

M&M
INGENIERIA - CONSULTORIA SAS

Trabajo asesorado por M &M INGENIERÍA Y CONSULTORÍA SAS

INFORME DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE PROMOCIÓN Y PREVENCIÓN
ESTUDIO DE GASES – MEDICIÓN DIRECTA

COMANDO GENERAL DE LAS FUERZAS MILITARES

800230729-9

BOGOTÁ

COMANDO GENERAL
FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA
UNIÓN - INTEGRIDAD - VICTORIA

ASESORADO POR

M&M INGENIERÍA Y CONSULTORIA SAS

LICENCIA EN SALUD OCUPACIONAL 29579, 26 de DICIEMBRE 2022

Bogotá, noviembre 2023

Trabajo asesorado por M &M INGENIERÍA Y CONSULTORÍA SAS

INTRODUCCIÓN

El presente informe da a conocer los resultados obtenidos en la medición de gases realizada en las instalaciones de la empresa, durante una jornada de trabajo con operación cotidiana. La sede de la empresa donde se realizó la evaluación de gases se encuentra ubicada en Bogotá.

Los métodos y criterios aplicados corresponden a los establecidos por organismos especializados en la Administración y Control de la Seguridad y Salud Ocupacional como NIOSH (National Institute for Occupational Safety Health) y OSHA (Occupational Safety Health Administration).

Los resultados de las evaluaciones se comparan con los valores límites permisibles (TLV´s) para el periodo de la jornada laboral.

El estudio fue realizado por la empresa MYM INGENIERIA S.A.S con licencia en salud Ocupacional N° 29579 de la SDS, por el Ingeniero Especialista en Salud Ocupacional William Fernando Murcia Flórez. con licencia en salud ocupacional N° 19110 del 2022 expedida en la secretaria de salud de Bucaramanga.

OBJETIVOS

OBJETIVO PRINCIPAL

Determinar las concentraciones de Monóxido de carbono (CO) en áreas operativas de la empresa **COMANDO GENERAL DE LAS FUERZAS MILITARES**

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Comparar los resultados obtenidos con los valores límites permisibles (TLV´s – publicados por la ACGIH) del año 2022, adoptados como normatividad vigente para Colombia a partir de la Resolución 2400 de 1979 del Ministerio de Salud.

Determinar el grado de riesgo a que pueden estar sometidos los trabajadores de las áreas evaluadas.

Generar recomendaciones de carácter general en el caso que las concentraciones detectadas estén por encima de los valores límites permisibles.

1. CRITERIOS DE VALORACIÓN

Se puede definir el valor límite permisible de una sustancia como la concentración de ésta, en el ambiente de un lugar de trabajo, por debajo del cual existe una razonable seguridad de que una persona podría desempeñar sus labores indefinidamente, cumpliendo una jornada durante su vida de trabajo, sin sufrir molestias, ni daños a la salud. El Ministerio de Salud, acepta para nuestro país el estándar de exposición a contaminantes químicos en el ambiente laboral dado por los valores límites permisibles (TLV´s), publicados por la ACGIH 2022.

Los niveles de concentración son expresados en miligramos por metro cúbico o en partes por millón. Estos valores establecidos para los periodos de la jornada laboral (TWA) de 8 horas diarias de exposición (40 horas a la semana) deben ser corregidos cuando los periodos de la jornada laboral son diferentes a 40 horas semana, como es el caso en Colombia.

Según estudios de Brief Scala (Patty & Industrial and Toxicology) el factor a aplicar al TLV TWA es de 0.781, el cual ha sido utilizado en esta evaluación.

Corrección por tiempo de exposición semanal: Teniendo en cuenta que la jornada laboral en Colombia es de 48 horas a la semana se hace el ajuste necesario al valor límite permisible.

Factor de corrección = Fc

$$Fc = \frac{40}{Hr} \times \frac{168\text{-hr}}{128} \qquad Fc = \frac{40}{48} \times \frac{168 - 48}{128} = 0.781$$

1.1. PARAMETRO DE EXPOSICIÓN A ATMOSFERAS EXPLOSIVAS

Para realizar la comparación de las concentraciones de gases, con los valores límites permisibles, se toman los recomendados por la A.C.G.I.H. en su publicación de 2019.

Tabla 1. Límites permisibles

CONTAMINANTE	TLV/TWA ppm	TLV/ TWA (Corregido ppm)
Monóxido de carbono (CO)	25 ppm	19.53 pmm

1.2. GRADO DE RIESGO

El grado de riesgo se calcula mediante la expresión:

$$G.R. = \frac{\text{Concentración hallada (ppm)}}{\text{Concentración máxima permitida para 8 horas. (ppm)}}$$

Interpretación:

Tabla 2. Interpretación grados de riesgo

Grado de riesgo (G.R.)	Clasificación de la Exposición
0 y 0.5 **Bajo**	Existe una exposición por debajo del 50% del TLV. No existe riesgo aparente para la salud del personal expuesto. Se recomienda una evaluación periódica, para establecer posibles cambios en la exposición ocupacional al riesgo.
0.5 y 1.0 **Medio**	La exposición al riesgo se puede considerar como media, cuando está por encima del 50% del TLV. Se recomienda implementar medidas de control en la fuente y medio, dotar de elementos de protección personal, e Incluir al personal dentro de un sistema de vigilancia médica.
Superior a 1.0 **Alto**	La exposición podría considerarse como severa y el control de riesgo en la fuente deberá ser prioritario a cualquier otro control. Mientras el riesgo es controlado, deberá realizarse un control médico frecuente a los trabajadores expuestos.

2. METODOLOGÍA DE MEDICIÓN

2.1. TÉCNICA DE MUESTREO Y ANÁLISIS

Para la evaluación de gases, se utilizó la técnica de medición de lectura directa con sensor electroquímico, cuyo principio se basa en generar una diferencia de potencial en la celda electroquímica, esta diferencia de potencial es proporcional a la concentración del gas analizado, el cual se lee en pantalla y simultáneamente almacena y procesa la información minuto a minuto durante todo el tiempo de muestreo.

El procedimiento de toma de muestras y registro de la información fue el siguiente:

- Calibración de los sensores de los gases, mediante un gas patrón.
- Verificación del estado de la batería, la cual se encontró en un 100% de carga.

- Ajuste de aire fresco, es decir se realizó una purga del equipo para garantizar que la medida no esté afectada por un ambiente contaminado antes de medir el puesto de trabajo de interés.
- En campo, se prende el equipo y se revisa nuevamente el estado de batería, una vez prendido se inicia el muestreo, por tanto, se registró la información relevante del puesto de trabajo y la hora de inicio y terminación del muestreo.
- Se coloca la línea de muestreo a la altura de la zona de respiración del trabajador.
- Una vez concluido el monitoreo, se apaga el equipo y se quita la retira de muestreo.

2.2. EQUIPOS UTILIZADOS

Para la realización del presente estudio se utilizó un Monitor de gases marca MSA, serial 00101020.



3. TRABAJO DE CAMPO

3.1. INSPECCIÓN INICIAL

Las evaluaciones de gases Monóxido de carbono (CO) se llevaron a cabo el día 20 de noviembre de 2023 con monitoreo en las áreas evaluadas, con acompañamiento de la persona encarga de la seguridad y salud en el trabajo, las evaluaciones fueron ejecutadas en dos direcciones las cuales se describen a continuación:

Inicialmente se realizan tres puntos de mediciones de gases en el *comando general de las fuerzas militares dependencia de transportes* de en áreas operativas de las instalaciones, donde los trabajadores desarrollan actividades de mantenimiento de vehículos, se evidencia espacios abiertos factor que facilita la correcta circulación de aire.

Registro fotográfico de puntos evaluados





Finalizando se realizan tres puntos de mediciones de gases en la dirección de *Gaula Teusaquillo carrera 15 bis 39 -47 Bogotá,* a vehículos los cuales son conducidos por personal de la empresa, Las evaluaciones se ejecutaron mientras cada área cumplía con la operación de un día normal de trabajo, se recolecto información con las personas encargadas de cada proceso con el fin de determinar las fuentes de exposición presentes frente a cada sustancia contaminante.

Registro fotográfico de puntos evaluados





4. RESULTADOS

En las siguientes tablas se encuentran los resultados de las concentraciones obtenidas en las áreas evaluadas. El monitoreo del equipo se da en cada minuto, dando los datos por medición, cabe aclarar, que todos los datos son tenidos en cuenta para el promedio.

4.1. RESULTADO CONCENTRACIONES DE monóxido de carbono (CO) comando general de las fuerzas militares dependencia de transportes

Tabla 5. Resultado Concentración minuto a minuto

Fecha	CO Máximo
PUNTO 1 VEHÍCULOS RENAULT DUSTER, RENAULT LOGAN	
20/11/2023 9:48:15	0
20/11/2023 9:49:45	1
20/11/2023 9:50:15	1
20/11/2023 9:51:45	0
20/11/2023 9:52:15	0
20/11/2023 9:53:45	18
20/11/2023 9:54:15	0
20/11/2023 9:55:45	0
20/11/2023 9:56:15	1
20/11/2023 9:57:45	0
20/11/2023 9:58:15	3
20/11/2023 9:59:45	1
20/11/2023 10:00:15	0
PROMEDIO	**1,923076923**

Tabla 6. Resultado Concentración minuto a minuto

Fecha	CO Máximo
PUNTO 2 BUSETA ZJN-174 MARCO POLO	
20/11/202310:02:15 a. m.	0
20/11/2023 10:03:45	1
20/11/2023 10:04:15	1
20/11/2023 10:05:45	1
20/11/2023 10:06:15	1
20/11/2023 10:07:45	3
20/11/2023 10:08:15	0
20/11/2023 10:09:45	0
20/11/2023 10:10:15	0
20/11/2023 10:11:45	0
20/11/2023 10:12:15	135
PROMEDIO	**12,90909091**

Tabla 7. Resultado Concentración minuto a minuto

Fecha	CO
	Máximo
PUNTO 3 TOYOTA 4 RUNNER	
20/11/2023 10:13:15	0
20/11/2023 10:14:45	0
20/11/2023 10:15:15	0
20/11/2023 10:16:45	1
20/11/2023 10:17:15	4
20/11/2023 10:18:45	1
20/11/2023 10:19:15	0
20/11/2023 10:20:45	0
20/11/2023 10:21:15	1
20/11/2023 10:22:45	0
PROMEDIO	**0,7**

4.2. RESULTADO CONCENTRACIONES DE monóxido de carbono (CO) dirección de Gaula Teusaquillo

5. Tabla 7. Resultado Concentración minuto a minuto

Fecha	CO
	Máximo
PUNTO 1 DUSTER JNY-442	
20/11/2023 14:28:15	1
20/11/2023 14:29:45	0
20/11/2023 14:30:15	0
20/11/2023 14:31:45	0
20/11/2023 14:32:15	0
20/11/2023 14:33:45	3
20/11/2023 14:34:15	1
20/11/2023 14:35:45	0
20/11/2023 14:36:15	0
20/11/2023 14:37:45	0
20/11/2023 14:38:15	0
20/11/2023 14:39:45	0
20/11/2023 14:40:15	0
PROMEDIO	**0,384615385**

Tabla 7. Resultado Concentración minuto a minuto

Fecha	CO
	Máximo
PUNTO 2 DODGE JOURNAL EAM-989	
20/11/2023 14:42:15	1
20/11/2023 14:43:15	0
20/11/2023 14:44:15	0
20/11/2023 14:45:15	0
20/11/2023 14:46:15	1
20/11/2023 14:47:15	0
20/11/2023 14:48:15	0
20/11/2023 14:49:15	0
20/11/2023 14:50:15	0
20/11/2023 14:51:15	0
20/11/2023 14:52:15	2
PROMEDIO	**0,363636364**

Tabla 7. Resultado Concentración minuto a minuto

Fecha	CO
	Máximo
PUNTO 3 PEUGEOT JQC-036	
20/11/2023 14:54:15	0
20/11/2023 14:55:45	0
20/11/2023 14:56:15	0
20/11/2023 14:57:45	0
20/11/2023 14:58:15	0
20/11/2023 14:59:45	0
20/11/2023 15:00:15	0
20/11/2023 15:01:45	0
20/11/2023 15:02:15	0
20/11/2023 15:03:45	0
20/11/2023 15:04:15	0
20/11/2023 15:05:45	0
PROMEDIO	**0**

5. GRADOS DE RIESGO

En la siguiente tabla se tabula la concentración promedio hallada, el nivel límite permisible y el grado de riesgo encontrado del gas evaluado (CO)

Tabla 7. Clasificación grado de riesgo

Área monitoreada	Gas evaluado	Concentración Promedia ppm	TLV/ TWA Corregida	Grado de riesgo	Clasificación exposición
Dirección: comando general de las fuerzas militares dependencia de transportes					
PUNTO 1 VEHÍCULOS RENAULT DUSTER, RENAULT LOGAN	Monóxido de carbono (CO)	1,923076923	19.53	0,039	**BAJO**
PUNTO 2 BUSETA ZJN-174 MARCO POLO	Monóxido de carbono (CO)	12,90909091	19.53	0,661	**MEDIO**
PUNTO 3 TOYOTA 4 RUNNER	Monóxido de carbono (CO)	0,7	19.53	0,036	**BAJO**
Dirección de Gaula Teusaquillo					
PUNTO 1 DUSTER JNY-442	Monóxido de carbono (CO)	0,384615385	19.53	0,020	**BAJO**
PUNTO 2 DODGE JOURNAL EAM-989	Monóxido de carbono (CO)	0,363636364	19.53	0,019	**BAJO**
PUNTO 3 PEUGEOT JQC-036	Monóxido de carbono (CO)	0	19.53	0,000	**BAJO**

6. CONCLUSIONES

Las áreas donde se realizaron las mediciones de gases, cuentan con características de un ambiente totalmente abierto, lo que ayuda a la correcta circulación de gases y que se evaporen en el ambiente, los trabajadores desarrollan actividades de conducción y mantenimiento de vehículos, en el presente estudio no se evidencia presencia elevada de monóxido de carbono.

Evaluación de monóxido: comando general de las fuerzas militares dependencia de transportes.

Frente al punto evaluado de **punto 1 vehículos Renault duster, renault logan**, se evidencia concentraciones que comparado con el TLV presentan las siguientes concentraciones:

→ Monóxido de carbono (CO): Concentración de (1,92 ppm) inferior al 50% del TLV (19,53 ppm), considerándose riesgo **BAJO.**

Frente al punto evaluado de **punto 2 Buseta ZJN-174 MARCO POLO**, se evidencia concentraciones que comparado con el TLV presentan las siguientes concentraciones:

→ Monóxido de carbono (CO): Concentración de (12,90 ppm) por encima del 50% del TLV (19,53 ppm), considerándose riesgo **MEDIO.**

Frente al punto evaluado de **punto 3 Toyota 4 RUNNER**, se evidencia concentraciones que comparado con el TLV presentan las siguientes concentraciones:

→ Monóxido de carbono (CO): Concentración de (0,7 ppm) inferior al 50% del TLV (19,53 ppm), considerándose riesgo **BAJO**

Evaluación de monóxido: Dirección de Gaula Teusaquillo

Frente al punto evaluado de **punto 1 DUSTER JNY-442**, se evidencia concentraciones que comparado con el TLV presentan las siguientes concentraciones:

→ Monóxido de carbono (CO): Concentración de (0,38 ppm) inferior al 50% del TLV (19,53 ppm), considerándose riesgo **BAJO**

Frente al punto evaluado de **punto 2 DODGE JOURNAL EAM-989**, se evidencia concentraciones que comparado con el TLV presentan las siguientes concentraciones:

→ Monóxido de carbono (CO): Concentración de (0,36 ppm) inferior al 50% del TLV (19,53 ppm), considerándose riesgo **BAJO**

→ Frente al punto evaluado de **punto 3 PEUGEOT JQC-036**, No se evidencia concentraciones de Monóxido de carbono.

Durante las mediciones realizadas en los puntos No se evidencio alteración alguna que represente algún peligro para la afectación de salud de los trabajadores, con condiciones de normalidad en su interior en relación a las concentraciones halladas de Monóxido de carbono (CO), pues al ser comparadas con el TLV presentan un nivel de riesgo por debajo del 50% del TLV.

En conclusión, los niveles de gases evaluados se encuentran por debajo de parámetros normales según documento TLV documento emitido por ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists).

7. RECOMENDACIONES

A continuación, se presentan recomendaciones generales tenientes a disminuir los niveles de exposición.

CONTROL EN LA FUENTE: Se recomienda continuar con los programas de mantenimiento preventivo correctivo de los vehículos que pueden generar concentraciones CO, en el mantenimiento de la correcta combustión con el fin de identificar cualquier falla que pueda generar aumento en la emisión de gases.

CONTROL EN EL TRABAJADOR: Se recomienda realizar chequeos a los vehículos antes de su utilización con el fin de identificar cualquier anomalía que pueda generar concentraciones CO.

Se recomienda una evaluación periódica, para establecer posibles cambios en la exposición ocupacional al riesgo, cabe resaltar que en este estudio los resultados arrojaron riesgo bajo, resultado que podría presentar variaciones por cambios en los procesos, fallas en los montacargas, restricción a la circulación de aire, etc.

Nota 1: 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 ***COMANDO GENERAL DE LAS FUERZAS MILITARES.***

7. BIBLIOGRAFIA

A.C.G.I.H. 2019 TLVs and BEIs. Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents Biological Exposure Indices. Cincinnati. OH. USA.

NIOSH. Pocket Guide to Chemical Hazards. Centers for disease control and prevention. Cincinnati. OH. USA. NIOSH

NIOSH. Manual de Técnicas analíticas. Cuarta Edición. 1997.

ENCICLOPEDIA DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO. Cuarta Edición. Volumen I 1993.

ANEXO A. LICENCIA SALUD OCUPACIONAL EMPRESA

	RESOLUCION	CÓDIGO	AP-JC-RG-89
		VERSIÓN	5
		FECHA DE APROBACIÓN	22/05/2017
		PÁGINA	1 de 2

RESOLUCION NÚMERO 29579 **DE**

POR LA CUAL SE MODIFICA 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 la empresa –**M&M INGENIERIA Y CONSULTORIA S.A.S.**- Identificada con NIT No. 900.953.727-1, representada legalmente por **JOHN EDWARD MURCIA MORENO** identificado(a) con Cédula de Ciudadanía No. 7.317.458, se le otorgó la licencia No. 11170 del 27 de julio 2016.

Que por petición del representante legal ha solicitado modificar el artículo 1 de la Resolución No.11170 del 27 de julio 2016, para cambio de dirección de la Carrera 29 No. 31-45 por Calle 108 No. 21-53 Barrio Provenza del Municipio de Bucaramanga-Santander y ampliación del área profesional NUTRICION EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

Que, de conformidad con el artículo Segundo, Literal B, parágrafo 2 de la Resolución 04502 del 28 de diciembre de 2012, el peticionario presentó la documentación legal correspondiente para la modificación 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. Modificar parcialmente el artículo 1 la Resolución 11170 del 27 de julio de 2016, por medio de la cual se otorga UNA LICENCIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO A La empresa – **M&M INGENIERIA Y CONSULTORIA S.A.S.**- Identificada con NIT No. 900.953.727-1, para conceder y actualizar la dirección para la Calle 108 No. 21-53 Barrio Provenza del Municipio de Bucaramanga-Santander, representada legalmente por **JOHN EDWARD MURCIA MORENO**, identificado(a) con Cédula de Ciudadanía No. 7.317.458 y para incluir la ampliación del área profesional de NUTRICION EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, con destino a la prestación de Servicios de ASESORÍAS Y ASISTENCIA TECNICA en Investigación de Accidentes de Trabajo, Educación, Capacitación, Diseño, Administración y Ejecución del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.

ARTÍCULO 2. La Resolución 11170 del 27 de julio de 2016, en el resto de su contenido CONSERVA TODA SU VALIDEZ y no presenta ninguna otra modificación.

ARTÍCULO 3. La presente Resolución modificatoria rige a partir de la fecha de su expedición.

NOTIFIQUESE Y CUMPLASE

Dada en Bucaramanga a los 26 DIC 2022

JAVIER ALONSO VILLAMIZAR SUAREZ
Secretario de Salud Departamental

Vobo. Luis Felipe Tarazona Velásquez – Director de Desarrollo de Servicios Inspección Vigilancia y Control
Revisó. Yolitza Lilibeth Hernández Gonzalez. – Coordinadora Grupo de Acreditación en Salud y SOGC
Proyectó: Magaly Andrea Mariño Bayona - Grupo de Acreditación en salud S.O.G.C.

CERTIFICADO LA MEDICIÓN DE HIGIENE REALIZADAS EN LA FUERZA AÉREA COMANDO AÉREO DE MANTENIMIENTO

ANEXO B. 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 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 **WILLIAM FERNANDO MURCIA FLOREZ** identificado(a) con Cedula 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 PRESTACION 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 VoBo: Salvador Rincón Santos – Director de Desarrollo Vigilancia y Control
Proyectó: Elizabeth Caballero Zabala – Grupo de Acreditación en salud S.O.G.C.

CERTIFICADO VALIDEZ PARA MEDIOS DE HIGIENE REALIZADAS EN EL MES DE COMANDO GENERAL DE LAS FUERZAS MILITARES - NOVIEMBRE 2023

ANEXO C. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS

Laboratorio de Calibración y Pruebas
Calibration Laboratory and testing
CARRERA 18 No 150 - 59 Bogotá - Colombia
Tel. /0571 482 40 19
E-mail:comercial@prosoindsas.com/proyectos@prosoindsas.com

PROSOIND SAS Laboratorio

ONAC ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
17-LAC-013

Certificado de Calibración
calibration Certificate

Number of Calibration / Número de Calibración	PS-DGA-15805-R0

DATOS DEL CLIENTE - Customer data

SOLICITANTE-Customer:
M&M INGENIERIA Y CONSULTORIA S.A.S

DIRECCIÓN -Address:
CRA 26 # 20 - 33 OFICINA 201

CORREO ELECTRONICO - Email
mmingenieriaadm@gmail.com

FECHA DE RECEPCION- Date of Reception	CONSECUTIVO RECEPCIÓN EQUIPOS - Consecutive Reception Equipment
2022-11-21	RE 10788
FECHA DE CALIBRACIÓN- Date of calibration	**NUMERO DE SOLICITUD - Number of Request**
2022-11-22	18558

DATOS DEL INSTRUMENTO- Instrument Data

FABRICANTE - Manufacturer:	*NUMERO DE SERIE-Serial Number:*
MSA	00101020

INSTRUMENTO - Instrument:	*INVENTARIO Inventory:*	*LUGAR DE CALIBRACIÓN- Place of Calibration:*
MULTIDETECTOR DE GAS	E-010	PROSOIND SAS

MODELO-Model:	*RANGO MEDICIÓN- Measurement Range*	*RESOLUCIÓN - Resolution*
ALTAIR 5X	[illegible]	1 ppm H2S
	[illegible]	1 %LEL
	[illegible]	1 ppm CO
	[illegible]	0.1 %Vol O2
	[illegible]	1 ppm NH3

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad según la capacidad de calibración y de medición que han sido acreditadas por parte de un organismo de acreditación que forma parte del acuerdo ILAC (Cooperación Internacional de Acreditación de Laboratorios) o de acuerdos regionales reconocidos por ILAC han demostrado trazabilidad metrológica. Los alcances de los laboratorios de calibración acreditados están disponibles públicamente en sus organismos de acreditación respectivos.
This calibration certificate documents traceability according to the calibration and measurement capacity that have been accredited by an accreditation body that is part of the ILAC agreement (International Laboratory Accreditation Cooperation) or regional agreements recognized by ILAC have demonstrated traceability metrological. The scope of accredited calibration laboratories is publicly available at their respective accreditation bodies.
El usuario esta obligado a re calibrar el instrumento a intervalos apropiados.
The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.
Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio emisor. Los certificados sin firma no son válidos, los resultados, consignados en este certificado se refieren únicamente al objeto sometido a calibración, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones, el laboratorio no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos calibrados o de este certificado.
This certificate of calibration can not be reproduced other than in full except with the permission of both the issuing laboratory. calibration certificates without signatureare not valid; the result of this certificate is for the object of calibration, at the conditions in which the measurements were made, the Laboratory does not take responsibility from the inadequate use of the calibrated objects or this certificate.

MÉTODO DE CALIBRACION - Calibration Method
Comparación directa de las indicaciones del instrumento con la concentración del gas patrón , para la calibración se utilizó Materiales de Referencia Certificado,Reguladores, Acoples, Racores, Sistema de extracción forzada de gases según el Procedimiento QU- 012 para la calibración de detectores de gas de uno o más Componentes. CEM mGI. Edición digital 1.2008

TRAZABILIDAD- Traceability

MATERIAL DE REFERENCIA - Reference Material

INVENTARIO	TIPO DE GAS	NO CERTIFICADO
GAS-0001-0	NITROGENO	70348
GAS-0003-17	[illegible]	[illegible]
GAS-0002-16	[illegible]	[illegible]
GAS-0052-21	NH3	D-268-731

CONDICIONES AMBIENTALES - Ambient Conditions
Las condiciones ambientales durante la calibración del instrumento fueron las siguientes:

Promedio Temp. del Aire en °C	*Promedio Hum. Relativa en % hr*
22.5	53.0

FIRMA AUTORIZADA / Authorized Signatory: FABIAN ANDRES MONTERO LEON
Firmado digitalmente por FABIAN ANDRES MONTERO LEON
Fecha: 2022.11.25 15:28:58 -05'00'
Técnico Senior

FECHA DE EXPEDICION: 2022-11-22
Date of issue

CÓDIGO:F012-CCD002 VERSIÓN 05
FECHA: 2022-03-31

PROSOIND SAS Laboratorios — ONAC ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
17-LAC-013

Number of Calibration / Número de Calibración	PS-DGA-15805-R0

Certificado de Calibración
calibration Certificate

PRUEBA PRELIMINAR - Pre-test

	Tipo de Gas	H2S µmol/mol	%LEL	CO µmol/mol	O2 mmol/mol
Test Preliminar:	Concentracion	20	58	60	150
	Indicación	20	58	60	155
Test Despúes de Ajuste:	Concentracion	20	58	60	150
	Indicación	20	58	60	150

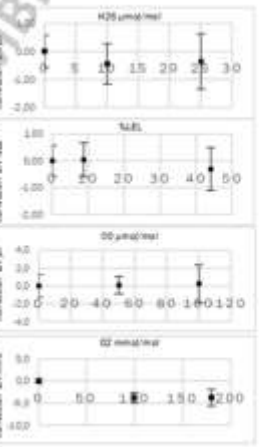
INCERTIDUMBRE DE LA MEDICION - Uncertainty of Measurement

La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" que corresponde a una probabilidad de cobertura aproximada al 95 % y no menor a este valor. La incertidumbre estándar de medida fue determinada en conformidad con el Procedimiento QU- 012 para la calibración de detectores de gas de uno o más Componentes. CEM mOS. Edición digital 1 2008 y para ello se ha tenido en cuenta factores como la desviación estándar, división de escala y la incertidumbre del MRC material de referencia certificado.

RESULTADOS - Results

Prueba de Exactitud: A continuación se reflejan los resultados encontrados en la prueba de exactitud del instrumento, la indicación se refiere al promedio de 20 mediciones por cada concentración de Gas aplicada.

	Tipo de Gas	H2S µmol/mol	H2S µmol/mol	H2S µmol/mol
H2S SENSOR 1 [1µmol/mol corresponde a 1 ppm]	Concentracion	0,00	10,05	25,0
	Promedio de Lecturas	0,00	10,50	25,4
	Corrección	0,00	-0,45	-0,4
	Incertidumbre 95,45 %	0,57	0,72	1,0
	Tipo de Gas	%LEL	%LEL	%LEL
%LEL SENSOR 2 *Para convertir las unidades de %LEL a unidades del sistema Internacional [mmol/mol] realizar la siguiente ecuación: [indicación en %LEL]*5,1/ 10.	Concentracion	0,00	8,78	44,09
	Promedio de Lecturas	0,00	8,74	44,40
	Corrección	0,00	0,04	-0,31
	Incertidumbre 95,45 %	0,57	0,64	0,80
	Tipo de Gas	CO µmol/mol	CO µmol/mol	CO µmol/mol
CO SENSOR 3 [1µmol/mol corresponde a 1 ppm]	Concentracion	0,0	50,1	100,1
	Promedio de Lecturas	0,0	50,0	99,9
	Corrección	0,0	0,1	0,2
	Incertidumbre 95,45 %	1,3	1,0	2,1
	Tipo de Gas	O2 mmol/mol	O2 mmol/mol	O2 mmol/mol
O2 SENSOR 4 Para convertir las unidades de [mmol/mol] a unidad de [%Vol de oxigeno] realizar la siguiente ecuación (Valor en [mmol/mol] / 10).	Concentracion	0,00	100,1	180,0
	Promedio de Lecturas	0,00	103,9	183,8
	Corrección	0,00	-3,8	-3,8
	Incertidumbre 95,45 %	0,58	1,2	1,9
* NH3 SENSOR 5	Tipo de Gas	NH3 µmol/mol	NH3 µmol/mol	
	Concentracion	0,00	10,00	
	Promedio de Lecturas	0,00	10,00	
	Corrección	0,00	0,00	
	Incertidumbre 95,45 %	0,00	0,00	



Al usar el instrumento y de acuerdo con los resultados de la presente calibración, las concentraciones de gases en una medición estan dadas por : **Indicación Instrumento + Corrección.**

Factores de Alarma - Set Alarm

Unidad	Sensor	Low Alarm	High Alarm	STEL	TWA
µmol/mol	H2S	10,0	15,0	15,0	10,0
%LEL	LEL	10	20	-	-
µmol/mol	CO	25	100	100	25
mmol/mol	O2	195	230	-	-
µmol/mol	NH3	25	50	35	25

OBSERVACIONES - Observation

1. Para efectos de una próxima re calibración, se debe solicitar de manera anticipada el servicio al laboratorio.
2. El usuario es responsable de la re calibración de los instrumentos a intervalos apropiados.
3. El certificado sin las firma autorizadas no tiene validez.
4. H2S: Acido Sulfhídrico , O2: Oxigeno , CO: Monóxido de Carbono , %LEL: Límite Inferior de Explosividad.
*5. **STEL** : Límite de exposición de corto tiempo, que no se debe alcanzar cuando se trabaja por periodos cortos de 15 minutos, con una frecuencia máxima de 4 veces por día dejando espacios de 1 hora entre exposición y exposición. **TWA:** Concentración máxima ponderada para trabajos de 8 horas diarias y 40 semanales.*
**6.Estos sensores no estan cubiertos por el alcance acreditado 17-LAC-013*

Fin del certificado de calibración
End of the calibration certificate

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN VÁLIDO SOLAMENTE PARA LOS EQUIPOS QUE PERTENECEN A PROSOIND SAS. PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE CERTIFICADO SIN AUTORIZACIÓN DE LA DIRECCIÓN DE LA EMPRESA.

comercial@prosoindsas.com www.prosoindsas.com Tel: (1) 482 40 19 Cel: 0571 3186447765