

TÉRMINOS DE REFERENCIA

Contratación del servicio para la medición del número de partículas de los buses Euro V+DPF – Diésel, Euro VI – GNV y otros estándares de la flota de TransMilenio, y de la opacidad y del número de partículas de la maquinaria móvil de uso de fuera de carretera de la Unidad Administrativa de Rehabilitación y Mantenimiento Vial de Bogotá D.C.

I. Introducción

El programa Clima y Aire Limpio en Ciudades de América Latina (CALAC+), ejecutado por Swisscontact y financiado por la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE), es una iniciativa regional para mejorar la calidad del aire y mitigar el cambio climático, que se ejecuta en cuatro ciudades de América Latina: Lima, Santiago, Ciudad de México y Bogotá. El programa CALAC+ inició actividades en el mes de marzo de 2018 y se encuentra enfocado en tres ejes temáticos:

- El primer eje, llamado *Buses Libres de Hollín y Bajos en Emisiones de Carbono*, busca asegurar que las emisiones de partículas ultrafinas, carbono negro y gases de efecto invernadero (GEI) de los sistemas de transporte público urbano se reduzcan de manera significativa y sostenible. Para ello, se ofrece asistencia técnica y apoyo para mejorar los marcos legales, las regulaciones ambientales y de transporte (a nivel municipal y nacional), la planificación de inversiones y el desarrollo de capacidades institucionales creando condiciones propicias para el establecimiento de tecnologías libres de hollín y bajas en emisiones de carbono.
- El segundo eje es *Incubadoras de políticas urbanas para maquinaria fuera de ruta* (conocida también como fuera de carretera) y busca apoyar el desarrollo de políticas para una reducción significativa de partículas ultrafinas, carbono negro y gases de efecto invernadero (GEI) de la maquinaria fuera de ruta, mediante el diseño e implementación de normativa y el fortalecimiento del conocimiento técnico institucional.
- El tercer eje de trabajo de CALAC+, llamado *Red global de gestión del conocimiento*, tiene como objetivo compartir, a nivel regional (América Latina) y global, una experiencia sistematizada sobre políticas exitosas, acciones y tecnologías rentables que permitan reducir el consumo de combustible, la contaminación atmosférica y las emisiones de carbono en el contexto urbano.

II. Antecedentes

En Colombia, de acuerdo con la valoración económica de la degradación ambiental realizada por el Departamento Nacional de Planeación en el 2015, la mala calidad del aire genera 10.628 muertes

al año¹. Entre los contaminantes que afectan la calidad del aire, se encuentra que el que tiene mayor potencial de afectación es el material particulado emitido por las fuentes móviles y fijas. Este material particulado está compuesto de partículas finas y ultrafinas, que, cuando son inhaladas, generan problemas en la salud, como, por ejemplo, enfermedades cardiovasculares y respiratorias y cáncer. Así mismo, estas partículas están compuestas por carbón negro, que es clasificado como un contaminante climático de vida corta y que tiene efectos en el cambio climático.

i. Buses

En la ciudad de Bogotá, según la información de la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA), los buses representan el 23% de las emisiones de material particulado emitido por las fuentes móviles que circulan en la ciudad².

En aras de mejorar el desempeño ambiental de estos buses, el gestor del sistema de transporte público de pasajeros, TransMilenio, ha diseñado licitaciones de provisión que consideren como requisito niveles tecnológicos superiores a la norma vigente. Por ejemplo, para reemplazar los buses de las fases 1 y 2 del sistema, se adjudicó la licitación para la provisión de 1.441 buses: 700 que funcionan con diésel, que fueron homologados bajo un estándar de emisiones Euro V y que tienen filtro de partículas (DPF, por sus siglas en inglés), y 741 que funcionan con Gas Natural Vehicular (GNV) y que fueron homologados bajo el estándar de emisiones Euro VI.

El gran salto tecnológico de Euro IV a Euro VI en términos de la reducción de material particulado se da por la incorporación del DPF para los vehículos que funcionan con diésel junto a la mejora del contenido de azufre en el combustible y para los vehículos a GNV con mejoras significativas en sus sistemas de inyección del combustible. Este salto tecnológico obliga a migrar de procedimientos de medición y límites basados en extinción de luz o en masa por unidad de volumen (g/m^3) a unidades de número de partículas por unidad de volumen ($\text{\#}/\text{cm}^3$), en el entendido que las partículas ultrafinas son las que mayor impacto causan a la salud de la población.

Actualmente, la evaluación del desempeño ambiental de los buses está dada en varias etapas de su vida útil:

1. Evaluación del cumplimiento de emisiones por prueba dinámica del prototipo previo al ingreso de los buses al territorio nacional, mediante la revisión documental de reportes técnicos emitidos por laboratorios acreditados, que describen las especificaciones técnicas del motor prototipo, las condiciones de la prueba y los resultados obtenidos según el ciclo de operación contemplado en la norma europea o estadounidense, según aplique.
2. Evaluación periódica del cumplimiento de emisiones por prueba estática, mediante la medición de la opacidad del humo de escape de los buses que trabajan con diésel y de los hidrocarburos y monóxido de carbono emitidos por aquellos que trabajan con GNV, de conformidad con las Normas Técnicas Colombianas 4231:2012 y 4983:2012, respectivamente.

¹ Información tomada del Informe del Estado de la Calidad del Aire en Colombia del 2017, elaborado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, que se encuentra disponible en http://www.andi.com.co/Uploads/Informe_ECalidadl_Aire_2017_636748401757382604.pdf

² Dato obtenido del documento técnico de soporte para la modificación de Decreto 98 del 2011, emitido por la Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá, y que se encuentra disponible en http://www.ambientebogota.gov.co/c/document_library/get_file?uuid=d134928c-8756-4a69-ad18-ff09bb822fef&groupId=3564131

Esta evaluación periódica tiene el objeto de verificar que los buses estén correctamente mantenidos y que sus sistemas de control de emisiones estén funcionando adecuadamente. Sin embargo, de acuerdo con la experiencia europea, con estos niveles tecnológicos, la reducción del material particulado en el escape es tan significativa que la prueba de opacidad no permite detectar ese rango de emisión y, por lo tanto, la prueba queda obsoleta.

Por tal razón, es necesaria la actualización del método de medición en la evaluación periódica, con el fin de verificar, mediante una prueba sencilla, repetible y de corta duración, el funcionamiento correcto de los sistemas de control de emisiones que utilizan estas tecnologías para mitigar las emisiones de material particulado ultrafino.

Debido a que esta problemática es común en los países signatarios del programa CALAC+, se conformó un *Working Group*, cuyo objetivo es el desarrollo de un protocolo de medición y de una normativa, así como el fortalecimiento del conocimiento técnico de los funcionarios de las entidades nacionales y locales encargadas de la regulación ambiental de las fuentes móviles.

Por otro lado, en Colombia, se está estructurando un esquema de etiquetado ambiental a los vehículos según su estándar de emisiones y combustible, con el fin de que las autoridades locales puedan gestionar medidas de control a la circulación de estas fuentes móviles según su desempeño ambiental. Aunado a este esquema, a nivel local, se tiene el interés de poder asignar beneficios a los vehículos, como exenciones a los controles de circulación en épocas de declaratorias de estados excepcionales de calidad del aire, según su nivel de número de partículas sólidas.

ii. Maquinaria móvil de uso de fuera de carretera

De acuerdo con el Registro Nacional de Maquinaria de Colombia, más del 90% de la maquinaria móvil utiliza diésel como combustible. Según el inventario de emisiones generadas por la maquinaria móvil realizado por CALAC+³, en Bogotá, el número de unidades de maquinaria a diésel representan tan solo el 0,5 % de la flota de fuentes móviles, pero aporta significativamente en contaminantes, con 19,6% y el 20,7 % de las emisiones totales de material particulado para PM10 y PM2.5, respectivamente.

Actualmente, no se encuentra ninguna norma vigente que regule las emisiones contaminantes de este tipo de fuentes móviles. En este sentido, el programa CALAC+ ha apoyado técnicamente al gobierno nacional con insumos para la propuesta de modificar la Resolución 910 del 2008⁴ que incluiría, por primera vez en el país, estándares de emisión que deben cumplir las máquinas móviles de construcción, de minería e industriales que vayan a ingresar al territorio nacional a partir del primero de enero del 2013⁵. Esta iniciativa normativa no incluye en su alcance regulación para la maquinaria móvil que se encuentre en operación en Colombia, cuya condición también debe ser considerada controlada en el futuro por cuanto las emisiones de estas fuentes, al igual que las fuentes de carretera, tiene un desempeño ambiental que depende del mantenimiento que se le realice.

El inventario nacional de emisiones de maquinaria, así como por conversaciones con actores del sector privado se sabe que, por la falta actual de regulación de emisiones para estas fuentes, la gran

³ Los resultados de este trabajo ya fueron socializados con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y con la Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá. El documento completo se encuentra pendiente de publicación

⁴ Resolución modificada parcialmente por la Resolución 1111 del 2013. Esta resolución reglamenta los niveles permisibles de emisión de contaminantes que deberán cumplir las fuentes móviles terrestres, se reglamenta el artículo 91 del Decreto 948 de 1995 y se adoptan otras disposiciones.

⁵ La propuesta de modificación fue publicada para consulta en el siguiente enlace (a la fecha no ha salido la modificación de norma): <https://www.minambiente.gov.co/index.php/ministerio/consultas-publicas>

mayoría de la maquinaria no dispone de sistemas de control de emisiones destinados a la reducción de número de partículas como filtros DPF. Adicionalmente, no existen registros oficiales en Colombia de mediciones de emisiones, opacidad, ni número de partículas realizados en el país para unidades de maquinaria.

Por lo anterior, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, la Secretaría de Ambiente de Bogotá y la Unidad de Mantenimiento Vial de Bogotá con apoyo del programa CALAC+ buscan realizar las primeras mediciones de opacidad y número de partículas de la flota de maquinaria de la UMV y del sector privado para lograr la primera medición de estos parámetros en Colombia que guíen el mejor camino para regular y hacer seguimiento a las emisiones de este tipo de fuentes en el país.

III. Alcance del Presente Trabajo

Buses

Contribuir con la generación de una línea base de concentración de partículas sólidas en los buses de TransMilenio, que les permita a las autoridades locales:

- Diagnosticar el estado actual de los buses Euro V+DPF – Diésel y Euro VI – GNV según su nivel de emisión de partículas sólidas.
- Identificar posibles desperfectos en la flota de buses Euro V+DPF – Diésel y Euro VI – GNV con respecto a su nivel de emisión.
- Generar experiencia en la medición de número de partículas, para la formulación o adopción de un protocolo de medición basado en este parámetro.
- Diseñar una regulación de inspección técnica periódica que permita el control adecuado de las emisiones de vehículos con DPF y con estándares de emisiones Euro VI, tomando en consideración que la medición de opacidad es inadecuada para fuentes móviles con estos niveles tecnológicos.
- Tener información sobre el desempeño ambiental en términos de número de partículas sólidas de vehículos pesados que tengan estándares anteriores a Euro V+DPF – Diésel y Euro VI – GNV, con el fin de poder utilizarla como insumo para los beneficios contemplados en el esquema de etiquetado ambiental vehicular.

Maquinaria

Aportar al país el primer diagnóstico de medición de emisiones de una flota de maquinaria mediante la medición clásica de opacidad y el método más moderno de número de partículas de cada una de las unidades evaluadas. Los alcances puntuales de esta intervención son:

- Conocer el nivel de emisiones de la maquinaria operada por la UMV de Bogotá D.C.
- Generar una primera línea base en Colombia como sustento y experiencia operativa en campo de medición en maquinaria, para la formulación de un protocolo de medición de número de partículas y/o de opacidad para estas fuentes.
 - A diferencia de los buses y vehículos particulares, la maquinaria no puede ser llevadas con igual facilidad a un CDA, sino que el mecanismo de seguimiento ambiental posiblemente requiera de otra aproximación.
- Aportar una primera línea base de tanto número de partículas como resultados de opacidad según el nivel tecnológico de las unidades y tipos de maquinaria evaluados.

- Generar experiencia para una prospectiva regulación de estas fuentes, para el establecimiento de políticas y normativa encaminada a la reducción de emisiones de material particulado.
 - Apoyo a la estructuración e implementación del nuevo plan de descontaminación del aire para Bogotá, denominado Plan de Gestión Integral de la Calidad del Aire 2021-2030.
 - La medición de número de partículas en todas las unidades de maquinaria, independientemente de su nivel tecnológico, servirá para conocer el orden de magnitud de las emisiones de estas fuentes, lo cual es útil como se ha demostrado en trabajos realizados en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá⁶, en los cuales la medición de número de partículas en camiones antiguos sin filtro DPF permitiría establecer un límite de emisión local basado en esta métrica de número de partículas que es la de mayor importancia para la salud.
- Reconocer los retos operativos en campo para una eventual prueba piloto de instalación de sistemas de control de postratamiento de emisiones como DPF.

IV. Objetivos generales del servicio contratado

- Realizar una evaluación de línea base de emisiones de número de partículas sólidas de la flota de buses (Euro V+DPF – Diésel, Euro VI – GNV, Euro IV, Euro III, Euro II, entre otros) del Sistema TransMilenio.
- Realizar mediciones de opacidad y de número de partículas sólidas unidades maquinaria móvil de uso de fuera de ruta que utiliza la Unidad Administrativa de Rehabilitación y Mantenimiento Vial (UMV) de Bogotá D.C.

V. Actividades:

- Elaborar y entregar para aprobación el cronograma de trabajo de las actividades que se describen en este numeral.
- Realizar la medición de la concentración volumétrica de número de partículas de los 1.437 buses de TransMilenio que son Euro V+DPF – Diésel y Euro VI – GNV, siguiendo el protocolo de medición establecido en la *Guía técnica para la Inspección Técnica Periódica (ITP) de vehículos provistos con filtros de partículas diésel basado en el conteo de partículas* de CALAC+, que se encuentra como anexo al presente documento.
- Realizar la medición de la concentración volumétrica de número de partículas de 150 buses de TransMilenio que tengan estándares de emisiones Euro II, Euro III, Euro IV y Euro V sin DPF, siguiendo el protocolo de medición establecido en la *Guía técnica para la Inspección Técnica Periódica (ITP) de vehículos provistos con filtros de partículas diésel basado en el conteo de partículas* de CALAC+, que se encuentra como anexo al presente documento.
- Realizar la medición de la concentración volumétrica de número de partículas de 83 máquinas móviles operadas por la UMV, siguiendo el protocolo de medición establecido en la *Guía técnica para la Inspección Técnica Periódica (ITP) de vehículos provistos con filtros de partículas diésel*

⁶ Desarrollo de un nuevo procedimiento de inspección técnica periódica de vehículos diésel para el Área Metropolitana del Valle de Aburra basada en el número de partículas. Disponible en <https://www.metropol.gov.co/ambiental/calidad-del-aire/Biblioteca-aire/Estudios-calidad-del-aire/Informe-Final-Convenio-686-AMVA-UdeA.pdf>

basado en el conteo de partículas de CALAC+, que se encuentra como anexo al presente documento.

- Realizar la medición de opacidad de 83 máquinas móviles operadas por la UMV en aceleración libre, tomando como referencia los procedimientos que se describen en el documento SAE J1667 o en la directiva 2014/45/UE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Realizar un análisis estadístico descriptivo e inferencial de los datos de las pruebas realizadas.
- Llevar un registro de las anomalías en los buses y en la maquinaria evidenciadas durante la medición: presencia de hollín en el tubo de escape o en las emisiones producidas, que conduzcan a investigar causas probables de las anomalías (mal funcionamiento, instalación incorrecta o falla del filtro (si aplica), mala calibración del motor (GNV), etc.).
- Elaborar los productos que se describen en la sección VII.
- Realizar dos sesiones de socialización de los productos del servicio en fechas por ser acordadas en el cronograma de actividades con el coordinador para Colombia del programa CALAC+.

VI. Productos del servicio:

El proveedor del servicio deberá presentar dos paquetes de productos, según la flota evaluada, como se describe a continuación:

i. Productos de la medición a los buses de TransMilenio

- Reporte técnico del servicio de medición, detallando la siguiente información:
 - Análisis estadístico descriptivo de los datos, en los que se identifique los percentiles de la distribución de los resultados de la medición, para las tecnologías presentes en la flota (Euro V+DPF – Diésel, Euro VI – GNV, Euro IV, Euro III, Euro II, entre otros).
 - Análisis estadístico inferencial para comparar resultados según marcas, líneas, tecnologías, odómetros y empresas.
 - Mediciones comparativas de concentración volumétrica de número de partículas de una muestra seleccionada mediante el uso de diferentes equipos: el utilizado por la parte contratada y los que tenga disponibles la Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá. Este ítem solamente aplica para el caso en que la Secretaría haya podido realizar mediciones de comparación.
- Bitácora del comportamiento del equipo de medición utilizado, señalando eventos como solicitudes de calibración, mantenimiento realizado, horas de operación, desajustes durante el servicio, horas de trabajo entre mantenimientos e incidentes relevantes para la evaluación de equipo.
- Especificaciones técnicas, niveles de detección, niveles de sensibilidad de los equipos y certificados de calibración de los equipos utilizados.
- Evaluación y descripción de los tiempos necesarios para realizar una medición y el personal efectivo necesario.
- Bases de datos editables con los resultados en formato digital, en las que se incluya la información de los buses evaluados: placa, kilometraje, nivel tecnológico, referencia del motor y cilindrada.
- Evidencias fotográficas o en video de presencia de hollín o cualquier otra anomalía en los buses evaluados.
- Material empleado en la sesión de socialización de los productos relacionados con la medición de los buses de TransMilenio.

ii. Productos de la medición a la maquinaria móvil de la UMV

- Reporte técnico del servicio de medición, detallando la siguiente información:
 - Descripción del procedimiento de medición de opacidad efectuado.
 - Análisis estadístico descriptivo de los datos, en los que se identifique los percentiles de la distribución de los resultados de la medición de opacidad y de número de partículas.
 - Mediciones comparativas de concentración volumétrica de número de partículas de una muestra seleccionada mediante el uso de diferentes equipos: el utilizado por la parte contratada y los que tenga disponibles la Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá. Este ítem solamente aplica para el caso en que la Secretaría haya podido realizar mediciones de comparación.
 - Instructivo de campo para la medición de opacidad de maquinaria conforme a la experiencia del ejercicio operativo realizado.
 - Instructivo de campo para la medición de número de partículas de maquinaria conforme a la experiencia del ejercicio operativo realizado.
 - Propuesta de límites máximos permisibles para maquinaria móvil de uso de fuera carretera, en términos de opacidad y número de partículas.

- Bitácora del comportamiento del equipo de medición utilizado, señalando eventos como solicitudes de calibración, mantenimiento realizado, horas de operación, desajustes durante el servicio, horas de trabajo entre mantenimientos e incidentes relevantes para la evaluación de equipo.
- Especificaciones técnicas, niveles de detección, niveles de sensibilidad de los equipos y certificados de calibración de los equipos utilizados.
- Evaluación y descripción de los tiempos necesarios para realizar una medición y el personal efectivo necesario.
- Bases de datos editables con los resultados en formato digital.
- Evidencias fotográficas o en video de presencia de hollín o cualquier otra anomalía en los buses evaluados.
- Material empleado en la sesión de socialización de los productos relacionados con la medición de las máquinas móviles operadas por la UMV.

VII. Contratante

Swisscontact, Fundación Suiza de Cooperación para el Desarrollo Técnico, a través del Programa Clima y Aire Limpio en ciudades de América Latina (CALAC+).

VIII. Beneficiarios del proyecto

1. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
2. Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá.
3. TransMilenio.
4. Unidad Administrativa de Rehabilitación y Mantenimiento Vial (UMV) de Bogotá.

IX. Requisitos

El oferente que preste el servicio de medición debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Experiencia en la medición de opacidad y de número de partículas de fuentes móviles.
- Experiencia en proyectos con autoridades ambientales relacionados con emisiones contaminantes de fuentes móviles.
- Experiencia en apoyo técnico a autoridades ambientales en el diseño de límites máximos permisibles de acuerdo con programas piloto de prueba.
- Contar con equipo(s) de medición de opacidad que cumplan con la norma SAE J1667 o con la ISO 11614, según el procedimiento de medición que vaya a utilizarse.
- Contar con uno o más equipos de medición de número de partículas que cumplan con los requisitos establecidos en la *Guía técnica para la Inspección Técnica Periódica (ITP) de vehículos provistos con filtros de partículas diésel basado en el conteo de partículas* (Anexo 1).
- Contar con un equipo de medición de número de partículas de alta concentración (*High Concentration*) que pueda medir los niveles de partículas por centímetro cúbico esperados en máquinas móviles y en buses que no tengan instalados filtros de partículas diésel, que de acuerdo con la información disponible⁷ estarían entre 1×10^7 y 1×10^8 de partículas por centímetro cúbico.

X. Consideraciones

- El proveedor del servicio coordinará directamente con el coordinador para Colombia del programa CALAC+, en términos de acceso a las fuentes móviles y del cronograma de ejecución de actividades.
- Durante la ejecución del servicio, la Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá (SDA) podrá realizar mediciones de comparabilidad con sus propios equipos, siguiendo el procedimiento descrito en el Anexo 1.
- La revisión de los entregables se realizará por parte del programa CALAC+ y los representantes del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, de la Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá, de TransMilenio y de la Unidad Administrativa de Rehabilitación y Mantenimiento Vial (UMV) de Bogotá.
- En la oferta, el oferente deberá presentar el costo del servicio desagregado en: 1) el costo de medir los 1.587 buses de TransMilenio y 2) el costo de medir las 83 máquinas móviles de uso de fuera de carretera que opera la UMV.
- El proveedor del servicio podrá realizar la medición de buses o de máquinas adicionales a las contempladas inicialmente, siempre y cuando en su oferta indique el costo de medición de cada unidad adicional.
- Es responsabilidad del proveedor del servicio salvaguardar el estado de los buses y de las máquinas medidas durante la ejecución del servicio. Para ello, debe asegurarse de tener las disposiciones adecuadas (por ejemplo, un seguro o fondos) para cubrir las responsabilidades que se deriven de su servicio.
- Es responsabilidad del proveedor del servicio salvaguardar su equipamiento. Cualquier daño sufrido por el equipamiento durante las pruebas será directa responsabilidad del proveedor.

⁷ Niveles evidenciados en el estudio realizado en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá para vehículos pesados de carga sin DPF. Disponible en <https://www.metropol.gov.co/ambiental/calidad-del-aire/Biblioteca-aire/Estudios-calidad-del-aire/Informe-Final-Convenio-686-AMVA-UdeA.pdf>

XI. Plazo para entrega de los productos

La entrega de los productos debe hacerse máximo antes hasta del 30 de junio del 2021.

XII. Costo del servicio

El costo del servicio indicado por el oferente ganador de la licitación será pagado en los siguientes términos:

1. El 50% será pagado luego de presentar las bases de datos editables con los resultados de la mitad de los buses y mitad de las máquinas contempladas en este documento.
2. El 50% será pagado a la presentación de los productos del servicio.

Los montos por relacionar por parte del oferente interesado en aplicar a la presente propuesta deberán ser a todo costo, incluidos los impuestos de acuerdo con ley.

Así mismo, dentro del cronograma de actividades, el oferente debe proponer las fechas en las que se hará la presentación de las bases de datos editables con los resultados de la mitad de los buses y mitad de las máquinas, y la presentación completa de los productos del servicio.

XIII. De la convocatoria

Las propuestas técnico/ económicas deberán presentarse **hasta el 12 de abril de 2021**, mediante correo electrónico con asunto "Servicio de medición de contaminantes de flota de buses de TransMilenio y maquinaria móvil fuera de carretera" dirigido a andres.diaz@swisscontact.org, incluyendo una hoja de vida justificando experiencia relacionada al servicio.

XIV. Reuniones de aclaración

Cualquier duda sobre el acceso a los buses y a las máquinas, los posibles horarios y lugares de medición, el protocolo de medición que se encuentra en los Anexos 1 y 2, entre otras, serán resueltas al proveedor del servicio en reuniones con el contratante y beneficiarios del proyecto.

XV. Aseguramiento del servicio

La parte contratada debe suscribir una póliza que incluya los amparos, tales como buen manejo del anticipo, cumplimiento, calidad, prestaciones sociales, que se pacten en el contrato.

XVI. Exención de responsabilidad

El proveedor del servicio estará eximido de la responsabilidad de medir las cantidades de buses y de maquinaria móvil estipuladas en este documento cuando ocurra un evento de fuerza mayor, caso fortuito o evento eximente de responsabilidad.

Para los efectos de este documento, se entiende por fuerza mayor o caso fortuito todo evento que sea imprevisto e irresistible, debidamente comprobado y siempre y cuando sea ajeno al proveedor del servicio y ocurra sin su culpa, ni negligencia.

Se consideran eventos eximentes de responsabilidad aquellos casos en los que TransMilenio o la UMV no puedan darle acceso al proveedor del servicio para realizar la medición durante el periodo programado.

Dado que ocurra algunos de los eventos anteriormente mencionados, el pago del servicio será ajustado según la cantidad de unidades efectivamente medidas. Para ello, se utilizará el costo del servicio de medición descrito por el oferente para cada bus o máquina móvil, según corresponda.

XVII. Anexos

Anexo 1. Guía técnica para la Inspección Técnica Periódica (ITP) de vehículos provistos con filtros de partículas diésel basado en el conteo de partículas, V-1.0 / diciembre 2020.

https://programacalac.com/wp-content/uploads/2020/12/2020-12-11_Guia-PN-PTI-Latinoamerica-final-con-listado-de-comite-vf.pdf

Anexo 2. Norma contador del número de partículas, versión 28-06-2019.



**Anexo 2 - Norma
contador del número**

Adrián Montalvo

Director del Programa CALAC+