

NIVELES DE VIBRACIONES TRANSMITIDAS AL CUERPO EN SU CONJUNTO EN EL LUGAR DE TRABAJO

PACS: 43.40.Ng

Antón García, M^a Ángeles ; González Gutiérrez, Victoria E.
AAC Centro de Acústica Aplicada
Parque tecnológico de Alava.
Leonardo Da Vinci. Edificio E5.
01510 Miñano. Alava. España
Tel: 945 298 233
Fax: 945 298 261
E-mail: aac@aac.pt-alava.es;

ABSTRACT

The vibrations take place mainly in the transport of people, merchandise or materials. The vibration of the vehicles is transmitted to the body of the conductors through the seat.

The complaints for this reason are increasing considerably, which will take to an increase of the evaluations in this field, whose results can be important for the development of the activity, since it can affect to the permissible duration of these tasks within the labor day. Therefore, the precision of the results of the evaluation must be acceptable due to the importance in the development of these tasks.

RESUMEN

Las vibraciones se producen principalmente en el transporte de personas, mercancías o materiales. La vibración de los vehículos es transmitida al cuerpo en su conjunto de los conductores a través del asiento.

Las quejas por este motivo están aumentando considerablemente, lo que llevará a un incremento de las evaluaciones en este campo, cuyos resultados pueden ser importantes para el desarrollo de la actividad, ya que puede afectar a la duración admisible de estas tareas dentro de la jornada laboral. Por lo tanto, la precisión de los resultados de la evaluación debe ser aceptable debido a la importancia en el desarrollo de estas tareas.

INTRODUCCIÓN

Las vibraciones se producen principalmente en vehículos dedicados al transporte de personas, mercancías o materiales, a través del asiento. Estas dependen de las características del vehículo, modo de funcionamiento (velocidad, ...), firme sobre el que circulen, etc.

De esta manera, los conductores de máquinas de movimientos de tierras, tractores forestales y agrícolas, conductores de camiones, furgonetas o carretillas elevadoras y operadores de grúas están expuestos a dichas vibraciones.

Los efectos de las vibraciones sobre el cuerpo varían enormemente entre individuos y ambientes, y es probable la existencia de efectos nocivos en la salud, tales como cambios degenerativos de la zona lumbar y sistema nervioso. Otros trastornos atribuidos a la exposición de vibraciones son problemas digestivos, incremento de problemas del equilibrio, trastornos visuales, dolores de cabeza, falta de sueño y síntomas similares.

Sin embargo, no ha sido posible realizar estudios médicos controlados para todas las posibles causas de tales signos y síntomas, y muchos estudios están basados únicamente en el relato de casos individuales de los efectos adversos. Por lo tanto, es necesario ser prudentes antes de atribuir en un caso individual tales síntomas a la exposición profesional a las vibraciones.

Ante la preocupación cada vez más patente del efecto de las vibraciones en puesto de trabajo, se considera de interés mostrar en esta comunicación los resultados y conclusiones obtenidos a partir de medidas de vibraciones realizadas a conductores de carretillas elevadoras y maquinaria de obras públicas, con el ánimo de destacar la influencia de diversos factores que son necesarios controlar para obtener resultados realmente representativos.

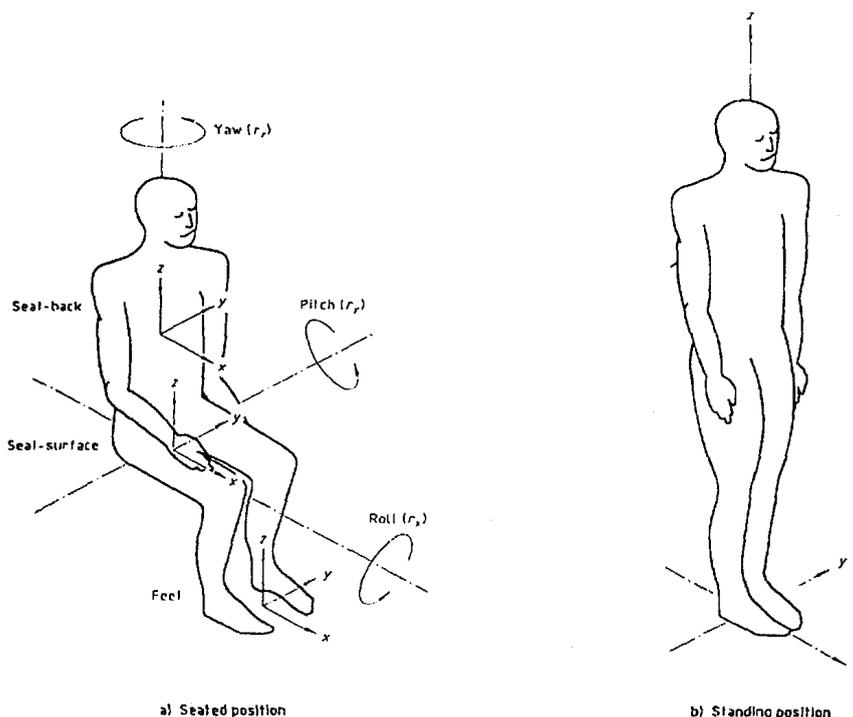
METODOLOGÍA

En la realización de medidas de vibración son varios los factores que influyen en los resultados de las mediciones, como localización del punto de medida, propiedades de las estructuras de apoyo, técnica de trabajo, condiciones de funcionamiento del vehículo, etc.

La medida de vibraciones se deben realizar tan cerca como sea posible del punto a través del cual se transmite la vibración de una estructura al cuerpo. En esta comunicación se muestran las diferencias en los niveles de vibración obtenidos en función de la ubicación del transductor.

La metodología de medida seguida en los estudios realizados, es la descrita en la norma ISO 2631, parte 1: 1997 "Medida y evaluación de vibraciones al cuerpo humano en su conjunto. Requisitos generales".

La determinación de la señal vibratoria se realiza en bandas de tercio de octava y conforme a un sistema de coordenadas de ejes ortogonales "x", "y" y "z", tal como refleja la siguiente figura.



La evaluación del efecto de las vibraciones puede evaluarse en diferentes grados de afección: salud, confort – percepción y mareo. El análisis se realiza en cada eje por separado, multiplicando el valor obtenido en la medida para cada uno de ellos por un factor, que depende en cada caso de la posición de las personas (de pie, sentado, tumbado).

La evaluación se realiza en el eje en el que el nivel es más elevado, no obstante si los valores en dos o más ejes son comparables, la evaluación se realiza con el vector suma resultado de la combinación de la vibración en los tres ejes ortogonales.

El tiempo de medida debe ser representativo de las operaciones realizadas por el trabajador.

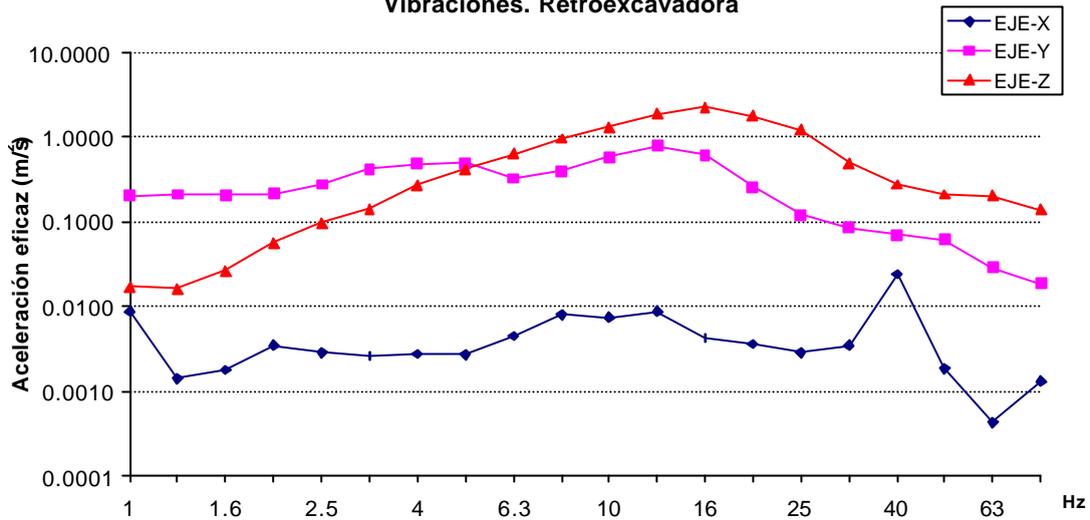
RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Se han realizado campañas de medidas de maquinaria de obras públicas como pueden ser retroexcavadoras, palas cargadoras y Dumpers y, más concretamente, de carretillas elevadoras tanto en el interior de plantas industriales como en sus alrededores, con la finalidad de valorar niveles y criterios de medición para este tipo de máquinas.

Las medidas se han realizado en diferentes condiciones de trabajo y para distintas posiciones del transductor. El tiempo de medida depende de cada puesto de trabajo, pero siempre representativo de sus recorridos más habituales, anotando el tipo de firme por el que circulan los vehículos.

En general, al realizar medidas en este tipo de trabajos, los valores de aceleración eficaz para el eje Z son dominantes frente a los del eje X e Y, lo que nos permitiría realizar la evaluación de los efectos en la salud del trabajador a partir del resultado obtenido para el eje Z, siempre y cuando se haga una medida inicial en los tres ejes que refleje claramente el efecto dominante en este eje frente a los otros dos, tal y como demuestra la siguiente gráfica.

Vibraciones. Retroexcavadora

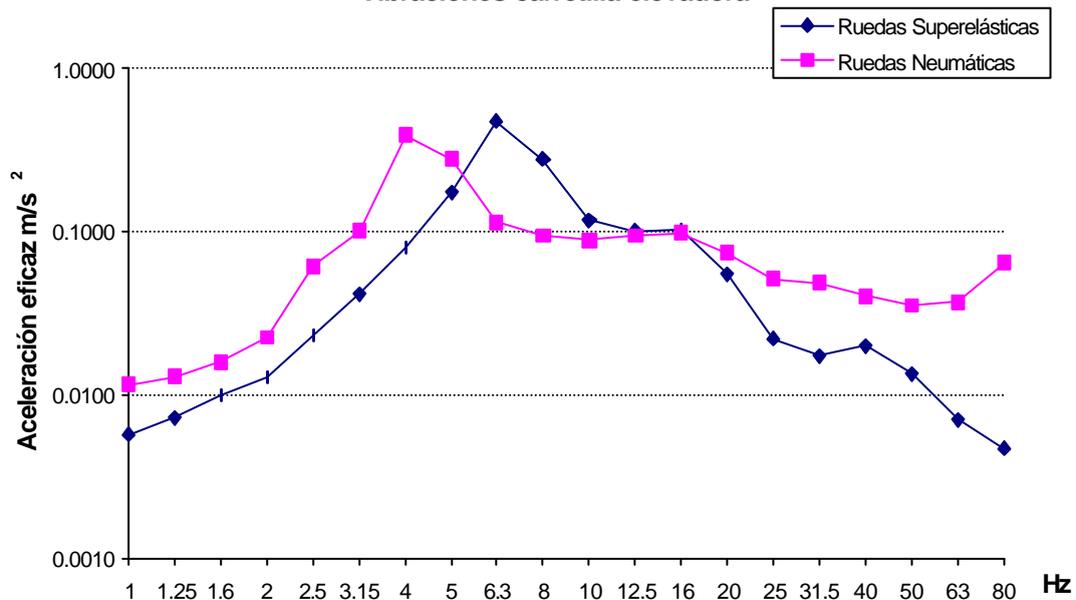


Por otro lado, se ha analizado el efecto del tipo de rueda en carretillas elevadoras en los niveles de vibraciones en el asiento, teniendo en cuenta dos opciones: ruedas neumáticas y superelásticas.

En este caso, los recorridos realizados y condiciones de medida son similares con el fin de obtener resultados comparativos. Para cada caso se midieron 4 carretillas y para cada eje de valoración dos medidas independientes con un tiempo de duración, cada una, aproximado de 5 minutos, representativo de operaciones habituales de trabajo por los distintos lugares donde transcurren dichas operaciones.

En los resultados de estas medidas se ha observado como en aquellas que llevaban ruedas superelásticas la frecuencia de resonancia está en frecuencias más altas que en las que tenían ruedas macizas, tal y como muestra la siguiente gráfica.

Vibraciones carretilla elevadora



Dado que la ponderación que se aplica según la norma de referencia es mayor conforme aumenta la frecuencia se considera un efecto positivo desplazar la frecuencia de resonancia hacia frecuencias más altas, lo que disminuye el nivel global de evaluación ponderado. Por lo tanto, el empleo de ruedas superelásticas disminuye los valores de exposición.

En la actualidad se está estudiando la influencia de la ubicación del transductor en las medidas de vibración. Se han realizado medidas con el transductor en contacto directo con el operario, entre el asiento y la persona, y con el transductor en la parte inferior del asiento.

Se piensa que en la primera posición del transductor los niveles de vibración son más altos, ya que el transductor no sólo está recibiendo la vibración procedente de la máquina sino también los movimientos del operario. Sin embargo, en el segundo caso sólo se está registrando las vibraciones de la máquina, valor que se considera más representativo por evaluar la exposición del trabajador independientemente de sus características físicas y su forma de operar, pero de cualquier modo esto está todavía bajo estudio.

Finalmente destacar que la medida de vibración es compleja y muy susceptible a los criterios que se toman a la hora de realizarlas. Por lo que se debe tener muy claro antes de una campaña de medidas el problema y factores que influyen para determinar los pasos y condiciones de medida a seguir.

BIBLIOGRAFÍA

- “Vibraciones en el lugar de trabajo”.- Sección Internacional de “Investigación” INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE ET DE SECURITE (I.N.R.S.) Francia. – Edición para España INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.
- “Mechanical Vibration and Shock Measurements”.- Jens Trampe Broch. Brüel & Kjaer.
- “Handbook of acoustical measurement and noise control”.- Cyril M. Harris,. Acoustical Society of America.
- Norma ISO 2631, parte 1: 1997 “Medida y evaluación de vibraciones al cuerpo humano en su conjunto. Requisitos generales”.