



**MONITOREO DE ÁREA LABORAL Y PERSONAL
DE FIBRAS DE ASBESTO Y OTRAS FIBRAS EN AIRE**

TALLER LACARRA

Dellepiane Sur 3670

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

FECHA DE MUESTREO: 29 y 30 de octubre de 2020

Preparado para:

METROVIAS S.A.

Bartolomé Mitre 3342

Ciudad Autónoma de Buenos Aires

CUIT: 30-66350121-2

Preparado por:

CIH Soluciones Ambientales

Juramento 4137

Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Project I.D.: C20-015ARG

Revisión #: 0

Fecha: 03 de noviembre de 2020

Firmado por CIH Soluciones Ambientales:

Msc. Armando Chamorro, CIH, LEED
AP, CBCP

Matrícula RENATOM No. CPQ-RNDM-
0196. Matrícula Experto en Asbesto
COPIME 001

Dra. Cintia Iris Gonzalez
Directora de Laboratorio

RESUMEN EJECUTIVO

A pedido del comitente, CIH Soluciones Ambientales realizó un muestreo de aire de área laboral y monitoreo personal de fibras de asbesto y otras fibras en aire durante tareas rutinarias de mantenimiento en el taller Lacarra sito en la Av. Dellepiane Sur 3670 de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Las tareas se desarrollaron durante la noche de 29 y la madrugada del 30 de octubre del corriente año.

Para este fin se tomaron muestras de aire distribuidas en el área donde se realizaban los trabajos. Se recolectaron veintiséis (26) muestras ambientales en puntos fijos, divididas en doce (12) muestras de línea base, doce (12) muestras durante la realización de las tareas, una (1) en comedor y una (1) en vestuario. Asimismo, con el fin de determinar la exposición ocupacional de los trabajadores a fibras de asbesto y otras fibras, se efectuó un muestreo de exposición personal (dosimetría) a los dos (2) trabajadores encargados de realizar las tareas de mantenimiento del día. Dichas dosimetrías fueron tomadas dentro del área de inhalación de los trabajadores.

Finalmente, se tomó una (1) muestra de aire exterior y tres (3) blancos de campo, de acuerdo con los requerimientos del método NIOSH 7400.

El muestreo fue limitado a sectores y tiempos específicos solicitados por el comitente durante la jornada laboral analizada en el Taller Lacarra y sus instalaciones; a la determinación, análisis y monitoreo preventivo de la presencia de fibras de asbesto en el aire de las áreas mencionadas y al monitoreo personal de exposición a asbesto de los trabajadores.

Las muestras de punto fijo fueron distribuidas cubriendo las distintas áreas del establecimiento donde se realizaban las tareas.

El muestreo obtuvo como parte del diagnóstico que los niveles de fibras en aire durante la jornada de trabajo, tanto en monitoreo personal como control de calidad ambiental, se encontraron por debajo del límite de concentración máxima permitida para 8hs de exposición diaria impuesto por la legislación nacional de 0,1 fibras por centímetro cúbico de aire (f/cm^3) según la Ley N°19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo y su Decreto Reglamentario N°295/03, habiéndose detectado un rango de fibras entre $<0,001$ y $0,008 f/cm^3$, y un nivel de fibras en aire exterior de $0,003 f/cm^3$.

Cabe mencionar que el nivel de fibras obtenido como resultado del monitoreo personal no presenta una variación considerable respecto de los resultados obtenidos en el monitoreo ambiental. Asimismo, la variación del nivel promedio de fibras en aire en el muestreo de línea base es mínima respecto del nivel promedio de fibras durante las tareas realizadas.

PROTOCOLO PARA MEDICION DE CONTAMINANTES QUIMICOS EN EL AIRE DE UN AMBIENTE DE TRABAJO

Razón Social:	Metrovías S.A.
Dirección:	Taller Lacarra
Localidad:	Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Provincia:	Ciudad Autónoma de Buenos Aires
CP: 1407	CUIT: 30-66350121-2
DATOS COMPLEMENTARIOS	
Marca, modelo, número de serie del instrumento utilizado: - Calibrador primario: TSI Mass Flowmeter 4146 #41462013003 - Medidor de temperatura y humedad: Vaisala HM40 #L03-0220 - Bomba de muestreo: SKC 20-2002 #02696 - Bomba de muestreo: SKC 20-2002 #02734 - Bomba de muestreo: Multi (1) GAST 0523-102Q-G588DX #25273 - Bomba de muestreo: Multi (2) GAST 0523-101Q-G588DX #25280 - Bomba de muestreo: Multi (3) GAST 0523-519Q-G21DX #0396 - Bomba de muestreo: Flite 1 #19547683 - Bomba de muestreo: Flite 2 #19546860 - Bomba de muestreo: Flite 3 #19547688	
Fecha de calibración del instrumental utilizado: - Calibrador primario: 25/03/2020 - Medidor de temperatura y humedad: 29/07/2020	
Metodología utilizada para la toma de muestra de cada contaminante: El muestreo de fibras en el aire se llevó a cabo de acuerdo con el Método NIOSH 7400. Un volumen determinado de muestra de aire fue aspirado a través de un filtro de éster de celulosa montado en un cartucho de 25 mm de tres piezas el cual se conectó a una bomba de succión a un flujo determinado. El flujo de aire fue verificado al inicio y final del muestreo con un calibrador TSI Mass Flowmeter modelo 4146 con fecha de calibración del 25 de marzo de 2020. Las muestras fueron enviadas con su correspondiente cadena de custodia al Laboratorio de CIH Soluciones Ambientales ubicado en la Ciudad de Munro. Una vez recibidas las muestras, el laboratorio procedió a transparentar los filtros por el método de la acetona vaporizada / triacetina y es luego analizado por personal capacitado en el McCrone Research Institute bajo microscopio de contraste de fase con un microscopio Nikon-PCM #76516. El microscopio contiene su correspondiente Retícula de Walton Becket para su calibración y un equipo ULO Optics con certificado #5789. La concentración de las fibras se calculó con el número de fibras total ajustado y el volumen total de la muestra de aire.	
Observaciones:	
DOCUMENTACIÓN QUE SE ADJUNTARA A LA MEDICIÓN	
Certificado de Calibración: SE ADJUNTA	
Plano o Croquis: SE ADJUNTA	

PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE CONTAMINANTES EN EL AIRE DE UN AMBIENTE DE TRABAJO																									
Razón Social: Metrolitos S.A.						Localidad: Ciudad Autónoma de Buenos Aires						CUIT: 30-66350121-2						Provincia: Ciudad Autónoma de Buenos Aires						CP: 1407	
Dirección: Taller Lacarra						DATOS DE LA MEDICIÓN																			
Muestra N°	Fecha	Sección/Sector	Puesto de Trabajo	Tarea realizada	Tiempo de exposición (minutos)	Frecuencia de exposición	Temperatura del sector/ puesto de trabajo (°C)	Presión del sector/ puesto de trabajo (mmHg)	Condiciones habituales de trabajo		Método de toma de muestra		Caudal (lt/min)	Tiempo de muestreo (min)	Volumén corregido de aire (lt)	Contaminante	Valor hallado	Contaminación Máxima Permissible							
									SI	NO	Dispositivo toma muestra	Instrumental/ Dispositivo de lectura directa						CMP	CMP-C	CMP-CPT					
C08472288	29-30/10/2020	Entre vía 2 y vía 1 Coche 368 cabina oeste - Línea base	Muestreo Ambiental	NA	Muestreo Ambiental	Muestreo Ambiental	13,29	768,73	X		Filtro Membrana MCE	NA	11,58	82	999,32	Asbesto y otras fibras	<0,003	0,1	NE	NE					
C09163171	29-30/10/2020	Entre vía 2 y vía 3 Coche 368 centro - Línea base	Muestreo Ambiental	NA	Muestreo Ambiental	Muestreo Ambiental	13,29	768,73	X		Filtro Membrana MCE	NA	13,36	82	1153,43	Asbesto y otras fibras	<0,002	0,1	NE	NE					
C08472195	29-30/10/2020	Entre vía 2 y vía 1 Coche 36A cabina oeste - Línea base	Muestreo Ambiental	NA	Muestreo Ambiental	Muestreo Ambiental	13,29	768,73	X		Filtro Membrana MCE	NA	14,91	82	1287,25	Asbesto y otras fibras	0,002	0,1	NE	NE					
C09163272	29-30/10/2020	Entre vía 2 y vía 3 Coche 36A centro - Línea base	Muestreo Ambiental	NA	Muestreo Ambiental	Muestreo Ambiental	13,29	768,73	X		Filtro Membrana MCE	NA	13,62	82	1175,44	Asbesto y otras fibras	<0,002	0,1	NE	NE					
C08472320	29-30/10/2020	Entre vía 2 y vía 1 Coche 36A cabina este - Línea base	Muestreo Ambiental	NA	Muestreo Ambiental	Muestreo Ambiental	13,29	768,73	X		Filtro Membrana MCE	NA	12,04	96	1216,43	Asbesto y otras fibras	<0,002	0,1	NE	NE					
C08472408	29-30/10/2020	Entre vía 2 y vía 3 Coche 39B cabina oeste - Línea base	Muestreo Ambiental	NA	Muestreo Ambiental	Muestreo Ambiental	13,29	768,73	X		Filtro Membrana MCE	NA	10,23	96	1033,49	Asbesto y otras fibras	<0,003	0,1	NE	NE					
C08472239	29-30/10/2020	Entre vía 2 y vía 3 Coche 39B centro - Línea base	Muestreo Ambiental	NA	Muestreo Ambiental	Muestreo Ambiental	13,29	768,73	X		Filtro Membrana MCE	NA	9,20	96	929,38	Asbesto y otras fibras	<0,003	0,1	NE	NE					
D000845912	29-30/10/2020	Entre vía 2 y vía 1 Coche 39B cabina este - Línea base	Muestreo Ambiental	NA	Muestreo Ambiental	Muestreo Ambiental	13,29	768,73	X		Filtro Membrana MCE	NA	10,38	96	1048,65	Asbesto y otras fibras	0,004	0,1	NE	NE					
C08472225	29-30/10/2020	Entre vía 2 y vía 3 Coche 2C centro - Línea base	Muestreo Ambiental	NA	Muestreo Ambiental	Muestreo Ambiental	13,29	768,73	X		Filtro Membrana MCE	NA	12,41	92	1201,59	Asbesto y otras fibras	0,003	0,1	NE	NE					
C08472488	29-30/10/2020	Entre vía 2 y vía 3 Coche 39A cabina oeste - Línea base	Muestreo Ambiental	NA	Muestreo Ambiental	Muestreo Ambiental	13,29	768,73	X		Filtro Membrana MCE	NA	14,40	92	1394,83	Asbesto y otras fibras	0,004	0,1	NE	NE					
D000845807	29-30/10/2020	Entre vía 2 y vía 1 Coche 39A centro - Línea base	Muestreo Ambiental	NA	Muestreo Ambiental	Muestreo Ambiental	13,29	768,73	X		Filtro Membrana MCE	NA	13,26	92	1284,40	Asbesto y otras fibras	0,003	0,1	NE	NE					
C08472336	29-30/10/2020	Entre vía 2 y vía 3 Coche 39A cabina este - Línea base	Muestreo Ambiental	NA	Muestreo Ambiental	Muestreo Ambiental	13,29	768,73	X		Filtro Membrana MCE	NA	13,59	92	1315,88	Asbesto y otras fibras	0,004	0,1	NE	NE					
C08472416	29-30/10/2020	Vestuario	Muestreo Ambiental	NA	Muestreo Ambiental	Muestreo Ambiental	17,00	768,73	X		Filtro Membrana MCE	NA	9,18	230	2194,57	Asbesto y otras fibras	0,002	0,1	NE	NE					
C08472313	29-30/10/2020	Cómodor	Muestreo Ambiental	NA	Muestreo Ambiental	Muestreo Ambiental	12,45	768,73	X		Filtro Membrana MCE	NA	7,56	185	1476,86	Asbesto y otras fibras	0,004	0,1	NE	NE					
D000470022	29-30/10/2020	Aire exterior	Muestreo Ambiental	NA	Muestreo Ambiental	Muestreo Ambiental	12,45	768,73	X		Filtro Membrana MCE	NA	9,11	220	2115,19	Asbesto y otras fibras	0,003	0,1	NE	NE					
C08472450	29-30/10/2020	NP 350	Exposición Personal	Mantenimiento periódico control de contactores	Exposición Personal	Exposición Personal	11,94	769,11	X		Filtro Membrana MCE	NA	3,30	133	463,81	Asbesto y otras fibras	0,007	0,1	NE	NE					
C08472387	29-30/10/2020	ML 284	Exposición Personal	Mantenimiento periódico control de contactores	Exposición Personal	Exposición Personal	11,94	769,11	X		Filtro Membrana MCE	NA	3,40	133	477,89	Asbesto y otras fibras	0,008	0,1	NE	NE					
C08472346	29-30/10/2020	Entre vía 2 y vía 1 Coche 36B cabina oeste - Durante	Muestreo Ambiental	NA	Muestreo Ambiental	Muestreo Ambiental	12,78	769,11	X		Filtro Membrana MCE	NA	11,94	136	1718,59	Asbesto y otras fibras	0,002	0,1	NE	NE					
C08472230	29-30/10/2020	Entre vía 2 y vía 3 Coche 36B centro - Durante	Muestreo Ambiental	NA	Muestreo Ambiental	Muestreo Ambiental	12,78	769,11	X		Filtro Membrana MCE	NA	13,47	136	1938,82	Asbesto y otras fibras	0,002	0,1	NE	NE					
C08472318	29-30/10/2020	Entre vía 2 y vía 1 Coche 36A cabina oeste - Durante	Muestreo Ambiental	NA	Muestreo Ambiental	Muestreo Ambiental	12,78	769,11	X		Filtro Membrana MCE	NA	14,66	136	2110,10	Asbesto y otras fibras	<0,001	0,1	NE	NE					
C08472331	29-30/10/2020	Entre vía 2 y vía 3 Coche 36A centro - Durante	Muestreo Ambiental	NA	Muestreo Ambiental	Muestreo Ambiental	12,78	769,11	X		Filtro Membrana MCE	NA	14,18	136	2041,01	Asbesto y otras fibras	0,002	0,1	NE	NE					
D000470259	29-30/10/2020	Entre vía 2 y vía 1 Coche 36A cabina este - Durante	Muestreo Ambiental	NA	Muestreo Ambiental	Muestreo Ambiental	12,78	769,11	X		Filtro Membrana MCE	NA	11,92	123	1551,71	Asbesto y otras fibras	0,003	0,1	NE	NE					
D000470171	29-30/10/2020	Entre vía 2 y vía 3 Coche 39B cabina oeste - Durante	Muestreo Ambiental	NA	Muestreo Ambiental	Muestreo Ambiental	12,78	769,11	X		Filtro Membrana MCE	NA	10,49	123	1364,91	Asbesto y otras fibras	0,003	0,1	NE	NE					
D000470091	29-30/10/2020	Entre vía 2 y vía 3 Coche 39B centro - Durante	Muestreo Ambiental	NA	Muestreo Ambiental	Muestreo Ambiental	12,78	769,11	X		Filtro Membrana MCE	NA	9,06	123	1179,41	Asbesto y otras fibras	0,003	0,1	NE	NE					
C08472322	29-30/10/2020	Entre vía 2 y vía 1 Coche 39B cabina este - Durante	Muestreo Ambiental	NA	Muestreo Ambiental	Muestreo Ambiental	12,78	769,11	X		Filtro Membrana MCE	NA	10,69	123	1391,60	Asbesto y otras fibras	0,003	0,1	NE	NE					
D000470256	29-30/10/2020	Entre vía 2 y vía 3 Coche 2C centro - Durante	Muestreo Ambiental	NA	Muestreo Ambiental	Muestreo Ambiental	12,78	769,11	X		Filtro Membrana MCE	NA	11,68	132	1631,72	Asbesto y otras fibras	<0,002	0,1	NE	NE					
D000470072	29-30/10/2020	Entre vía 2 y vía 3 Coche 39A cabina oeste - Durante	Muestreo Ambiental	NA	Muestreo Ambiental	Muestreo Ambiental	12,78	769,11	X		Filtro Membrana MCE	NA	12,17	132	1700,18	Asbesto y otras fibras	<0,002	0,1	NE	NE					
C08472362	29-30/10/2020	Entre vía 2 y vía 1 Coche 39A centro - Durante	Muestreo Ambiental	NA	Muestreo Ambiental	Muestreo Ambiental	12,78	769,11	X		Filtro Membrana MCE	NA	10,85	132	1515,77	Asbesto y otras fibras	0,002	0,1	NE	NE					
D000470064	29-30/10/2020	Entre vía 2 y vía 3 Coche 39A cabina este - Durante	Muestreo Ambiental	NA	Muestreo Ambiental	Muestreo Ambiental	12,78	769,11	X		Filtro Membrana MCE	NA	14,16	132	1978,19	Asbesto y otras fibras	<0,001	0,1	NE	NE					
D000851494	29-30/10/2020	Blanco de campo	Muestreo Ambiental	NA	Muestreo Ambiental	Muestreo Ambiental	NA	NA	X		Filtro Membrana MCE	NA	NA	NA	NA	Asbesto y otras fibras	NA	NA	NA	NA					
D000851380	29-30/10/2020	Blanco de campo	Muestreo Ambiental	NA	Muestreo Ambiental	Muestreo Ambiental	NA	NA	X		Filtro Membrana MCE	NA	NA	NA	NA	Asbesto y otras fibras	NA	NA	NA	NA					
D000470070	29-30/10/2020	Blanco de campo	Muestreo Ambiental	NA	Muestreo Ambiental	Muestreo Ambiental	NA	NA	X		Filtro Membrana MCE	NA	NA	NA	NA	Asbesto y otras fibras	NA	NA	NA	NA					

PROTOCOLO PARA MEDICION DE CONTAMINANTES QUIMICOS EN EL AIRE DE UN AMBIENTE DE TRABAJO

Razón Social: <i>Metrovías S.A.</i>		CUIT: <i>30-66350121-2</i>	
Dirección: <i>Taller Lacarra</i>	Localidad: <i>CABA</i>	CP: <i>1407</i>	Pcia.: <i>CABA</i>
ANALISIS DE LOS RESULTADOS Y MEDIDAS CORRECTIVAS A APLICAR			
Conclusiones		Medidas correctivas para la adecuación de la legislación vigente	
<p>Los resultados analíticos indicaron que ni las dosimetrías, ni el muestreo de área sobrepasaron los umbrales establecidos por la normativa nacional (0,1 f/cm³).</p> <p>La concentración promedio de fibras encontrado en el muestreo ambiental de línea base fue 0,003 f/cm³ mientras que la concentración promedio de fibras encontrado durante las tareas de mantenimiento fue de 0,002 f/cm³. Asimismo, el valor de fibras hallado en comedor fue 0,004 f/cm³, en vestuario 0,002 f/cm³ y en el aire exterior fue 0,003 f/cm³. Por último, el número promedio de fibras del análisis de exposición personal fue 0,008 f/cm³.</p>		<p>En base a los resultados observados y si bien los niveles que se encontraron no exceden los límites nacionales, se recomienda continuar con el proceso integral de evaluación, mitigación y control de riesgos ante la presencia de materiales sospechosos de contener asbesto, incorporando la información obtenida en este estudio.</p>	

ANEXOS

ANEXO I: LIMITACIONES, USO DE TERCEROS Y CONDICIONES

Limitaciones

Las observaciones de campo y mediciones llevadas a cabo durante la inspección son limitadas a sectores específicos y no necesariamente reflejan absolutamente todas las áreas laborales o puestos de trabajo. La evaluación, conclusiones y recomendaciones presentadas se basan en datos específicos a la inspección llevada a cabo. Esta inspección representa las condiciones en los sectores de trabajo en cuestión, reflejando la información en base al tiempo y espacio donde se efectuó el estudio. CIH garantiza los resultados y las conclusiones contenidas en el presente reporte en conformidad con las metodologías de higiene industrial utilizadas.

Los valores de CMP mencionados en este informe se reportan para una jornada de 8 horas sin considerarse ajustes a efectuarse relacionados con niveles límites de exposición para jornadas laborales con menor carga horaria.

Uso de terceros

Este informe ha sido elaborado en conformidad con el contrato que CIH tiene con el cliente. Esta relación contractual incluye un intercambio de información sobre la propiedad en cuestión entre CIH y su cliente, y sirve como base sobre la cual se preparó este informe. Debido a la importancia de la comunicación entre CIH y su cliente, está prohibido cualquier uso de este informe por cualquier persona que no sea el cliente, para el que se preparó dicho informe.

Condiciones

Este informe tiene el propósito de proporcionar al cliente información de las condiciones relacionadas a espacio de trabajo en cuestión. La evaluación se limita a las condiciones observadas y la información disponible en el momento de la evaluación.

ANEXO II: CADENAS DE CUSTODIA Y REPORTES DE LABORATORIO

CADENA DE CUSTODIA DE MEDICIÓN DE CONTAMINANTES QUÍMICOS EN EL AIRE DE UN AMBIENTE DE TRABAJO

CIH Soluciones Ambientales SRL
Oficina: Juramento 4137, CABA
Laboratorio :Francisco Borges 4950- Munro – Pcia. Buenos Aires
COFILAB / Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
Email: info@cihsoluciones.com-Web: cihsoluciones.com Tel: 11 5032-6945

Cliente:	Metrovías SA - Bartolomé Mitre 3342 - CABA				Fecha: 29-30/10/2020		Tiempo inicial	Tiempo final	minutos de muestreo	Bomba No.	Q inicial lpm	Q final lpm	Q promedio lpm	Volumen s/ compensar	t inicial C	t final C	t promedio C	HR inicial %	HR final %	HR promedio %	P inicial mm Hg	P final mm Hg	P promedio mm Hg	Volumen compensado (litros)
Dirección del proyecto:	Taller Lacarra				Muestreo Realizado por: Armando Chamorro																			
Localidad:	CABA																							
Provincia:	CABA																							
Muestra No.	Sector	Puesto de Trabajo	Tarea Realizada	Cond. Hab. Trabajo (S/N)																				
C08472288	Entre vía 2 y vía 1 Coche 36B cabina oeste - Línea base	Muestreo Ambiental	NA	S	10:45	0:07	82	M1	11,43	11,72	11,58	949,15	13,8	12,8	13,3	63,0	67,0	65,0	768,35	769,11	768,73	999,32		
C09163171	Entre vía 2 y vía 3 Coche 36B centro - Línea base	Muestreo Ambiental	NA	S	10:45	0:07	82	M1	13,47	13,25	13,36	1095,52	13,8	12,8	13,3	63,0	67,0	65,0	768,35	769,11	768,73	1153,43		
C08472195	Entre vía 2 y vía 1 Coche 36A cabina oeste - Línea base	Muestreo Ambiental	NA	S	10:45	0:07	82	M1	15,10	14,72	14,91	1222,62	13,8	12,8	13,3	63,0	67,0	65,0	768,35	769,11	768,73	1287,25		
C09163272	Entre vía 2 y vía 3 Coche 36A centro - Línea base	Muestreo Ambiental	NA	S	10:45	0:07	82	M1	13,78	13,45	13,62	1116,43	13,8	12,8	13,3	63,0	67,0	65,0	768,35	769,11	768,73	1175,44		
C08472320	Entre vía 2 y vía 1 Coche 36A cabina este - Línea base	Muestreo Ambiental	NA	S	10:47	0:23	96	M3	12,17	11,90	12,04	1155,36	13,8	12,8	13,3	63,0	67,0	65,0	768,35	769,11	768,73	1216,43		
C08472408	Entre vía 2 y vía 3 Coche 39B cabina oeste - Línea base	Muestreo Ambiental	NA	S	10:47	0:23	96	M3	10,27	10,18	10,23	981,60	13,8	12,8	13,3	63,0	67,0	65,0	768,35	769,11	768,73	1033,49		
C08472239	Entre vía 2 y vía 3 Coche 39B centro - Línea base	Muestreo Ambiental	NA	S	10:47	0:23	96	M3	9,04	9,35	9,20	882,72	13,8	12,8	13,3	63,0	67,0	65,0	768,35	769,11	768,73	929,38		
D000845912	Entre vía 2 y vía 1 Coche 39B cabina este - Línea base	Muestreo Ambiental	NA	S	10:47	0:23	96	M3	10,30	10,45	10,38	996,00	13,8	12,8	13,3	63,0	67,0	65,0	768,35	769,11	768,73	1048,65		
C08472225	Entre vía 2 y vía 3 Coche 2C centro - Línea base	Muestreo Ambiental	NA	S	10:48	0:20	92	M2	12,49	12,32	12,41	1141,26	13,8	12,8	13,3	63,0	67,0	65,0	768,35	769,11	768,73	1201,59		
C08472488	Entre vía 2 y vía 3 Coche 39A cabina oeste - Línea base	Muestreo Ambiental	NA	S	10:48	0:20	92	M2	14,56	14,24	14,40	1324,80	13,8	12,8	13,3	63,0	67,0	65,0	768,35	769,11	768,73	1394,83		
D000845807	Entre vía 2 y vía 1 Coche 39A centro - Línea base	Muestreo Ambiental	NA	S	10:48	0:20	92	M2	13,43	13,09	13,26	1219,92	13,8	12,8	13,3	63,0	67,0	65,0	768,35	769,11	768,73	1284,40		
C08472336	Entre vía 2 y vía 3 Coche 39A cabina este - Línea base	Muestreo Ambiental	NA	S	10:48	0:20	92	M2	13,43	13,74	13,59	1249,82	13,8	12,8	13,3	63,0	67,0	65,0	768,35	769,11	768,73	1315,88		
C08472416	Vestuario	Muestreo Ambiental	NA	S	23:02	2:52	230	F1	9,45	8,91	9,18	2111,40	17,0	17,0	17,0	63,0	71,0	67,0	768,35	769,11	768,73	2194,57		
C08472313	Comedor	Muestreo Ambiental	NA	S	23:03	2:08	185	F2	7,56	7,56	7,56	1398,60	13,8	11,1	12,5	63,0	71,0	67,0	768,35	769,11	768,73	1476,86		
D000470022	Aire exterior	Muestreo Ambiental	NA	S	23:10	2:50	220	F3	9,26	8,95	9,11	2003,10	13,8	11,1	12,5	63,0	71,0	67,0	768,35	769,11	768,73	2115,19		
C08472450	NP 350	Exposición Personal	Mantenimiento periódico control de contactores	S	12:04	2:17	133	2696	3,27	3,32	3,30	438,24	12,8	11,1	11,9	67,0	71,0	69,0	769,11	769,11	769,11	463,81		
C08472387	ML 284	Exposición Personal	Mantenimiento periódico control de contactores	S	12:02	2:17	133	2734	3,48	3,31	3,40	451,54	12,8	11,1	11,9	67,0	71,0	69,0	769,11	769,11	769,11	477,89		

Método de Toma de Muestras		Notas	Instrucciones Especiales	Entregado Por:	Firma	Armando Chamorro	Fecha: 30/10/2020
Dispositivo Toma Muestra	Instrumental / Dispositivo Lectura Directa				Nombre		
Bombas de succión	Calibrador primario: TSI Mass Flowmeter 4146 #41462013003 / Medidor de temperatura y humedad: Vaisala HM40 #L03-0220	(*) tareas destinadas a evaluar condiciones de trabajo P source: SMN.		Recibido Por:	Firma	Ruth Otero	Fecha: 30/10/2020
					Nombre		

CADENA DE CUSTODIA DE MEDICIÓN DE CONTAMINANTES QUÍMICOS EN EL AIRE DE UN AMBIENTE DE TRABAJO

CIH Soluciones Ambientales SRL
Oficina: Juramento 4137, CABA
Laboratorio :Francisco Borges 4950- Munro – Pcia. Buenos Aires
COFILAB / Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
Email: info@cihsoluciones.com-Web: cihsoluciones.com Tel: 11 5032-6945

Cliente:	Metrovías SA - Bartolomé Mitre 3342 - CABA				Fecha: 29-30/10/2020				Tiempo inicial	Tiempo final	minutos de muestreo	Bomba No.	Q inicial lpm	Q final lpm	Q promedio lpm	Volumen s/ compensar	t inicial C	t final C	t promedio C	HR inicial %	HR final %	HR promedio %	P inicial mm Hg	P final mm Hg	P promedio mm Hg	Volumen compensado (litros)
Dirección del proyecto:	Taller Lacarra				Muestreo Realizado por: Armando Chamorro																					
Localidad:	CABA																									
Provincia:	CABA																									
Muestra No.	Sector	Puesto de Trabajo	Tarea Realizada	Cond. Hab. Trabajo (S/N)																						
C08472346	Entre vía 2 y vía 1 Coche 36B cabina oeste - Durante	Muestreo Ambiental	NA	S	0:09	2:25	136	M1	11,70	12,18	11,94	1623,84	12,8	11,1	11,9	67,0	71,0	69,0	769,11	769,11	769,11	1718,59				
C08472230	Entre vía 2 y vía 3 Coche 36B centro - Durante	Muestreo Ambiental	NA	S	0:09	2:25	136	M1	13,22	13,72	13,47	1831,92	12,8	11,1	11,9	67,0	71,0	69,0	769,11	769,11	769,11	1938,82				
C08472318	Entre vía 2 y vía 1 Coche 36A cabina oeste - Durante	Muestreo Ambiental	NA	S	0:09	2:25	136	M1	14,55	14,77	14,66	1993,76	12,8	11,1	11,9	67,0	71,0	69,0	769,11	769,11	769,11	2110,10				
C08472331	Entre vía 2 y vía 3 Coche 36A centro - Durante	Muestreo Ambiental	NA	S	0:09	2:25	136	M1	14,03	14,33	14,18	1928,48	12,8	11,1	11,9	67,0	71,0	69,0	769,11	769,11	769,11	2041,01				
D000470259	Entre vía 2 y vía 1 Coche 36A cabina este - Durante	Muestreo Ambiental	NA	S	0:25	2:28	123	M3	11,72	12,12	11,92	1466,16	12,8	11,1	11,9	67,0	71,0	69,0	769,11	769,11	769,11	1551,71				
D000470171	Entre vía 2 y vía 3 Coche 39B cabina oeste - Durante	Muestreo Ambiental	NA	S	0:25	2:28	123	M3	10,27	10,70	10,49	1289,66	12,8	11,1	11,9	67,0	71,0	69,0	769,11	769,11	769,11	1364,91				
D000470091	Entre vía 2 y vía 3 Coche 39B centro - Durante	Muestreo Ambiental	NA	S	0:25	2:28	123	M3	8,91	9,21	9,06	1114,38	12,8	11,1	11,9	67,0	71,0	69,0	769,11	769,11	769,11	1179,41				
C08472322	Entre vía 2 y vía 1 Coche 39B cabina este - Durante	Muestreo Ambiental	NA	S	0:25	2:28	123	M3	10,48	10,90	10,69	1314,87	12,8	11,1	11,9	67,0	71,0	69,0	769,11	769,11	769,11	1391,60				
D000470256	Entre vía 2 y vía 3 Coche 2C centro - Durante	Muestreo Ambiental	NA	S	0:23	2:35	132	M2	14,03	9,33	11,68	1541,76	12,8	11,1	11,9	67,0	71,0	69,0	769,11	769,11	769,11	1631,72				
D000470072	Entre vía 2 y vía 3 Coche 39A cabina oeste - Durante	Muestreo Ambiental	NA	S	0:23	2:35	132	M2	15,07	9,27	12,17	1606,44	12,8	11,1	11,9	67,0	71,0	69,0	769,11	769,11	769,11	1700,18				
C08472362	Entre vía 2 y vía 1 Coche 39A centro - Durante	Muestreo Ambiental	NA	S	0:23	2:35	132	M2	13,15	8,55	10,85	1432,20	12,8	11,1	11,9	67,0	71,0	69,0	769,11	769,11	769,11	1515,77				
D000470064	Entre vía 2 y vía 3 Coche 39A cabina este - Durante	Muestreo Ambiental	NA	S	0:23	2:35	132	M2	14,16	14,16	14,16	1869,12	12,8	11,1	11,9	67,0	71,0	69,0	769,11	769,11	769,11	1978,19				
D000851494	Blanco de campo	Muestreo Ambiental	NA	S	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA			
D000851380	Blanco de campo	Muestreo Ambiental	NA	S	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA			
D000470070	Blanco de campo	Muestreo Ambiental	NA	S	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA			

Método de Toma de Muestras		Notas	Instrucciones Especiales	Entregado Por:	Firma	Armando Chamorro	Fecha: 30/10/2020
Dispositivo Toma Muestra	Instrumental / Dispositivo Lectura Directa	(*) tareas destinadas a evaluar condiciones de trabajo P source: SMN.			Nombre		
Bombas de succión	Calibrador primario: TSI Mass Flowmeter 4146 #41462013003 / Medidor de temperatura y humedad: Vaisala HM40 #L03-0220			Recibido Por:	Firma	Ruth Otero	Fecha: 30/10/2020
				Nombre		Pág. 2	

PROTOCOLO DE LABORATORIO
DETERMINACION DE FIBRAS DE ASBESTO Y OTRAS FIBRAS EN EL AIRE
MICROSCOPIA DE CONTRASTE DE FASES NIOSH 7400



Cliente: Metrovias SA- Av. Bartolomé Mitre 3342 - CABA

Fecha de muestreo: 29-30/10/2020

No. Proyecto Cliente: C20-015ARG

Fecha de recepción de muestras: 30/10/2020

Fecha de análisis: 30/10/2020

Número de Protocolo de Laboratorio:

LAB2440

Fecha de Protocolo: 30/10/2020

Dirección del Proyecto: Taller Lacarra

No. Muestra Laboratorio	Número de cassette	Punto de Muestreo / Descripción	Número de Fibras	Densidad de fibras (fibras/mm ²)	Vol. (litros)	Fibras/cc	Límite de detección ¹ Fibras/cc	Límite superior de cuantificación ² Fibras/cc	LCL ³ Fibras/cc	UCL ³ Fibras/cc
11729	C08472288	Entre vía 2 y vía 1 Coche 36B cabina oeste - Línea base	<5,5	<7,0	999	<0,003	0,003	0,039	<0,003	<0,003
11730	C09163171	Entre vía 2 y vía 3 Coche 36B centro - Línea base	<5,5	<7,0	1153	<0,002	0,002	0,033	<0,002	<0,002
11731	C08472195	Entre vía 2 y vía 1 Coche 36A cabina oeste - Línea base	6,0	7,6	1287	0,002	0,002	0,030	0,001	0,004
11732	C09163272	Entre vía 2 y vía 3 Coche 36A centro - Línea base	<5,5	<7,0	1175	<0,002	0,002	0,033	<0,002	<0,002
11733	C08472320	Entre vía 2 y vía 1 Coche 36A cabina este - Línea base	<5,5	<7,0	1216	<0,002	0,002	0,032	<0,002	<0,002
11734	C08472408	Entre vía 2 y vía 3 Coche 39B cabina oeste - Línea base	<5,5	<7,0	1033	<0,003	0,003	0,037	<0,003	<0,003
11735	C08472239	Entre vía 2 y vía 3 Coche 39B centro - Línea base	<5,5	<7,0	929	<0,003	0,003	0,041	<0,003	<0,003
11736	D000845912	Entre vía 2 y vía 1 Coche 39B cabina este - Línea base	7,5	9,6	1049	0,004	0,003	0,037	0,002	0,006
11737	C08472225	Entre vía 2 y vía 3 Coche 2C centro - Línea base	8,0	10,2	1202	0,003	0,002	0,032	0,002	0,006
11738	C08472488	Entre vía 2 y vía 3 Coche 39A cabina oeste - Línea base	11,5	14,6	1395	0,004	0,002	0,028	0,002	0,007
11739	D000845807	Entre vía 2 y vía 1 Coche 39A centro - Línea base	7,0	8,9	1284	0,003	0,002	0,030	0,001	0,005
11740	C08472336	Entre vía 2 y vía 3 Coche 39A cabina este - Línea base	10,0	12,7	1316	0,004	0,002	0,029	0,002	0,006
11741	C08472416	Vestuario	8,5	10,8	2195	0,002	0,001	0,018	0,001	0,003
11742	C08472313	Comedor	12,0	15,3	1477	0,004	0,002	0,026	0,002	0,007
11743	D000470022	Aire exterior	11,5	14,6	2115	0,003	0,001	0,018	0,001	0,004
11744	C08472450	NP 350	6,5	8,3	464	0,007	0,006	0,083	0,003	0,013
11745	C08472387	ML 284	8,0	10,2	478	0,008	0,006	0,081	0,004	0,015
11746	C08472346	Entre vía 2 y vía 1 Coche 36B cabina oeste - Durante	6,0	7,6	1719	0,002	0,002	0,022	0,001	0,003
11747	C08472230	Entre vía 2 y vía 3 Coche 36B centro - Durante	9,5	12,1	1939	0,002	0,001	0,020	0,001	0,004
11748	C08472318	Entre vía 2 y vía 1 Coche 36A cabina oeste - Durante	<5,5	<7,0	2110	<0,001	0,001	0,018	<0,001	<0,001
11749	C08472331	Entre vía 2 y vía 3 Coche 36A centro - Durante	10,0	12,7	2041	0,002	0,001	0,019	0,001	0,004
11750	D000470259	Entre vía 2 y vía 1 Coche 36A cabina este - Durante	9,0	11,5	1552	0,003	0,002	0,025	0,001	0,005
11751	D000470171	Entre vía 2 y vía 3 Coche 39B cabina oeste - Durante	8,5	10,8	1365	0,003	0,002	0,028	0,002	0,005
11752	D000470091	Entre vía 2 y vía 3 Coche 39B centro - Durante	7,5	9,6	1179	0,003	0,002	0,033	0,001	0,006
11753	C08472322	Entre vía 2 y vía 1 Coche 39B cabina este - Durante	9,5	12,1	1392	0,003	0,002	0,028	0,002	0,006
11754	D000470256	Entre vía 2 y vía 3 Coche 2C centro - Durante	<5,5	<7,0	1632	<0,002	0,002	0,024	<0,002	<0,002
11755	D000470072	Entre vía 2 y vía 3 Coche 39A cabina oeste - Durante	<5,5	<7,0	1700	<0,002	0,002	0,023	<0,002	<0,002
11756	C08472362	Entre vía 2 y vía 1 Coche 39A centro - Durante	6,0	7,6	1516	0,002	0,002	0,025	0,001	0,004
11757	D000470064	Entre vía 2 y vía 3 Coche 39A cabina este - Durante	<5,5	<7,0	1978	<0,001	0,001	0,019	<0,001	<0,001
11758	D000851494	Blanco de campo	<5,5	<7,0	NA	NA	NA	NA	NA	NA
11759	D000851380	Blanco de campo	<5,5	<7,0	NA	NA	NA	NA	NA	NA
11760	D000470070	Blanco de campo	<5,5	<7,0	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Todas las muestras fueron recibidas en condiciones aceptables a menos que se indique lo contrario. Muestras blancos de campo: si son presentadas en el proyecto, se han utilizado para corregir los datos. NA: No aplica - ND: No fibras detectadas - Metodología: NIOSH 7400, Issue 3, NIOSH: 0.1 f/cc (fibras >5um de largo) - Argentina, Resolución No 577/1991: 0.1 f/cc - New York City Asbestos Clearance Criteria Reoccupancy: 0.01 f/cc - ¹Límite de detección basado de 5.5 fibras en 100 campos ó 7 fibras/mm² - ²Límite superior de cuantificación basado en 100 fibras/mm² - ³LCL/UCL 95% calculado utilizando el valor de desviación estandar relativa Intralaboratorio Sr de 0,14 según método NIOSH 7400, no aplica para valores menores al límite de detección - Laboratorio Habilitado por el COFILAB y Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires - El siguiente protocolo de laboratorio no deberá ser reproducido sin el consentimiento por escrito del laboratorio. CIH, siguiendo la Ley Nacional 24.766, establece mantener la confidencialidad de los resultados obtenidos parcial o totalmente a otro comitente o cualquier persona jurídica o física que no acredite pertenecer a la empresa contratante y que no haya debidamente documentado pertenecer y o representar a dicha firma. Así también, se dispondrá de todas las muestras después de un periodo de quince (15) días, de acuerdo con la normativa vigente, a menos que se indique lo contrario.

ANEXO III: CERTIFICACIONES DEL LABORATORIO



CONSEJO DE FISCALIZACIÓN DE LABORATORIOS
REPÚBLICA ARGENTINA



LABORATORIO CERTIFICADO

El Consejo Superior del Consejo de Fiscalización de Laboratorios CERTIFICA que el Laboratorio cuyos datos se consignan al pie, ha demostrado estar capacitado para realizar los análisis y ensayos en las áreas de la actividad química que a continuación se detallan:

- Determinación de fibras de asbesto y otras fibras en el aire por microscopía de contraste de fases, según método NIOSH 7400.
- Determinación de fibras de asbesto en materiales a granel por microscopía de luz polarizada, según métodos NIOSH 9002 y EPA 600.
- Caracterización de material particulado en el aire.

habiendo cumplido con los requisitos establecidos en el Programa de Certificación de Capacidades instrumentado por el COFILAB en el Plan Nacional de Fiscalización de Laboratorios.

CIH Soluciones Ambientales S.R.L.
Francisco Borges 4950
(1605) Munro, Vicente López, Prov. de Buenos Aires
Directora Técnica: Dra. Cintia Iris González

La Plata, abril de 2017.



Dr. Benjamin Abel Grau
Secretario
COFILAB



p/Laboratorio



Dr. Eduardo Abel Jaruf
Presidente
COFILAB

ANEXO IV: CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN



Mass Flowmeter Calibration Certificate

Model: 4146
Serial Number: 41462013003
Verification date: 25-Mar-2020

Rev: F

Summary Status

<input type="checkbox"/> As-Found	<input checked="" type="checkbox"/> In Tolerance
<input checked="" type="checkbox"/> As-Left	<input type="checkbox"/> Out of Tolerance

Environmental Conditions

Pressure: 97.7 kPa

Temperature: 21.5°C

Air Flow

Tolerance: $\pm(1.75\%$ of reading or 0.005 SLPM*)

Reference (SLPM)	Measured (SLPM)	Allowable Range	
		Min	Max
0.053	0.051	0.048	0.058
0.158	0.155	0.153	0.163
0.275	0.273	0.270	0.280
0.422	0.417	0.415	0.430
0.975	0.968	0.958	0.992
1.979	1.963	1.944	2.014
3.688	3.658	3.623	3.752
7.394	7.384	7.264	7.523
14.79	14.65	14.53	15.05
19.81	19.77	19.46	20.16
PASS			

Temperature

Tolerance: ± 1.000 °C

Reference (°C)	Measured (°C)	Allowable Range	
		Min	Max
21.44	21.40	20.44	22.44
PASS			

Pressure

Tolerance: ± 0.110 psia

Reference (psia)	Measured (psia)	Allowable Range	
		Min	Max
14.18	14.17	14.07	14.29
22.34	22.34	22.23	22.45
PASS			

Internal Calibration Reference(s)

Measurement Type	Reference (FC13)	Due for Calibration
Flow	E005046	31-May-2020
Pressure	E005047	31-May-2020
Temperature	E005048	31-May-2020

TSI Std Conditions: 70 °F (21.11 °C) and 14.7 psia

Verified by: Surin Asawajirakul

TSI Inc.
500 Cardigan Rd
Shoreview, MN 55126 USA

*Tolerance specified: whichever is greater

Printed 26-Mar-2020 21:52, Ver 3.5.5.0 Page 1 of 1

TSI does hereby certify that this flowmeter has been calibrated using TSI procedure 10000021269. The calibration of the reference standards maintain national laboratory traceability to National Institute of Standards & Technology (NIST).



INTI

SERVICIO ARGENTINO DE CALIBRACIÓN Y MEDICIÓN
LABORATORIO N° 72
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 15768-1



N° total de páginas del certificado: 3

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN SUPERVISADO POR EL INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL



LABORATORIO DE
CALIBRACIÓN Y MEDICIÓN
MATEC MEDICIÓN S.R.L.

Av. Federico Lacroze 3020
Código Postal C1426CQQ
Ciudad Autónoma de Buenos

Tel/ Fax.: 011 4554-5243
info@matecmedicion.com.ar
www.matecmedicion.com.ar

Este certificado se expide de acuerdo al convenio establecido entre el INTI y el titular del Laboratorio de calibración.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, los cuales representan a las unidades físicas de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del INTI y del Laboratorio que lo emite. Certificados de calibración sin firma y aclaración, no serán válidos.

El usuario es responsable de la recalibración del objeto a intervalos apropiados.

OBJETO	Termohigrómetro digital con sensor externo de temperatura y humedad relativa. Resolución de temperatura: 0,1 °C. Resolución de humedad relativa: 0,1% hr. Rango de medición del sensor externo de temperatura: (-10 a 60) °C Rango de medición del sensor externo de humedad relativa: (0 a 100) % hr
FABRICANTE / MARCA	Vaisala
MODELO	Termohigrómetro: HM40. Sensor: HMP113.
NÚMERO DE SERIE	Termohigrómetro: 6647. Sensor: L03-0220.
IDENTIFICACIÓN / TAG	No posee
DETERMINACIONES REQUERIDAS	Calibración de la indicación del sensor externo de humedad relativa para valores próximos a: 33 % hr, 75 % hr Calibración de la indicación del sensor externo de temperatura para valores próximos a: 5 °C, 25 °C, 45 °C
FECHA DE CALIBRACIÓN	20/07/2020 al 27/07/2020
FECHA DE EMISIÓN	29/07/2020
CLIENTE	CIH Soluciones jastudillo@cihsoluciones.com

Tomás F. Benvenuto
Director Técnico
Matec Medición S.R.L.



INTI

SERVICIO ARGENTINO DE CALIBRACIÓN Y MEDICIÓN
LABORATORIO N° 72
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 15768-1



METODOLOGÍA EMPLEADA:

Sensor externo de humedad relativa : Comparación con instrumento patrón en cámara de humedad relativa estabilizada, según procedimiento interno PE-03 rev. 09 "Calibración de higrómetros".

Sensor externo de temperatura : Comparación con instrumento patrón en cámaras climáticas a temperatura estabilizada, según procedimiento interno PE-02 rev. 09 "Calibración de termómetros con sensor no sumergible en cámara climática".

RESULTADOS:

SENSOR EXTERNO DE HUMEDAD RELATIVA:

Valor indicado	Error	Incertidumbre (U)
(% hr)	(% hr)	(% hr)
34,6	2,1	2,8
74,6	2,0	3,3

SENSOR EXTERNO DE TEMPERATURA:

Valor indicado	Error	Incertidumbre (U)
(°C)	(°C)	(°C)
4,7	-0,1	0,3
25,0	-0,1	0,3
45,2	0,0	0,3

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA
(23,0 ± 3,0) °C

HUMEDAD RELATIVA
<80 %hr

INSTRUMENTO
A-TH-03

PATRONES DE REFERENCIA:

INSTRUMENTO	N° DE SERIE	IDENTIFICACION	CERTIFICADO
Indicador digital con sonda externa de temperatura y humedad relativa ELEKTRONIK EE23	Indicador: 160410000031. Sensor: 072150417	H-P-03	SICE S.R.L. Cert. Nro 09-23814-19
Indicador digital con sonda externa de temperatura ETI Reference Plus	D14060699	T-P-02	Matec Medición S.R.L. Cert. Nro 14761

Tomas F. Benvenuto
Director Técnico
Matec Medición S.R.L.



INTI

**SERVICIO ARGENTINO DE CALIBRACIÓN Y MEDICIÓN
LABORATORIO N° 72
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 15768-1**



OBSERVACIONES:

Para el cálculo de la incertidumbre de medición U , se utilizó un factor de cobertura $k=2$, lo cual corresponde a un nivel aproximado de confianza del 95% para una distribución normal. En ella se incluyen las contribuciones provenientes del procedimiento de calibración y de las condiciones del instrumento al momento de la misma. No contiene términos que contemplen el comportamiento a largo plazo del instrumento calibrado.

Valor indicado: corresponde al promedio de los valores obtenidos del instrumento a calibrar.

Error: corresponde a la diferencia entre el valor indicado y el valor de referencia.

Tomás F. Benvenuto
Director Técnico
Matec Medición S.R.L.