

## GUIA N° 3

### MONITOREO DE VIBRACIÓN

Se realizará mediciones de vibración con ponderaciones adecuadas para el tipo de vibración (tanto para vibración mano-brazo como para vibración de cuerpo entero), midiendo con acelerómetros en los 3 ejes, en el punto de contacto y comparados con lo siguiente:

#### Exposición a Vibración en Cuerpo Completo

El valor máximo permisible de la aceleración en 8 horas será de: **1.15m/s<sup>2</sup>**.

El nivel de acción de la aceleración en 8 horas será de: 0.5m/s<sup>2</sup>.

(Referencia: Directiva de Comunidad Europea 2002/44/CE).

#### Exposición a Vibración en Mano-Brazo:

Duración total diaria de la exposición <sup>1</sup>	Valores a no exceder por el componente de la aceleración dominante, rms y ponderada <sup>2</sup>
	(m/s <sup>2</sup> )
4 horas a menos de 8 horas	4
2 horas a menos de 4 horas	6
1 hora a menos de 2 horas	8
Menos de 1 hora	12

1: El tiempo total en que la vibración ingresa a la mano por día, ya sea continua o intermitente.

2: Usualmente uno de los ejes (x, y o z) de la vibración es el dominante (de mayor valor) sobre los otros dos. Si uno o más ejes exceden la exposición total diaria, entonces el límite ha sido excedido.

#### Del Trabajador Muestreado:

En la medida de lo posible, el trabajador será seleccionado de manera aleatoria dentro del grupo/puesto al cual pertenece o, de lo contrario, se le seleccionará basándose en las observaciones que haya tenido el equipo que va a operar, de parte de otros operadores o de él mismo.

El trabajador que va a ser muestreado deberá recibir instrucciones precisas acerca de lo que debe y no debe hacer mientras lleve el equipo:

- El plato deberá mantenerse directamente en el punto de contacto de la máquina con el cuerpo.
- No sacar el equipo durante la jornada.
- No tocar los botones de programación del equipo.
- No mover o sacar las conexiones entre el equipo y plato.

#### Medición de la exposición a Vibración en Cuerpo Completo:

- Se deberá identificar el (los) punto(s) de contacto a través del cual el cuerpo se expone a la vibración. Por ejemplo: en un tractor, a través del asiento; en los controles de una máquina, a través de los pies.
- Programar el equipo para que mida la aceleración ponderada en frecuencia para cuerpo entero (que mida en aquellas frecuencias que generan efectos adversos).

### Ponderaciones de Frecuencia

Ponderaciones	Condición de Aplicación
Wk	Exposición de Cuerpo Entero, vertical o posición sentado, eje Z.
Wd	Exposición de Cuerpo Entero, horizontal o posición sentado, ejes X e Y.
Wc	Exposición de Cuerpo Entero, posición sentado, eje X, transductor ubicado en zona dorsal.

3. Colocar el medidor (acelerómetro en los tres ejes) en el punto de transmisión de la vibración.
4. Dar las indicaciones al trabajador.
5. La duración de la medición debe ser representativamente suficiente para asegurar razonable precisión estadística y para asegurar que la vibración es típica de las exposiciones que están siendo evaluadas. La duración de la medición debe ser reportada.

Considerar solamente el tiempo efectivo de exposición a la vibración durante la conducción de vehículos y maquinaria pesada. (Norma ISO2631-1:1997 ítem 7.1 página 13).

6. Obtener las aceleraciones ponderadas en frecuencia normalizadas a 8 horas de cada eje X, Y y Z de manera simultánea en el mismo evento que se está midiendo.

Se deberá utilizar las siguientes fórmulas para normalizar la aceleración ponderada en frecuencia medida en tiempos diferentes a 8 horas de exposición efectiva para cada eje coordenado.

$$Aeq_{(8)x} = (1.4)Aeq_{(t)x} \sqrt{\frac{t}{8}}$$

$$Aeq_{(8)y} = (1.4)Aeq_{(t)y} \sqrt{\frac{t}{8}}$$

$$Aeq_{(8)z} = (1)Aeq_{(t)z} \sqrt{\frac{t}{8}}$$

Donde:

t: Es el tiempo de exposición efectivo.

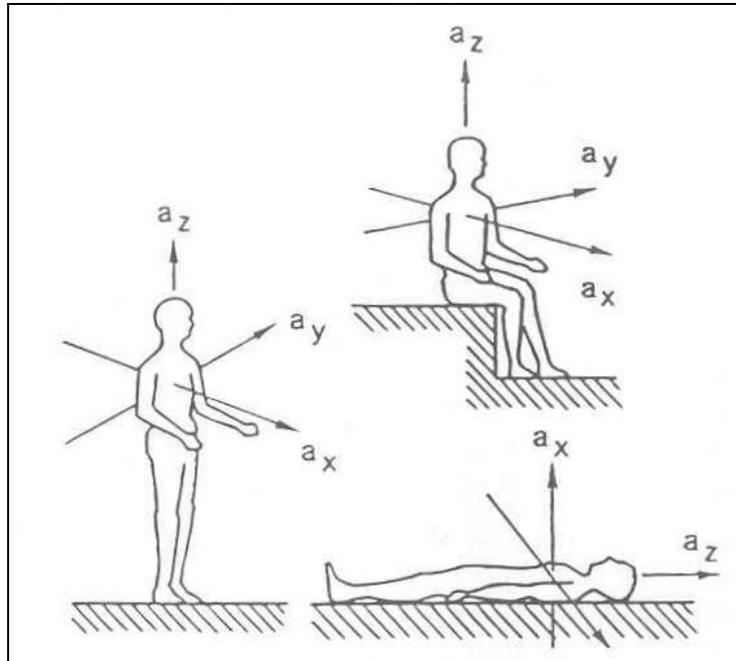
$Aeq_{(t)}$ : Es la aceleración ponderada en frecuencia medida por el vibrometro en un tiempo t.

$Aeq_{(8)}$ : Es la aceleración ponderada en frecuencia normalizada a 8 horas para ser comparada con el límite máximo permisible.

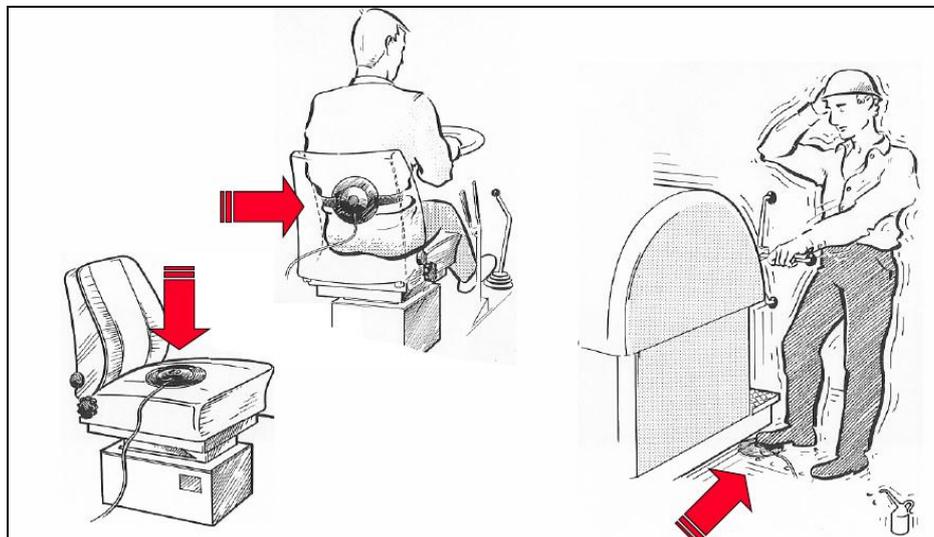
7. La evaluación del efecto de la vibración sobre la salud debe ser hecho comparando las aceleraciones ponderadas en frecuencia normalizada a 8 horas ( $Aeq_{(8)}$ ) de cada eje coordenado con el límite máximo permisible de manera independiente.
8. Se concluirá que existe riesgo a la salud por exposición a vibraciones de cuerpo completo, cuando una o más aceleraciones ponderadas en frecuencia normalizada a 8 horas ( $Aeq_{(8)}$ ) de cualquier eje coordenado sea mayor que el límite máximo permisible; si estas fueran menores o iguales al límite máximo permisible, pero mayores que el nivel de acción, se concluirá que no existe riesgo

a la salud pero se debe empezar a tomar acciones de control y mejora; finalmente si estas fueran menores al nivel de acción se concluirá que no existe riesgo a la salud por exposición a vibraciones de cuerpo completo y no es necesario tomar acciones.

(Norma ISO2631-1:1997, ítem 7.2.2 evaluación de la vibración, pag 13)



**Figura 1.** Mediciones de Aceleración en el Sistema Coordinado Biodinámico (Adaptado de ISO 2631)  $a_x$ ,  $a_y$ ,  $a_z$  =aceleración en la dirección de los ejes x, y, z; eje x=espalda hacia pecho; eje y= de derecha a izquierda; eje z= de los pies a la cabeza.

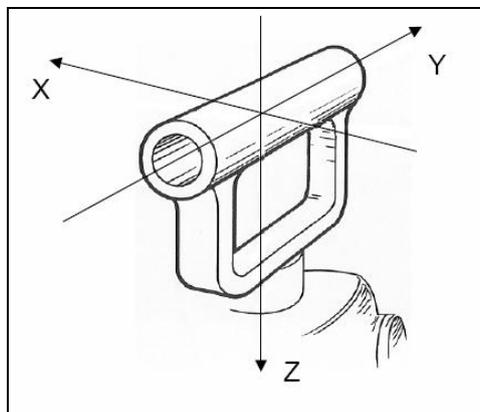


**Figura 2.** Posición correcta de los acelerómetros, de acuerdo al punto de transmisión de la vibración

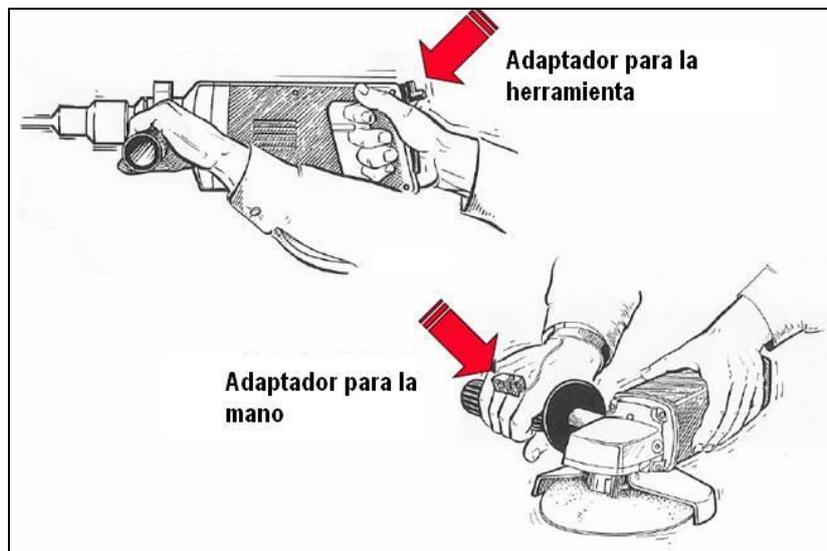
### Medición de la exposición a Vibración en Mano-Brazo:

1. Se deberá identificar el(los) punto(s) de contacto a través del(los) cual(es) la mano-brazo se expone a la vibración.

2. Programar el equipo para que mida la aceleración ponderada para exposición de mano-brazo (que mida en aquellas frecuencias que generan efectos adversos en esta parte del cuerpo) y entregue la aceleración resultante.
3. Colocar el medidor (acelerómetro en los tres ejes) en el punto de transmisión de la vibración.
4. Dar las indicaciones al trabajador.
5. Realizar la medición a lo largo de una jornada de trabajo o por un periodo de uso del equipo-herramienta.
6. Obtener las aceleraciones ponderadas en cada eje X, Y y Z.
7. Calcular el tiempo de exposición diaria (u horas uso por día del equipo-herramienta).
8. De acuerdo al tiempo de exposición, comparar los valores obtenidos en la medición con el límite permisible correspondiente. Se deberá comparar cada una de los valores de aceleración obtenidos (en cada eje). Basta con que uno de los valores supere el límite permisible para que la exposición del trabajador supere el límite.



**Figura 3.** Ejes de medición en el punto de contacto con el equipo-herramienta



**Figura 4.** Posición correcta del acelerómetro, según el tipo de adaptador que se use.

Fuente : ACGIH – Conferencia Americana de Higienistas Industriales y Gubernamentales.