

Medidas preventivas para evitar el Síndrome de Vibraciones en Extremidades Superiores (SVES) o Hand Arm Vibration Syndrome (HAVS)

Autor

Lic. Jorge Rubén Varas

Empresa a la cual pertenece

WOOD GROUP ESP

Punto del Temario:

5. Salud e Higiene Laboral

5.1 Estudios Ergonómicos

Resumen

Las VES (Vibraciones en Extremidades Superiores) son transmitidas por un proceso a las manos, muñecas y antebrazos de un trabajador. Pueden producirse al operar manualmente herramientas energizadas tales como martillos neumáticos, martillos manuales, amoladoras de mano o sosteniendo piezas durante su maquinado en equipos tales como piedras esmeriles de pie.

La exposición regular y frecuente a niveles altos de vibración puede generar lesiones permanentes tales como:

- *Síndrome del dedo blanco*
- *Daño Nervioso Sensorial*
- *Daño en los músculos, huesos y articulaciones*

Esta problemática esta contemplada en la Resolución 295/2003 sobre especificaciones técnicas sobre ergonomía que modifican el Decreto 351/79 reglamentario de la Ley 19587/72 “Ley Higiene y Seguridad”.

Se hace imperiosa la implementación de una correcta gestión de seguridad enfocada principalmente en la ergonomía en los puestos de trabajo y en la correcta selección de las herramientas a utilizar.

En el presente trabajo, basado en antecedentes implementados en Wood Group Reino Unido (fecha – ref) se analizan las medidas administrativas para realizar una correcta prevención a las patologías provocadas por las VES, utilizando controles a los puestos de trabajo, identificando las zonas problema, las maquinas problema y regulando los tiempos de exposición de los trabajadores.

Introducción

Las VES son vibraciones transmitidas por un proceso a las manos, muñecas y antebrazos de un trabajador. Pueden producirse al operar manualmente herramientas energizadas tales como martillos neumáticos, podadoras de pasto o sosteniendo piezas durante su maquinado en equipos tales como los esmeriles de pedestal.

La exposición regular y frecuente a niveles altos de vibración puede generar lesiones permanentes. Esto es más común cuando el uso de herramientas o procesos que vibran son una actividad regular durante la realización de una tarea.

La exposición regular a las VES puede generar una serie de lesiones permanentes en las manos y antebrazos que son conocidas como Síndromes por Vibraciones en Extremidades Superiores (SVES).

Las lesiones pueden incluir los daños siguientes:

o Sistema Circulatorio (Síndrome del dedo blanco)

Usualmente, la sintomatología del Síndrome del dedo blanco no se presenta cuando las manos o el cuerpo se enfrían o se humedecen. A menudo, El primer síntoma es un ataque ocasional cuando las yemas de los dedos se ponen blancas.

También, durante un ataque, los dedos pueden entumecerse y adquirir la sensación de “piquetes de clavos y agujas”. Un ataque puede terminar con el cambio en los dedos del color blanco en un rojo oscuro que, a menudo, es muy doloroso.

o Daño Nervioso Sensorial

El daño en los nervios de los dedos significa que la sensibilidad en el tacto y la temperatura se han reducido lo que puede producir un entumecimiento y hormigueo permanente de los dedos.

o Daño en los músculos, huesos y articulaciones

Puede percibir disminución en la fuerza de sus manos y dolor en las muñecas y antebrazos.

Estos síntomas descriptos pueden limitar al operario en la tarea que realiza. Por ejemplo, no sería capaz de:

- o Seguir trabajando con equipo que vibra (lo que empeoraría los síntomas)
- o Trabajar en condiciones frías o húmedas (lo que puede acarrear ataques dolorosos)
- o Realizar labores que requieren de la manipulación con los dedos (manejo de tornillos o clavos)

También le podría afectar en sus actividades con la familia y en su tiempo libre por las mismas razones.

Estadísticamente se sabe que por ejemplo en los Estados Unidos de América, a diario, hay entre 8 y 10 millones de trabajadores expuestos a las vibraciones en los centros de trabajo. Cientos de casos del Síndrome del dedo blanco son evaluados cada año por el Departamento de Seguridad Social bajo el esquema del Beneficio de Incapacidad por Lesiones Industriales. El Síndrome del dedo blanco es una de las razones más comunes de reclamo de riesgo laboral contra los empleadores.

Los trabajos que requieren un uso frecuente y regular de herramientas y equipos que vibran están en una gran variedad de industrias, por ejemplo:

- Construcción y mantenimiento de carreteras y vías férreas
- Construcción
- Demolición
- Industria forestal
- Operadores de sierras de cadena y de cepillado
- Fundiciones
- Operadores de los hornos
- Ingeniería pesada
- Minería
- Perforadores
- Fabricación de laminas metálicas
- Servicios públicos de mantenimiento de canales, aceras y parques
- Servicios públicos de agua, gas, electricidad y teléfono
- Reparación de automóviles
- Mecánica automotriz

Hay cientos de tipos de equipos y herramientas diferentes que pueden exponer a los operadores a niveles altos de vibraciones en extremidades superiores. Algunos de los ejemplos más comunes son:

- Sierras de cadena
- Martillos y taladros neumáticos
- Taladros
- Esmeriles portátiles
- Arenadoras portátiles
- Llaves de tuercas
- Esmeriles de pedestal
- Martillos y cinces energizados
- Podadoras de pasto energizadas
- Remachadoras

Las herramientas listadas arriba producen altos niveles de vibraciones que pueden causar daños permanentes a sus manos y antebrazos. El riesgo de un daño permanente depende también de otros factores:

- ¿Qué tan altos son los niveles de vibración?
- ¿Qué tanto se usan las herramientas y equipos?
- ¿Qué tan incómodo es para Usted usar el equipo?
- ¿Qué tan fuerte hay que sujetar el equipo?
- ¿Qué tan frío y húmedo se pone al usar el equipo?
- Susceptibilidad individual – los fumadores están en un gran riesgo

Para tener en cuenta:

Niveles de aceleración de Vibraciones en Extremidades Superiores

Niveles de aceleración de Vibraciones en Extremidades superiores (m/eg2)	Tipo de Herramienta
1,183	Remachadoras
424	Martillos neumáticos
416	Motocicletas
339	Taladros
251	Esmeriles
125	Esmeriles de pie
75	Sierras de cadena
59	Sierras de cepillado
20	Esmeriles manuales

¿Qué se puede hacer para controlar el riesgo?

Es el trabajo del empleador el reducir los riesgos para la salud cuando esto es razonablemente posible, especialmente si se tiene que utilizar herramientas que vibran. Sin embargo, los operarios pueden colaborar de la siguiente manera:

- Informando a su supervisor acerca de cualquier herramienta o proceso que produce altos niveles de vibraciones, de manera tal que se pueda considerar las medidas correctivas para reducir el riesgo
- Cooperando con cualquier sistema nuevo de trabajo que reduzca el riesgo
- Es importante mantener su circulación sanguínea mientras trabaja, por lo tanto:
- Manteniéndose caliente durante el trabajo, especialmente sus manos
- No fumando
- Ejercitando sus manos y dedos para mejorar la circulación sanguínea
- Utilizando la herramienta apropiada para cada trabajo
- No empleando más fuerza de la necesaria para usar una herramienta o máquina
- Manteniendo sus herramientas y máquinas en buen estado de operación
- Tomando parte activa en los entrenamientos de seguridad e higiene
- Consultando con los representantes de seguridad e higiene
- No ignorando los síntomas. Es importante hacer algo para controlarlos antes de que sean un problema

¿Qué puede hacer el empleador?

EL empleador debe reducir el riesgo siempre que sea razonablemente práctico. Por ejemplo:

- Analizar si el trabajo se puede realizar sin la necesidad de emplear herramientas que vibran
- Asegurarse de que las nuevas herramientas tienen integrados controles contra vibraciones

- Modificar las herramientas existentes para reducir el nivel de vibración o la fuerza de agarre necesaria
- Organizar el trabajo para permitir descansos y disminuir la exposición a las vibraciones
- Entrenarlos en el uso correcto de las herramientas y en el reconocimiento temprano de los síntomas de lesión
- Establecer exámenes médicos periódicos si usa herramientas que vibran
- Ayudar a mantenerse caliente en ambientes fríos proporcionando la ropa adecuada
- Proporcionar guantes absorbentes de vibraciones

¿Qué son las Vibraciones en Cuerpo Entero (VCE)?

VCE es una forma de vibraciones mecánicas transmitidas a través de una superficie de soporte hacia el cuerpo. Las vibraciones de equipo pesado son transmitidas a través del asiento del vehículo a la espina dorsal del operador. Los grupos expuestos incluyen a los operadores de camiones, autobuses, tractores y a aquellos que laboran sobre pesos que vibran.

¿Cuándo es peligroso?

La exposición regular y frecuente a niveles altos de vibración puede generar lesiones permanentes. Esto es más común cuando se manejan u operan vehículos y maquinaria la mayor parte del día. Los trabajadores jóvenes están en mayor riesgo.

¿Qué lesiones pueden causar las Vibraciones en Cuerpo Entero?

La exposición regular a VCE puede causar lesiones en la espalda baja como hernias de disco, puede acelerar cambios degenerativos en la espina y puede producir pérdida de la humedad, carga y deslizamiento de los discos lumbares. Estudios recientes indican que trabajadoras embarazadas y son expuestas a VCE posiblemente pueden aumentar los factores de riesgo como abortos y otros desórdenes ginecológicos.

¿Qué trabajos e industrias son los más afectados por las Vibraciones en Cuerpo Entero?

Entre los que se encuentran con el mayor riesgo son los conductores regulares de:

- Agricultura
- Operadores de tractor
- Construcción
- Vehículos y equipo pesado
- Industria forestal
- Operadores de tractor
- Minería
- Transporte
- Autobuses, Trenes
- Manufactura
- Operadores de maquinaria grande y equipo fijo de planta que vibra

Desarrollo

La gestión propuesta puede realizarse teniendo en cuenta los siguientes tópicos

1.- Responsabilidades:

1.1.- Contratistas, empresas que proveen las herramientas: las maquinas deberían estar diseñadas y construidas para reducir los riesgos de vibración tan bajo como fuese razonablemente practicable.

Un manual de uso debería acompañar a la maquina incluyendo:

- Advertencias acerca de los peligros a la salud derivadas de la vibración
- Información de los limites de la vibración
- Instructivos de medición de los niveles de vibración y el registro para aquellos valores superiores a 2.5 m/s^2 . Las advertencias de los valores de vibración de las maquinas deben ser adosadas a las mismas

1.2.- Empleadores / Gerentes: Deberán considerar los siguientes tópicos:

- Identificación de los riesgos a través de inspecciones, discusión, auditorias y estadísticas de accidentes
- Gestión de los riesgos identificados y colocados según un orden de prioridad. Asegurando el proceso de registro, a través de la revisión y el mantenimiento del mismo.
- Control a través de la eliminación o reducción del riesgo de la fuente, reducción de la exposición y la provisión de los EPP correspondientes

Implementar programas de mantenimiento y reemplazo de la maquinaria y los consumibles.

Proveer la supervisión, información y entrenamiento apropiado a los operarios para asegurar la competencia del personal

Asegurar personal competente para evaluar los temas relacionados a esta temática y el equipo de mantenimiento adecuado.

Mantener actualizado los registros relativos a los programas de salud

Proveer un sistema para eliminar algún proceso o equipo que no se ajuste a este proceso

1.2.1.- Equipamiento a adquirir

Asegurarse que la elección de una nueva maquina haya sido diseñada para minimizar los niveles de vibración, se deberán seleccionar como primera medida las que ofrezcan el menor nivel de vibración.

Cuando adquiera las maquinas, especificar en la Orden de Compra que la maquina debe ser segura y diseñada con las consideraciones de las buenas practicas en la industria.

Inspeccionar la maquina antes de adquirirla asegurándose que las señales relativas a los niveles de vibración han sido previamente colocados y que son legibles.

1.2.2.- Medida del Riesgo

Cuando un peligro ha sido identificado se deberá realizar una medida del riesgo para evaluar la probabilidad y la severidad de los mismos.

Si luego del análisis surge que no se realizara un re-ingeniería o un movimiento de las máquinas problema. En tales casos las medidas de riesgo deben evaluar la tarea donde se reúne el equipo, el ambiente y el personal en un proceso que dé lugar a la mejor forma de realizar el trabajo.

1.2.3.- Medidas de Control

Si el trabajo no puede ser todo lo seguro y efectivo sin el uso de máquinas de mano, las medidas de control se deberían considerar teniendo en cuenta los siguientes cuestionamientos:

- Es la herramienta la adecuada para la tarea?
- Esta la herramienta en buen estado?
- Se ha considerado reducir la vibración de la herramienta?
- Existe soporte técnico del proveedor?
- Están considerados factores ergonómicos en la herramienta?
- Esta considerado el peso de la herramienta?
- Esta considerado el buen agarre y el confort de la herramienta?

El manejo del uso de la maquinaria proporcionará una medida de control significativa, donde los límites de tiempo diarios se optimizan para prevenir riesgos. La discusión entre los supervisores, los representantes de seguridad y los usuarios será una buena práctica para evaluar cómo la maquinaria será utilizada con seguridad. A través de proporcionar información, instrucción y el entrenamiento a los supervisores y a los usuarios, asegurará el buen uso de la maquinaria. El correcto mantenimiento asegurará el trabajo de las herramientas de forma más eficiente. Las lecturas de vibración se deben tomar durante inspecciones del mantenimiento. Esto identificará cuando una máquina es inapropiada para el uso.

1.3.- Supervisores: Implementar el programa para la reducción de vibraciones que afecten el sistema mano-brazo.

Asegurar que todas las máquinas que sufren vibración tengan un certificado de las mediciones de vibración realizadas y registradas en el HAVS Tracking System, o Sistema de Información para la detección del HAVS

Asegurar que las mediciones periódicas sean realizadas y asegurar que todos los resultados se registran en los expedientes de mantenimiento de la herramienta.

Asegurar que todas las máquinas que tienen vibraciones sean adecuadamente señalizadas. Un sistema recomendado aquel en el que figure:

- Numero de ID
- Uso máximo por día

- Dia Test
- Proximo Test
- Nivel de Vibracion

TOOL I.D. No:	TOOL I.D. No:	TOOL I.D. No:
TEST DATE	TEST DATE	TEST DATE
VIBRATION LEVEL	VIBRATION LEVEL	VIBRATION LEVEL
MAX USE PER DAY	MAX USE PER DAY	MAX USE PER DAY
Hours	Hours	Hours
NEXT TEST DUE	NEXT TEST DUE	NEXT TEST DUE
MTI 333	MTI 333	MTI 333

Examine los expedientes del sistema que trabajan en función de una base de datos semanal para asegurar a los usuarios que no han excedido los límites recomendados, que son:

- **Menos de 19 m/s²** (equivalente en los 7 días de la semana o bien 2,8 m/s² en el una exposición de 8 hs. - **No se toma acción al respecto**
- **Mas de 19 m/s² y menos de 35 m/s²** (equivalente en 7 días o bien 2,8 m/s² en el una exposición de 8 hs. – **Peligro: usuario y supervisor necesitan discutir futuras acciones.**
- **Mas de 35 m/s² – Remitirse al Medico Laboral**

1.4.- Operarios: Todos los usuarios de maquinas que vibren deben ser adiestrados en el uso seguro de las mismas y serán responsables de informar cualquier anomalía que incremente los niveles de vibración de las herramientas

2.- Registros de Exposición

Es responsabilidad de la Gerencia asegurar que todos los registros se encuentren actualizados desde el examen medico preocupacional en adelante.

La empresa debe tener un sistema para registrar los tiempos de exposición, sea este electrónico o en papel.

La persona a cargo del sitio de trabajo o supervisor tiene la responsabilidad de informar a los usuarios que un sistema de registro de HAVS esta en vigencia. Deberá planear el trabajo de manera de no exceder los limites de vibración aceptados. Su responsabilidad se extiende en inspeccionar semanalmente el sistema de registros para asegurar que ningún operario supere los limites permitidos.

El usuario tiene la responsabilidad de ingresar en el sistema el tiempo que estuvo sometido a vibraciones durante su tarea, deberán ser totalmente honesto en este punto dado que esos tiempos influenciarán en la producción, en la reducción de tareas y en los futuros puestos que se generen

3.- Entrenamiento

Todos los usuarios de maquinas vibratorias deberían contar con información, instrucción y entrenamiento en el uso seguro de estas maquinas
Se deberá incluir como mínimo los siguientes tópicos:

- Que es el HAVS
- Cuales son los efectos de las vibraciones
- Requerimientos legales
- Reducción de los riesgos
- Responsabilidad de los empleadores
- Responsabilidad de los usuarios
- Sistema de registro
- Exposiciones permitidas

4.- Elementos de Protección Personal

Es siempre recomendable que los operarios utilicen los EPP para la tarea encomendada. Sin embargo con respecto a un EPP específico para proteger contra la vibración hay muy poco por hacer, la cuestión clave es mantener el calor, al mantener la temperatura del cuerpo y el calor de las manos mejora perceptiblemente la circulación de la sangre y reduce el daño potencial a largo plazo. Por lo tanto, es importante que los guantes mantengan las manos calientes y secas. Ropa apropiada será utilizada para mantener la temperatura del torso; esto alternadamente suministrara calor a sus extremidades. Si se tiene problemas para mantener la temperatura de sus manos y dedos, PARE EL TRABAJO y masajee o ejercite los dedos. Debe asegurarse de que usted mantiene una buena circulación. Los guantes antivibratorios están disponibles en el mercado pero surgen dudas ante la eficacia de los mismos, específicamente en las frecuencias peligrosas.

5.- Medida del Proceso: existen cuatro factores a considerar cuando se determina las maquinas para que los niveles de vibración aseguren continuidad, a saber:

- El material de la maquina
- Los materiales consumibles que utiliza la maquina en su operación
- El tiempo que la maquina funciona bajo condiciones de prueba
- Condiciones de prueba aplicadas

La medida se basa en operaciones de funcionamiento estándar, utilizando los materiales y equipos originales, reflejando las mismas condiciones de trabajo.

Un ejemplo de este proceso se puede mostrar utilizando un taladro de 10 mm que perfora un agujero en un bloque de acero durante un minuto. El material seleccionado para probar los niveles de vibraciones es acero suave. El tiempo de la prueba es la cantidad de tiempo que una máquina funciona con el montaje de un acelerómetro unido a la máquina conectado a un sensor tri-axial.

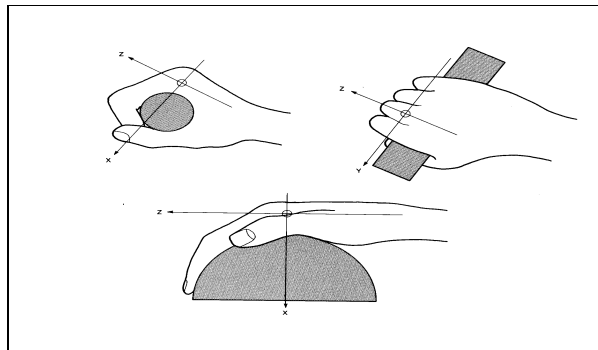


Figura 1

El acelerómetro se une a la máquina donde el operador sostendría normalmente la máquina.



Foto 1



Foto2

El fabricante del sensor fija normalmente el tiempo de la prueba. Generalmente un minuto y medio se considera un tiempo adecuado. Para determinar la vibración de la máquina se necesita que todas las lecturas tri-axiales deban ser tomadas (Figura 1). Este proceso varía dependiendo del tipo de sensor usado. Algunos toman solo lecturas del eje, mientras que otros leen los tres ejes simultáneamente y proporcionan una figura principal.

La figura principal será utilizada para proporcionar un rango máximo de la exposición usando la siguiente formula:

$$t = A[8] \times \left[\frac{2.8}{a_{hw}} \right]^2$$

Donde:

t = Tiempo en horas

A[8] = Exposición en 8 hs

a_{hw} = Nivel de vibración (m/s²)

Por ejemplo al realizar la medida del nivel de la vibración en el sistema mano-brazo, resulta para una exposición de 8 hs. un valor de a_{hw} de la amoladora = 4 m/s²

$$t = 8 \times \left[\frac{2.8}{4} \right]^2$$

$$t = 3 \text{ hs. } 55 \text{ min.}$$

Para realizar el calculo en varias maquinas y obtener el nivel de vibración a al cual se somete al operador se recurre a lo siguiente:

Ejemplo

Amoladora de 4" a_{hw1} = 4m/s² por 2hrs.

Perforadora a_{hw2} = 12m/s² por 30min.

$$a_8 = a_{hw} \times \sqrt{\frac{t}{8}}$$

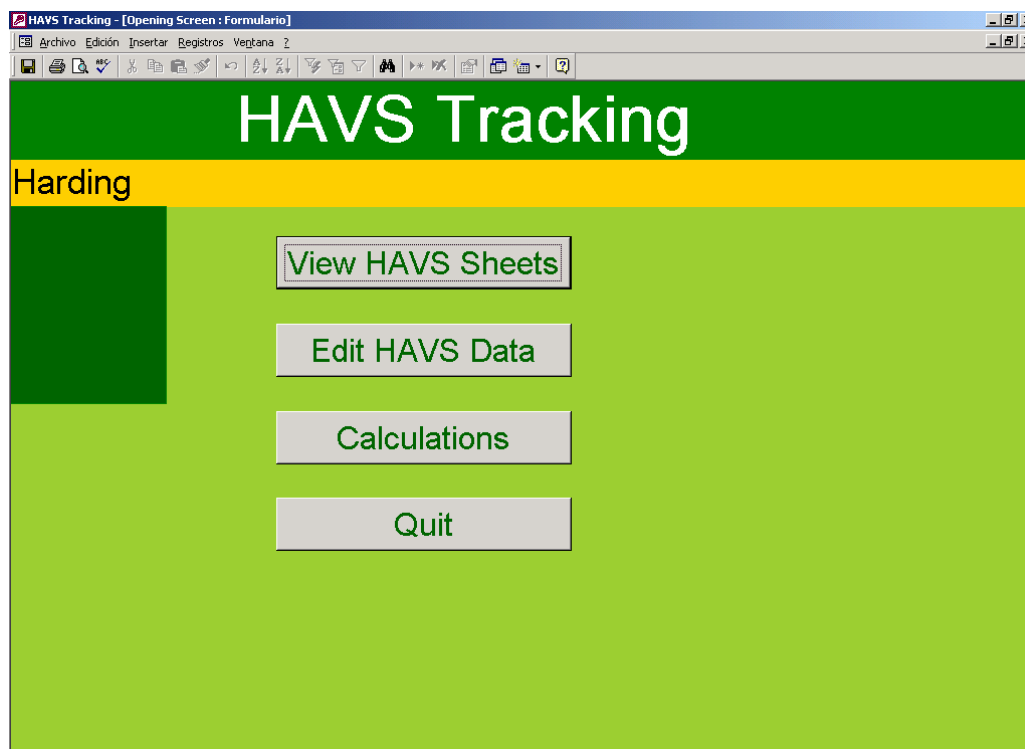
$$a_8 = a_{hw1} \times \sqrt{\frac{t_1}{8}} + a_{hw2} \times \sqrt{\frac{t_2}{8}} + \dots a_{hwn} \sqrt{\frac{tn}{8}}$$

$$a_8 = 4 \times \sqrt{\frac{2}{8}} + 12 \times \sqrt{\frac{0.5}{8}}$$

$$a_8 = 2 + 3 = 5 \text{ m/s}^2$$

Los datos obtenidos de esta manera tanto de tiempo de exposición de los trabajadores como de los niveles de vibración de las maquinas problema, seran colocados en el HAVS Tracking System, o sistema de monitoreo de las VES, que consiste en una base de datos donde se registra para consulta toda esta información.

Este sistema es de consulta de los supervisores, gerentes, responsables de Higiene y Seguridad y Medicina Laboral para realizar el seguimiento correspondiente y de esa manera prevenir lesiones y perdidas materiales.



En las pantallas del sistema se visualizan la base de datos general, con descripción del modelo de la maquina, proveedor, niveles de vibración, ruido y en que condición se encuentra

The screenshot shows the HAVS Tracking application window. At the top is a menu bar with options like Archivo, Edición, Insertar, Registros, and Ventana. Below it is a toolbar with various icons. The main area has a green header with "HAVS Tracking" and a yellow sub-header with "Harding". A green box contains the instruction "1 - Select Tool Status for search". Inside this box are two buttons: "Current Tools" (highlighted) and "Past Tools". Below the box, a downward arrow points to the instruction "2 - Click on Tool you want to select". This leads to a table with columns: Supplier, ID No., Manufacturer, Description, Vibration, Noise, and Status. The table body is currently empty. At the bottom left of the table area is a "Registro:" label followed by navigation buttons. Below the table area, another downward arrow points to the instruction "3 - Click to Preview HAVS Sheet". At the very bottom are two buttons: "Preview HAVS Sheet" and "Close Form".

HAVS Tracking

Harding

1 - Select Tool Status for search

↓ **2 - Click on Tool you want to select**

Supplier	ID No.	Manufacturer	Description	Vibration	Noise	Status
----------	--------	--------------	-------------	-----------	-------	--------

Registro: [Navigation Buttons]

↓ **3 - Click to Preview HAVS Sheet**

Se registrara de acuerdo a la maquina analizada el nombre del operador que la manipula, para tener una correlación operario / maquina.

HAVS Tracking - [ToolUse]

Archivo Edición Insertar Registros Ventana 2

HAVS Track

Harding

Date Employee ID ?

Enter date of tool use	Company	Employee ID:

Tool ID

Supplier	Manufacturer	Description

Vibration Level m/s² Noise Level dB(A)

Vibration Level m/s² 0 Noise Level 0

Enter total time tool was used (in minutes): 0

Vibration Dose for this Tool usage: 0.0

How many Sessions?: 1

Save Cancel

Registros: 1 x 1 1 de 1

Asimismo se puede realizar los cálculos descriptos en el inciso 5 del Desarrollo, que serán función de los niveles de vibración, tiempo de utilización en horas y calculara también si se utilizan varias maquinas

HAVS Tracking - [Calculations : Formulario]

Archivo Edición Insertar Registros Ventana 2

HAVS Calculations

The HSE recommends that workers should not be regularly exposed to vibration exceeding an average of 2.8 m/s for a period of 8 Hours, This is known as the A(8) value

Calculate A(8) Levels

$$A(8) = a_{h.w.} \sqrt{\frac{t}{8}}$$
 Where a = vibration level
 t = exposure

Vibration Level  Time in hours 0 A(8) Vibration

Calculate Maximum Times

Conversely, how long can a worker use a tool of known vibration level before the maximum dose is reached?

Vibration Level 0 Time in hours 0

Multiple Tools

Now, what about using different tools in the same 24 hour period? The total daily vibration dose is the square root of the sums of the squares of the individual doses -Eh?? Just let the calculator work it out for you. The database calculates total daily dose for users in the same way

	Tool 1	Tool 2	Tool 3	Total Dose
Vibration Level	0.00	0.00	0.00	0.00
Time Used (hrs)	0.00	0.00	0.00	

Close

Referencias

Manual de TLV's y BEI's de la ACGIH

Valores Umbrales Límite para Vibraciones en Extremidades Superiores (TLV's)

- Define los niveles de exposición bajo los cuáles prácticamente todos los trabajadores pueden exponerse sin exceder el nivel 1 del Sistema de Clasificación del Taller de Estocolmo para el Síndrome del Dedo Blanco
- Basado en información epidemiológica de las industrias forestal, minería, metalmecánica y otras
- Se centra en las vibraciones con frecuencias desde 5.6 Hz a 1,400 Hz
- Todas las mediciones se desarrollan de acuerdo con los procedimientos y la instrumentación especificados en las normas ISO 5349 (1986) o ANSI S3.34-1986

Duración de la Exposición Total Diaria	Frecuencia Máx-Ponderación RMS Xh, Yh or Zh
4 horas y menos de 8	4 m/s ²
2 horas y menos de 4	6 m/s ²
1 hora y menos de 2	8 m/s ²
Menos de 1 hora	12 m/s ²
Nota: 1g = 9.	8 m/s ²

2002/44/EC

Directiva 2002/44/EC del Parlamento Europeo y del Consejo

- Directiva de la Unión Europea para todos los estados miembros que define los requerimientos mínimos de los estándares sobre exposición a vibraciones en extremidades superiores y en cuerpo entero
- Los estados miembros deben tener leyes operando para el 6 de julio de 2005
- Incluye provisiones para discontinuar de manera obligatoria los equipos que no cumplan

Límite de Exposición Diaria 8 horas	Nivel de Acción	Límite
Extremidades Superiores	2.5 m/s ²	5 m/s ²
Cuerpo Entero	0.5 m/s ²	1.15 m/s ²
Cuerpo Entero (dosis - vibraciones)	9.1 m/s ^{1.75}	21 m/s ^{1.75}

Conclusiones

Estos tipos de análisis preventivos sirven como modelo para implementarlos en otros peligros asociados a las distintas actividades laborales y poder así realizar las medidas administrativas y de control para minimizar los riesgos asociados a los peligros encontrados.

El sistema además permite el involucramiento directo de los supervisores o responsables del sector en la tarea preventiva y de seguimiento, además es una herramienta para la toma de decisiones tanto del sector de Higiene y Seguridad como así también del sector de Medicina Laboral.

Si bien la problemática de las VES puede generar, en términos estadísticos, gran cantidad de días perdidos, esta gestión podría reducirlos considerablemente y generar un ambiente laboral acorde a las exigencias de las actividades donde se involucran maquinaria que pueda transmitir vibraciones al sistema mano-brazo como al cuerpo.

Bibliografía

SAF 410B – Hand Arm Vibration Syndrome (HAVS) – WOOD GROUP ENGINEERING (NORTH SEA) LTD

2002/44/EC

Directiva 2002/44/EC del Parlamento Europeo y del Consejo

ISO 5349-1986(E)

Vibraciones Mecánicas – Guías para la Medición y Evaluación de la Exposición Humana a Vibraciones Transmitidas a la Mano

ISO 5349-1:2001(E)

Vibraciones Mecánicas – Medición y Evaluación de la Exposición Humana a Vibraciones Transmitidas a la Mano, Parte 1: Requerimientos Generales

ISO 5349-2: 2001(E)

Vibraciones Mecánicas – Medición y Evaluación de la Exposición Humana a Vibraciones Transmitidas a la Mano, Parte 2: Guía Práctica para la Medición en el Lugar de Trabajo

ANSI S3.34-1986

Guía para la Medición y Evaluación de la Exposición Humana a Vibraciones Transmitidas a la Mano

Guidance Notes for Good Practice within the Oil & Gas Industry in the Workplace – Step Change

HAVPro Application Selling Guide – Quest Technologies Inc. Rev 3 April 8, 2003

Ergonomia Basica – M. Jouvencel – Ed. Diaz de Santos

Seguridad Industrial y Salud – Ray Asfahl – Ed. Prentice Hall

Glosario

Aceleración: Variación de la velocidad, por unidad de tiempo, de un cuerpo en movimiento (pie/seg^2 o m/seg^2 o gravedad).

Acelerómetro: Elemento transductor que se sujeta a la superficie que vibra y reproduce una salida proporcional a la aceleración .

Síndrome del Túnel Carpiano (STC): Conjunto de síntomas en la mano resultado por la compresión del nervio mediano que pasa por la muñeca del lado de la palma de la mano. El STC puede ocurrirle a las personas que usan herramientas manuales pequeñas tales como desarmadores neumáticos o a personas que realizan movimientos repetitivos de la muñeca o dedos, como en el uso de una caja registradora, mecanografiando o usando una llave. Síntomas: Hormigueo y dolor durante el día y la noche del pulgar, índice y dedo medio. Los síntomas pueden llegar al entumecimiento.

Acoplamiento: La unión entre la mano y la fuente que vibra. La integridad del contacto entre la mano y la superficie del asa de la herramienta que vibra.

Desplazamiento: Distancia entre la posición normal de reposo de un objeto y de su posición en un momento dado del ciclo de la vibración.

Gravedad o “G”: La fuerza normal de la gravedad en la Tierra ($1g = 9.81 \text{ m/seg}^2$).

Vibración en Extremidades Superiores: Vibración en los miembros superiores del ser humano.

Síndrome de Vibraciones en Extremidades Superiores (SVES): Término general para una condición de salud causada por la transferencia de vibraciones de herramientas y equipos energizados a la mano, muñeca y antebrazo del operador, usualmente con la presencia de frío. El SVES es causado por el uso repetido y frecuente de herramientas manuales que vibran. El SVES también es conocido como el “síndrome del dedo blanco” (SDB), “el dedo muerto” o el Síndrome de Raynaud. *Síntomas:* Hormigueo o entumecimiento de los dedos, pérdida de la fuerza en el agarre, torpeza con las manos, las yemas de los dedos se ponen blancas o azules, enfriamiento y dolor en las manos, posible gangrena en los dedos.

Aislamiento: Reducción de la vibración por una separación intencional de la transmisión mecánica entre la fuente y el receptor.

Impedancia Mecánica: La relación entre la fuerza de la vibración y la velocidad en el punto de transferencia o punto de entrada.

Vibración Mecánica: Vibración transmitida (o afectando) al hombre por el movimiento o vibración de estructuras u otras fuentes.

Parestesia: Sensación de hormigueo, punzadas o ardor de la piel.

Movimiento Periódico: Movimiento alternativo que se repite a sí mismo una y otra vez.

Vibración Aleatoria: Vibración que no puede predecirse en ningún instante de tiempo.

Vector: Cantidad que es determinada por completo por su magnitud y dirección.

Velocidad: Magnitud física que representa el espacio recorrido en una unidad de tiempo.

Vibración: Cualquier movimiento alternativo (u oscilatorio).

Breve Currículm

Título:

Graduado en 1998 como Licenciado en Higiene y Seguridad en el Trabajo de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco – Comodoro Rivadavia – Chubut

Experiencia Laboral:

- Inspector de Condiciones de Higiene y Seguridad en Obras Civiles para el Ministerio de Trabajo de Nación en el marco de los Proyectos de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)
- Coordinador de Higiene y Seguridad en Almería Austral, empresa dedicada a la perforación de pozos petrolíferos.
- Asesor externo en empresas de instalación de instrumentos en baterías de producción de petróleo.
- Coordinador zonal de Higiene, Seguridad y Medio Ambiente de la empresa Schlumberger.
- Docente en la cátedra “Seguridad en el Trabajo” en la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.
- Docente en la cátedra “Higiene y Seguridad en el Trabajo” en la Universidad Nacional de la Patagonia Austral.
- Actualmente como Coordinador en Argentina de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de la empresa WOOD GROUP ESP, empresa dedicada a la manufactura, instalación y mantenimiento de bombas electrosumergibles para la extracción de petróleo.