

Introducción

Hoy en día en casi todas las actividades laborales se utilizan numerosas máquinas y herramientas para la ejecución de las tareas y un buen número de ellas son accionadas o conducidas por el propio trabajador. Las vibraciones originadas por la manipulación de estas máquinas se transmiten a la persona por las diferentes partes del cuerpo que se encuentran en contacto con el elemento vibrante. De esta forma, el cuerpo entero y/o el sistema mano brazo quedan sometidos a vibraciones de mayor o menor intensidad y frecuencia, que pueden originar daños para la salud a veces graves e irreversibles.



Objetivos

- Determinar, mediante mediciones, las intensidades de las exposiciones a vibraciones en los sistemas de mano brazo y de cuerpo entero, expresadas en unidades de aceleración m/s^2 .
- Valorar la exposición a vibraciones de conformidad con lo dispuesto en el RD 1311/2005, de 4 de noviembre (y modificaciones posteriores) y específicamente lo indicado en sus Anexos A y B, así como las Normas UNE-EN que en los mismos se refieren.
- Determinar las condiciones de trabajo referidas a las exposiciones a vibraciones, existentes en los sectores de actividad a los que pertenecen las empresas participantes en el estudio.
- Establecer en su caso los sistemas de control adecuados a efectos de prevenir los daños para la seguridad y salud que pudieran derivarse de estas exposiciones.



Mediciones

Equipos de medida

- Medidor de vibraciones en un solo eje en el sistema de mano brazo Bruel&Kjaer tipo 2537, norma ISO 8041.
- Acelerómetro para medidas de aceleración en un solo eje, tipo 4505, sensibilidad 10 mv/g
- Medidor de vibraciones en tres ejes simultáneamente, para los sistemas de mano brazo y de cuerpo entero, Larson Davis HVM100.
- Acelerómetro triaxial, para medidas simultáneas de vibraciones en el sistema de mano brazo, ICP, 10 mv/g .
- Acelerómetro triaxial, para medidas simultáneas de vibraciones de cuerpo entero en los tres ejes, X,Y,Z, ICP, 100 mv/g .
- Acelerómetro de palma de mano, triaxial, para la medida simultánea en los tres ejes, X,Y, Z, ICP, 10 mv/g .
- Calibrador de acelerómetros tipo PCB, 9,8 m/s^2 , 159,2 Hz y carga máxima 210 g.



Sectores de actividad

- Agricultura e invernaderos, construcción, estructuras metálicas, cerrajerías, carpinterías de madera y metálica, conservas vegetales y transportes interiores.
- Construcción naval y siderurgia. Obras públicas y transporte terrestre.

Resultados (muestra)

Máquinas	Tiempo estimado	Sistema mano brazo					Sistema de cuerpo entero				Valoración
		a_{hwX}	a_{hwY}	a_{hwZ}	a_{hv}	A(8)	$1.4*a_{wX}$	$1.4*a_{wY}$	a_{wZ}	A(8)	
Tractor pequeño con gradilla: DEUTH DX 3700F	9,0 horas	2,20	1,24	2,04	3,25	3,35	0,49	0,55	1,10	1,16	Inaceptable
Tractor de invernadero: CASE III H 605	10,0 horas	1,64	0,82	1,15	2,16	2,41	0,61	0,57	0,97	1,08	Acción/ Inacep.
Tractor grande con arado: MASSEY FERGUSON 8460	9,0 horas	0,08	0,09	0,05	0,13	0,14	0,21	0,20	0,21	0,22	Aceptable
Carretilla elevadora de interior, LINDE, Fenwicht	9,5 horas	0,67	0,54	1,12	1,41	1,54	0,50	0,69	0,98	1,07	Acción
Compactadora DYNAPAC MN 3424 y otras	10,0 horas	0,95	1,15	1,40	2,05	2,29	0,20	0,42	0,54	0,60	Acción
Taladro BOSCH CSB-2RE, broca acero 9 mm	4,0 horas	1,70	2,45	3,15	4,33	3,06	Acción/ Inacep.				
Radial BOSCH GWS_8 115 sobre perfil laminado	4,5 horas	4,25	3,45	5,84	7,97	5,98	Inaceptable				
Motosierra BOSCH AKE 185	6,0 horas	4,50	3,50	5,54	7,95	6,88	Inaceptable				
Sierra de calar VIRUTEX SC 234L	4,0 horas	2,16	5,18	3,42	6,57	4,64	Acción/ Inacep.				
Lijadora de madera VIRUTEX M75	5,0 horas	1,42	1,58	2,91	3,60	2,84	Acción				
Lijadora orbital VIRUTEX LR46L	5,0 horas	1,56	1,47	1,86	2,83	2,24	Aceptable				
Martillo perforador neumático (diversos tipos)	7,0 horas	23,1	22,9	20,6	38,50	33,34	Inaceptable				



Conclusiones

De los resultados obtenidos durante el desarrollo del Proyecto 410 HI del ISSL de la Comunidad Autónoma de Murcia y de los datos reflejados en otros trabajos realizados por diferentes entidades españolas y extranjeras, se concluye que de forma general y considerando las innumerables excepciones que pueden presentarse, lo siguiente:

1º Los niveles de exposición a vibraciones referidos a un mismo equipo de trabajo varían a veces considerablemente en función de diversos parámetros tales como el estado de la máquina, el material trabajado, el terreno por donde se desplaza, la velocidad, la fuerza y la forma de agarre, etc., de tal manera que la valoración del término A(8) puede originar condiciones de trabajo aceptables o inaceptables en función de dichos parámetros además del tiempo de exposición.

2º No obstante lo anterior, de los datos analizados se encuentra que la exposición a vibraciones de cuerpo entero referidas a una jornada de 8 horas, A(8), no superan generalmente el valor límite, 1,15 m/s^2 , aunque sí puede superar el valor de acción establecido en 0,5 m/s^2 .

3º Igualmente para el sistema de mano brazo se determina que en una gran mayoría de las máquinas y equipos, los valores A(8) supera el valor límite establecido, 5 m/s^2 , siendo muy pocas las que quedan por debajo del nivel de acción, 2,5 m/s^2 .

Bibliografía y normativa

RD 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas (BOE nº 265 de 5 de noviembre). Normas, UNE-EN ISO 5349-1, UNE-EN ISO 5349-2, ISO 2631-1, contempladas en el Anexo del RD 1311/2005

Estudios y publicaciones de diversos organismos e instituciones, tanto nacionales como internacionales.

Estudio de vibraciones realizado por el INSHT por encargo del CNVM y ejecutado por Centro de Acústica Aplicada.