

Comunidad Nacional de Conocimiento:

Para la prevención de
peligros físicos

PLAN NACIONAL
MULTIMODAL
DE EDUCACIÓN EN SST **2023**

LA ASEGURADORA
DE TODOS LOS
COLOMBIANOS



Positiva Compañía
de Seguros



@PositivaCol



PositivaCol



Positiva Colombia



MINISTERIO DE HACIENDA Y
CRÉDITO PÚBLICO

Comunidad Nacional de Conocimiento para:

La Prevención de Peligros Físicos



EXPOSICION A VIBRACION CUERPO ENTERO

Identificación, Evaluación y formas de exposición



Experto Líder

*de la comunidad, prevención
de peligros físicos*

Jorge Andrés Cruz Laverde

Correo: jorgeandrescruzl@gmail.com

Contacto: +571 310 232 4055

Ruta de conocimiento

01

CONCEPTOS BÁSICOS Y LEGISLACIÓN APLICABLE EN PELIGROS FÍSICOS

05

EXPOSICIÓN A PRESIONES EXTREMAS

09

EXPOSICIÓN A RADIACIONES NO IONIZANTES

02

EXPOSICIÓN A RUIDO: IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y FORMAS DE EXPOSICIÓN

06

EXPOSICIÓN A TEMPERATURAS EXTREMAS

10

EXPOSICIÓN A RADIACIONES IONIZANTES

03

EXPOSICIÓN A VIBRACIÓN CUERPO ENTERO

07

CONFORT TÉRMICO: IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN, FORMAS DE EXPOSICIÓN Y APLICACIÓN DE CONTROLES

11

TALLER DE CONTROLES PARA PELIGROS FÍSICOS

04

EXPOSICIÓN A VIBRACIÓN MANO BRAZO

08

ILUMINACIÓN: IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN, FORMAS DE EXPOSICIÓN Y APLICACIÓN DE CONTROLES

12

GESTIÓN INTEGRAL DE PELIGROS FÍSICOS

EVALUÉMONOS



“ La educación es el arma más poderosa que puede usar para cambiar el mundo. ”

Nelson Mandela



Tabla de contenidos



Identificar las características de exposición a vibraciones

Momento 1



Conocer las formas de exposición a vibraciones clasificadas como cuerpo entero en diversos entornos laborales

Momento 2



Efectos que puede tener en la salud la exposición a vibraciones cuerpo entero

Momento 3

Objetivo general

Identificar en que consiste la exposición a vibraciones cuerpo entero, sus características y efectos en la salud de los trabajadores.



Objetivos específicos



Objetivo 1

Identificar las características de exposición a vibraciones



Objetivo 2

Asociar las diferentes formas de exposición a vibración cuerpo entero en los diversos ámbitos laborales



Objetivo 3

Identificar qué efectos puede tener la exposición a vibraciones cuerpo entero en la salud de los trabajadores

PELIGROS FISICOS

PLAN NACIONAL
MULTIMODAL
DE EDUCACIÓN EN SST **2023**



PELIGROS FISICOS

Son distintas formas de energías que, generadas por fuentes concretas, pueden afectar a los trabajadores sometidos a ellas. Estas energías pueden ser mecánicas, térmicas o electromagnéticas, provocando efectos muy distintos entre sí.



CLASES DE PELIGROS HIGIENICOS FISICOS

| TIPO DE ENERGIA | TIPO DE PELIGRO | CLASE |
|--------------------|---------------------------|-------------------------|
| MECANICA | RUIDO | Continuo o estacionario |
| | | Intermitente |
| | | Impacto o impulso |
| | | Ultrasonido |
| | | Infrasonido |
| | VIBRACION | Cuerpo entero |
| | | Mano brazo |
| PRESIONES EXTREMAS | Ambiente hiperbarico | |
| | Ambiente hipobarico | |
| TERMICA | ESTRÉS TERMICO POR CALOR | |
| | ESTRÉS TERMICO POR FRIO | |
| | CONFORT TERMICO | (FACTOR DE CONFORT) |
| ELECTROMAGNETICA | RADIACIONES NO IONIZANTES | Ultra Violeta |
| | | Visible |
| | | Infrarroja |
| | | Microondas |
| | | Radiofrecuencia |
| | | Campos Electricos |
| | | Campos Magneticos |
| | | RADIACIONES IONIZANTES |
| | Radiación γ | |
| | Particulas α | |
| | Particulas β | |
| | Neutrones | |

EXPOSICION A VIBRACIONES

La exposición a vibraciones se produce cuando se transmite a alguna parte del cuerpo el movimiento oscilante de una estructura, ya sea el suelo, una empuñadura o un asiento.

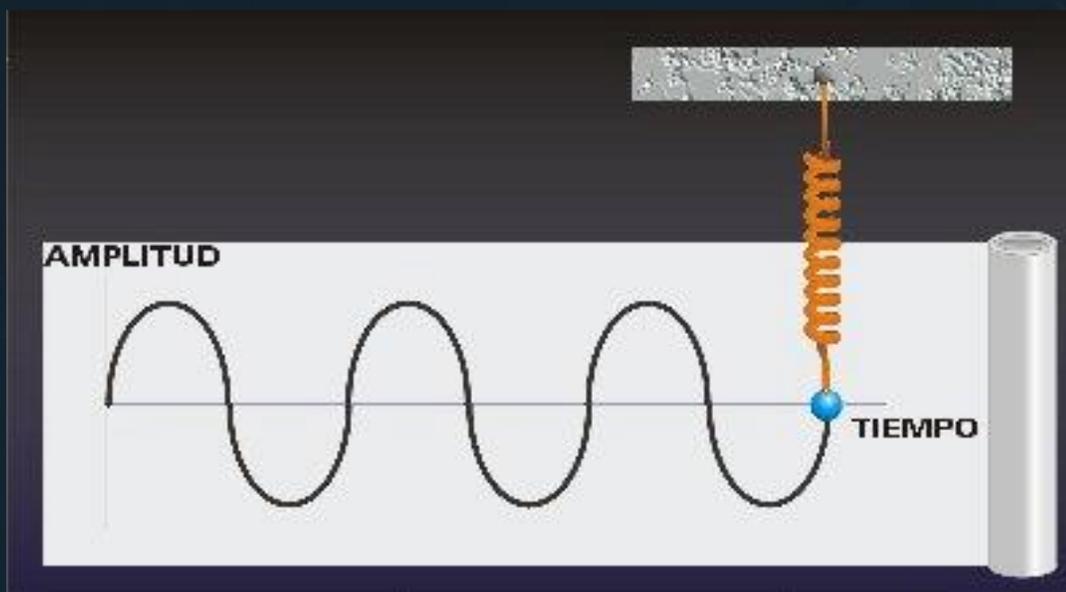
Dependiendo de la frecuencia del movimiento oscilatorio y de su intensidad, la vibración puede causar sensaciones muy diversas que van desde el simple discomfort hasta alteraciones graves de la salud, pasando por la interferencia con la ejecución de ciertas tareas como la lectura, la pérdida de precisión al ejecutar movimientos o la pérdida de rendimiento debido a la fatiga.



EXPOSICION A VIBRACIONES



VIBRACIONES



Las vibraciones se definen como el movimiento oscilante que hace una partícula alrededor de un punto fijo. Este movimiento, puede ser regular en dirección, frecuencia y/o intensidad, o bien aleatorio, que es lo más corriente.



LAS VIBRACIONES SE CARACTERIZAN:

La frecuencia, que es el número de veces por segundo que se realiza el ciclo completo de oscilación y se mide en Hercios (Hz) o ciclos por segundo. Para efectos de su análisis se descompone el espectro de frecuencia de 1 a 1500 Hz, en tercios de banda de octava.

La amplitud se puede medir en: aceleración m/s^2 , en velocidad m/s y en desplazamiento m , que indican la intensidad de la vibración.

Las vías de ingreso al organismo que puede ser por el sistema mano - brazo como en el caso de las herramientas manuales; o al cuerpo entero cuando ingresan desde el soporte en posición de pie o sentado.

El eje x, y, z del sentido de vibración de acuerdo a los ejes normalizados en las vibraciones mano-brazo o de cuerpo entero.

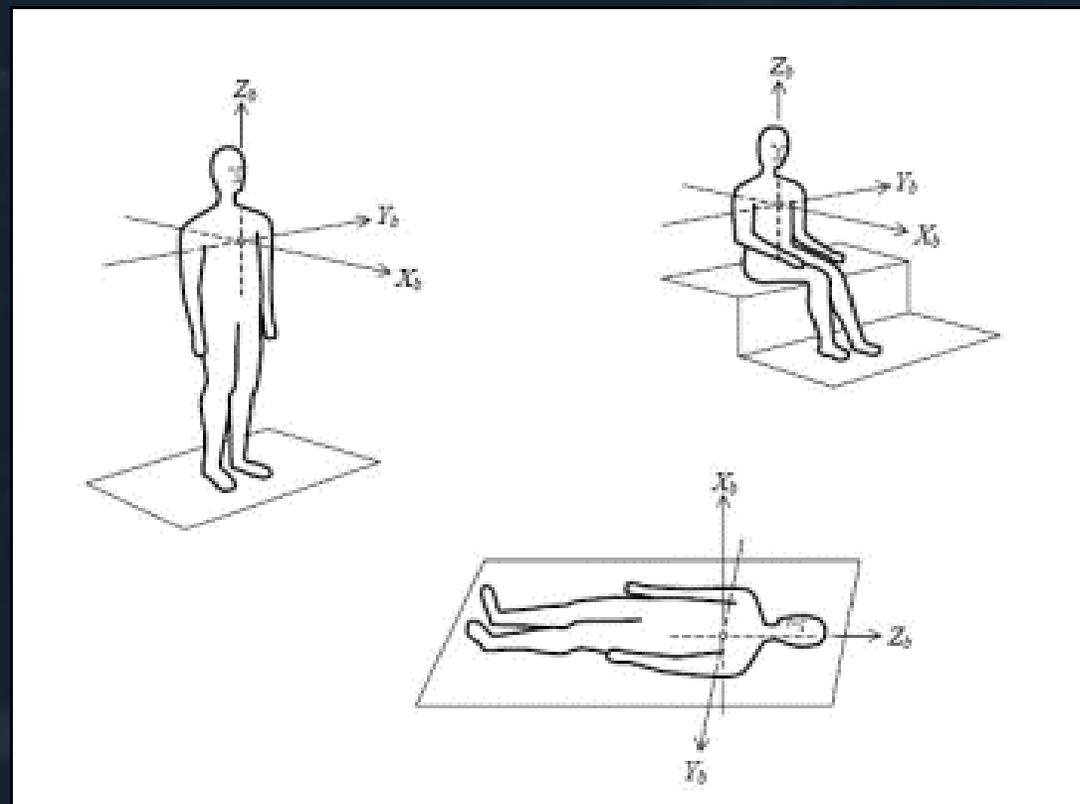
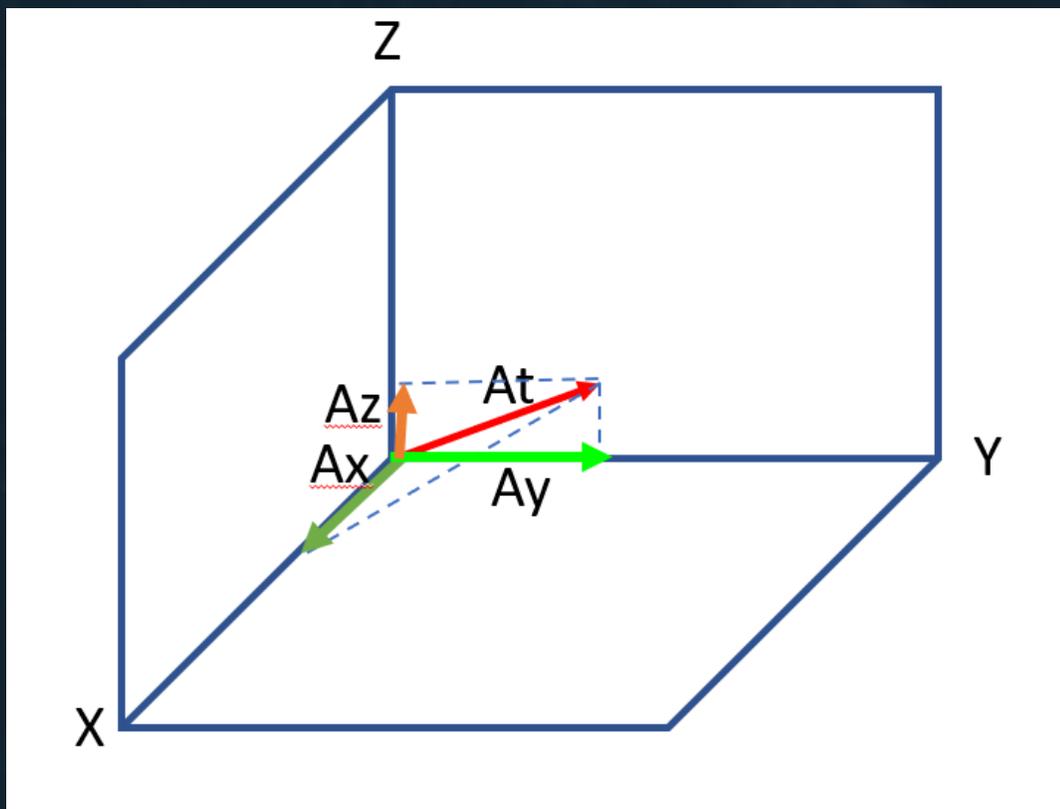


VIBRACIONES EN TODO EL CUERPO (GLOBALES)

La transmisión de vibraciones al cuerpo y los efectos sobre el mismo dependen mucho de la postura y no todos los individuos presentan la misma sensibilidad, es decir, la exposición a vibraciones puede no tener las mismas consecuencias en todas las situaciones.



EJES DE TRANSMISION DE VIBRACION



VALORACIÓN DE LAS VIBRACIONES

Su valoración se hace por instrumentos de medida, conocidos como vibrómetros que contienen en su interior unos filtros de ponderación que integran de acuerdo al potencial lesivo las siguientes variables: frecuencia, amplitud, eje X, Y o Z de entrada por mano-brazo o por cuerpo entero. Los equipos consisten en:

- ✓ Transductor o acelerómetro.
- ✓ Integrador de la señal del acelerómetro.
- ✓ Analizador de frecuencias.
- ✓ Sistema de lectura.



VALORES LÍMITES PERMISIBLES DE LAS VIBRACIONES (T.L.V)

Su efecto depende de su intensidad, frecuencia y tiempo de exposición. Para Colombia, por no haberse dictado normas sobre valores permisibles para vibraciones por parte del Ministerio de Salud, se toman los valores establecidos por la **“ACGIH” Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales de los Estados Unidos**, institución cuyos valores son adoptados de acuerdo con la Resolución 2400 de 1.979, cuando en el país no exista norma específica sobre el particular. En este caso se le da aplicabilidad a las Tablas (Adaptadas según la norma **ISO 2631** para cuerpo entero



RESOLUCION 2400 DE 1979 CAPÍTULO VIII. DE LAS CONCENTRACIONES MÁXIMAS PERMISIBLES.

ARTÍCULO 154. En todos los establecimientos de trabajo en donde se lleven a cabo operaciones y procesos con sustancias nocivas o peligrosas que desprendan gases, humos, neblinas, polvos, etc. y vapores fácilmente inflamables, con riesgo para la salud de los trabajadores, se fijarán los niveles máximos permisibles de exposición a sustancias tóxicas, inflamables o contaminantes atmosféricos industriales, en volumen en partes de la sustancia por millón de partes de aire (P.P.M.) en peso en miligramos de la sustancia por metro cúbico de aire (g/m^3) o en millones de partículas por pie cúbico de aire (M.P.P.P.3) de acuerdo con la tabla establecida por la **Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales**, o con los valores límites permisibles fijados por el **Ministerio de Salud**.



2021

TLVs® and BEIs®

Based on the Documentation of the

Threshold Limit Values

for Chemical Substances
and Physical Agents

&

Biological Exposure Indices



Signature Publications

iv — Contents

| | |
|--|-------------------|
| Adopted Biological Exposure Determinants | 107 |
| 2021 Notice of Intended Changes | 116 |
| Chemical Substances and Other Issues Under Study | 117 |
| Physical Agents | |
| Committee Members | 120 |
| Introduction | 121 |
| Threshold Limit Values | |
| <i>Acoustic</i> | |
| Infrasound and Low-Frequency Sound | 124 |
| Audible Sound | 125 |
| Ultrasound | 129 |
| <i>Electromagnetic Fields 0–300 GHz</i> | |
| Electromagnetic Radiation Spectrum and Related TLVs® | 131 |
| Static Magnetic Fields | 132 |
| Sub-Radiofrequency (30 kHz and below) Magnetic Fields | 133 |
| Sub-Radiofrequency (30 kHz and below) and Static Electric Fields | 135 |
| Radiofrequency/Microwave Radiation | 137 |
| <i>Optical Radiation</i> | |
| Light and Near-Infrared Radiation | 143 |
| Ultraviolet Radiation | 152 |
| Notice of Intended Change | 158 |
| Lasers | 165 |
| <i>Ionizing Radiation</i> | 182 |
| <i>Ergonomics</i> | |
| Statement on Work-Related Musculoskeletal Disorders | 185 |
| Hand Activity | 188 |
| Lifting | 193 |
| Hand–Arm Vibration | 197 |
| Upper Limb Localized Fatigue | 204 |
| Whole-Body Vibration | 206 |
| Thermal Stress | |
| Cold Stress | 213 |
| Heat Stress and Strain | 226 |
| Physical Agents Under Study | 237 |
| Appendix A: Statement on the Occupational Health Aspects of New Lighting Technologies – Circadian, Neuroendocrine and Neuro- behavioral Effects of Light | 239 |
| Appendix B: Personal Physiologic Monitoring in the Workplace | 242 |
| Appendix C: Statement on Fatigue and Its Management in the Workplace | 244 |
| Notice of Intent to Establish | 244 |
| Biological Agents | |
| Committee Members | 250 |
| Introduction | 251 |
| Biological Agents Under Study | 256 |
| CAS Number Index | 257 |
| Endnotes and Abbreviations | inside back cover |



PROCESO DE EVALUACION VIBRACIONES CUERPO ENTERO



- Identificación del Proceso
- Estimación del tiempo de exposición
 - Toma de la intensidad:
 - Tipo frecuente o constante (hasta 20 minutos)
 - Tipo cíclica (toma de un clico mayor a 20 minutos)
 - No rutinaria (70% de la jornada)
- Estimación de la exposición diaria (factor A(8))
 - Conclusión de la situación de exposición

CALCULO VIBRACIONES CUERPO ENTERO

$$A_x(8) = 1,4a_{wx} \sqrt{\frac{T_e}{8}}$$

$$A_y(8) = 1,4a_{wy} \sqrt{\frac{T_e}{8}}$$

$$A_z(8) = a_{wz} \sqrt{\frac{T_e}{8}}$$

$$A_{wt} = \sqrt{(1,4 A_{wx})^2 + (1,4 A_{wy})^2 + (A_{wz})^2}$$

CALCULO VIBRACIONES CUERPO ENTERO MULTIPLES FUENTES

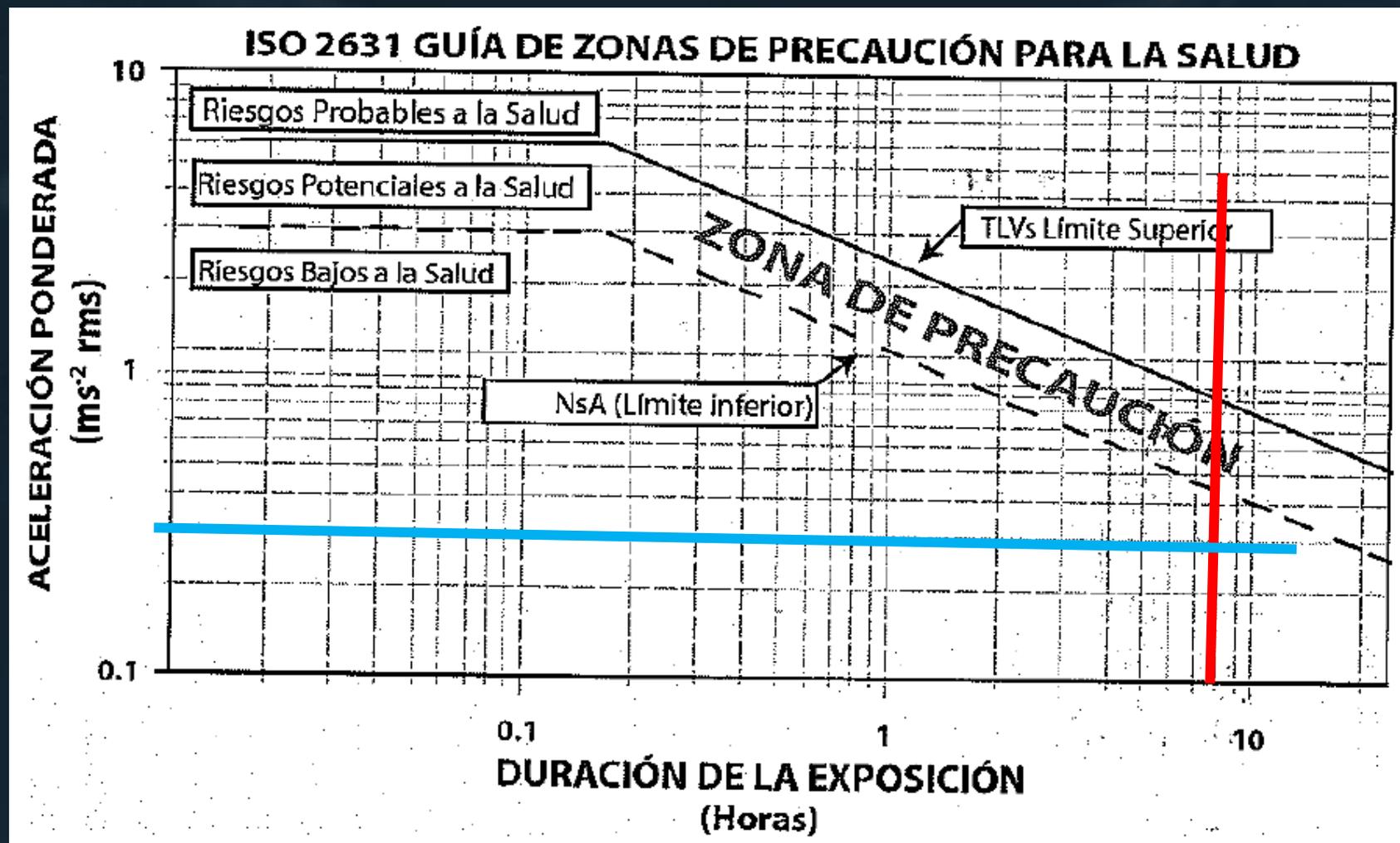
$$A_x(8) = \sqrt{A_{x,1}^2(8) + A_{x,2}^2(8) + \dots + A_{x,n}^2(8)}$$

$$A_y(8) = \sqrt{A_{y,1}^2(8) + A_{y,2}^2(8) + \dots + A_{y,n}^2(8)}$$

$$A_z(8) = \sqrt{A_{z,1}^2(8) + A_{z,2}^2(8) + \dots + A_{z,n}^2(8)}$$



T.L.V. CUERPO ENTERO ISO 2631-1



T.L.V. CUERPO ENTERO ISO 2631-1

TABLE 1. TLV[®] and AL Weighted Acceleration Levels

| Duration (Hours) | TLV [®] (ISO Upper Boundary) | AL (ISO Lower Boundary) |
|---------------------|--|----------------------------|
| 0.1667 | 6.0000 | 3.0000 |
| 0.5000 | 3.4644 | 1.7322 |
| 1.0000 | 2.4497 | 1.2249 |
| 2.0000 | 1.7322 | 0.8661 |
| 4.0000 | 1.2249 | 0.6124 |
| 8.0000 | 0.8661 | 0.4331 |
| 24.0000 | 0.5000 | 0.2500 |



T.L.V. N.T.P. 839 – VIBRACIONES MECANICAS

| | Valor que da lugar a una acción | Valor límite |
|---|---------------------------------|-----------------------|
| Vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo | 2,5 m/s ² | 5 m/s ² |
| Vibraciones transmitidas al cuerpo entero | 0,5 m/s ² | 1,15 m/s ² |



FUENTE DE LAS VIBRACIONES

Se origina en la oscilación de equipos destinados a transporte, perforación, movimiento de materiales, etc.

Los movimientos rotatorios o alternativos, motores de combustión interna, superficies de rodadura de vehículos.

Vibración de estructuras.



Causas de Vibración

Vibración debida a Desbalance

Vibración debida a falta de alineamiento

Vibración debida a Excentricidad de Elementos Rodantes Defectuosos

Lubricación Inadecuada

Vibración debida a Aflojamiento Mecánico

Vibración debida a Problemas de Engranaje

Vibración debida a deterioro en la estructura



EFECTOS EN EL CUERPO DEL TRABAJADOR

Los efectos más usuales son:

- Traumatismos en la columna vertebral.
- Dolores abdominales y digestivos.
- Problemas de equilibrio.
- Dolores de cabeza.
- Trastornos visuales.



AISLAMIENTO DE VIBRACIONES

El uso de aislantes de vibración, tales como muelles o elementos elásticos en los apoyos de las máquinas, masas de inercia, plataformas aisladas del suelo, asientos montados sobre soportes elásticos, etc. son acciones que, aunque no disminuyen la vibración original, impiden que pueda transmitirse al cuerpo, con lo que se evita el riesgo de daños a la salud.



ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Si no es posible reducir la vibración transmitida al cuerpo, o como medida de precaución suplementaria, se debe recurrir al uso de equipos de protección individual (botas) que aíslen la transmisión de vibraciones. Al seleccionar estos equipos, hay que tener en cuenta su eficacia frente al riesgo, educar a los trabajadores en su forma correcta de uso y establecer un programa de mantenimiento y sustitución.



OTRAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN

Es conveniente la realización de un reconocimiento médico específico anual para conocer el estado de afectación de las personas expuestas a vibraciones y así poder actuar en los casos de mayor susceptibilidad.

Así mismo, debe informarse a los trabajadores de los niveles de vibración a que están expuestos y de las medidas de protección disponibles, también es útil mostrar a los trabajadores cómo pueden optimizar su esfuerzo muscular y postura para realizar su trabajo.



BIBLIOGRAFIA

- 1 Mancera, M., Mancera, M. T., Mancera, M. R. y Mancera, J. R. (2018). Seguridad y salud en el trabajo: Gestión de riesgos (2.ª ed.).
- 2 Salgado, J. (2002). Higiene y seguridad industrial. Instituto Politécnico Nacional. <https://elibro-net.ezproxy.uniminuto.edu/es/ereader/uniminuto/74070?page=1>
- 3 Henao, F. (2015). Riesgos físicos: Ruido, iluminación y temperaturas extremas (2.ª ed.). Ecoe.
- 4 <https://www.elsoldetampico.com.mx/doble-via/salud/te-sientes-mal-puede-ser-debido-a-la-presion-atmosferica-4669902.html>

EVALUÉMONOS



PREGUNTAS

PLAN NACIONAL
MULTIMODAL
DE EDUCACIÓN EN SST **2023**



Disponemos para ti los
canales de atención del:

PLAN NACIONAL
MULTIMODAL
DE EDUCACIÓN EN SST **2023**



Educación virtual
+1.000 cursos virtuales y
Curso obligatorio cumplimiento

educavirtual@positiva.gov.co



**Educación presencial y
talleres web**
Congresos Nacionales

Positiva.educa@positiva.gov.co

Todo lo tienes con Positiva

Entra aquí, y descubre lo

<https://posipedia.com.co/>



Presentaciones
Técnicas



Juegos
Digitales



Ludo
Prevención

Positiva siempre contigo

La magia comienza aquí

<https://posipedia.com.co/>



Audios



Videos



Mailings

