M&M
INGENIERIA - CONSULTORIA SAS

INFORME DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE PROMOCIÓN Y PREVENCIÓN

INFORME DE PRESTACION DE SERVICIOS DE PROMOCIÓN Y PREVENCION ESTUDIO DE MATERIAL PARTICULADO

DEPARTAMENTO DE POLICÍA SANTANDER

CENTRO DE TRABAJO: SUB ESTACION DE POLICIA TIENDA NUEVA

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

TIENDA NUEVA MUNICIPIO DE SANTANDER
Mayo 2024

INTRODUCCIÓN

El material particulado hace referencia a las partículas sólidas y líquidas que se encuentran en suspensión en la atmosfera a excepción del agua, puede tener diferentes composiciones químicas y tipos de tamaño o grano, y es una de las principales causas de contaminación atmosférica, afectando el medio ambiente y la salud humana, la inhalación de estas partículas puede provocar enfermedades de tipo respiratorio y cardiovascular.

Dado lo anterior, se hace importante realizar estudios que permitan determinar la emisión de material particulado por parte de industrias u organizaciones, y así poder identificar si es un factor influyente en el ambiente laboral, y si los trabajadores se encuentran expuestos a este tipo de riesgo para su salud.

El estudio consistió en determinar el nivel de concentración en el aire de material particulado para comparar el resultado obtenido con el valor límite permisible (TLV) para periodos de tiempo de la jornada laboral, de la ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists), calculando el grado de riesgo al que se encuentran expuestos los trabajadores, lo cual permitirá implementar las medidas de intervención encaminadas a minimizar el riesgo evitando posibles enfermedades ocupacionales.

El estudio fue realizado por la empresa MYM INGENIERIA S.A.S con licencia en salud Ocupacional N° 11170 de la SDS, por el Ingeniero Especialista en Salud Ocupacional William Fernando Murcia florez. con licencia en salud ocupacional N° 19110 del 2017 expedida en la secretaria de Bucaramanga, Santander.

OBJETIVOS

OBJETIVO PRINCIPAL

Establecer la concentración de material particulado fracción total al que está expuesto el trabajador evaluado durante el desarrollo de actividades de Guardia.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Comparar los resultados obtenidos con el valor límite permisible (TLV´s – publicados por la ACGIH 2024), adoptados como normatividad vigente para Colombia a partir de la Resolución 2400 de 1979 del Ministerio de Salud.

- Determinar el grado de riesgo al que pueden estar sometidos los trabajadores de las áreas evaluadas, generando las recomendaciones que puedan mejorar las condiciones actuales de trabajo, si los niveles encontrados están por encima del valor límite permisible.

1. NORMATIVIDAD

La legislación colombiana, mediante la Resolución 2400 de 1979 emanada del 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. Como referencia, se emplean en el presente estudio los publicados en el año 2024.

Los niveles de concentración son expresados en miligramos por metro cúbico (mg/m^3) ó en partes por millón (ppm). 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.

Corrección por tiempo de exposición semanal: Teniendo en cuenta que la jornada laboral en Colombia es de 46 horas a la semana se hace el ajuste necesario a los valores límites permisibles.

$$FC = \frac{40}{hr} X \frac{168 - hr}{128} \qquad FC = \frac{40}{46} X \frac{168 - 46}{128} = 0{,}8288$$

Según estudios de Brief Scala (Patty & Industrial and Toxicology) el factor a aplicar al TLV TWA es de 0.8288, el cual ha sido utilizado en esta evaluación.

El TLV establecido para partículas no reguladas de otra forma, como polvo fracción respirable es de 3 (2.34 mg/m^3 corregido) y 10 mg/m^3 (8.288 mg/m^3 corregido)

1.1. Valores límites permisibles

Tabla 1. Límite permisible material particulado

Contaminante	TLV (mg/m^3)	Corregido TLV (mg/m^3)	Efectos
Fracción total	**10**	**8.288**	**Irritación de vías respiratorias altas.**
Fracción Respirable	3	2.34	Enfermedades pulmonares severas.

2. EFECTOS SOBRE LA SALUD DEL TRABAJADOR

El riesgo que trae la exposición al material particulado puede variar por la salud y la edad de las personas afectadas, teniendo en cuenta que las infecciones de tipo bronco pulmonar siempre afectan más a niños y personas de la tercera edad que a adultos. Otro factor influyente es el tamaño de la partícula a la que se está expuesto, pues si son de tipo grueso afectan garganta, tráquea y bronquios, más si se trata de un grano más fino puede llegar a los pulmones y en muchas ocasiones hasta el torrente sanguíneo.

Los principales efectos negativos identificados por la exposición al Material Particulado, son el aumento del riesgo de cáncer pulmonar, que viene con la inhalación de sustancias químicas tóxicas en pequeñas proporciones, pero con alguna frecuencia, enfermedades respiratorias severas, irritación de ojos, nariz y garganta, asma, agravamiento de enfermedades cardiovasculares.

Específicamente en los pulmones se pueden presentar dos tipos de enfermedades a causa de la acumulación de material particulado:

- Silicosis: Enfermedad causada por la exposición a la sílice cristalina, que se encuentra en el suelo, la arena, el granito y algunas rocas, puede producir cáncer de pulmón, tuberculosis, bronquitis, fallas respiratorias y hasta la muerte.

- Asbestosis: Esta enfermedad se produce por la inhalación de fibras de asbesto, utilizadas principalmente en el área de la construcción, que provoca fibrosis o cicatrización del tejido pulmonar, de esta manera los pulmones no pueden expandirse o contraerse de forma natural, y por lo tanto pierden capacidades de desintoxicación del cuerpo.

El consumo de tabaco aumenta el riesgo de desarrollar enfermedades pulmonares.

3. METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE MEDICIÓN

3.1 Equipos empleados

Como medio de succión, se empleó una bomba de succión de flujo constante. El tren de muestreo comprende además de la bomba, la manguera de conexión y el medio de captación correspondiente. El medio de captación de la muestra fue un filtro de Ester de celulosa de 0.8 µm.

Imagen 1. Calibrador de Flujo

Imagen 2. bomba de succión GillAir

Imagen 3. Medio de captación

Las bombas de muestreo se calibraron horas antes a la medición correspondiente, al flujo especificado en la metodología NIOSH, con un calibrador de flujo, marca TS Modelo 4146 F, Serial 41461547004.

Instrumento	Fabricante	Modelo	Serie
CALIBRADOR DE FLUJO	TSI	4146 F	41461547004

3.2 Metodología

En la tabla 2, se describen los parámetros utilizados en el muestreo de material particulado, en el ambiente laboral del área de trabajo.

Tabla 2. *Parámetros de la evaluación.*

PARÁMETRO	MATERIAL PARTICULADO
Método	NIOSH 500
Medio de captación	Casettes de dos piezas con filtros de PVC de 37 mm y 5 micras de tamaño poro
Caudal	2 L/min

Volumen máximo	133 L
Técnica de análisis	Gravimetría

3.3. Calibración De Los Equipos De Muestreo

Los datos de calibración de los equipos de muestreo, antes de la evaluación, se registran en la tabla 3.

Tabla 3. Calibración de las bombas de muestreo, antes del monitoreo.

TEST N°	**CAUDAL DE CAPTACION l/m**
	BOMBA 1- GILAIR 5
Promedio	**2 L/min**

3.4. Cálculos

Volumen de aire Muestreado: El volumen de aire a condiciones de medición que pasó a través del medio de captación, se determinó multiplicando el caudal ajustado en cada dispositivo, dado por la calibración inicial, por el tiempo de muestreo; según la expresión:

$$Vm(L) = caudal\,de\,captación(\frac{L}{\min})* tiempo\,de\,muestreo(\min)$$

Corrección del volumen de aire medido, a condiciones de referencia: Cuando las evaluaciones de compuestos o sustancias presentes en el ambiente laboral se efectúan en lugares en donde la presión atmosférica es diferente a 760 mm Hg y la temperatura del puesto de trabajo es diferente a 25°C (298 K), debe efectuarse una corrección en el volumen de aire muestreado, desde la presión y la temperatura del sitio de medición, para llevarlo a esas condiciones de referencia, en las cuales están reportados los límites de exposición de la ACGIH (TLV´s).

La corrección, se realiza aplicando la ecuación:

$$V_c = V_m * \frac{P_m}{760} * \frac{298}{(273+T_m)}$$

Dónde:

Vc: Volumen de aire corregido a 25°C y 760 mm Hg, en litros.
Vm: Volumen de aire muestreado a las condiciones del sitio de medición, en litros.
Pm: Presión absoluta del sitio de muestreo, en mm Hg.
Tm: Temperatura ambiente en el área de trabajo.

Cálculo de la concentración en el medio de captación. Para determinar la concentración de material particulado (mg/m^3), en el medio de captación específico empleado, se aplicó la siguiente expresión:

$$Cm = \frac{Cantidad\ encontrada\ en\ el\ medio\ de\ captación(\mu g)}{Vc(L)}; 1\frac{\mu g}{L} = 1\frac{mg}{m^3}$$

Calculo grado de riesgo: Indica la severidad de la exposición al factor de riesgo y se expresa como el resultado numérico de la relación entre la concentración media ponderada de un contaminante dado y el valor límite permisible para dicho contaminante.

$$CR = \frac{Concentraaon\ media\ ponderada}{Nivel\ permisibl(TLV)}$$

Interpretación:

Tabla 4. *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 epidemiológico.
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.

4. TRABAJO DE CAMPO

4.1. Caracterización Inicial

La medición de material particulado se realizó a trabajador que desarrolla labores en área de guardia observando y controlando la seguridad física del perímetro, vigilar el acceso de personas a la estación de policía aplicando protocolos de seguridad.

Se evidencia que a unos 50 metros aproximadamente de la estación de policía se ubica la vía panamericana por donde transitan toda clase de vehículos contantemente, se observa la vía en buen estado pavimentada. El área de guardia es parcialmente abierta, amplia que permite la correcta circulación de aire.

Para este estudio se utilizó un monitor de partículas en tiempo real para medir la concentración de material particulado en el aire circundante al trabajador durante un turno de trabajo, no se evidencia el uso de protección respiratoria por parte de colaborador.

A continuación, se describen las condiciones generales del sitio y trabajador a evaluar.

PUNTOS EVALUADOS	1 punto
FECHA DE REALIZACIÓN	01 de junio de 2024
ÁREAS	Operativas
Pm: Presión absoluta del sitio de muestreo	756 mm Hg.
Tm: Temperatura ambiente en el área de trabajo	27 °C

Tabla 5. Trabajador evaluado

Patrullero Nelson Hernando Molina		
FOTOGRAFIA AUTORIZADA:	**FECHA REALIZACIÓN**	20 de junio 2024
	CARGO	Patrullero
	ACTIVIDADES QUE REALIZA	centinela
	TIEMPO DE MONITOREO	60 minutos
	CAUDAL	2 (L/min)
	SUSTANCIA EVALUADA	Material particulado fracción total (plomo)
	PROTECCIÓRESPIRATORIA	No usa
	FILTRO	FMP-295

5. RESULTADOS

En la siguiente tabla se encuentran tabulados los resultados de los análisis de material particulado. En la tabla N°7 se encuentra tabulada la información final de la concentración y por último el grado de riesgo y su interpretación.

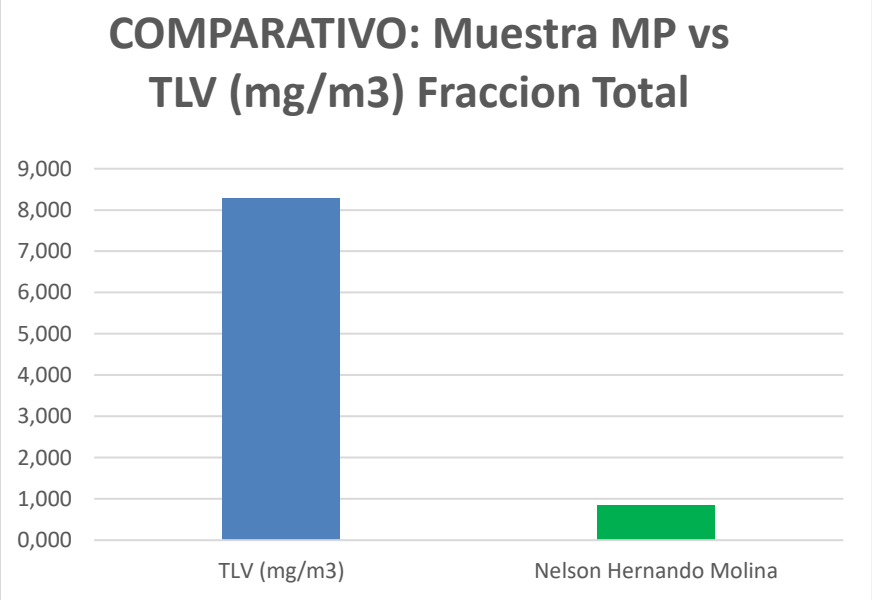
Tabla 6. Resultados evaluación de material particulado

Trabajador evaluado	Cantidad (mg)	Caudal (L/min)	Tiempo de muestreo (min)	Volumen recolectado Vm(m3)	Volumen corregido Vc(m3)	Concentración Cm (mg/m3)
Nelson Hernando Molina **Filtro: 295**	0,10	2,0	60	0,1200	0,1286	0,8434

Tabla 7. Grados de riesgo encontrado

Trabajador evaluado	Concentración Cm (mg/m3)	TLV (mg/m3)	Grado de Riesgo	Interpretación
Nelson Hernando Molina **Filtro: 295**	0,8434	8,288	0,1017574	**BAJO**

Gráfico 1. Concentración hallada material particulado fracción total



6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La medición de material particulado se lleva a cabo bajo la metodología NIOSH 500, la cual nos indica una recolección de hasta 133 litros, para estas evaluaciones se recolecto un volumen de 120 l, encontrándose dentro de los parámetros establecidos, asi mismo se utilizó un monitor de partículas en tiempo real para medir la concentración de material particulado en el aire.

El Patrullero Nelson Hernando Molina, el día del monitoreo realizaba labores de guardia, vigilando el acceso de personas a la estación de policía, aplicando protocolos de seguridad.

Se evidencia que a unos 50 metros aproximadamente de la estación de policía se ubica la vía panamericana por donde transitan toda clase de vehículos contantemente, se observa la vía en buen estado pavimentada.

Las fuentes principales de contaminación por material particulado se deben al paso de vehículos de carga pesada, vehículos livianos, entre otros, los cuales a su paso levantan partículas de polvo en el aire, adicional en frente de la estación se están llevando a cabo actividades de nivelación de terreno, lo cual también contribuye a la emisión de material particulado.

Los resultados del análisis de laboratorio hechos a través de gravimetría mostraron que el trabajador **Nelson Hernando Molina** estuvo expuesto a concentraciones (0,8434 mg/m3), niveles por debajo del TLV (8,288 mg/m3) considerándose riesgo **BAJO** por exposición a material particulado durante la mayor parte del muestreo.

Adicional, de manera general y teniendo en cuenta el resultado obtenido se hacen las siguientes recomendaciones:

Se recomienda realizar evaluaciones periódicas de la exposición al material particulado, ya que estas pueden variar dependiente de los dias picos por tráfico vehicular, dias soleados.

Todos los trabajadores expuestos deben realizar los respectivos exámenes periódicos. El examen debe incluir historia ocupacional y evaluación respiratoria para establecer un diagnóstico de base del trabajador, debe prestarse especial atención a la presencia de síntomas respiratorios. Cuestionario de síntoma respiratorio. Este examen servirá como base de comparación de los posteriores exámenes de seguimiento que se realicen al trabajador.

Se recomienda Realizar programas de capacitación por personal especializado en salud ocupacional, a todo el personal expuesto a material particulado, el cual incluya entre otros los siguientes temas:

- → Introducción a los riesgos del material particulado
- → Identificación de fuentes de material particulado en lugar de trabajo
- → Medidas de control y prevención para reducir la exposición a material particulado.
- → Uso de Protección personal respiratoria adecuada.
- → Uso (revisión, ajuste y verificación) y mantenimiento de los protectores respiratorios

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 **DEPARTAMENTO DE POLICÍA SANTANDER.**

Documentos Anexos
ANEXOS A. LICENCIA EN SALUD OCUPACIONAL EMPRESA

República de Colombia

Gobernación de Santander

RESOLUCION	CÓDIGO AP-JC-RG-88	FECHA: 03-11-15	VERSIÓN: 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 PRESTACIÓN 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 Secretaría 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 MEDICIONES DE HIGIENE REALIZADAS EN LA EMPRESA POLICÍA NACIONAL – POLICÍA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA, ABRIL-MAYO-JUNIO 2014.

ANEXOS B. LICENCIA EN SALUD OCUPACIONAL PROFESIONAL

República de Colombia / Gobernación de Santander	RESOLUCION	CÓDIGO	AP-JC-RG-88
		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 Secretaría 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.Co

CERTIFICADO VALIDO PARA REALIZAR EVALUACIONES DE HIGIENE POLICIA NACIONAL – SECCIONAL DE BUCARAMANGA, ABRIL MAYO JUNIO 2018.

ANEXOS C. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE LAS BOMBAS

LAB&SERVICE
Electrónica Especializada LTDA

ONAC ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-027

ilac-MRA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificado No.: CF-41461547004-16368

Datos del Instrumento

Razón social: M&M INGENIERIA Y CONSULTORIA S.A.S

Dirección y Ciudad: Calle 101 N° 21A - 67, Bucaramanga - Santander

Datos del Instrumento

Instrumento: CALIBRADOR DE FLUJO

Fabricante: TSI

Modelo: 4146 F

Número de serie: 41461547004

Datos del proceso de calibración

Registro único entrada: RC16368

Fecha de recepción: 2024-01-12

Fecha de calibración: 2024-01-16

Fecha de emisión: 2024-01-17

El laboratorio es responsable de toda la información suministrada en este certificado, excepto cuando la información ha sido suministrada por el cliente durante cualquier etapa de la prestación del servicio, así mismo, de los puntos de calibración solicitados si es aplicable.

El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.

Los valores e incertidumbres asignadas corresponden al momento de la calibración, no considerándose la estabilidad a largo plazo del instrumento, y únicamente son válidos para el instrumento cuyos datos aparecen en esta página. El Laboratorio Lab & Service Electrónica Especializada Ltda., no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

A petición del usuario se expide el presente certificado con una vigencia de dos (2) años a partir de la fecha de calibración del instrumento.

Revisó: APS

Aprobó:

Firmado digitalmente por Diana Lorena Higuera

Directora Técnica Laboratorio de Calibración

CA-FT-019 V6 / 2023-11-21

Página 1 de 2

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

LAB&SERVICE
Electrónica Especializada LTDA

ONAC ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-027

Certificado No. CF-41461547004-16368

Método utilizado:

El instrumento descrito anteriormente fue calibrado por el método de comparación directa. Teniendo la guía del CENTRO ESPAÑOL DE METROLOGÍA en su procedimiento ME-009 y el procedimiento interno CA-PR-008.

Condiciones Ambientales:

Temperatura Máxima:	23,0 °C	Humedad Relativa Máxima:	46,7 % hr	Presión atmosférica:	749,2 hPa
Temperatura Mínima:	22,4 °C	Humedad Relativa Mínima:	41,5 % hr	Δ Presión atmosférica:	0,5 hPa

RESULTADO DE CALIBRACIÓN:

Mediciones y Resultados

Caudal Convencional (cm^3/min)	Promedio Caudal medido (cm^3/min)	Error (cm^3/min)	Error (%)	Factor de cobertura k	Incertidumbre Expandida (% de lectura)
199,0	201,1	2,1	1,1	2,0	1,2
506,80	507,50	0,70	0,14	2,01	0,72
1025,79	1009,50	16,29	-1,59	2,01	0,66
1969,18	1996,50	27,32	1,39	2,01	0,66
2971,51	3022,90	51,39	1,73	2,04	0,61
3882,53	4019,70	137,17	3,53	2,09	0,67

Conversiones	
1 m^3/s equivale a 60 000 000 cm^3/min	1 000 cm^3/min equivale a 1 L /min

Incertidumbre:

La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor.

Trazabilidad:

El Laboratorio Lab & Service Electrónica Especializada Ltda., asegura la trazabilidad al metro (m) y segundo (s), unidad base del SI, mediante los patrones utilizados en estas mediciones, calibrados por laboratorios acreditados.

Patrón utilizado	Identificación	Certificado No.	Calibrado por:
CRONÓMETRO DIGITAL	FL-004	CMK-TFA-22208	COLMETRIK
BURETA GRADUADA 1000 CC	FL-006	V1811	METROLOGÍA ANALÍTICA

Observaciones:

La calibración ha sido realizada en las instalaciones de Lab & Service Electrónica Especializada Ltda., ubicado en la carrera 67 No. 167 - 61 Oficina 209, en el área de caudal.

Ninguna observación adicional.

FIN DEL CERTIFICADO

Carrera 67 No. 167 - 61 Oficina 209 - Centro Empresarial Colina Office Park - Bogotá, Colombia
NIT 830.102.766-2 - Teléfonos: 601 674 1061 • 601 674 1065 • 316 5211225
www.labserviceltda.com - info@labserviceltda.com

ANEXOS D. CERTIFICADO DE LABORATORIO

AIR CLEAN SYSTEMS S.A.S (ACS S.A.S)
Avenida Calle 3 No. 70B-66 Barrio Nueva Marsella
Tel: 317 405 1453
servicioalcliente@acsingenieria.co

INFORME DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

IDENTIFICACIÓN DEL INFORME: L - M - 24050	ACREDITACIÓN NTC ISO 17025:2017 Resolución 0372 de 2024
FECHA DE REPORTE: 2024/06/06	

IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE

NOMBRE DEL CLIENTE:	M&M INGENIERIA- CONSULTORIA SAS
NOMBRE DE CONTACTO:	William Murcia
TELÉFONO DE CONTACTO:	3208106650
DIRECCIÓN :	
CORREO:	prof.higiene1.mming@gmail.com - willfdo99@gmail.com

INFORMACIÓN DE LAS MUESTRAS

NOMBRE DEL PROYECTO:	DESAN
FECHA DE RECEPCIÓN DE LA(S) MUESTRA(S):	31/05/2024
FECHA DE ANÁLISIS:	5/06/2024
ANÁLISIS SOLICITADO:	Pesaje Final
TIPO DE MUESTREO:	Salud Ocupacional
MÉTODO DE ÁNALISIS :	Análisis gravimetrico
OBSERVACIONES:	-

ÁNALISIS GRAVIMÉTRICO

Consecutivo de laboratorio	No. Filtro	Codigo de la muestra	Peso inicial (g)	Peso final (g)	Material Particulado recolectado (g)	Incertidumbre (g)
20240427	FMP-295	FMP-295	0.01182	0.01192	0.00010	0.000000002
				FIRMA DEL ANALISTA:		