

Artículo original

Propuesta de norma cubana para la evaluación de las vibraciones generales en entornos de trabajo

Cuban standard proposal to whole-body vibrations evaluations in working environments

Raúl Baqués Merino^{1,2}  <http://orcid.org/0000-0002-3336-0251>

Arlién Rodríguez Betancourt^{1,2}  <https://orcid.org/0000-0003-3683-5889>

¹Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores. La Habana, Cuba.

²Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Cuba.

*Autor para la correspondencia: arlien@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: El sistema de evaluación higiénico sanitaria estatal de nuestro país consta de la norma cubana NC 19-01-05: 1980 que ya es un documento obsoleto porque solo estandariza una pequeña parte de la metodología de evaluación que hoy se emplea internacionalmente para realizar las evaluaciones de las vibraciones generales como factor de riesgo de la áreas y puestos de trabajo.

Objetivo: Actualizar los elementos metodológicos más importantes dentro de una propuesta de nueva norma técnica cubana para la evaluación de las vibraciones laborales de las áreas y puestos de trabajo.

Métodos: Se establecen los elementos metodológicos más importantes de una nueva propuesta de norma cubana para la evaluación de las vibraciones generales en las áreas y puestos de trabajo. En las mediciones para la validación metodológica en terreno se emplearon tres dosímetros de vibración de la firma danesa *Brüel & Kjaer*. (*Human Vibration Analyzer Type 4447*) con el correspondiente acelerómetro Triaxial tipo *Sead Pad*.

Resultados: Bajo criterios de expertos se establecieron los requisitos técnicos normalizativos que se consideraron importante resaltar como novedosos en una nueva propuesta de norma cubana de evaluación de las vibraciones laborales en la áreas y puestos de trabajo, priorizando las recomendaciones que se establecieron en las normas *ISO 2631-1:1997* e *ISO 2631-2:2003*.

Conclusiones: Se resumen los métodos más importantes que incorpora una nueva norma cubana de evaluación de las vibraciones generales estandarizando conceptos y métodos de medición para las nuevas magnitudes que van a caracterizar cuantitativamente el factor de riesgo.



Esta obra está bajo una licencia

[Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Palabras clave: vibraciones generales; higiene del trabajo; evaluación de ruido; ambiente laboral; norma; seguridad y salud en el trabajo

ABSTRACT

Introduction: The state hygienic sanitary evaluation system of our country consists of the Cuban standard NC 19-01-05: 1980, which is already an obsolete document because it standardizes only a small part of the evaluation methodology that is currently used internationally to assess general vibrations as a risk factor in work areas and positions.

Objective: To update the most important methodological elements within a proposal for a new Cuban technical standard for the evaluation of occupational vibrations in work areas and positions.

Methods: The most important methodological elements of a new proposal for a Cuban standard for the evaluation of general vibrations in work areas and positions are established. In the measurements for methodological validation in the field, three vibration dosimeters from the Danish company Brüel & Kjaer (Human Vibration Analyzer Type 4447) with the corresponding triaxial accelerometer Sead Pad were used.

Results: According to expert criteria, the normative technical requirements that were considered important to highlight as novel in a new proposal for a Cuban standard for evaluating occupational vibrations in areas and workstations were established, prioritizing the recommendations set forth in ISO 2631-1:1997 and ISO 2631-2:2003.

Conclusions: The most important methods incorporated into a new Cuban standard for the evaluation of general vibrations are summarized, standardizing concepts and measurement methods for the new magnitudes that will quantitatively characterize the risk factor. **Keywords:** general vibrations; occupational hygiene; noise evaluation; work environment; standard; occupational safety and health.

Keywords: whole-body vibrations; hygiene of work; noise evaluation; environmental work; standard; safety and health at work

Recibido: 6 de abril de 2025

Aceptado: 5 de junio de 2025

Editor a cargo: MSc. Belkis Lidia Fernández Lafargue.

Introducción



Esta obra está bajo una licencia

[Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

La experiencia de los especialistas vinculados a la higiene del trabajo que han abordado la exposición a los diferentes factores de riesgos físicos muestra que el sector laboral cubano no es ajeno a este problema que suscita gran alarma y preocupación internacional por la gran cantidad de trabajadores que en muchos sectores de la Economía, están expuestos a sus efectos.⁽¹⁾

Con respecto a la exposición a vibraciones mecánicas, el problema es más restringido que el representado por el ruido, aunque no deja de ser considerable la población laboral que está afectada, trabajadores con este riesgo son los que operan equipos móviles, tanto ligeros como pesados, como chóferes de vehículos automotores, maquinaria agrícola, entre otros, observado por González y Román, (1993, citados por Mugica y otros), en un estudio en trabajadores de ferrocarriles nacionales,⁽¹⁾ que mostraron que el espectro de efectos susceptibles de ser originados por la exposición a vibraciones mecánicas es prolijo en daños o afectaciones, en los cuales su naturaleza, características y localización dependen de la modalidad de la acción de las vibraciones sobre las estructuras y mecanismos de amortiguación de que dispone el organismo humano.⁽¹⁾

Las vibraciones generales tienen sus órganos de choque en la columna vertebral y las extremidades inferiores, produciendo, en el primer caso, diversas artropatías y, en el segundo, diferentes estadios de polineuropatías periféricas. Al valorar la repercusión de la exposición a vibraciones, no debemos olvidar que inexorablemente éstas, en situaciones prácticas, están acompañadas del ruido, por lo que se enfrentará un riesgo combinado a la acción de estos agentes.⁽¹⁾

Las vibraciones mecánicas guardan una connotación especial para la Higiene, la Epidemiología y la Medicina del Trabajo. El factor de riesgo que generan las vibraciones en las superficies de un puesto o de un área de trabajo aparece como perjudicial para la salud de un trabajador cuando este recibe una parte de esta energía artificialmente generada sobre todo su cuerpo o sobre parte de él y que penetra cuando está parado, sentado o acostado sobre una superficie vibrante, en la normativa nacional e internacional dedicada a la salud y la seguridad del trabajo se le denomina “vibraciones generales o “de cuerpo completo.”⁽³⁾

Se consideraba necesario realizar una actualización, por parte de los especialistas del Departamento de riesgos físicos del Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores (INSAT), de la norma cubana NC 19-01-05, en vigor desde 1980,⁽⁴⁾ realizando un resumen metodológico de los avances de esta rama de la higiene del trabajo, aplicando las actualizaciones derivadas de la dinámica de los procesos productivos actuales en los sectores de la economía cubana y priorizando las recomendaciones que se establecieron en las normas *ISO 2631-1:1997* e *ISO 2631 -2: 2003*.^(5,6)

Este documento normativo propuesto contiene criterios para que queden establecidas nuevas clasificaciones para las vibraciones y nuevos requisitos higiénicos-sanitarios que deben respetarse en las áreas y puestos de trabajo de la República de Cuba, cumpliendo con el objetivo de proteger a los trabajadores cubanos de los



Esta obra está bajo una licencia

[Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

efectos potencialmente nocivos que pudieran provocarle la exposición a largo plazo a las vibraciones generales.

De igual forma se establecen los criterios de evaluación cuantitativos y los niveles umbrales de las magnitudes con que se caracterizan cuantitativamente las vibraciones generales en base a los modelos físicos que se aceptan en la elaboración de estos criterios. También incluiría los métodos de medición requeridos en la aplicación de cada criterio de evaluación, las especificaciones mínimas de la instrumentación que se requiere en cada criterio y algunos de los aspectos generales de la protección contra los daños de exposición que potencialmente pueden generar las vibraciones como factor de riesgo.

Los criterios que aquí se proponen fueron experimentalmente puestos a prueba en nuestra institución y se han modificado por ensayo – error para mejorar la metodología de prevención de los riesgos que provocan las vibraciones generales en nuestro país. En particular, en este documento se está proponiendo un conjunto de criterios y métodos de identificación y medición del riesgo y se pretende que sean los modelos de evaluación estandarizados de Cuba, de ser aprobado por la comisión técnica normalizativa. Cambiaron internacionalmente los criterios de evaluación y nuestro país debe adaptar sus procedimientos a nuevas tecnologías, por esto se requiere un cambio en los estándares que ya posee nuestro país.

Fundamentos teóricos

El factor de riesgo que generan las vibraciones en las superficies de un puesto o de un área de trabajo aparece como riesgo a la salud de un trabajador cuando el mismo recibe una parte de esta energía artificialmente generada sobre todo su cuerpo o sobre parte de él. Si la energía se trasmite en forma de vibración a todo el cuerpo del trabajador; a la misma, como factor de riesgo, se le denomina en la normativa nacional e internacional dedicada a la salud y la seguridad del trabajo: Vibración General o de cuerpo entero, en lo sucesivo VG. La evaluación objetiva de la energía vibrante involucrada y su potencial nocividad descansa en la teoría mecánica clásica de las oscilaciones; en ellas se supone que la vibración es un movimiento transversal o longitudinal de las oscilaciones de las moléculas de un sólido alrededor de un centro virtual de masas. Debido a las propiedades elásticas de algunos sólidos el sonido y los choques generan un conjunto de ondas mecánicas que viajan a través del material por medio de oscilaciones, generalmente, el fenómeno aparece con ondas que viajan en trenes de diferentes frecuencias.⁽⁷⁾ Están descritos tanto los efectos fisiológicos agudos inmediatos de las VG según la frecuencia predominante como sus efectos nocivos según la banda de frecuencias predominantes por exposición a largo plazo.⁽⁸⁾

El presente trabajo constituye la actualización de los elementos metodológicos que se considera necesario divulgar sobre la propuesta de norma para la evaluación de las vibraciones laborales de las áreas y puestos



Esta obra está bajo una licencia

[Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

de trabajo y promover una cultura científica dentro de esta rama del conocimiento, aun poco explorada en el país.

Generalidades

La propuesta de norma solo es aplicable a las vibraciones mecánicas armónicas de espectro continuo, o a las vibraciones aleatorias, donde el factor de cresta sea menor que cinco, y que se transmiten a través de las piernas, región glútea o la espalda.

No se corresponde con los objetivos de esta propuesta de norma abarcar las evaluaciones específicas de áreas o puestos de trabajo con requerimientos especiales tales como: actividades subacuáticas, actividades de minería subterránea, actividades sobre medios de transporte y actividades con el empleo de medios explosivos. Tampoco es objetivo de la norma evaluar la calidad acústica de locales, de superficies donde se realizan mediciones de precisión o de estructuras constructivas.

No están en correspondencia con los objetivos de esta propuesta las evaluaciones específicas de las vibraciones generales en áreas habitacionales o en el medio ambiente natural, ni prevenir con sus evaluaciones los efectos nocivos de los movimientos de origen geológico o geotérmico. . En el cuadro 1 se refleja un glosario de términos incluidos.

Cuadro 1. Glosario de términos

Término	Descripción
Vibración constante	Vibración cuyo nivel de aceleración no fluctúa significativamente durante la sesión de medición. Los niveles integrados según la respuesta de un segundo del vibrómetro integrador no varían en un intervalo mayor a cinco dB y el resultado se identifica como extrapolable para toda la jornada laboral
Vibración no constante	Vibración cuyo nivel de aceleración fluctúa significativamente durante la sesión de medición. Los niveles integrados según la respuesta de un segundo del vibrómetro integrador varían en un intervalo mayor a cinco dB y el resultado se identifica como extrapolable para toda la jornada laboral
Vibración fluctuante	Vibración no constante cuyo nivel cambia continuamente en el tiempo durante la jornada laboral y las variaciones de los niveles son aleatorias y superiores a seis dB en cualquier intervalo de tiempo en que se midan
Vibración de impacto	Vibración no constante donde varían los valores máximos y



Esta obra está bajo una licencia

[Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

	mínimos de la intensidad de la aceleración integrada en un segundo con una razón mayor o igual a seis dB en este intervalo de tiempo.
Pico	Valor de la intensidad de la aceleración de la vibración no constante medida en un intervalo integrador de un segundo que se sostiene como máximo en un intervalo de tiempo menor que 50 μ s.
Vibración de fondo	Vibración mecánica que está presente en un ambiente físico y que no está generada por las fuentes acústicas que se identifican como susceptibles de ser evaluadas. La vibración de fondo debe ser siempre $< \pm 0,1 \text{ m/s}^2$ para poder realizar una medición insesgada del valor RMS de la señal estudiada.
Bandas de octava	Sistema de intervalos de frecuencias normalizados internacionalmente en la banda de frecuencias según las Normas Internacionales IEC citadas en las referencias normativas.
Punto de medición	Espacio localizado geoméricamente en un ambiente laboral donde se colocan los sensores de los medios de medición
Puesto de trabajo	Entorno inmediato del trabajador cuando realiza su actividad laboral
Puesto de trabajo fijo	Puesto de trabajo donde la localización del entorno del trabajador no varía espacialmente durante toda la jornada laboral
Puesto de trabajo variable no aleatorio	Puesto de trabajo donde el trabajador permanece con regularidad en varios puestos de trabajos fijos o se mueve entre los mismos durante la jornada laboral
Puesto de trabajo variable aleatorio	Puesto de trabajo donde el trabajador no permanece en un mismo lugar en un mismo intervalo de tiempo de la jornada laboral
Área de trabajo	Espacio localizado geoméricamente en un ambiente donde se realiza al menos una actividad laboral

Fuente: Elaboración propia a partir de “Análisis modal operacional.”⁽⁹⁾

Requisitos generales para realizar las mediciones en los puestos de trabajo

El documento establece que las características metrológicas de los vibrómetros que se empleen en las evaluaciones deben reportar la clase, los tipos, los rangos de frecuencia e intensidad y las ponderaciones temporales con las respuestas del valor eficaz (para un $\Delta t = 1 \text{ s}$), y asumiendo que el Valor de Pico ($\Delta t_{PEAK} = 50 \mu\text{s}$) es el propuesto en la ISO 2631-1:1997.⁽⁵⁾



Esta obra está bajo una licencia

[Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Las mediciones de los valores no constantes serán promediadas según el criterio de evaluación que se seleccione entre los establecidos en la el acápite 7 de la propuesta de norma y serán descritos brevemente más adelante en el texto.

Los especialistas que elaboraron el documento sugieren que las mediciones y las evaluaciones que se realicen con las metodologías propuestas solo podrán ser aceptadas como evaluaciones oficiales por las entidades gubernamentales cubanas cuando el personal que realice las mediciones esté debidamente calificado y autorizado por los organismos del estado jurídicamente responsabilizados con estas actividades.

Requisitos para los instrumentos y medios de medición

Para la medición de las magnitudes asociadas a las vibraciones generales, dependiendo del criterio de evaluación cuantitativo seleccionado solo se utilizarán cuando los instrumentos de medición y accesorios requeridos sean clase 1 o clase 2.

Los análisis de frecuencia de las vibraciones se harán con el empleo de un analizador de frecuencias por bandas de octava o de tercio de octavas que debe cumplir con lo establecido en las normas internacionales antes mencionadas.

Se debe considerar que un intervalo de medición dentro de una jornada o sesión laboral, será representativo de los valores medios de las magnitudes que caracterizan las vibraciones presentes en toda la jornada cuando las variaciones (error relativo de la medición) del valor medio aritmético no supere el valor del error establecido por el fabricante del instrumento utilizado.

Resultados analíticos

Clasificación de los métodos de medición

Los métodos se pueden clasificar según: el objetivo que se persigue con las mediciones y según el tipo de actividad laboral que se realiza (cuadro 2).

La combinación de los diferentes métodos permite establecer la metodología particular que se requiere en un puesto o área de trabajo que se necesita para realizar una evaluación higiénica.

Cuadro 2. Clasificación de los métodos de medición de las vibraciones generales

Clasificación	Según el objetivo que se persigue con las mediciones	Según el tipo de actividad que se realiza y/o el tipo de puesto de trabajo
Depende de	Medios de medición utilizados y el	



Esta obra está bajo una licencia

[Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

	volumen de información obtenida, los métodos de medición de los niveles de presión sonora en los puestos y áreas de trabajo	
Métodos	De orientación De control Especiales	Puestos de trabajo fijo Puestos de trabajo variable no aleatorio Puestos de trabajo variable aleatorio

Fuente: Elaboración propia.

Descripción de los métodos de medición

Métodos de medición por el objetivo que se persigue

Los métodos de medición del tipo “de orientación” se utilizarán para la obtención de información primaria sobre las vibraciones en los puestos y áreas de trabajo. Las mediciones se realizan en un conjunto de puestos de trabajo seleccionados empíricamente o semi-empíricamente como potencialmente afectados por vibraciones.

Los métodos de medición del tipo “de control” se utilizarán para la obtención de una mayor información que la anterior sobre la exposición real de cada trabajador a las vibraciones mecánicas. En las vibraciones no constantes se pueden incluir: la dosimetría, la medición de los niveles medios, la medición de los niveles equivalentes, la medición de los niveles picos y en los espectros tonales los análisis frecuenciales.

Los métodos de medición del tipo “especiales” se utilizarán en los casos específicos de determinación de las características complementarias de las señales de la aceleración de las vibraciones. Se pueden hacer valoraciones de la intensidad y de la frecuencia en las señales de impulso. Se pueden evaluar las relaciones de la potencia que se emite o que se absorbe por las estructuras y maquinarias o por los trabajadores.

Métodos de medición por el tipo de puesto de trabajo

a) Métodos de medición para puestos de trabajos fijos

Para determinar los niveles de presión sonora en los puestos de trabajos fijos, las mediciones se realizarán en puntos de medición situados en el lugar donde el trabajador desarrolla su actividad laboral.

Cuando existe más de una fuente de emisión de sonido en el área próxima del puesto fijo de trabajo las mediciones se realizarán en el área donde los trabajadores estén operando en su régimen normal y con al menos las dos terceras partes de los equipos funcionando.

Cuando se evalúa higiénicamente un puesto de trabajo fijo para conocer la exposición del trabajador al factor de riesgo en una actividad específica, si la fuente de vibraciones no está aislada en un área o local, la



Esta obra está bajo una licencia

[Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

medición debe llevarse a cabo en el puesto de trabajo fijo o en la zona de trabajo, manteniendo el resto de las instalaciones tecnológicas sin funcionar dentro del área.

El operador del instrumento de medición se colocará en una posición que no interfiera la actividad laboral y la calidad de la medición, tratando de ser posible de mantenerse a una distancia no menor de 0,5 m. del trabajador. No deberá permanecer ninguna persona ajena a la medición en el entorno del instrumento.

Metodología de selección de los accesorios

Para la evaluación de las características de la señal se seleccionarán los accesorios que se correspondan con las distintas especificaciones de la fuente y del área donde esté situado el puesto fijo de trabajo y se determinarán:

1. Criterios de evaluación cuantitativos (con lo que se definen las variables que se deben medir).
2. Tipos de campos con que se propaga la señal (campo libre, campo reverberante o difuso, campo semi-reverberante o semi-difuso).
3. Tipos de muestreos (tiempo de medición, número de mediciones), (con lo que se determinan: la frecuencia, la duración de las mediciones y los lugares específicos donde se realizarán).

Metodologías para la medición de la intensidad de la aceleración

Se debe seleccionar un intervalo de tiempo dentro de cada punto de medición que se corresponda con la emisión de la mayor intensidad de la aceleración o con características tonales especiales en la misma.

Cuando se esté midiendo la intensidad de la aceleración en vibraciones no constantes, fluctuantes o impulsivas se seleccionará el momento de los impactos de mayor intensidad como representativos de toda la jornada laboral.

Cuando se esté midiendo la intensidad de la aceleración en vibraciones tonales por métodos analíticos se seleccionará el intervalo de tiempo de la jornada laboral donde el espectro difiera significativamente del de fondo, como representativo de toda la jornada.

b) Metodologías de medición para puestos de trabajos variables

Cuando se trate de un puesto de trabajo variable, la medición se realizará en los diferentes puestos fijos del área en la cual el trabajador desarrolla alguna actividad a tiempo parcial y que conforman la mayor parte de la jornada laboral siempre que él permanezca en dichas áreas un tiempo que resulte significativo para la medición.



Esta obra está bajo una licencia

[Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

También en los puestos de trabajo variable se podrán aplicar los criterios de evaluación cuantitativos propuestos para las aceleraciones no constantes. En el documento se sugiere que se realizan mediciones con 15 minutos de intervalo de tiempo para el registro de la señal, y aprovechar los momentos donde las fuentes potencialmente generan la mayor incidencia y donde la media pudiera representar la media de toda la jornada laboral, con estas consideraciones el resultado de las mediciones se podrá considerar como un resultado representativo de la exposición al factor de riesgo durante toda la jornada laboral.

Si la variabilidad de la señal o de la exposición se considera muy elevada durante la jornada laboral también se pueden realizar las evaluaciones aplicando algún método de muestreo estadístico que garantice la distribución adecuada de frecuencias, y demostrando con las mediciones que los datos medidos se corresponden con algún tipo de distribución reconocible y que ella permite aplicar alguna expresión funcional siguiendo la estadística convencional.

Niveles umbrales admisibles para los criterios de evaluación integral

Cuando el tiempo de exposición por jornada de trabajo sea de ocho horas vamos a postular que los valores umbrales (*TLV*, por sus siglas en inglés) referenciales para los criterios de evaluación integral serán:

- ✓ $VA = 0,5 \text{ m/s}^2$
- ✓ $VLF = 1,15 \text{ m/s}^2$
- ✓ $VMA = 3,15 \text{ m/s}^2$

Donde:

VA (Valores de acción)

VLF (Valores límites de fatiga)

VMA (Valores máximos admisibles)

Estos valores se aplicarán para el criterio de evaluación cuantitativo $A_z(8)$ y para el $A(8)$.

Ajustes temporales de los valores umbrales

Para calcular los niveles de exposición umbrales cuando existen diferentes tiempos de exposición diaria al factor de riesgo se emplea la fórmula:

$$TLV A_{\omega i}(T_{exp}) = TLV A_{\omega i}(8) \cdot \sqrt{\frac{8 \text{ horas}}{T_{exp}}}$$

Para $i = x, y, z$



Esta obra está bajo una licencia

[Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Donde el $TLVA_{\omega_i}$ (8) es alguno de los TLV anteriores (VA, VLF o VMA) para la aceleración eficaz ponderada con exposiciones de ocho horas diarias y el $TLVA_{\omega_i}$ (T exp) es el correspondiente valor para el tiempo de exposición real del trabajador.

Niveles umbrales admisibles para los criterios de evaluación cuantitativa basados en la dosis

Estos valores se aplicarán para el criterio de evaluación cuantitativo que denominamos Valor de Dosis de Vibración (VDVi(8)).

- ✓ VA = 9,0 m/s^{1,75}
- ✓ VLF= 21,0 m/s^{1,75}
- ✓ VMA = 56,70 m/s^{1,75}

Para el criterio del Valor de Pico(8)

- ✓ VA = 4,5 m/s²
- ✓ VLF= 10,40 m/s²
- ✓ VMA = 28,30 m/s²

Para el Criterio MTVV(8)

- ✓ VA = 1,0 m/s²
- ✓ VLF= 2,30 m/s²
- ✓ VMA = 6,30 m/s²

Informe científico técnico de la evaluación

El informe de la evaluación de la exposición a las vibraciones generales existente en un área o puesto de trabajo deberá incluir los aspectos siguientes:

- ✓ Fecha de las mediciones de terreno.
- ✓ Fecha de terminación del informe.
- ✓ Nombre de la Empresa evaluada.
- ✓ Nombre de cada área o puesto de trabajo evaluado (taller, departamento y sección).
- ✓ Objetivo de la evaluación.
- ✓ Medios de medición utilizados (Marca y tipo de instrumento).
- ✓ Croquis del lugar, si se considera necesario.
- ✓ Tiempo empleado en cada evaluación.



Esta obra está bajo una licencia

[Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

- ✓ Número de puntos de medición.
- ✓ Descripción del área o puesto de trabajo donde está situado el punto.
- ✓ Criterios de evaluación utilizados en cada Punto de medición.
- ✓ Fuente de vibración identificada como principal en el área o puesto de trabajo.
- ✓ Análisis basados en las referencias establecidas en las normas utilizadas.
- ✓ Conclusiones que se derivan de los análisis.
- ✓ Recomendaciones de control del factor de riesgo si son posibles y necesarias.
- ✓ Nombre y firma de los autores de la evaluación.
- ✓ Nombre y firma de la dirección de la institución evaluadora o de un representante autorizado de la misma.

Conclusiones

El conocimiento de los contenidos del documento normativo propuesto constituye una herramienta para el trabajo de evaluación de la exposición ocupacional al factor de riesgo vibraciones.

La capacitación constante del personal encargado de su aplicación y de los trabajadores expuestos sobre las medidas y equipos de protección necesarios y la aplicación de buenas prácticas en la evaluación de la exposición a las vibraciones son complementos para garantizar la salud de los trabajadores.

Referencias bibliográficas

1. Mugica JP, Román JJ, Cádiz AA. Efectos del ruido y las vibraciones en operadores de equipos pesados. Rev cuban salud trabajo. 2004 [acceso 20/03/2025];5(1):39-47. Disponible en: <https://revsaludtrabajo.sld.cu/index.php/revsyt/article/view/824>
2. Takahashi Y, Yonekawa Y, Kanada K A new approach to assess low frequency noise in the working environment. Ind Health. 2001 [acceso 20/03/2025];39(3):281-6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/115000047>
3. Henao F. Riesgos físicos I: Ruido, vibraciones y presiones anormales. Ecoe Ediciones, Colombia. 2007 [acceso 20/03/2025]. Disponible en: <https://www.digitaliapublishing.com/a/47187/riesgos-fisicos-i--ruido--vibraciones-y-presiones-anormales--2a-ed>



Esta obra está bajo una licencia

[Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

4. Norma Cubana NC 19-01-05:1980. Vibración general. Requisitos generales higiénico -sanitarios. 1980 [acceso 20/03/2025]. Disponible en: <http://www.nconline.cubaindustria.cu/Manual/Normas-vigentes-Octubre2021.rar>
5. International Organization of Standardization. (ISO) Norma ISO 2631-1:1997. Mechanical vibration and shock – Evaluation of human exposure to whole-body vibration – Part 1: General requirements. 1997, versión revisada, 2003 [acceso 20/03/2025]. Disponible en: https://www.nanopdf.com/download/norma-iso2631-1_pdf
6. International Organization of Standardization. (ISO) Norma ISO 2631-2:1997. Mechanical vibration and shock – Evaluation of human exposure to whole-body vibration – Part 2: Vibration in buildings (1 Hz to 80 Hz). 1997, versión revisada 2003 [acceso 20/03/2025]. Disponible en: <https://www.iso.org/standard/23012.html>
7. Baqués R, Rodríguez A, Avila I, Panol M, Alonso M, Fernández LR. Estudio comparativo de las vibraciones generales presentes en plataformas metálicas industriales sobre estructuras de vigas. Rev cuban salud trabajo. 2022 [acceso 20/03/2025];23(3):e307. Disponible en: <https://revsaludtrabajo.sld.cu/index.php/revsyt/article/view/307>
8. Griffi MJ. “Vibraciones”. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. OIT. Ed. española, Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Parte 6. Capítulo 50. 1998 [acceso 20/03/2025]. Disponible en: https://www.ilo.org/safework/info/publications/WCMS_162039/lang-es/index.htm
9. Universidad de Sevilla. Análisis modal operacional. Teoría y práctica. Capítulo 2: Concepto de vibraciones. 2024 [acceso 20/03/2025] Disponible en: <https://biblus.us.es/bibing/proyectos/abreproy/3828/fichero/Cap%C3%ADtulos%252F2+Conceptos+de+vibraciones.pdf>

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Conceptualización: Raúl Baqués Merino.

Curación de datos: Raúl Baqués Merino, Arlién Rodríguez Betancourt.

Análisis formal: Raúl Baqués Merino.



Esta obra está bajo una licencia

[Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Investigación: Raúl Baqués Merino, Arlién Rodríguez Betancourt.

Metodología: Raúl Baqués Merino, Arlién Rodríguez Betancourt.

Supervisión: Raúl Baqués Merino.

Visualización: Raúl Baqués Merino, Arlién Rodríguez Betancourt.

Redacción del borrador original: Raúl Baqués Merino.

Redacción, revisión y edición: Raúl Baqués Merino.



Esta obra está bajo una licencia

[Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)