



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRABAJO
Y ECONOMÍA SOCIAL



WEBINARIO ESTIMACIÓN VIBRACIONES

EJERCICIO PRÁCTICO DE ESTIMACIÓN A PARTIR DE LOS DATOS
DECLARADOS EN EL MANUAL DE INSTRUCCIONES

Juan Leiva Pérez

CNVM-INSST



Ejercicio práctico de estimación a partir de los datos declarados en el manual de instrucciones



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRABAJO
Y ECONOMÍA SOCIAL



Un operario de una carpintería utiliza para el desarrollo de sus tareas sobre madera a lo largo de su jornada laboral las siguientes herramientas manuales:

- Sierra de calar Marca: Bosch - Modelo GST 135 BCE
- Lijadora orbital Marca: Bosch - Modelo PSS 180 A



Realizada la encuesta higiénica observamos que el tiempo de utilización total en la jornada de ambas máquinas es de:

- **1 hora para la sierra de calar** y de
- **30 minutos para la lijadora orbital.**



Se trata de calcular el A(8) del puesto de trabajo mediante estimación a partir de los datos declarados en los manuales de instrucciones

Ejercicio práctico de estimación a partir de los datos declarados en el manual de instrucciones



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL

insst
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

En los manuales de instrucción de ambas máquinas figuran los siguientes datos en relación con las vibraciones que generan:

Información sobre ruidos y vibraciones

	GST 135 CE	GST 135 BCE
Ruido determinado según EN 60745.		
El nivel de presión sonora típico del aparato, determinado con un filtro A, asciende a		
Nivel de presión sonora	dB(A) 84	84
Nivel de potencia acústica	dB(A) 95	95
Tolerancia K=	dB 3	3
¡Colocarse unos protectores auditivos!		
Nivel total de vibraciones (suma vectorial de tres direcciones) determinado según EN 60745:		
<u>Serrado de madera:</u>		
Valor de vibraciones generadas a h	m/s ² 6	5
Tolerancia K	m/s ² 2	1,5
<u>Serrado de chapa de metal:</u>		
Valor de vibraciones generadas a h	m/s ² 6	3,5
Tolerancia K	m/s ² 1,5	1,5

Sierra de calar



Ejercicio práctico de estimación a partir de los datos declarados en el manual de instrucciones



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL



El nivel de vibraciones indicado en estas instrucciones ha sido determinado según el procedimiento de medición fijado en la norma

EN 60745 y puede servir como base de comparación con otras herramientas eléctricas. También es adecuado para estimar provisionalmente la solicitación experimentada por las vibraciones.

The vibration emission level given in this information sheet has been measured in accordance with a standardised test given in EN 60745 and may be used to compare one tool with another. **It may be used for a preliminary assessment of exposure.**

El nivel de vibraciones indicado ha sido determinado para las aplicaciones principales de la herramienta eléctrica. Por ello, el nivel de vibraciones puede ser diferente si la herramienta eléctrica se utiliza para otras aplicaciones, con útiles diferentes, o si el mantenimiento de la misma fuese deficiente. Ello puede suponer un aumento drástico de la solicitación por vibraciones durante el tiempo total de trabajo.


The declared vibration emission level represents the main applications of the tool. However, if the tool is used for different applications, with different accessories or poorly maintained, the vibration emission information may differ. **This may significantly increase the exposure level over the total working period.**

Para determinar con exactitud la solicitación experimentada por las vibraciones, es necesario considerar también aquellos tiempos en los que el aparato esté desconectado, o bien, esté en funcionamiento, pero sin ser utilizado realmente. Ello puede suponer una disminución drástica de la solicitación por vibraciones durante el tiempo total de trabajo.

An estimation of the level of exposure to vibration should also take into account the times when the tool is switched off or when it is running but not actually doing the job. **This may significantly reduce the exposure level over the total working period.**

Identify additional safety measures to protect the operator from the effects of vibration such as maintain the tool and the accessories, keep the hands warm, organization of work patterns.

Fije unas medidas de seguridad adicionales para proteger al usuario de los efectos por vibraciones, como por ejemplo: Mantenimiento de la herramienta eléctrica y de los útiles, conservar calientes las manos, organización de las secuencias de trabajo.

Declaración de conformidad 

Declaramos bajo nuestra responsabilidad, que el producto descrito bajo "Datos técnicos" está en conformidad con las normas o documentos normalizados siguientes: EN 60745 de acuerdo con las disposiciones en las directivas 2004/108/CE, 2006/42/CE.

Expediente técnico en:

Bosch GmbH, PT/ESC,
D-70745 Leinfelden-Echterdingen

Dr.

Dr.

Engineering

Certification



Bosch GmbH, Power Tools Division
D-70745 Leinfelden-Echterdingen
Leinfelden, 05.05.2010

Ejercicio práctico de estimación a partir de los datos declarados en el manual de instrucciones



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRABAJO
Y ECONOMÍA SOCIAL

insst
Instituto Nacional de
Seguridad y Salud en el Trabajo

Lijadora

Información sobre ruidos y vibraciones

Determinación de los valores de medición según norma EN 50 144.

El nivel de presión de sonido, típico, medido con un filtro tipo A, es de 83 dB (A).

El nivel de ruido, con la máquina trabajando, podrá sobrepasar circunstancialmente 85 dB (A).

¡Usar protectores auditivos!

El nivel de vibraciones típico es de 6 m/s^2 .



CE Declaración de conformidad

Declaramos bajo nuestra sola responsabilidad que este producto está en conformidad con las normas o documentos normalizados siguientes:

EN 50 144 de acuerdo con las regulaciones 89/336/CEE, 98/37/CE.

Dr.
 President
Engineering

Dr.
 Head of Product
Certification

Jpa. [Signature]

i.v. [Signature]

Bosch GmbH, Geschäftsbereich Elektrowerkzeuge

Ejercicio práctico de estimación a partir de los datos declarados en el manual de instrucciones



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRABAJO
Y ECONOMÍA SOCIAL

insst
Instituto Nacional de
Seguridad y Salud en el Trabajo

- Sierra de calar

EN 60745

Serrado de madera: **Valor de vibraciones: 5 m/s²**
Tolerancia: 1,5 m/s²
Tiempo de exposición: 1 hora



- Lijadora orbital

EN 50144

Valor de vibración típico: 6 m/s²
Tiempo de exposición: 0,5 horas



Ejercicio práctico de estimación a partir de los datos declarados en el manual de instrucciones



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRABAJO
Y ECONOMÍA SOCIAL



- Lijadora orbital - Valor de vibración típico: 6 m/s^2

En ocasiones, los manuales de instrucciones adolecen de datos de incertidumbre. En tales casos, se recomienda utilizar la norma UNE-EN 12096:1998[6] para estimar la incertidumbre asociada a las mediciones de la aceleración. Véase tabla 1. Obsérvese que las contribuciones a la incertidumbre incrementan entre el 40 y el 50% el valor declarado de la aceleración eficaz.

Tabla 1. Incertidumbre, K , para diferentes valores medios, a .

Valor medio, a		Incertidumbre, K
Vibración mano-brazo	Vibración de cuerpo entero	
$2,5 \text{ m/s}^2 < a \leq 5 \text{ m/s}^2$ $a > 5 \text{ m/s}^2$	$0,5 \text{ m/s}^2 < a \leq 1 \text{ m/s}^2$ $a > 1 \text{ m/s}^2$	$0,5a$ $0,4a$

$$6 \text{ m/s}^2 \pm (0,4 \times 6 \text{ m/s}^2)$$



$$8,4 \text{ m/s}^2$$

UNE-EN 12096:1998

Ejercicio práctico de estimación a partir de los datos declarados en el manual de instrucciones



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRABAJO
Y ECONOMÍA SOCIAL

insst
Instituto Nacional de
Seguridad y Salud en el Trabajo

- Sierra de calar

Serrado de madera:
EN 60745

Valor de vibraciones: 5 m/s^2
Tolerancia: $1,5 \text{ m/s}^2$
 $5 \pm 1,5 = 6,5 \text{ m/s}^2$
Tiempo de exposición: 1 hora



- Lijadora orbital
EN 50144

Valor de vibración típico: ~~6 m/s^2~~ $8,4 \text{ m/s}^2$
Tiempo de exposición: 0,5 horas



Recordamos que se trata de calcular el A(8) del puesto de trabajo mediante estimación a partir de los datos declarados en los manuales de instrucciones

Ejercicio práctico de estimación a partir de los datos declarados en el manual de instrucciones



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL



DOCUMENTOS TÉCNICOS

Requisitos de evaluación de la exposición a las vibraciones mano-brazo mediante estimación a partir de los datos declarados en el manual de instrucciones

Análisis de semejanza

Condiciones de ensayo de la empresa fabricante

≈

Condiciones de uso previsto

De dicho documento se extrae el factor de corrección, f_c que se multiplica por la aceleración declarada.

$$f_c \times a_d = a_{hv}$$

Aceleración declarada

$$a_{hv} = f_c \times a_d$$

$$A(8) = a_{hv} \sqrt{\frac{T}{T_0}}$$

S. de calar

V. de vibraciones:

$$6,5 \text{ m/s}^2 (a_d)$$

Lijadora

V. de vibración típico:

$$8,4 \text{ m/s}^2 (a_d)$$

Ejercicio práctico de estimación a partir de los datos declarados en el manual de instrucciones



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL



Máquina	Código de ensayo de vibraciones	Condiciones de trabajo del código de ensayo	Categoría del código de ensayo	Tarea real considerada	Comentarios y restricciones cuando se emplean valores declarados para una estimación aproximada de exposición
Sierra caladora	EN 50144-2-10 (todas las ediciones) EN 60745-2-11:2003	Cortando aglomerado	3, B, I	Serrando diferentes materiales	Multiplicar por un factor de 1,5
	EN 60745-2-11:2003 / A11:2007 (y posterior) (triaxial)	Cortando aglomerado de 38 mm	1, A, I	Cortando tableros	El valor en el uso real será probablemente igual ⁴
		Cortando láminas de metal de 3 mm	1, A, I	Cortando láminas de metal	El valor en el uso real será probablemente igual ⁴
EN 62841-2-11:2016					

Sierra de calar **EN 60745**

Valor de vibraciones: $6,5 \text{ m/s}^2 (a_d)$

$$a_{hv} = f_c \times a_d = 1,5 \times 6,5 = 9,75 \text{ m/s}^2$$

Lijadora **EN 50144**

Valor de vibración típico: $8,4 \text{ m/s}^2 (a_d)$

$$a_{hv} = f_c \times a_d = 1,5 \times 8,4 = 12,6 \text{ m/s}^2$$

Máquina	Código de ensayo de vibraciones	Condiciones de trabajo del código de ensayo	Categoría del código de ensayo	Tarea real considerada	Comentarios y restricciones cuando se emplean valores declarados para una estimación aproximada de exposición
Lijadora	EN 50144-2-4 (todas las ediciones) EN 60745-2-4:2003	Lijando hacia abajo planchas de metal	1, B, I	Lijando distintos materiales y recubrimientos	Multiplicar por un factor de 1,5
	EN 60745-2-2:2003 / A11:2007 (y posterior) (triaxial)	Lijando hacia abajo planchas de metal	1, A, I	Lijando distintos materiales y recubrimientos	El valor en el uso real será probablemente igual
		EN 62841-2-4:2014			Lijando distintos materiales y recubrimientos

Ejercicio práctico de estimación a partir de los datos declarados en el manual de instrucciones



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRABAJO
Y ECONOMÍA SOCIAL

insst
Instituto Nacional de
Seguridad y Salud en el Trabajo

Calcular la exposición diaria a vibraciones, es decir, el $A(8)$ para:

Una sola tarea

$$A(8) = a_{hv} \sqrt{\frac{T}{T_0}}$$

Sierra de calar

$$A(8) = 9,75 \sqrt{\frac{1}{8}} = 3,44 \text{ m/s}^2$$

Lijadora

$$A(8) = 12,6 \sqrt{\frac{0,5}{8}} = 3,15 \text{ m/s}^2$$

Varias tareas

$$A(8) = \sqrt{A_1(8)^2 + A_2(8)^2 + A_3(8)^2 + \dots}$$

$$A(8) = \sqrt{3,44^2 + 3,15^2} = 4,66 \text{ m/s}^2$$

$$A(8) = 4,7 \text{ m/s}^2$$

¿En que situación estamos?

Ejercicio práctico de estimación a partir de los datos declarados en el manual de instrucciones



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRABAJO
Y ECONOMÍA SOCIAL

insst
Instituto Nacional de
Seguridad y Salud en el Trabajo

¿En que situación estamos?

$$A(8) = 4,7 \text{ m/s}^2$$

INTOLERABLE

$$A(8) > 5 \text{ m/s}^2$$

RIESGO

$$A(8) \leq 5 \text{ m/s}^2$$

$$A(8) > 2,5 \text{ m/s}^2$$

ACEPTABLE

$$A(8) \leq 2,5 \text{ m/s}^2$$

Muchas gracias

- Juan Leiva Pérez
- (INSST – CNVM)



Ejercicio práctico de estimación a partir de los datos declarados en el manual de instrucciones



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRABAJO
Y ECONOMÍA SOCIAL

insst
Instituto Nacional de
Seguridad y Salud en el Trabajo