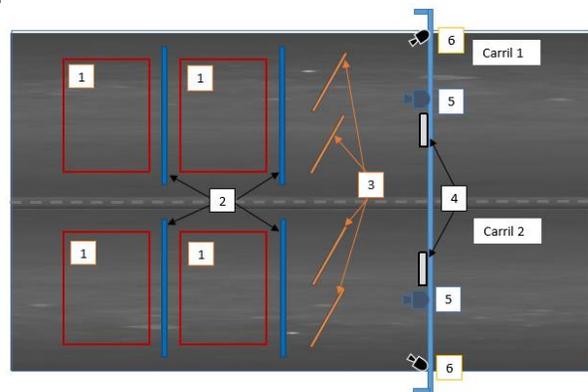
## 2. SISTEMA DE PESAJE DINÁMICO Y DIMENSIONAMIENTO VEHICULAR

Un sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular es un conjunto de instrumentos de medición, equipos electrónicos y programas de cómputo cuya finalidad es detectar, clasificar, identificar, determinar el peso, las dimensiones y velocidad de los vehículos que circulan por una carretera.

En México se pretende instalar sistemas de pesaje dinámico que están conformados por 5 subsistemas:

1. Subsistema de detección de vehículos
2. Subsistema de pesaje dinámico
3. Subsistema de identificación vehicular por reconocimiento de placas
4. Subsistema de dimensionamiento vehicular
5. Subsistema de clasificación vehicular

La instalación y puesta en funcionamiento de estos sistemas es coordinado por la SCT (Secretaría de Comunicaciones y Transportes) y tiene como objetivo la prevención de accidentes a través de la aplicación de sanciones de manera automática a los usuarios que no respeten los límites de velocidad, peso y dimensiones de los vehículos que circulen por la red de carreteras federales.



**Fig. 1.** Estructura de un sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular.

Los elementos numerados de la Fig. 1 corresponden a:

1. Lazos inductivos, detectan la presencia del vehículo.
2. Sensores piezoeléctricos, miden el peso.

3. Sensores piezoeléctricos poliméricos, detectan el número de llantas del vehículo.
4. Sistemas que a base de rayos láser miden las dimensiones del vehículo.
5. Cámaras para el reconocimiento de las placas delanteras del vehículo.
6. Cámara de vigilancia.

### 2.1. Subsistema de pesaje dinámico

La presente revisión se centra en el subsistema de pesaje dinámico, éste utiliza sensores instalados bajo el asfalto los cuales miden el peso de cada rueda de un vehículo que transita en la zona de instrumentación, y también permiten estimar la distancia entre ejes, el número de ejes y la velocidad del vehículo [2].

Aparte de la aprobación de modelo, en México los sistemas o instrumentos de medida utilizados con fines legales deben ser verificados para asegurar que cumplen con los criterios establecidos en las normas vigentes. Por lo tanto es imperativo establecer los métodos de prueba adecuados a las características metrológicas de los instrumentos que serán utilizados para el pesaje dinámico de los vehículos que circulan por las carreteras.

## 3. MÉTODOS DE PRUEBA

A nivel internacional se han desarrollado diversos documentos para establecer los requisitos que deben cumplir el sitio de instalación y los elementos que conforman un sistema de pesaje dinámico. Dos de los más importantes son el documento COST 323 [2] y la recomendación internacional OIMLR R 134 [3]. En ambos documentos se establecen criterios para la clasificación de estos sistemas, el desarrollo de las pruebas y el tipo de vehículos utilizados en éstas.

### 3.1 Pruebas estáticas

Para determinar el error de medida, el método más usado es el que involucra vehículos de referencia cuyo valor de masa debe ser conocido, para calcular este valor se requiere realizar una prueba en un instrumento de control. En esta sección se compara los criterios de ambos documentos para determinar el peso de los vehículos que se utilizan como referencia, y las características del instrumento de control.

### 3.2 Pruebas en movimiento

La finalidad de estas pruebas es saber las diferencias entre el valor de la masa de un vehículo de referencia y la indicación del sistema de pesaje dinámico cuando el vehículo de referencia circula a una velocidad controlada. Los documentos [2] y [3] presentan métodos diferentes para la realización de esta prueba, en esta sección se comparan estos métodos, las tolerancias y el nivel de confianza considerados en cada uno.

## 4. CONCLUSIONES

En general los métodos de los dos documentos revisados no se contraponen, existen diferencias significativas como los criterios de clasificación del sistema de pesaje dinámico, la velocidad y el número de recorridos de los vehículos para las pruebas en movimiento.

La recomendación internacional OIML R 134[3] utiliza el concepto de errores máximos permitidos para la evaluación del desempeño del sistema verificado mientras que el documento COST 323[2] utiliza tolerancias, en este sentido, el primer documento es consistente con el lenguaje de que utilizan otras Normas Oficiales Mexicanas como la NOM-010-SCFI-1994 y la NOM-038-SCFI-200.

Es importante considerar que la OIML R 134[3] se utiliza para pruebas en donde la velocidad del vehículo es controlada, el documento COST 323 declara que para fines comerciales se debería utilizar el documento publicado por la OIML.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al personal de la Dirección General de Normas y del Instituto Mexicano del Transporte quienes nos invitaron a participar en el anteproyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-XXXX-2014 "Sistemas de medición – sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular – requisitos técnicos y especificaciones".

## REFERENCIAS

- [1] NOM-012-SCT-2-2014, Sobre el peso y dimensiones máximas con los que pueden circular los vehículos de autotransporte que transitan en las vías generales de comunicación de jurisdicción federal, 2014.
- [2] COST 323 "Weigh-in-Motion of Road Vehicles", European WIM Specification, 1999.
- [3] OIML R 134-1 Automatic instruments for weighing road vehicles in motion and measuring axle loads. Part 1: Metrological and technical requirements – Tests, 2006.