

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

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 en el área de mantenimiento del montacargas, fuera del despacio confinado. La sede de la empresa donde se realizó la evaluación de gases se encuentra ubicada en **COMANDO GENERAL DE LAS FUERZAS MILITARES.**

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 Y CONSULTORIA S.A.S con licencia en salud Ocupacional N° 29579 de la SDS, por el Ingeniero Especialista en Salud Ocupacional William Fernando Murcia Flórez. Licencia en SO 19110.

OBJETIVOS

OBJETIVO PRINCIPAL

Determinar las concentraciones de Monóxido de carbono (CO), Ácido sulfhídrico (H2S), Amoniaco (NH3), Oxigeno (O), LEL, en áreas específicas de la empresa.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Comparar los resultados obtenidos con los Valores Límites Permisibles (TLV´s) de la A.C.G.I.H. del año 2022.

Generar recomendaciones de carácter general en el caso que las concentraciones detectadas estén por encima de loa 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.

1.1. PARAMETRO DE EXPOSICIÓN A ATMOSFERAS EXPLOSIVAS

Para realizar la comparación de las concentraciones de monóxido de carbono 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
Ácido sulfhídrico (H2S)	10 ppm	7.81
Amoniaco (NH3)	25 ppm	19.53

Corrección por tiempo de exposición semanal: Teniendo en Ñcuenta que la jornada laboral en Colombia es de 48 horas a la semana se hace el ajuste necesario al valor límite permisible encontrado en la tabla 1.

Factor de corrección = Fc

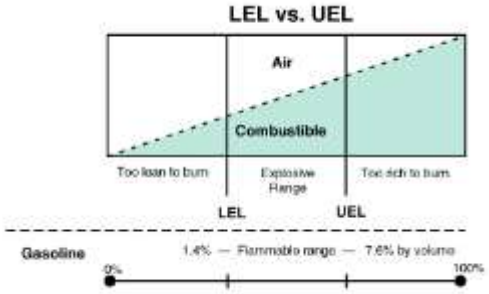
$$Fc = \frac{40}{hr} \times \frac{168\text{-}hr}{128} \qquad Fc = \frac{40}{48} \times \frac{168 - 48}{128} = 0.78125$$

1.2. PARAMETRO DE EXPOSICIÓN OXIGENO

No hay límites específicos para oxígeno. El nivel de oxígeno se debe mantener por encima de 19,5% y por debajo de 23,5%.

1.3. PARAMETRO DE EXPLOSIVIDAD (LEL)

Los gases inflamables y combustibles tienen un rango en que pueden tornarse explosivos. Cada producto está asociado a su propio rango medido a nivel del mar. Sólo dentro de estas márgenes, el producto presentará físicamente la posibilidad de explotar o inflamarse. El límite menor dentro de dicho rango es llamado Límite Inferior de Explosividad (LEL) el rango debe ser entre 0% a 10%.



1.4. GRADO DE RIESGO

El grado de riesgo se calcula mediante la expresión:

G.R. = Concentración hallada (ppm)
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.

Grado de riesgo (G. R.)	Clasificación de la Exposición
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

La técnica de muestreo utilizada para la evaluación de los gases, fue mediante 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 minuta 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 la medición.

Las anteriores actividades se realizaron en laboratorio. En campo la muestra se tomó de la siguiente forma:

- 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 línea de muestreo.

2.2. EQUIPO UTILIZADO

Para la realización del presente estudio se utilizó un Monitor de gases marca MSA, serial 00101020, de medición directa de Oxigeno, Monóxido de carbono, H_2S y LEL.

Foto 1. Equipo utilizado en la evaluación de gases



3. TRABAJO DE CAMPO

3.1. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA

Tabla 3. Datos generales

EMPRESA	**COMANDO GENERAL DE LAS FUERZAS MILITARES**
ACTIVIDAD ECONÓMICA	Defender la Soberanía y la Integridad Territorial, apoyar con su contingente al desarrollo nacional, contribuir con
UBICACIÓN	Imprenta del VGFM,
HORARIO DE TRABAJO	Turnos rotativos de 7:00am a 5:00pm.

3.2. INSPECCIÓN INICIAL

La medición de gases se llevó acabo en el área de imprenta del comando general las fuerzas militares, donde se evidencia realizan trabajos de impresión, litografía, estampado con tintas, actividades de impresión láser, se hacen uso de tintas para el proceso así mismo la utilización de máquinas. Se observa área de trabajo amplia acorde a las actividades que allí se desarrollan, los trabajadores no hacen uso de protección respiratoria.

3.3. ÁREA EVALUADA Y HORARIO DE MEDICIÓN

La evaluación de gases se llevó a cabo el día 21 de noviembre de 2023 con monitoreo en las áreas evaluadas, iniciando a las 09:00 am y finalizo siendo las 10:30 am.

Áreas evaluadas





Imprenta, del comando general las fuerzas militares

4. RESULTADOS

En la tabla 4 y 5 se tabula la concentración promedio hallada, el nivel límite permisible y el grado de riesgo encontrado en cada punto monitoreado.

Tabla 4. Resultado concentración de gases

Punto a área evaluada	O2	
	Mín.	Máx.
Área de Impresión	20,8	20,8
Proceso de litografía	20,8	20,8
Cortadora Laser	20,8	20,8

Tabla 5. Clasificación grado de riesgo

Punto evaluado	Sustancia	Concentración Promedia / ppm	TLV/ TWA Corregido / ppm	Grado de riesgo G.R.	Clasificación exposición
PUNTO 1 **Área de Impresión**	LEL	0	19,53	0,000	N. D
	H2S	0	7,81	0,000	N. D
	CO	0	20	0,000	N. D
	NH3	0	19,53	0,000	N. D

Punto evaluado	Sustancia	Concentración Promedia / ppm	TLV/ TWA Corregido / ppm	Grado de riesgo G.R.	Clasificación exposición
PUNTO 2 **Proceso de litografía**	LEL	0	19,53	0,000	N. D
	H2S	0	7,81	0,000	N. D
	CO	0	20	0,000	N. D
	NH3	1,5	19,53	0,077	**BAJO**

Punto evaluado	Sustancia	Concentración Promedia / ppm	TLV/ TWA Corregido / ppm	Grado de riesgo G.R.	Clasificación exposición
PUNTO 3 **Cortadora láser**	LEL	0	19,53	0,000	N. D
	H2S	3,26	7,81	0,000	N. D
	CO	30,456	20	1,559	**ALTO**
	NH3	3,26	19,53	0,167	**BAJO**

***N. D: No Detectado**

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El área donde se realizó la medición de gases, tiene características de un ambiente cerrado, factor que impide la correcta circulación de aire y de gases, los trabajadores realizan actividades de impresión, estampado, actividades de impresión láser. Se observa área de trabajo amplia acorde a las actividades que allí se desarrollan, no se evidencia el uso protección respiratoria.

En el punto evaluado de cortadora laser, realizan actividades de corte de moldes en cartón, en la parte inferior de la maquina se observa extractor, el cual circula los gases generados por la maquina directamente en el ambiente de trabajo.

Durante el monitoreo se evidencio que los niveles de oxígeno (O2) para los dos puntos evaluados fluctúan en valores cercanos a 21% los cual nos indica que está dentro de los parámetros mínimos (19,5%) y máximos (23,5%) recomendados.

El gas COMB o LEL es una determinación de presencia de gas Metano (CH4) y Ácido sulfhídrico (H2S), ante presencia de estos gases aumenta el nivel de explosividad en el ambiente. Como resultado a la evaluación NO se evidencia presencia de estos gases en ninguno de los puntos evaluados.

Frente al punto evaluado de **Impresora Láser** se evidencia presencia de Monóxido de Carbono (CO), con concentraciones de 30,496 ppm que al ser comparadas con el TLV (19,53 ppm) presentan un nivel de riesgo **ALTO.**

Durante las mediciones realizadas en los puntos de; (**proceso de litografía y cortadora laser**); 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 Amoniaco (NH3) pues al ser comparadas con el TLV presentan un nivel de riesgo por debajo del 50% del TLV.

Para controlar efectivamente un riesgo se utiliza el camino fuente – medio – receptor. El primero representa el generador directo del riesgo (los gases encontrados), el segundo el medio de propagación (en este caso el aire) y el tercero basado principalmente en la utilización de equipo de protección personal.

Partiendo de esta base y teniendo en cuenta los resultados obtenidos, el análisis y lo observado durante las mediciones, a continuación, se presentan ciertas recomendaciones tenientes a disminuir los niveles de exposición.

CONTROL EN EL MEDIO: Es importante que se mantengan las condiciones de orden y aseo, permitiendo la circulación de aire y evitando la acumulación de gases dentro de las áreas de trabajo.

CONTROL EN LA FUENTE: se sugiere, si el proceso lo permite, que el ducto que extrae los gases de la maquina sea direccionada hacia afuera de las instalaciones, de tal manera que la extracción de gases y vapores peligrosos que genera el proceso de en la cortadora laser sean expulsados en la parte externa de las áreas de trabajo.

Se recomienda continuar con los programas de mantenimiento preventivo correctivo de la cortadora láser 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 sugiere incluir en el plan de trabajo, capacitaciones frente a la exposición a gases, como, por ejemplo, prevención y consecuencias por exposición prolongada. Así mismo incluir capacitaciones acerca de la importancia del autocuidado en la salud.

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.***

BIBLIOGRAFÍA

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 EN 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

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

CERTIFICADO DE LA MEDICIÓN DE HIGIENE REALIZADAS EN LA EMPRESA COMANDO GENERAL DE LAS FUERZAS MILITARES NOVIEMBRE 2022

ANEXO B. LICENCIA EN SALUD OCUPACIONAL HIGIENISTA

	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 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 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 Zapata – Grupo de Acreditación en salud S.O.G.C.

CERTIFICADO VALIDO PARA MEDICIONES DE HIGIENE REALIZADAS EN LA FECHA MARZO 2023 FUERZA MILITAR COLOMBIANA COMANDO GENERAL DE LAS NOVIEMBRE 2023

ANEXO C. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS



Página 1 de 2

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

ONAC ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
17-LAC-013

Certificado de Calibración
calibration Certificate

Number of Calibration / Número de Calibración	PS-OGA-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 ELECTRÓNICO - 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 m08 Edición digital 1,2008

TRAZABILIDAD- Traceability

MATERIAL DE REFERENCIA - Reference Material		
INVENTARIO	TIPO DE GAS	NO CERTIFICADO
GAS-00049	NITROGENO	20346
GAS-000147	[illegible]	[illegible]
GAS-000136	[illegible]	[illegible]
GAS-000921	NH3	0-268,733

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 VERSION 05
FECHA: 2022-03-31

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

CERTIFICADO PARA MEDICIONES DE HIGIENE REALIZADAS POR EL COMANDO GENERAL DE LAS FUERZAS MILITARES. NOVIEMBRE 2022

PROSOIND SAS Laboratorios — ONAC ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
17-LAC-013

Number of Calibration / Número de Calibración	PS-OGA-15B05-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:	Concentración	20	58	60	150
	Indicación	20	58	60	155
Test Después de Ajuste:	Concentración	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 m08, 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 10 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]	Concentración	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) / 10.	Concentración	0,00	8,78	44,09
	Promedio de Lecturas	0,00	8,78	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]	Concentración	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	2,0	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].	Concentración	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 %	0,56	1,2	1,9
* NH3 SENSOR 5	Tipo de Gas	NH3 µmol/mol	NH3 µmol/mol	
	Concentración	0,00	10,00	
	Promedio de Lecturas	0,0	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 están 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	50	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: Limite 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 VIGENTE HASTA SEPTIEMBRE 2025

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