Trabajo Asesorado por M &M INGENIERIA Y CONSULTORIA SAS

INFORME DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE PROMOCIÓN Y PREVENCIÓN, ESTUDIO DE VIBRACIÓN CUERPO ENTERO

DEPARTAMENTO DE POLICÍA SANTANDER

CENTRO DE TRABAJO: SECCIONAL DE TRANSITO Y TRANSPORTE

ASESORADO POR
M&M INGENIERÍA Y CONSULTORIA SAS
LICENCIA EN SALUD OCUPACIONAL 11170, 27 DE JULIO DE 2016

BUCARAMANGA SANTANDER
Mayo 2024

INTRODUCCIÓN

La exposición a vibraciones se produce cuando se transmite al cuerpo el movimiento oscilante de una estructura, ya sea el suelo, o un asiento. La respuesta humana a las vibraciones transmitidas al cuerpo entero es muy variable, depende de las características físicas de la vibración (frecuencia, dirección, intensidad, duración), de la parte de cuerpo en contacto con la superficie vibrante, también de las características del individuo (edad, sexo, historia clínica, costumbres), realización de la tarea (postura, fuerza, movimientos repetitivos), ambiente físico (temperatura, humedad, ruido), etc.

La transmisibilidad indica qué fracción de la vibración se transmite, por ejemplo, desde el asiento a la cabeza. La transmisibilidad del cuerpo depende en gran medida de la frecuencia de vibración, el eje de vibración y la postura del cuerpo. La vibración vertical de un asiento causa vibraciones en varios ejes en la cabeza; en el caso del movimiento vertical de la cabeza, la transmisibilidad suele alcanzar su máximo valor en el intervalo de 3 a 10 Hz.

Las vibraciones mecánicas producida por procesos o herramientas a motor y que penetran en el cuerpo por los dedos o la palma de las manos se denominan vibraciones transmitidas a las manos. Como sinónimos de vibraciones transmitidas a las manos se utilizan con frecuencia las expresiones vibraciones mano brazo y vibraciones locales o segmentarias.

El estudio fue realizado por la empresa MYM INGENIERIA Y CONSULTORIA S.A.S con licencia en salud Ocupacional N° 11170 de la SDS, por el Ingeniero Especialista en Salud Ocupacional William Fernando Murcia Flórez Res. N° 19110 de 2017.

1. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Objetivo General

Establecer la exposición a vibraciones cuerpo entero mediante estudio higiénico de vibración en los trabajadores de la institución que realizan actividades de conducción.

Objetivos Específicos

Evaluar la vibración generada durante las actividades de conducción en mano brazo para determinar el grado de exposición.

Analizar y comparar los resultados encontrados con estándares de la norma ISO- 2631-1/97 para cuerpo entero y mano brazo recomendado por la ACGIH en su publicación de los TLV's 2024.

Generar informe con los resultados hallados, proponiendo medidas de control adecuadas para proteger la salud de trabajadores de los efectos que pueda causar la vibración.

2. MARCO TEORICO

2.1 VIBRACIONES CUERPO ENTERO (VCE)

Son aquellas que se transmiten al cuerpo del trabajador, principalmente a través del asiento desde el que maneja el vehículo ó maquina generadora de vibración. Se producen principalmente en aquellos trabajos consistentes en el uso de maquinaria móvil (por ejemplo, en la utilizada para el transporte de mercancías o personas) aunque en ocasiones máquinas de gran tamaño y potencia pueden transmitir vibraciones al suelo o a estructuras sobre las que se encuentra el trabajador.

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 perdida de la humedad, carga y deslizamiento de los discos lumbares.

- **Vibración:** Oscilación de un sistema mecánico. Variación con el tiempo de las magnitudes que describen la posición, velocidad y aceleración, que disminuyen con respecto a un valor medio de referencia. La vibración se describe por el valor instantáneo del desplazamiento, la velocidad y aceleración con respecto a un sistema de referencia en función del tiempo.

- **Vibración transmitida al cuerpo entero**: Es la vibración mecánica que, cuando se transmite a todo el cuerpo sea por los pies, la pelvis o la espalda pueden generar efectos adversos para la salud de las personas.

- **Magnitud de la vibración**: El valor eficaz de la aceleración ponderada en frecuencia de las vibraciones, se considera el mejor indicador de la severidad de estas.

3. NORMATIVIDAD

La legislación colombiana en la resolución 2400 de 1979 emanada del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, en su artículo 93 indica "En los lugares de trabajo en donde se produzcan vibraciones por el uso de aparatos, equipos, herramientas, etc., que den origen en los trabajadores a síntomas de alteraciones vasomotoras, alteraciones en los huesos y articulaciones, signos clínicos neurológicos, etc., se deberán tener en cuenta los siguientes métodos para su control:

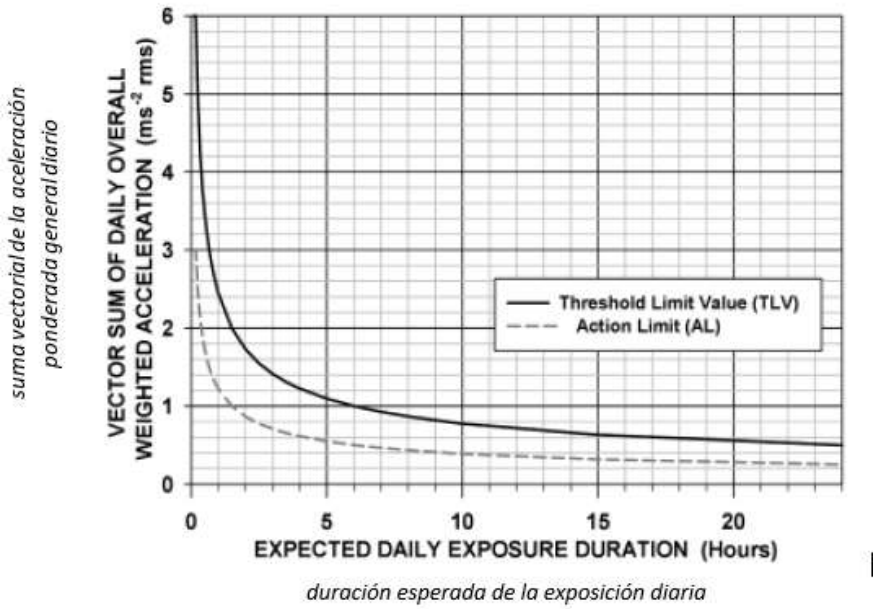
a. Se mejorarán los diseños de las herramientas, máquinas, equipos, aparatos productores de vibraciones (forma, soporte, peso, etc.) o se suprimirá su uso en cuanto sea posible.
b. Se entrenará al personal sobre la manera correcta en su utilización y manejo para evitar esfuerzos inútiles o mal dirigidos.
c. Se hará selección del personal, rechazando para tales trabajos a sujetos deficientes.
d. Se reducirá la jornada de trabajo o se rotará al personal expuesto a las vibraciones para prevenir las lesiones.

3.1. VALORES LÍMITES PERMISIBLES DE ACGIH TLV 2024.

Existen varias normatividades para comparar los niveles de vibración en un puesto de trabajo, para los límites permisibles son los publicados por la ACGIH (American Conference Governmental Industrial Hygiene).

Los valores límite permisible (TLVs), ilustrados por la línea continua en la figura 2 y tabulados para las frecuencias centrales en un tercio de bandas de octava en la tabla 1, se refieren a las magnitudes de aceleración ponderado raíz media cuadrática (rms) y duraciones mecánicamente inducidas para vibraciones de cuerpo entero (VCE). La exposición del operario u ocupantes, deberá permanecer por debajo de la curva del TLV para la respectiva duración de la exposición ocurrida dentro de un periodo de 24 horas. Los niveles de acción (NA) representados por la línea discontinua en la figura 2 y tabulado para las frecuencias centrales en un tercio de bandas de octava en la tabla 1, también se refiere a las magnitudes de la aceleración ponderado rms y duraciones mecánicamente inducidas para VCE. Es muy recomendable que la actividad de mitigación de vibraciones se emprenda para reducir cualquier exposición en operarios u ocupantes que ocurran dentro de un periodo de 24 horas y caigan dentro de la región delimitada por la curva del TLV y el NA:

Figura 2. Valores limites permisible (TLV) y niveles de acción (NA), asociados con los limites superiores e inferior de la guía ISO 2631-1 de la guía de zonas de precaución para la salud (ISO, 1997,2010):



Fuente: ACGIH. Threshold Limit Values And Biological Exposure Indices. Basado en la documentación de los TLV para sustancias químicas y agentes psicológicos, y para BEI. ACGIH. 2022.

ISO 2631: Vibraciones Mecánicas y Choques – Evaluación de la Exposición Humana a Vibraciones en Cuerpo Entero

• Define los métodos para la medición de la vibración periódica, aleatoria y transitoria en cuerpo entero

• Se centran en el intervalo de frecuencias de 0.5 Hz a 80 Hz (la norma anterior, en rms: 1.0 Hz a 80 Hz)

• Define los métodos preferidos para el montaje de los transductores para determinar la exposición humana

• Incluye anexos informativos que indican la opinión general y proporcionan guías acerca de los efectos posibles a la salud de las vibraciones

• Basado principalmente en el estudio del eje z en persona sentadas

• Se incorpora experiencia limitada en los ejes x e y

4. METODOLOGIA

Las medidas de vibración que se llevan a cabo para valorar la exposición humana a la vibración en el lugar de trabajo, siguen los lineamientos de la norma ISO 2631-1/1997.

El equipo de medida de la vibración consiste generalmente en:

- Transductor (casi siempre un acelerómetro),
- Dispositivo amplificador,
- Filtro (filtro de paso de banda y/o red de ponderación en frecuencia) e indicador o
- Registrador de amplitud o nivel.

Las medidas de vibración se deben realizar en la empuñadura de la herramienta o en la pieza, cerca de la superficie de la(s) mano(s), donde la vibración penetra en el cuerpo.

Las mediciones de la exposición a vibraciones se efectuarán con un transductor pequeño y de poco peso, con el fin de registrar con exactitud la aceleración vibratoria generada por la fuente, en la gama de frecuencias de 5 Hz a 1500 Hz.

La medición se deberá efectuar en forma simultánea para los tres ejes coordenados (X, Y, Z), por ser la vibración una cantidad vectorial. La magnitud de la vibración se expresará para cada eje coordenado por el valor de la aceleración equivalente ponderada en frecuencia, expresada en metros por segundos al cuadrado (m/s^2).

La evaluación de la vibración de mano- brazo se basa en el cálculo del valor de exposición diaria A (8) expresada como la aceleración continua equivalente para un periodo de ocho horas.

Se valorarán las exposiciones diarias de 8 horas A (8) expresada como la aceleración continua equivalente para un periodo de 8 horas, la selección de la duración de la medición debe ser normalmente de 5 a 20 min para que sea representativo, además porque la población objeto de estas mediciones fueron evaluadas durante sus labores, siendo estas actividades que se realizan durante la jornada de trabajo en forma temporal y esporádica.

Para la evaluación de las vibraciones se utilizará el método básico usando la aceleración en valor eficaz o valor de la aceleración ponderada en frecuencia rms; de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$A(8) = a_w \left(\frac{T}{8} \right)^{1/2}$$

En donde:

a_w: son los valores de aceleraciones rms ponderadas en frecuencia según los tres ejes x, y, z

T: es el periodo de duración de la exposición.

8= La duración del tiempo de referencia es de 8 horas.

4.1 TECNICAS DE MUESTREO

CUERPO ENTERO: Para efectos de la determinación de la exposición a Vibraciones de Cuerpo Entero, se definió la recolección de la medición por medio del equipo de muestreo colocado en el trabajador durante un tiempo de la jornada laboral, teniendo en cuenta las diferentes situaciones a las cuales se encuentra expuesto el operario.

La evaluación de la vibración transmitida al cuerpo entero se basa en el cálculo del valor de exposición diaria, A (8), expresada como la aceleración continua equivalente para un periodo de 8 horas, calculada como el mayor de los valores eficaces de las aceleraciones ponderadas en frecuencia determinadas según los tres ejes ortogonales (1,4 awx, 1,4 awy, awz, para un trabajador sentado o de pie), de conformidad con la norma ISO 2631-1:1997.

La norma define los métodos para la medida de vibraciones transmitidas al conjunto del cuerpo humano, bien sean vibraciones periódicas, aleatorias o transitorias. Indica los principales factores que influyen para determinar el grado para el que una exposición a las vibraciones será aceptable. El rango de frecuencias considerado es:

0,5 Hz – 80 Hz para seguridad, confort y percepción
0,1 Hz – 0,5 Hz para mareos

Es aplicable para las transmisiones a través de las superficies soportantes para persona erguida, para persona sentada o para persona acostada. Tal tipo de vibración se encuentra en vehículos, maquinaria y edificios. La evaluación se realiza mediante la medida de la aceleración eficaz ponderada determinada por equipo de medición así:

$$a_w = \left[\frac{1}{T} \int_0^T a_w^2(t)\,dt \right]^{1/2}$$

Donde:

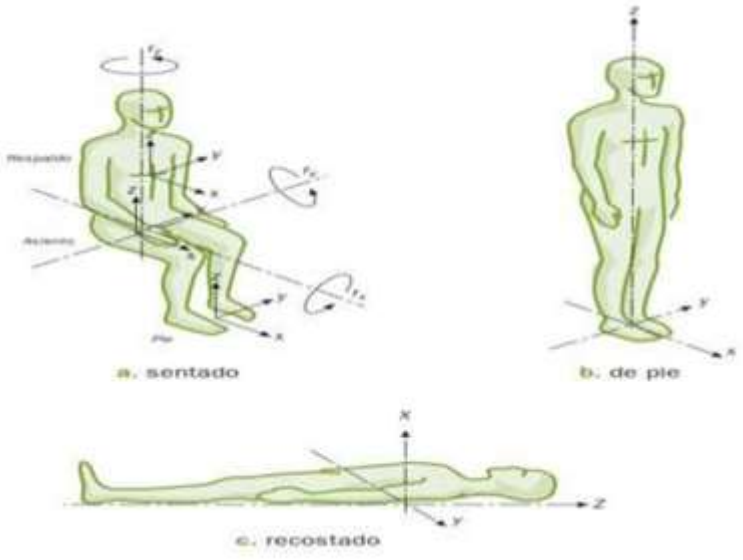
Aw (t) es el valor instantáneo de la aceleración ponderada en frecuencia.
T es la duración de la medida, es segundos.

Para evaluar el nivel de exposición a la vibración mecánica, se recurrió a la observación de los métodos de trabajo concretos y a la información apropiada sobre la magnitud probable de la vibración del equipo o del tipo de equipo utilizado en las condiciones concretas de utilización, incluida la información facilitada por el fabricante. Esta operación es diferente de la medición, que precisa del uso de aparatos específicos y de una metodología adecuada.

La respuesta humana a este tipo de vibraciones depende tanto del criterio de afección (salud, confort, percepción o mareo) como de la parte del cuerpo en contacto y dirección de la vibración. Se utilizan, por ello, diferentes filtros. La siguiente tabla muestra la configuración que se tomó en cuenta para realizar las mediciones.

Tabla 1. Estrategia de Medición - Programación de Filtros.

Ponderación Frecuencial	Salud	Confort	Percepción
Wk	Eje z Asiento	Eje z: Asiento Eje z de pie Recostado Vertical Ejes x, y, z pie (sentado)	Eje z: Asiento Eje z de pie Recostado Vertical
Wd	Eje x Asiento Eje y Asiento	Eje x: Asiento Eje y: Asiento Eje x,y: de pie Recostado Horizontal Ejes x-y espalda sentado	Eje z: Asiento Eje z de pie Recostado Vertical



4.2 EQUIPO DE MUESTREO Y CALIBRACIÓN

Para el desarrollo de las mediciones de vibración se utilizó un analizador de vibraciones CRIFFER VIBRATE VIB00001 Ver foto 1.

Foto 1. Acelerómetro Criffer

INSTRUMENTO	MARCA	MODELO	NUMERO DE SERIE
Acelerómetro VMB	CRIFFER	CR-101	CMB0004

Los instrumentos cumplen con las normas de fabricación ANSI, los cuales incorporan un sistema de memorización de datos y filtros calibrados electrónicamente.

5. TRABAJO DE CAMPO

Los datos generales de la empresa se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 2. Datos generales de la empresa

EMPRESA	**DEPARTAMENTO DE POLICÍA SANTANDER**
CENTRO DE TRABAJO	SECCIONAL DE TRANSITO Y TRANSPORTE
HORARIO DE TRABAJO	Turnos Rotativos de 8 horas

5.1. INSPECCIÓN INICIAL

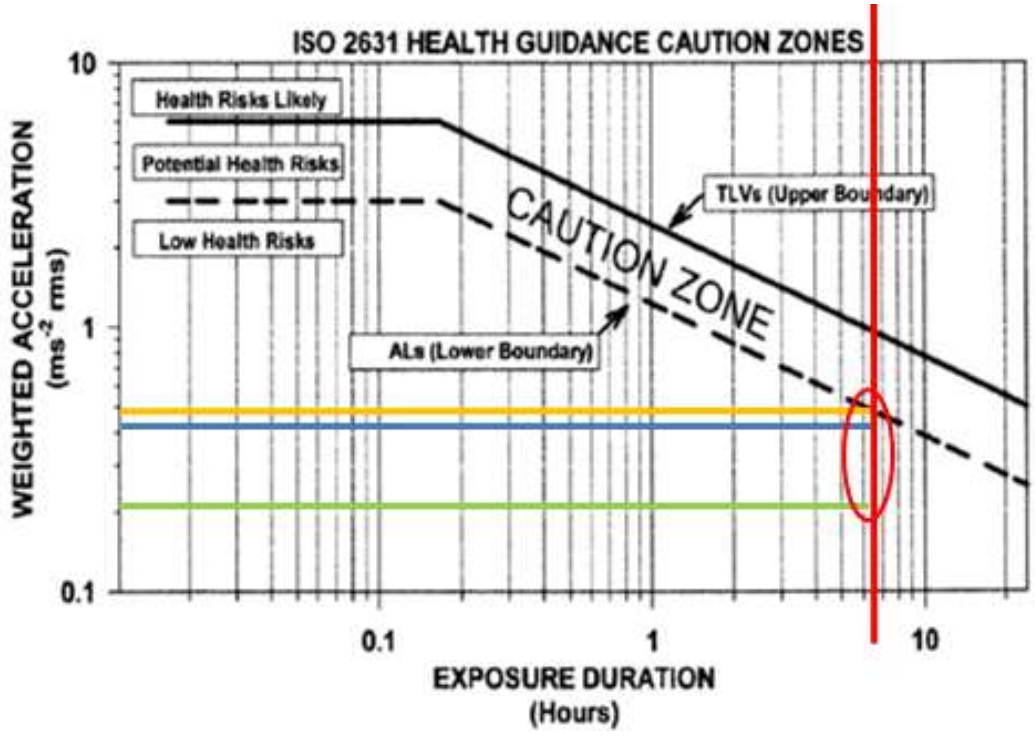
La medición se realizó el día 24 de mayo de 2024, en la dirección vía Bucaramanga - Pamplona, a Motocicleta Tipo Honda 650 perteneciente a la estación de Policía, se evidencia que el trabajador Alexander Bustamante, comandante del cuadrante vial 12 que conduce realiza actividades de registro y control a vehículos de pasajeros y vehículos de carga.

Las actividades de conducción no las realizan de forma continua, la utilizan cuando hacen algún reporte, revista por la vía, estas actividades son esporádicas, con un tiempo máximo de 2 horas al día. Se evidencian las vías son pavimentadas con baches, resaltos. La medición de vibración se tomó mientras los trabajadores realizaban actividades propias del cargo.

6. ANALISIS RESULTADOS

VIBRACIÓN CUERPO ENTERO: Para obtener el valor promedio y resultado final de la exposición, se evalúan los 3 ejes (X, Y y Z), se tiene en cuenta el tiempo en horas del ciclo de trabajo y se realiza el análisis global de la exposición. En las siguientes tablas, se presentan los resultados obtenidos de acuerdo a la evaluación de vibración realizada.

Tabla 4. Resultado vibración Cuerpo Entero Motocicleta Tipo Honda 650
Fecha: 24/05/2024

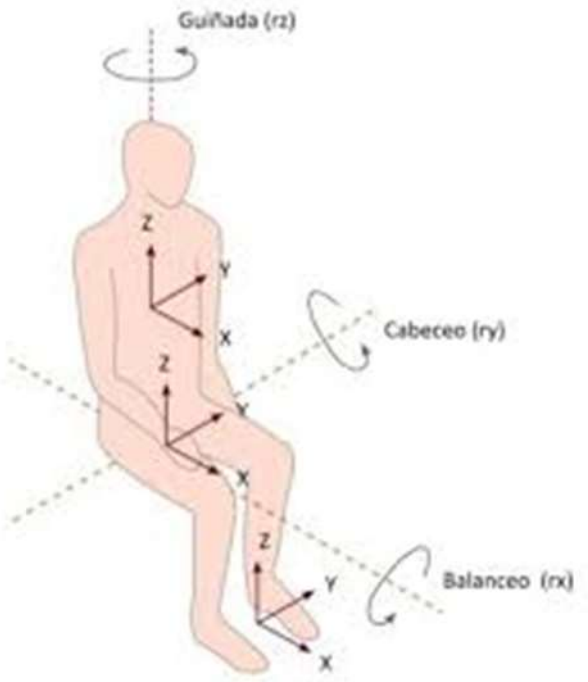
Equipo Evaluado	TIEMPO DE EXPOSICIÓN (h)	PROMEDIO X	PROMEDIO Y	PROMEDIO Z	A (8) X	A (8) Y	A (8) Z	VALOR EFICAZ	ANÁLISIS GLOBAL		
									X	Y	Z
Equipo: Motocicleta Tipo Honda 650	**PRIMER CICLO**							1,4	0,495	0,208	0,403
	2:00 h	0,26	0,10	0,29	0,364	0,140	0,290				
		SEGUNDO CICLO									
		0,24	0,11	0,28	0,336	0,154	0,280				
Tiempo de exposición: 2:00 horas diarias	**GRAFICA LIMITE PERMISIBLE: ISO 2631**										
Duración del ciclo: Dependiendo de la actividad (10 minutos aproximadamente)											

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Tomando como base el resultado obtenido en el presente diagnóstico y lo observado durante la medición se pueden concluir los siguientes aspectos:

según los resultados obtenidos a la evaluación de vibración cuerpo entero realizada al equipo Motocicleta Tipo Honda 650 se encuentra un análisis global así: para el eje x (0,495 m/s2), para el eje y (0,208 m/s2) y para el eje z (0,403 m/s2). Bajo la información anterior se realiza la comparación con la GRAFICA LIMITE PERMISIBLE: ISO 2631 y se determina el nivel de riesgo en el que se encuentra expuesto el trabajador.

Los valores de aceleración registrados para el eje X, Y y Z, están por debajo del límite inferior considerándose como riesgo bajo para la salud en cuanto a la exposición a vibración. Esto de acuerdo con la GRAFICA LIMITE PERMISIBLE: ISO 2631.



Se sugiere tener en cuenta las siguientes recomendaciones para disminuir la exposición al riesgo por vibraciones:

CONTROL EN LA FUENTE: Se recomienda continuar realizando el respectivo mantenimiento preventivo de la motocicleta fin de identificar cualquier falla la cual pueda generar un aumento en los niveles de vibración.

CONTROLES ADMINISTRATIVOS: Se sugiere brindar capacitaciones a los trabajadores donde se aclaren los siguientes temas respecto a la posición de trabajo.

- Efectos de la vibración en el sistema osteomuscular.
- Vibraciones en extremidades superiores.
- Adoptar posturas adecuadas.

CONTROLES POR PARTE DEL TRABAJADOR: Se recomienda que el trabajador haga chequeos de la motocicleta, y antes de iniciar con la jornada y en caso de detectar anomalías (fricción, desgaste, estructura, motor, etc.) informar a la empresa.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos y el tiempo de exposición de 8 horas diarias del trabajador que conduce el vehículo se sugiere, procurar NO conducir durante 1 hora seguido; Se recomienda hacer pausas activas de 15 minutos para realizar ejercicios del sistema osteomuscular; Estas pausas activas son importantes para prevenir la fatiga y la tensión muscular que se pueden acumular durante la conducción prolongada.

EXAMENES MEDICOS: Se recomienda continuar con los exámenes médicos ocupacionales periódicos, enfocados en reconocimientos específicos del sistema musculoesqueléticos.

Nota: las presentes recomendaciones son de carácter estrictamente técnico emitidas por el evaluador que llevó a cabo el presente estudio en función de mejorar las condiciones identificadas, sin embargo, no obligan a su implementación total o parcial por parte de **DEPARTAMENTO DE POLICÍA SANTANDER.**

RELACIÓN DE ANEXOS
ANEXO 1. LICENCIA EN SALUD OCUPACIONAL DE LA EMPRESA

República de Colombia

Gobernación de Santander

RESOLUCION	CÓDIGO: AP-JC-RG-68	FECHA: 03-11-15	VERSION: 4	PÁG. 1 DE 1

RESOLUCION NÚMERO E- 11170

POR LA CUAL SE OTORGA UNA LICENCIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

EL SUSCRITO SECRETARIO DE SALUD DEPARTAMENTAL

En uso de sus facultades legales, y en especial las conferidas en la Ley 1562 de 2012 y la Resolución 04502 de 2012 y,

CONSIDERANDO:

Que la empresa – **M & M INGENIERIA Y CONSULTORIA SAS** –, con NIT No. 900.953.727-1, ubicada en la Carrera 29 No. 31 - 45 del Municipio de Bucaramanga - Santander, representada legalmente por JOHN EDWARD MURCIA MORENO, identificado(a) con Cédula de Ciudadanía No. 7.317.458, ha solicitado licencia para la prestación de Servicios en Seguridad y Salud en el trabajo ante la Secretaría de Salud Departamental de Santander.

Que de conformidad con el artículo segundo de la Resolución 04502 del 28 de Diciembre de 2012, el peticionario ha presentado la documentación requerida para la expedición de la Licencia en Seguridad y Salud en el Trabajo para la prestación de servicios en Seguridad y Salud en el trabajo

Que por lo antes expuesto, el Secretario de Salud Departamental.

RESUELVE:

ARTÍCULO 1: Otórguese LICENCIA PARA LA PRESTACION DE SERVICIOS EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO A: La empresa – **M & M INGENIERIA Y CONSULTORIA SAS**–, con NIT No. 900.953.727-1, ubicada en la Carrera 29 No. 31 - 45 del Municipio de Bucaramanga - Santander, representada legalmente por JOHN EDWARD MURCIA MORENO, identificado(a) con Cédula de Ciudadanía No. 7.317.458, en las áreas profesionales de INGENIERIA INDUSTRIAL, INGENIERIA QUIMICA, FONOAUDIOLOGIA, FISOTERAPIA, PSICOLOGIA Y ENFERMERIA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL INVESTIGACION, EDUCACION, CAPACITACIÓN, DISEÑO, ADMINISTRACIÓN Y EJECUCIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

ARTÍCULO 2: La Licencia de que trata el artículo anterior se concede por el término de Diez (10) años contados a partir de la fecha de expedición de la presente Resolución.

ARTÍCULO 3: Cuando se modifique las condiciones por la cual se otorgó esta Licencia, en el término máximo de un mes se debe informar a la Secretaria de Salud de Santander para la modificación de la misma.

ARTÍCULO 4: Esta Licencia es válida en todo el Territorio Nacional y tendrá carácter personal e intransferible.

ARTÍCULO 5: Contra la presente Resolución procede los recursos legales

NOTÍFIQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Bucaramanga a los 27 JUL 2016

CLAUDIA MERCEDES AMAYA AYALA
Secretaria de Salud Departamental

CERTIFICADO VALIDO PARA REALIZAR TRABAJOS EN ALTURAS

ANEXO 2. LICENCIA EN SALUD OCUPACIONAL PROFESIONAL

República de Colombia / Gobernación de Santander	RESOLUCION	CÓDIGO	AP-JC-RG-89
		VERSIÓN	5
		FECHA DE APROBACIÓN	22/05/2017
		PÁGINA	1 de 1

RESOLUCION NÚMERO 00 - 19110 **DE 2017**

POR LA CUAL SE OTORGA UNA LICENCIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

EL SUSCRITO SECRETARÍO DE SALUD DEPARTAMENTAL

En uso de sus facultades legales, y en especial las conferidas en la Ley 1562 de 2012 y la Resolución 04502 de 2012 y,

CONSIDERANDO:

Que **WILLIAM FERNANDO MURCIA FLOREZ** identificado(a) con Cédula de Ciudadanía No. 91018942 ha solicitado licencia para la prestación de Servicios en Seguridad y Salud en el trabajo ante la Secretaría de Salud Departamental de Santander.

Que de conformidad con el artículo segundo de la Resolución 04502 del 28 de Diciembre de 2012, el peticionario ha presentado la documentación requerida para la expedición de la Licencia en Salud Ocupacional para la prestación de servicios en Seguridad y Salud en el trabajo

Que por lo antes expuesto, el Secretario de Salud Departamental

RESUELVE:

ARTÍCULO 1: Otórguese LICENCIA PARA LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO A: **WILLIAM FERNANDO MURCIA FLOREZ** - INGENIERO INDUSTRIAL - ESPECIALISTA EN SALUD OCUPACIONAL Y RIESGOS LABORALES identificado(a) con Cedula de Ciudadanía No. 91018942, en las áreas de Ingeniería INDUSTRIAL en Seguridad y Salud en el trabajo, Higiene y Seguridad Industrial, Investigación en área técnica, Investigación del accidente de trabajo, Educación, Capacitación, Diseño, Administración y Ejecución del Sistema de gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.

ARTÍCULO 2: La Licencia de que trata el artículo anterior se concede por el término de Diez (10) años contados a partir de la fecha de expedición de la presente Resolución.

ARTÍCULO 3: Cuando se modifique las condiciones por la cual se otorgó esta Licencia, en el término máximo de un mes se debe informar a la Secretaria de Salud de Santander para la modificación de la misma.

ARTÍCULO 4: Esta Licencia es válida en todo el Territorio Nacional y tendrá carácter personal e intransferible.

ARTÍCULO 5: Contra la presente Resolución procede los recursos legales

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Bucaramanga a los 07 DIC. 2017

LUIS ALEJANDRO RIVERO OSORIO
Secretario de Salud Departamental

Revisó y Vo.Bo: Salvador Rincón Santos – Director de Desarrollo Vigilancia y Control
Proyectó: Elizabeth Caballero Zapata – Grupo de Acreditación en salud S.O.G.C.

CERTIFICADO VALIDO PARA INSPECCIONES DE HIGIENE REALIZADAS POR LA POLICÍA NACIONAL – POLICÍA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA JUNIO 2025

ANEXO 3. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN VIBRACION

CRIFFERLAB TECNOLAB

Certificado de Calibración

Número del certificado: CRV1282/2023

Fecha de la calibración: 16/06/2023
Fecha de emisión del certificado: 22/06/2023

DATOS DEL CLIENTE:
Nombre: M&M INGENIERIA Y CONSULTORIA S.A.S
Dirección: Calle 101 # 21a -53BRR PROVENZA Ciudad Bucaramanga Santander

DATOS DEL INSTRUMENTO CALIBRADO:

Instrumento:	Medidor de vibraciones	Acelerómetro VCI	Acelerómetro VMB
Marca:	CRIFFER	CRIFFER	CRIFFER
Modelo:	VIBRATE	CR-100	CR-101
Número serie:	VIB00001	CR10001	CMB0004

Procedimientos de calibración: PCA-003 - Rev. C

Método de Calibración: Medición por comparación con los patrones abajo. Se realizan tres mediciones para cada punto y se calcula la desviación estándar.

Trazabilidad:

- Criffer – CR-1 - Certificado de calibração n° RBCS-10755-423 da Total Safety – Válido até 06/2024
- Keithley - 2015 - Certificado de calibração n° 10482/2020 do Labelo - Válido até 11/20224
- Testo - Testo 622 - Certificado de calibração n° T0648/2020 do Labelo - Válido até 11/2024

CONDICIONES AMBIENTALES:
Temperatura: 22,0°C ±0,2°C
Humedad Relativa del Aire: 60% UR ±7%UR
Presión Atmosférica: 101,20 Kpa

NOTAS:

- Los resultados de la calibración están contenidos en tablas adjuntas, que relacionan los valores indicados por el instrumento en prueba, con valores obtenidos através de la comparación com los patrones e incertidumbres estimadas de la medición (IM).
- La incertidumbre ampliada de medición se declara como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k", corresponde al nivel de confianza del 95,45%. La incertidumbre estándar de la medición se determino de acuerdo com la "Guia para Expresión de la Incertidumbre de Medición". Tercera Edición Brasileña.
- Serviços ejecutados em el laboratorio de calibración de Criffer-Lab Serviços Especiais Eirele - ME. CNPJ: 21.134.789/0001-43, ubicada en la avenida Theodomiro Porto da Fonseca, 3101, Unidad 6, sala 203, Barrio: Cristo Rei, Ciudad: São Leopoldo – RS, con estándares de calibración, calibrados en laboratórios acreditados por la Rede Brasileira de Calibración (RBC/INMETRO), de acuerdo con los requisitos de la NBR-17025.
- Este certificado se refiere exclusivamente al elemento calibrado, y no se extiende a ningún lote.
- El presente certificado sólo se puede reproducir em su forma y contenido integrales y sin cambios.

CERTIFICADO VALIDO PARA MEDICIONES DE HIGIENE REALIZADAS EN LA POLICÍA NACIONAL – POLICIA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA ABRIL-MAYO-JUNIO 2024

Página 1 de 2

criffer.com.br

CRIFFERLAB TECNOLAB

Certificado de Calibración

Número del certificado: CRV1282/2023

Fecha de la calibración: 16/06/2023
Fecha de emisión del certificado: 22/06/2023

Resultado de la calibración:

Calibración en función de la velocidad del movimiento vibratório – 159,2 Hz (mm/s $_{RMS}$)

Instrumento: Acelerômetro Triaxial VCI
Marca: CRIFFER
Modelo: CR-100
N° de Serie: CR10001

Ensayo	Valores obtenidos en las mediciones en mV/g		
	Eje X Sensibilidad: 117,5	Eje Y Sensibilidad: 114,0	Eje Z Sensibilidad: 114,5
Resultado (mV/g)	117,5	114,0	114,5
± Incertidumbre de medición	1,0	1,0	1,0

El valor de referencia para la calibración fue de 1g.

Instrumento: Acelerómetro Triaxial VMB
Marca: CRIFFER
Modelo: CR-101
N° de Serie: CMB0004

Excitador (010,00 m/s²)	Valores obtidos nas medições em mV/g		
	Eje X Sensibilidad: 10,0	Eje Y Sensibilidad: 10,0	Eje Z Sensibilidad: 10,0
Resultado (mV/g)	10,0	10,0	10,0
± Incertidumbre de medición	1,0	1,0	1,0

El valor de referencia para la calibración fue de 1g.

CERTIFICADO VÁLIDO PARA MEDICIONES DE HIGIENE REALIZADAS EN LA POLICÍA NACIONAL - POLICÍA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA ABRIL-MAYO-JUNIO 2024.

Técnico Ejecutante
Felipe Silva

Responsable Técnico
Matheus de Pauli

TECNOLAB

Página 2 de 2

criffer.com.br