

## **VIBRACIONES**

### **¿ En qué consisten las vibraciones?**

Se considera vibración todo movimiento oscilatorio de un cuerpo sólido respecto a una posición de referencia.

Las vibraciones se caracterizan por su frecuencia y por su amplitud; la frecuencia 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.

### **ACTIVIDADES ECONOMICAS U OFICIOS EN LOS CUALES SE ENCUENTRA EL FACTOR DE RIESGO**

#### **¿En que operaciones se está expuesto a las vibraciones?**

Las vibraciones son comunes a muchas operaciones laborales y domésticas, sin embargo, no se les da la importancia que merecen, como generadoras que son de numerosos daños al organismo. Entre las principales, se destacan:

- Aserraderos, ebanisterías, carpinterías y afines.
- Construcción.
- Demoliciones.
- Fundición.
- Industria petrolera (sísmica, perforación y producción).
- Metalmecánica.
- Minería (subterránea y a cielo abierto)
- Molinería
- Movimiento de tierras.
- Odontología
- Obras civiles.
- Obras de urbanismo.
- Perforación de pozos.
- Petróleos.
- Plásticos.
- Prefabricados.
- Tamizaje o zarandeo
- Textiles.
- Transportes.

## **MÁQUINAS, HERRAMIENTAS O VEHÍCULOS QUE LAS ORIGINAN**

- Alta frecuencia (20 – 1000 Hz: Herramientas manuales rotativas o alternativas, eléctricas y neumáticas, o percutoras tales como:

molinos, pulidoras, lijadoras, motosierras, martillos picadores, rompehormigón, martillos neumáticos, taladros, caladoras, sierras, remachadoras.

- Baja frecuencia 1-20 Hz: Vehículos de transporte para pasajeros y/o mercancías, Vehículos industriales (montacargas, carretillas, etc.), puente-grúas, trenes, tractores y maquinaria agrícola, maquinaria y vehículos de obras públicas.
- Muy baja frecuencia (menos de 1 Hz): Aviones, trenes, barco, automóviles.

## **FUENTES**

**¿En cuáles equipos u operaciones se pueden producir vibraciones?**

- Se origina en la oscilación de equipos destinados a transporte, perforación, abrasión, sedimentación.
- Los movimientos rotatorios o alternativos, motores de combustión interna, superficies de rodadura de vehículos.
- Vibración de estructuras.

## **VÍAS DE INGRESO**

**¿Qué partes del organismo humano son más afectadas por las vibraciones?**

El conjunto mano-brazo es el que con mayor frecuencia se afecta por las vibraciones, por su contacto directo con equipos y

herramientas. El sistema óseo es el mayor transmisor de vibraciones del cuerpo humano.

## **EFFECTOS SOBRE EL ORGANISMO HUMANO**

### **¿Cómo se manifiestan los efectos de las vibraciones en el hombre?**

De acuerdo con la frecuencia de la vibración, pueden ocasionar los siguientes efectos sobre el organismo:

**Alta frecuencia:** Trastornos osteo-articulares identificables radiológicamente, tales como:

- Artrosis hiperostósante del codo
- Lesiones de muñeca como malacia del semilunar o osteonecrosis de escafoides carpiano.
- Afecciones angioneuróticas de la mano, calambres, trastornos de la sensibilidad. Expresión vascular manifestada por crisis del tipo de dedos muertos llamado Síndrome de Raynaud.
- Aumento de la incidencia de enfermedades estomacales.

### **Baja frecuencia:**

- Lumbalgias, lumbociáticas, hernias, pinzamientos discales.
- Agravamiento de lesiones raquídeas menores e incidencia sobre trastornos debidos a vicios posturales.
- Síntomas neurológicos: variación del ritmo cerebral, alteraciones del equilibrio.
- Trastornos de visión por resonancia.

### **Muy baja frecuencia:**

- Estimulación del laberinto del oído interno.
- Trastornos del sistema nervioso central.
- Mareos y vómitos (el mareo del viajero)

## **VALORACIÓN**

### **¿Cómo se puede conocer su intensidad?**

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 (T.L.V.)**

#### **¿Cualquier vibración, independientemente de su intensidad es nociva?**

No, 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 y 5349 para mano-brazo) de acuerdo al eje X, Y o Z. En el caso del cuerpo entero se determinan valores de:

- Confort reducido.
- Capacidad reducida por fatiga.
- Límite de exposición.

<b>TABLA TLV para exposición de la mano a vibración</b>		
Duración de la exposición diaria	Valores cuadráticos medios dominantes (M/S <sup>2</sup> ) g	
4 horas y < de 8 horas	4	0,40
2 horas y < de 4 horas	6	0,61
1 hora y < de 2 horas	8	0,81
Menos de 1 hora	12	1,22

En dichas tablas se hace la correlación de frecuencia y tiempos de exposición para fijar los valores permisibles (TLVs)).

### **Valoración del grado de riesgo**

Se calcula según la formula siguiente:

$$\frac{C_1}{TLV_1} \quad \frac{C_2}{TLV_2} \quad \frac{C_3}{TLV_3}$$

Donde

C: es la intensidad de aceleración de la vibración en un periodo.

TLV: es el valor límite permisible de aceleración para ese periodo.

Si el resultado es mayor que la unidad, el valor límite permisible estará superado;

## **PREVENCIÓN Y CONTROL**

**¿Si los equipos con que se trabaja generan vibraciones, cómo se puede disminuir el riesgo para el trabajador?**

Se lleva a cabo por diversos procedimientos similares a los utilizados para el control del ruido, ya que comparten fenómenos físicos análogos.

### **EN LA FUENTE**

Aplicados individual o combinadamente en el lugar o equipo en donde se genere, de acuerdo a las necesidades mediante acciones como:

- Evitar la generación de vibraciones ocasionadas por desgaste de superficies, holguras, rodamientos desgastados o averiados, giro de ejes, desbalanceo dinámico de piezas de giro, entre otras.
- Diseño ergonómico de las herramientas.
- Adquirir herramientas y equipos de vibración reducida.
- Desfasar o desintonizar las vibraciones, modificando la frecuencia de resonancia por variación de masa o rigidez de partes.
- Mandos o controles a distancia o de control remoto.

- Sistema de suspensión de vehículos, en buen estado.
- Superficies de rodadura sin discontinuidades.

### **CONTROL EN EL MEDIO DE TRANSMISIÓN**

Aplicando métodos de control entre el equipo o lugar en que se genera el ruido y el sitio en donde permanezca el trabajador, entre los cuales se mencionan:

- Se puede atenuar la transmisión de la vibración al hombre, interponiendo materiales aislantes y/o absorbentes de la vibración entre la fuente o sitio en que se genera y el receptor o trabajador.
- Instalando plataformas o sillas, según el caso, con sistemas amortiguados para el trabajador.
- Instalando columpios, tapetes, plataformas amortiguantes.
- Estructuras independientes o discontinuas.

### **CONTROL EN EL TRABAJADOR O RECEPTOR:**

Cuando no es factible establecer métodos de control en la fuente o en el medio transmisor se recurre al control en el trabajador, dentro de los cuales podremos elegir:

- Atenuar su transmisión al hombre colocando manijas o asas de material elástico o absorbente de las vibraciones.
- Reducción del tiempo de exposición y pausas aplicadas en igual forma a las utilizadas para control del ruido.

- Uso de guantes, cinturones, plantillas de calzado y muñequeras antivibración.
- Establecer procedimientos para mantener calientes las manos del trabajador.
- Instruir sobre la forma de asir la empuñadura de las herramientas, que debe ser con la menor fuerza que permita ejecutar el trabajo.
- Colocar señales ordenativas (circunferencia azul claro con símbolo en blanco) indicando los equipos de protección personal que deben utilizarse.

## **VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA**

Este sistema debe ser diseñado por el médico de la empresa de común acuerdo con la Administradora de Riesgos Profesionales. En general se aconseja que cuando la dosis de vibraciones, sea igual o mayor a la mitad de los valores límites permisibles, establecidos como se indica en el ítem 1.2.5.1 de esta guía técnica, se incluirá en el sistema de vigilancia epidemiológica a la población expuesta.

Este proceso debe iniciarse con una valoración clínica de los aspirantes a cargos expuestos a vibraciones, con determinación de condiciones auditivas, sistema nervioso central, sistema cardiovascular, condiciones de motricidad, sistema raquídeo y en forma general de todo el sistema músculo esquelético, al cual deben acompañar reconocimientos periódicos específicos de acuerdo con los criterios profesionales del médico de la empresa.

Por Juan Ricardo Mancera Ruiz  
Asesor en Higiene y Seguridad Industrial  
<http://www.manceras.com.co>

