Outlook

CORANTIOQUIA
COMUNICACIONES OFICIALES EXTERNAS
CORPORACIÓN INTERUNIVERSITARIA DE
Fecha: 28-jul-2026 03:09 PM Pág: 6
Anexos: 88 PÁGINAS
Archivar en: 110-CNT2510-258/CORPORACIÓN INTERUNIVERSITARIA DE
Radicado por: Andres Felipe Zapata Gomez

180-COE2607-30397
Favor citar este número al responder

RV: Solicitud aprobación prefactura GSA SAS

Desde Ana Cecilia Caro Zapata <acaro@corantioquia.gov.co>
Fecha Vie 2026-07-24 15:54
Para Centro de Administracion de Documentos -CAD- CORANTIOQUIA <cad@corantioquia.gov.co>

Buenas tardes

Por favor radicar y copiar en la carpeta del contrato 110-CNT2510-258

Por favor dar imagen a la carpeta del correo en hilo llamada 06. GSA SAS

Cualquier inquietud, con gusto será atendida

Cordialmente,

Ana Cecilia Caro Zapata
Profesional Especializado
Subdirección de Gestión Ambiental
acaro@corantioquia.gov.co
Carrera 65 N° 44A – 32
www.corantioquia.gov.co

CORANTIOQUIA

“Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: https://www.corantioquia.gov.co. Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales. Este registro es propiedad de Corantioquia, no debe ser divulgado a terceros sin la respectiva autorización”

De: Ana Cecilia Caro Zapata <acaro@corantioquia.gov.co>
Enviado: Viernes, 24 de Julio de 2026 15:53

180-COE2607-30397

Para: CIS - CORANTIOQUIA <CIS.CORANTIOQUIA@cis.org.co>
CC: Johan Londoño Tamayo - Proyecto PIRAGUA - CIS <Johan.londono@cis.org.co>
Asunto: RE: Solicitud aprobación prefactura GSA SAS

Cordial saludo,

Se autoriza la continuación del trámite para el pago de la prefactura presentada por la empresa Gestión y Servicios Ambientales S.A.S. – GSA S.A.S., correspondiente al servicio de medición de calidad del aire en los municipios de Yondó y Caucasia, ejecutado en el marco de las actividades contempladas para el proyecto.

Luego de la revisión de la documentación allegada, se verificó que la información presentada corresponde a los servicios efectivamente prestados y que los valores relacionados en la prefactura se ajustan a los montos previamente cotizados, revisados y aprobados, de conformidad con las condiciones contractuales establecidas.

Así mismo, se evidencia que la documentación cuenta con el visto bueno técnico, administrativo y financiero del Alcance 1, así como con los soportes e informes asociados a la ejecución de las actividades desarrolladas por el contratista, cumpliendo con los requisitos para continuar con el proceso correspondiente.

La información revisada es consistente con las obligaciones y actividades definidas en el marco del Contrato 110-CNT2510-258 de 2025, relacionadas con la operación y el fortalecimiento de las acciones de monitoreo y seguimiento de la calidad del aire en la jurisdicción de Corantioquia.

En este sentido, se autoriza continuar con el trámite de aprobación y pago por parte de la CIS, conforme a los procedimientos administrativos y financieros establecidos. De igual manera, pueden avanzar con las gestiones contractuales pertinentes, recordando que es responsabilidad de la CIS verificar el cumplimiento de todos los requisitos necesarios para la causación y pago de la factura correspondiente.

Por último, agradezco adjuntar los soportes de pago y demás documentos asociados a esta obligación en el informe financiero mensual, para efectos de seguimiento, control y trazabilidad de la ejecución contractual.

Cualquier inquietud, con gusto será atendida

Cordialmente,

Ana Cecilia Caro Zapata
Profesional Especializado
Subdirección de Gestión Ambiental
acaro@corantioquia.gov.co
Carrera 65 N° 44A – 32
www.corantioquia.gov.co

180-COE2607-30397

CORANTIOQUIA

"Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: https://www.corantioquia.gov.co. Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales. Este registro es propiedad de Corantioquia, no debe ser divulgado a terceros sin la respectiva autorización"

De: CIS - CORANTIOQUIA <CIS.CORANTIOQUIA@cis.org.co>
Enviado: Jueves, 23 de Julio de 2026 15:14
Para: Ana Cecilia Caro Zapata <acaro@corantioquia.gov.co>
CC: Johan Londoño Tamayo - Proyecto PIRAGUA - CIS <Johan.londono@cis.org.co>
Asunto: Solicitud aprobación prefactura GSA SAS

Señora
SUPERVISORA
Alcance 1 - Piragua
110-CNT2510-258 de 2025
Corantioquia

Cordial saludo,

Se comparte la prefactura correspondiente al servicio de medición de calidad del aire en los municipios de Yondó y Caucasia, prestado por la empresa Gestión y Servicios Ambientales.

Esta prefactura cuenta con el visto bueno técnico y administrativo del alcance, tal como se evidencia en el correo que se encuentra en el hilo. Asimismo, los valores facturados corresponden a los previamente cotizados y aprobados.

Se adjunta la documentación relacionada para su revisión y aprobación.

06. GSA SAS

Quedamos atentos a su respuesta o a cualquier inquietud que se pueda presentar.

Cordialmente,

180-COE2607-30397

Unidad de Proyectos
CORANTIOQUIA - CIS
Corporación Interuniversitaria de Servicios - CIS
Carrera 63B #32E - 11 [Medellín-Colombia]
PBX: (604) 354 71 40 ext: 7314
E-mail: CIS.CORANTIOQUIA@cis.org.co|
www.cis.org.co

AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: El contenido de este mensaje y sus adjuntos son propiedad exclusiva de la Corporación Interuniversitaria de Servicios - CIS. No está permitido el uso de dicha información sin la autorización expresa de la Corporación. Si usted no es el destinatario de este mensaje, por favor elimínelo e infórmenos. De acuerdo a la ley 1581 de 2012, usted puede ejercer sus derechos de consulta y corrección sobre sus datos a través del siguiente correo electrónico: **habeasdata@cis.org.co** indicándonos su nombre completo y número de cédula.

De: Manuela Durango Vélez <manuelaeconomia2018@gmail.com>
Enviado: jueves, 23 de julio de 2026 13:19
Para: CIS - CORANTIOQUIA <CIS.CORANTIOQUIA@cis.org.co>; Johan Londoño Tamayo - Proyecto PIRAGUA - CIS <Johan.londono@cis.org.co>
Cc: Alcance 1 SVCA Corantioquia <svca.corantioquia.cis@gmail.com>
Asunto: Fwd: Documento pre-factura.

PRECAUCIÓN: Correo electrónico externo.
No haga clic en los enlaces, ni abra los archivos a menos que reconozca al remitente y sea de su conocimiento que el contenido es seguro.

Cordial saludo,

Adjunto prefactura,informe y evidencias relacionadas con el contrato CPS-2026-14876. Desde el alcance 1 cuenta con la aprobación técnica, administrativa y financiera para su debida aprobación

Quedo atenta a su pronta respuesta y cualquier requerimiento adicional

Saludos,

Manuela Durango Vélez
Economista Universidad Pontificia Bolivariana
Profesional Financiero y Administrativo Alcance 1
Proyecto Piragua CIS-Corantioquia 110-CNT2510-258
Cel. 3155667430

---------- Forwarded message ---------
De: <proyectosespeciales@gsasas.com>
Date: mié, 22 jul 2026 a la(s) 5:14 p.m.
Subject: Documento pre-factura.
To: Manuela Durango Vélez <manuelaeconomia2018@gmail.com>
Cc: Alcance 1 SVCA Corantioquia <svca.corantioquia.cis@gmail.com>, <gestionfinanciera@gsasas.com>, Yenny Alejandra Castañeda Otalvaro <gsasas@gsasas.com>

180-COE2607-30397

Muy buenas tardes Sra. Manuela.

Espero que se encuentre muy bien.

De acuerdo a lo conversado el día de hoy, realizo envío del archivo pre-factura para los servicios prestados en los municipios de Yondó y Caucasia para su respectiva a probación y posterior facturación, también se anexan los informes preliminares que fueron enviados con anterioridad a la ingeniera Catalina.

Quedo muy atento a sus comentarios.

Feliz día.

Cordialmente.

GSA S.A.S.
GESTIÓN Y SERVICIOS AMBIENTALES S.A.S.

VÍCTOR A. IBARGUEN MARULANDA.
Ejecutivo Comercial.
GESTIÓN Y SERVICIOS AMBIENTALES - GSA S.A.S.
PBX: (57+) 604-416 55 11 / 312 604 36 15
DIRECCION: CALLE 32 D # 65D- 07

Síguenos en:





Tu tardas 5 segundos en imprimir este correo. El árbol tardará 7 años en crecer. No imprimas este mensaje si no es necesario.

180-COE2607-30397

El contenido de este documento y/o sus anexos son para uso exclusivo de su destinatario intencional y puede contener Información legalmente protegida por ser privilegiada o confidencial. Si usted no es el destinatario intencional de este documento por favor infórmenos de inmediato y elimine el documento y sus anexos. Igualmente, cualquier retención, revisión no autorizada, distribución, divulgación, reenvío, copia, impresión, reproducción, o uso indebido de este documento y/o sus anexos, está estrictamente prohibida y sancionada legalmente. Gracias por su atención. GSA S.A.S.

De acuerdo con la Ley Estatutaria 1581 de 2012 de Protección de Datos y con el Decreto 1377 de 2013, el Titular presta su consentimiento y/o autoriza para que sus datos, facilitados voluntariamente, pasen a formar parte de una base de datos, cuyo responsable es GESTIÓN Y SERVICIOS AMBIENTALES S.A.S. cuyas finalidades son: la gestión administrativa de la entidad, así como la gestión de carácter comercial o envío de comunicaciones comerciales sobre nuestros productos y/o servicios.

Puede usted ejercitar los derechos de acceso, corrección, supresión, revocación o reclamo por infracción sobre sus datos, mediante escrito dirigido a GESTIÓN Y SERVICIOS AMBIENTALES S.A.S. a la dirección de correo electrónico calidad@gsasas.com***, indicando en el asunto el derecho que desea ejercitar, o mediante correo ordinario remitido Calle 32D #65D-07 Belén Fátima. MEDELLIN ANT.***

Banner Corantioquia

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co, en donde puede conocer sus derechos constitucionales y legales, así como la forma de ejercerlos. Con mucho gusto atenderemos todas sus observaciones, consultas o reclamos en: protecciondedatos@corantioquia.gov.co.

180-COE2607-30397

Outlook

RE: Solicitud aprobación prefactura GSA SAS

Desde Ana Cecilia Caro Zapata <acaro@corantioquia.gov.co>
Fecha Vie 24/07/2026 15:53
Para CIS - CORANTIOQUIA <CIS.CORANTIOQUIA@cis.org.co>
CC Johan Londoño Tamayo - Proyecto PIRAGUA - CIS <Johan.londono@cis.org.co>

Cordial saludo,

Se autoriza la continuación del trámite para el pago de la prefactura presentada por la empresa Gestión y Servicios Ambientales S.A.S. – GSA S.A.S., correspondiente al servicio de medición de calidad del aire en los municipios de Yondó y Caucasia, ejecutado en el marco de las actividades contempladas para el proyecto.

Luego de la revisión de la documentación allegada, se verificó que la información presentada corresponde a los servicios efectivamente prestados y que los valores relacionados en la prefactura se ajustan a los montos previamente cotizados, revisados y aprobados, de conformidad con las condiciones contractuales establecidas.

Así mismo, se evidencia que la documentación cuenta con el visto bueno técnico, administrativo y financiero del Alcance 1, así como con los soportes e informes asociados a la ejecución de las actividades desarrolladas por el contratista, cumpliendo con los requisitos para continuar con el proceso correspondiente.

La información revisada es consistente con las obligaciones y actividades definidas en el marco del Contrato 110-CNT2510-258 de 2025, relacionadas con la operación y el fortalecimiento de las acciones de monitoreo y seguimiento de la calidad del aire en la jurisdicción de Corantioquia.

En este sentido, se autoriza continuar con el trámite de aprobación y pago por parte de la CIS, conforme a los procedimientos administrativos y financieros establecidos. De igual manera, pueden avanzar con las gestiones contractuales pertinentes, recordando que es responsabilidad de la CIS verificar el cumplimiento de todos los requisitos necesarios para la causación y pago de la factura correspondiente.

Por último, agradezco adjuntar los soportes de pago y demás documentos asociados a esta obligación en el informe financiero mensual, para efectos de seguimiento, control y trazabilidad de la ejecución contractual.

Cualquier inquietud, con gusto será atendida

Cordialmente,

Ana Cecilia Caro Zapata
Profesional Especializado
Subdirección de Gestión Ambiental

acaro@corantioquia.gov.co
Carrera 65 N° 44A – 32
www.corantioquia.gov.co

180-COE2607-30397

CORANTIOQUIA

"Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: https://www.corantioquia.gov.co. Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales. Este registro es propiedad de Corantioquia, no debe ser divulgado a terceros sin la respectiva autorización"

De: CIS - CORANTIOQUIA <CIS.CORANTIOQUIA@cis.org.co>
Enviado: Jueves, 23 de Julio de 2026 15:14
Para: Ana Cecilia Caro Zapata <acaro@corantioquia.gov.co>
CC: Johan Londoño Tamayo - Proyecto PIRAGUA - CIS <Johan.londono@cis.org.co>
Asunto: Solicitud aprobación prefactura GSA SAS

Señora
SUPERVISORA
Alcance 1 - Piragua
110-CNT2510-258 de 2025
Corantioquia

Cordial saludo,

Se comparte la prefactura correspondiente al servicio de medición de calidad del aire en los municipios de Yondó y Caucasia, prestado por la empresa Gestión y Servicios Ambientales.

Esta prefactura cuenta con el visto bueno técnico y administrativo del alcance, tal como se evidencia en el correo que se encuentra en el hilo. Asimismo, los valores facturados corresponden a los previamente cotizados y aprobados.

Se adjunta la documentación relacionada para su revisión y aprobación.

06. GSA SAS

Quedamos atentos a su respuesta o a cualquier inquietud que se pueda presentar.

180-COE2607-30397

Cordialmente,

Unidad de Proyectos
CORANTIOQUIA - CIS
Corporación Interuniversitaria de Servicios - CIS
Carrera 63B #32E - 11 [Medellín-Colombia]
PBX: (604) 354 71 40 ext: 7314
E-mail: CIS.CORANTIOQUIA@cis.org.co|
www.cis.org.co

AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: El contenido de este mensaje y sus adjuntos son propiedad exclusiva de la Corporación Interuniversitaria de Servicios - CIS. No está permitido el uso de dicha información sin la autorización expresa de la Corporación. Si usted no es el destinatario de este mensaje, por favor elimínelo e infórmenos. De acuerdo a la ley 1581 de 2012, usted puede ejercer sus derechos de consulta y corrección sobre sus datos a través del siguiente correo electrónico: **habeasdata@cis.org.co** indicándonos su nombre completo y número de cédula.

De: Manuela Durango Vélez <manuelaeconomia2018@gmail.com>
Enviado: jueves, 23 de julio de 2026 13:19
Para: CIS - CORANTIOQUIA <CIS.CORANTIOQUIA@cis.org.co>; Johan Londoño Tamayo - Proyecto PIRAGUA - CIS <Johan.londono@cis.org.co>
Cc: Alcance 1 SVCA Corantioquia <svca.corantioquia.cis@gmail.com>
Asunto: Fwd: Documento pre-factura.

PRECAUCIÓN: Correo electrónico externo.
No haga clic en los enlaces, ni abra los archivos a menos que reconozca al remitente y sea de su conocimiento que el contenido es seguro.

Cordial saludo,

Adjunto prefactura,informe y evidencias relacionadas con el contrato CPS-2026-14876. Desde el alcance 1 cuenta con la aprobación técnica, administrativa y financiera para su debida aprobación

Quedo atenta a su pronta respuesta y cualquier requerimiento adicional

Saludos,

Manuela Durango Vélez
Economista Universidad Pontificia Bolivariana
Profesional Financiero y Administrativo Alcance 1
Proyecto Piragua CIS-Corantioquia 110-CNT2510-258
Cel. 3155667430

---------- Forwarded message ---------
De: <proyectosespeciales@gsasas.com>
Date: mié, 22 jul 2026 a la(s) 5:14 p.m.
Subject: Documento pre-factura.

180-COE2607-30397

To: Manuela Durango Vélez <manuelaeconomia2018@gmail.com>
Cc: Alcance 1 SVCA Corantioquia <svca.corantioquia.cis@gmail.com>, <gestionfinanciera@gsasas.com>, Yenny Alejandra Castañeda Otalvaro <gsasas@gsasas.com>

Muy buenas tardes Sra. Manuela.

Espero que se encuentre muy bien.

De acuerdo a lo conversado el día de hoy, realizo envío del archivo pre-factura para los servicios prestados en los municipios de Yondó y Caucasia para su respectiva a probación y posterior facturación, también se anexan los informes preliminares que fueron enviados con anterioridad a la ingeniera Catalina.

Quedo muy atento a sus comentarios.

Feliz día.

Cordialmente.

GSA S.A.S.
GESTIÓN Y SERVICIOS AMBIENTALES S.A.S.

VÍCTOR A. IBARGUEN MARULANDA.
Ejecutivo Comercial.
GESTIÓN Y SERVICIOS AMBIENTALES - GSA S.A.S.
PBX: (57+) 604-416 55 11 / 312 604 36 15
DIRECCION: CALLE 32 D # 65D- 07

FUENTES FIJAS Y BIOGAS | CALIDAD DEL AIRE | RUIDO | AGUAS | BIOTA | RESPEL Y BIOSOLIDOS | OLORES | VIBRACIONES | MODELACIÓN DE CONTAMINANTES | LABORATORIO FISICOQUÍMICO AIRE | LABORATOIO INSTRUMENTAL AIRE

Síguenos en:

180-COE2607-30397



Tu tardas 5 segundos en imprimir este correo. El árbol tardará 7 años en crecer. No imprimas este mensaje si no es necesario.

El contenido de este documento y/o sus anexos son para uso exclusivo de su destinatario intencional y puede contener Información legalmente protegida por ser privilegiada o confidencial. Si usted no es el destinatario intencional de este documento por favor infórmenos de inmediato y elimine el documento y sus anexos. Igualmente, cualquier retención, revisión no autorizada, distribución, divulgación, reenvío, copia, impresión, reproducción, o uso indebido de este documento y/o sus anexos, está estrictamente prohibida y sancionada legalmente. Gracias por su atención. GSA S.A.S.

De acuerdo con la Ley Estatutaria 1581 de 2012 de Protección de Datos y con el Decreto 1377 de 2013, el Titular presta su consentimiento y/o autoriza para que sus datos, facilitados voluntariamente, pasen a formar parte de una base de datos, cuyo responsable es GESTIÓN Y SERVICIOS AMBIENTALES S.A.S. cuyas finalidades son: la gestión administrativa de la entidad, así como la gestión de carácter comercial o envío de comunicaciones comerciales sobre nuestros productos y/o servicios.

Puede usted ejercitar los derechos de acceso, corrección, supresión, revocación o reclamo por infracción sobre sus datos, mediante escrito dirigido a GESTIÓN Y SERVICIOS AMBIENTALES S.A.S. a la dirección de correo electrónico calidad@gsasas.com***, indicando en el asunto el derecho que desea ejercitar, o mediante correo ordinario remitido Calle 32D #65D-07 Belén Fátima. MEDELLIN ANT.***



Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co, en donde puede conocer sus derechos constitucionales y legales, así como la forma de ejercerlos. Con mucho gusto atenderemos todas sus observaciones, consultas o reclamos en: protecciondedatos@corantioquia.gov.co.

Calle 32D # 65D-07

PBX +(574) 4165511

www.gsasas.com

PROPUESTA No:	SERVICIO	FECHA DE SOLICITUD	FECHA DE ENVÍO	FECHA DE MODIFICACIÓN
CA-9920AA	CALIDAD DEL AIRE	2026-02-19	2026-02-20	5/03/2026 12/03/2026

NIT	CLIENTE	CONTACTO	CARGO
811003209-8	Corporación Interuniversitaria de Servicios -CIS	Ing. Jose Manuel	Ingeniero Ambiental
TELÉFONO	**DIRECCIÓN SERVICIO**	**MUNICIPIO - DEPARTAMENTO DE SERVICIO**	**E-MAIL**
604 3547140	Yondó - Caucasia - Girardota	Yondó - Caucasia - Girardota	svca@corantioquia.gov.co

1. PRESENTACIÓN

De acuerdo a su amable solicitud se presenta la siguiente propuesta técnico - económica para efectuar estudio de calidad del aire en lo que tiene que ver con Material Particulado (PM10), Material Particulado menores o iguales a 2.5 (PM2.5), Dióxido de Nitrógeno EA (NO2) y Ozono (O3) EA en los municipios de Yondó - Caucasia - Girardota - Antioquia.

Nombre de prueba	Municipio	Zona	Ubicación	Parámetro
Prueba 1	Yondó	Urbano	Parque principal	$PM_{2.5}$
Prueba 2	Caucasia	Urbano	Alcaldía municipal	PM_{10}
Prueba 3	Girardota	Rural	Vereda El Totumo	NO_2
Prueba 4	Girardota	Rural	Vereda El Totumo	O_3
Prueba 5	Girardota	Rural	Vereda El Totumo	NO_2
Prueba 6	Girardota	Rural	Vereda El Totumo	O_3

2. OBJETIVO GENERAL

Monitorear la calidad del aire en lo que tiene que ver con Material Particulado (PM10), Material Particulado menores o iguales a 2.5 (PM2.5), Dióxido de Nitrógeno EA (NO2) y Ozono (O3) EA en un (1) punto por municipio, en una jornada de 24 horas catorce (14) días continuos, lo anterior se realizará en el área de influencia de los municipios Yondó - Caucasia - Girardota - Antioquia.

2.1. OBJETIVOS ESPECIFICOS

Realizar mediciones de calidad de aire, durante catorce (14) días, en un (1) estaciones ubicadas en el área de influencia de los municipios Yondó - Caucasia - Girardota para determinar las concentraciones de:

•Material particulado (PM10 y PM2.5) durante 24 horas

•Dióxido de Nitrógeno (NO2) durante 1 hora

•Ozono (O3) durante 8 horas

Efectuar seguimiento durante catorce (14) días a las variables meteorológicas como son: Temperatura (T), Precipitación (LI), Humedad Relativa (H. R.), Presión Barométrica, Dirección y Velocidad del Viento (DV y VV).

Comparar los resultados obtenidos y concluir con respecto a la norma establecida en nuestro país, para los diferentes contaminantes muestreados.

3. METODOS Y/O VARIABLES A ANALIZAR

VARIABLE	MÉTODO DE ANÁLISIS	LIMITE DE CUANTIFICACIÓN ANÁLISIS	FRECUENCIA DE MUESTREO
Material Particulado (PM10)	USEPA CFR Título 40, Parte 50, Apéndice J: PM10 Alto Volumen.	0,0001g	Jornada de muestreo de 24 horas/día.
Material Particulado menores o iguales a 2.5 (PM2.5)	USEPA e-CFR Título 40, Parte 50, Apéndice L: PM2.5: Bajo Volumen.	0,0001g	Jornada de muestreo de 24 horas/día.
Dióxido de Nitrógeno (NO2) Estación Automática	Quimioluminiscencia. Método de referencia automatizado.	0,01 ppm	Jornada de muestreo de 1 horas/día
Ozono (O3) Estación Automática	Fotometría Ultravioleta. Método equivalente automatizado.	0	Jornada de muestreo de 8 horas/día

Calle 32D # 65D-07
PBX +(574) 4165511
www.gsasas.com

Variable Meteorológica	Estación que reporta en tiempo real cada 10 minutos	N/A	Una muestra tomada en forma continúa cada 10 minutos, durante 24 horas/día.

*Nota: Para PM10-PM2,5 se utilizan filtros que garantizan la recolección del material particulado según el Appendix J to Part 50 y EPA e-CFR Título 40, Parte 50, Apéndice B —Reference Method for the Determination of Particulate Matter as PM10 and TPS in the Atmosphere y que cumplan con las siguientes características

NOTA: Si desea conocer los límites de cuantificación de las variables a analizar por favor hacer la solicitud de estas para ser enviadas.

CARACTERISTICAS	ESTANDAR
Eficiencia Retención (Collection efficiency)	≥ 99%
Alcalinidad (Alkalinity)	<25µeq/g filtro
Integridad (Integrity)	± 5 µg/m³
Flujo	±2% f. estable

4. TOMA DE MUESTRA Y ANÁLISIS DE LABORATORIO

La Toma de las muestras, se efectuarán en laboratorios acreditados bajo la norma NTC-ISO/IEC – 17025 por el IDEAM, por GSA S.A.S y los análisis de las muestras, se efectuarán por laboratorios acreditados bajo la norma NTC-ISO/IEC – 17025 por el IDEAM los cuales son: GSA S.A.S. para los análisis de Material partículado (PM10), Material partículado (PM2,5) Y estaciones automáticas como Dióxidos de Nitrógeno (NO2), Ozono (O3) Estación Automática.

5. EQUIPOS DE MEDICIÓN

Los equipos para la toma de muestra están debidamente incorporados al Sistema de Gestión Integrado, del cual nos encontramos Certificados por Bureau Veritas en las normas ISO 9001 e ISO 14001, igualmente contamos con evaluación favorable en la Guía RUC realizada por el Concejo Colombiano de Seguridad. Contamos con Acreditación IDEAM en la ISO/IEC 17025 cumpliendo con las exigencias de dicha norma, bajo la Resolución 1211 del 14 de noviembre de 2024.

El funcionamiento óptimo de los equipos se verifica tanto a la salida como al regreso de la toma de muestra en campo.

6. COMPROMISOS DE LAS PARTES

Corporación Interuniversitaria de Servicios -CIS DEBERÁ:

• Entregar información necesaria para el logro de los objetivos.
• Coordinar el acceso a los sitios donde se realicen las mediciones.
• Dar aviso del monitoreo a la AUTORIDAD AMBIENTAL respectiva con al menos treinta (30) días de anticipación a la ejecución del muestreo.
• Recomendar sitios de hospedaje y alimentación para el personal, cerca del sitio de medición en caso de contar con esta información.
• El cliente será el responsable de garantizar que los sistemas, equipos, procesos, instalaciones y áreas donde se desarrollen las actividades objeto de la prestación del servicio cumplan permanentemente con las condiciones de seguridad y salud exigidas por la legislación vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) y los requisitos aplicables de la norma ISO 45001. En consecuencia, deberá identificar, evaluar y controlar de manera efectiva los riesgos a los cuales exponga al personal de GSA S.A.S, implementar y mantener las medidas de prevención y protección necesarias, informar de manera previa y oportuna los peligros existentes, y garantizar condiciones seguras de acceso, permanencia y ejecución de las labores. Así mismo, permitirá a GSA S.A.S realizar las verificaciones de seguridad que considere pertinentes antes y durante el desarrollo de los trabajos.
• Garantizar vigilancia de los equipos, el funcionamiento normal del sistema a monitorear. En los casos donde no se requiera de dicha vigilancia no será tenida en cuenta a la hora de efectuar el cobro.

GSA DEBERÁ:

• Disponer de personal calificado tanto para el trabajo de campo como para la elaboración del informe final, según criterios técnicos, además equipos requeridos para llevar a cabo los muestreos.
• Efectuar las mediciones en el sitio y determinar las correspondientes concentraciones.
• Se entregará el informe de acuerdo con nuestro SGI, lo establecido en la norma internacional NTC ISO/IEC17025 y lo acreditado ante el IDEAM en un tiempo hasta de 25 días corrientes después de terminar la toma de datos en campo.
• Se entregará informe impreso tipo ejecutivo en original y copia, sus anexos correspondientes en medio electrónico con el fin de minimizar los impactos ambientales por el uso de papel.
• Asegurar la confidencialidad de los datos y la información facilitada por sus clientes o relativa a los mismos.
• Garantizar el cumplimiento de la seguridad y salud ocupacional y la responsabilidad ambiental de nuestros colaboradores.
• Cumplir con la normatividad vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, mantener implementado su Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) y aplicar los requisitos de la norma ISO 45001. Así mismo, deberá garantizar que su personal cuente con la formación, competencias, aptitudes médicas ocupacionales y elementos de protección personal requeridos para la ejecución de las actividades, conforme a los riesgos asociados. De igual forma, deberá acatar las normas, procedimientos, permisos de trabajo y controles operativos establecidos por el cliente, reportar oportunamente cualquier condición insegura o acto subestándar identificado, y suspender las labores cuando se evidencien condiciones que representen riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores.

Calle 32D # 65D-07
PBX +(574) 4165511
www.gsasas.com

• Para el caso en donde no se encuentre información meteorológica de la zona para la ubicación de los puntos se realizará mediciones meteorológica mínimo de velocidad y dirección del viento en donde se puedan observan tendencias que nos defina la ubicación de las estaciones de monitoreo vientos arriba y vientos abajo del proyecto.

• Adecuar los sitios de las mediciones y realizar el montaje de las respectivas plataformas con andamios, donde se ubicarán los equipos (estos equipos se instalarán a alturas entre 3 – 15 metros, evitando obstrucciones del flujo de viento en todos los costados. En los casos donde no se requiera de dichos montajes no será tenido en cuenta a la hora de efectuar el cobro.

• Antes de desinstalar una estación de monitoreo, se deberá garantizar los resultados del monitoreo (por lo menos de forma parcial), con el fin de evaluar la necesidad de ejecutar más días de monitoreo.

• GSA SAS asegura, mediante ACTA firmada de la empresa y de los trabajadores, la confidencialidad, competencia e imparcialidad de los datos y la información facilitada por sus clientes o relativa a los mismos que son de exclusiva propiedad de éstos. Se guardara debidamente la reserva sobre tal información, salvo autorización expresa, orden judicial o cuando una autoridad competente solicite dicha información. Asimismo, de manera coherente se protegerá los archivos de las actuaciones y la transmisión electrónica de resultados como fruto de nuestra actividad, tanto se materialicen en soporte magnético, en papel u otro medio, se protegen y conservan evitando su alteración o pérdida. **Aplica el numeral 4.2.2 de la norma NTC ISO 17025 de 2017: Cuando GSA S.A.S requiera revelar información confidencial, se deberá notificar al cliente o a la persona interesada por correo electrónico, salvo que esté prohibido por ley.**

7. VALOR DE LA PROPUESTA

7.1. Costo Técnico Yondó

CONTAMINANTE	NÚMERO DE PUNTOS	NÚMERO DE DIAS	VALOR UNITARIO PUNTO x DÍA $	VALOR TOTAL POR CAMPAÑA
Material Particulado menores o iguales a 2.5 (PM2.5)	1	14	$ 666.414	$ 9.329.800
Adecuación de los sitios para las mediciones y realización del montaje de las respectivas plataformas donde se ubicarán los equipos.				
Costo logístico Transporte personal y equipos Medellín – Yondó- Medellín.			GENERAL	
VALOR PROPUESTA YONDÓ, ANTES DE IVA				**$ 9.329.800**

7.2. Costo Técnico Caucasia

CONTAMINANTE	NÚMERO DE PUNTOS	NÚMERO DE DIAS	VALOR UNITARIO PUNTO x DÍA $	VALOR TOTAL POR CAMPAÑA
Material Particulado (PM10)	1	14	$ 646.014	$ 9.044.200
Adecuación de los sitios para las mediciones y realización del montaje de las respectivas plataformas donde se ubicarán los equipos.				
Costo logístico Transporte personal y equipos Medellín – Caucasia- Medellín.			GENERAL	
VALOR PROPUESTA CAUCASIA, ANTES DE IVA				**$ 9.044.200**

7.3. Costo Técnico Girardota

CONTAMINANTE	NÚMERO DE PUNTOS	NÚMERO DE DIAS	VALOR UNITARIO PUNTO x DÍA $	VALOR TOTAL POR CAMPAÑA
Dióxido de Nitrógeno (NO2) Estacion Automática	1	14	$ 593.423	$ 8.307.924
Ozono (O3) Estacion Automática				
Adecuación de los sitios para las mediciones y realización del montaje de las respectivas plataformas donde se ubicarán los equipos.				
Costo logístico Transporte personal y equipos Medellín – Girardota - Medellín.			GENERAL	
CONTAMINANTE	**NÚMERO DE PUNTOS**	**NÚMERO DE DIAS**	**VALOR UNITARIO PUNTO x DÍA $**	**VALOR TOTAL POR CAMPAÑA**
Dióxido de Nitrógeno (NO2) Estacion Automática	1	14	$ 593.423	$ 8.307.924
Ozono (O3) Estacion Automática				
Adecuación de los sitios para las mediciones y realización del montaje de las respectivas plataformas donde se ubicarán los equipos.				
Costo logístico Transporte personal y equipos Medellín – Girardota - Medellín.			GENERAL	
VALOR PROPUESTA GIRARDOTA, ANTES DE IVA				**$ 16.615.848**

Calle 32D # 65D-07
PBX +(574) 4165511
www.gsasas.com

RESUMEN

MUNICIPIO	VALOR
YONDÓ	$ 9.329.800
CAUCASIA	$ 9.044.200
GIRARDOTA CAMPAÑA 1	$ 8.307.924
GIRARDOTA CAMPAÑA2	$ 8.307.924
VALOR TOTAL DE LA PROPUESTA, ANTES DE IVA	**$ 34.989.848**

*De acuerdo con el PROTOCOLO PARA EL MONITOREO Y SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DEL AIRE – Manual de diseño de sistemas de vigilancia de la calidad del aire, RESOLUCIÓN NÚMERO 2154 del 2 de noviembre de 2010, en su ítems 5.7.4. APLICACIÓN, determina la periodicidad del Muestreo y define que en época seca se efectuará durante 18 días continuos y de lo contrario (época húmeda) deberá realizarse día de por medio. Por lo tanto dejamos a su consideración definir sí requiere los monitoreos en época húmeda para actualizar esta cotización.

EL VALOR TOTAL DE LA PROPUESTA ES DE TREINTA Y CUATRO MILLONES NOVECIENTOS OCHENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y OCHO PESOS COLOMBIANOS ($ 34.989.848), ANTES DE IVA.

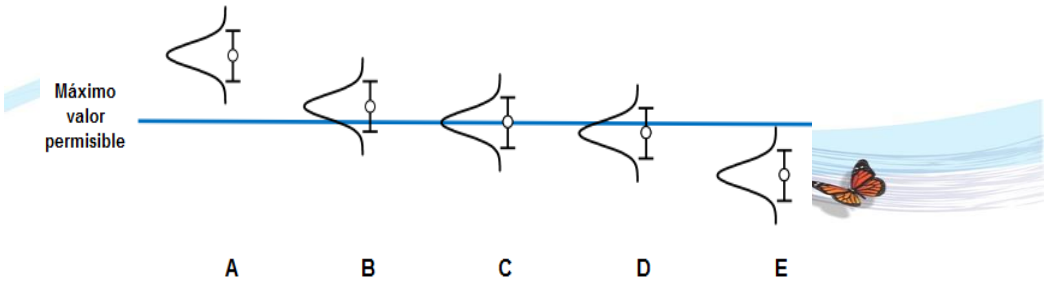
NOTA: estos costos se presentan de acuerdo a lo solicitado por Corporación Interuniversitaria de Servicios -CIS, se recomienda comparar los requerimientos realizados por parte de la autoridad ambiental competente y verificar lo cotizado en esta propuesta, ya que GSA S.A.S no se hace responsable en caso de que queden faltando parámetros, sitios a evaluar o tiempo en la toma de las muestras, puesto que las exigencias de cada ente de control y vigilancias son muy específicas. En caso que haya que agregar o quitar variables, modificar tiempo de muestreo, puntos o fuentes por favor informar a través de un correo electronico lo más pronto posible, para reestructurar la propuesta y así poder satisfacer completamente todos los requerimientos.

8. REGLAS DE DECISIÓN PARA DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

Esta propuesta técnico-económica se relaciona la regla de decisión adoptada por Gestión y Servicios Ambientales S.A.S para realizar declaraciones de conformidad cuando éstas se ven afectadas por la incertidumbre de la medición. Con esto se informa al cliente de la regla de decisión y al momento de la aprobación de la propuesta técnico-económica se considera que la regla de decisión se acordó satisfactoriamente.

El contenido es el siguiente:

“Por los lineamientos de la NTC ISO/IEC 17025 y como parte de las políticas de nuestro sistema de gestión integrado, Gestión y Servicios Ambientales S.A.S informa que para decidir la conformidad con la(s) norma(s) especificada(s) en esta propuesta se tendrán en cuenta los 5 casos que se muestran en la siguiente figura:



A. El valor medido, con su incertidumbre se encuentra por encima del límite permisible. En este caso el resultado de la evaluación de conformidad sería un “NO CUMPLE”.

B. El valor medido está por encima del valor máximo permisible pero al tener en cuenta la incertidumbre de la medición se evidencia una posibilidad de que esté por debajo. En este caso el resultado de la evaluación de conformidad sería “NO DECLARABLE”.

C. El valor medido coincide con el límite permisible, con lo que existe una igual probabilidad de que esté por encima como de que esté por debajo. En este caso el resultado de la evaluación de conformidad sería “NO DECLARABLE”.

D. El valor medido se encuentra por debajo del límite permisible, pero al tener en cuenta la incertidumbre de la medición se evidencia una posibilidad de que el valor se encuentre por encima del límite. En este caso el resultado de la evaluación de conformidad sería “NO DECLARABLE”.

E. El valor medido, con su incertidumbre se encuentran por debajo del límite permisible por la norma. En este caso el resultado de la evaluación de conformidad sería un “CUMPLE”.

Lo anterior se fundamenta en lo definido en la guía G8 de la ILAC, complementado con lo establecido en la Guía CG 4 de Eurachem en cuanto a la estimación de la incertidumbre.

Por otra parte, para los estudios en los que la declaración de conformidad se realice a partir de modelos de dispersión, esta regla de decisión no es aplicable; puesto que el software empleado no permite realizar estimación de la incertidumbre”

9 CONDICIONES COMERCIALES

• El IVA se cobra por aparte al costo de la propuesta.

• Forma de pago: Se factura el 100% de la propuesta el día de inicio de la prestación del servicio para pago a 25 días corrientes, el cual deberá estar cancelada con la entrega del informe final, previamente se le enviara en medio magnético los resultados en informe ejecutivo sin anexos ni firmas para su revisión. La factura será entregada una vez se inicien los trabajos de campo para su trámite interno, esto con el fin de que a la hora de entregar informe esta ya haya finalizado con su trámite contable.

• 100% costos de desplazamientos, alojamientos y viáticos, antes de iniciar los trabajos.

Calle 32D # 65D-07
PBX +(574) 4165511
www.gsasas.com

• Si en el momento de realizar la aceptación de la propuesta, se genera un contrato, orden de servicio o cualquier documento que requiera pólizas, estas serán objeto de cobro adicional a la propuesta.

• En caso de que GSA incurra en gastos adicionales en los costos del servicio técnicos, transportes alimentación y estadía por problemas técnicos en los equipos donde se presta el servicio, por políticas de la zona o por orden público, el contratante asumirá dichos costos.

• Si por alguna circunstancia el servicio inicialmente aceptado varia por necesidad del contratante, este deberá ser adicionado en la orden de compra inicial basados en los valores unitarios pactados.

• Agradecemos su confianza y para otros servicios adicionales los invitamos a consultar nuestra página Web: www.gsasas.com, adicionalmente informamos que GSA se encuentra acreditada ante el IDEAM mediante la resolución 1211 de 14 de noviembre de 2022, bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 "Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración", para la prestación de estos servicios.

El cliente, al aceptar la presente propuesta técnico-económica, declara haber leído y comprendido sus alcances, y autoriza de manera previa, expresa e informada a GESTIÓN Y SERVICIOS AMBIENTALES GSA S.A.S., en adelante GSA, para:

Contactarlo mediante correo electrónico, llamadas telefónicas, WhatsApp o mensajes de texto, directamente o a través de terceros autorizados, con fines informativos, comerciales, de seguimiento y de cobro, conforme a la Ley 2300 de 2023. El cliente podrá revocar esta autorización mediante solicitud escrita enviada a los correos autorizados del área comercial ejecutivacomercial@gsasas.com, comercial@gsasas.com y gsasas@gsasas.com.

Consultar, reportar y actualizar información comercial y crediticia ante centrales de riesgo legalmente autorizadas, con el fin de evaluar comportamiento financiero y capacidad de pago.

Cobrar el valor pactado incluso por vía judicial, en caso de incumplimiento de los pagos establecidos, autorizando expresamente el uso de este documento como prueba válida de la obligación. GSA podrá iniciar cobro prejurídico o jurídico, incluyendo medidas cautelares como embargos, conforme a la ley.

si la aceptación o firma es realizada por un tercero, colaborador o empleado de la persona natural o jurídica beneficiaria, se presume que dicha persona actúa con autorización suficiente, y en caso de no contar con ella, asume la responsabilidad solidaria del pago de los servicios aquí contratados.

CONFIRMACIÓN Y RESPALDO

La aceptación de esta propuesta podrá realizarse mediante firma física, firma digital, o mediante respuesta expresa por correo electrónico o mensaje escrito, en la que el cliente manifieste su aceptación de la propuesta y las condiciones comerciales aquí contenidas.

Si la presente propuesta es aceptada y el servicio ofrecido se ejecuta, la misma constituirá un título valor conforme a lo establecido en el artículo 774 del Código de Comercio, y servirá como base para el cobro de la factura correspondiente, con pleno respaldo jurídico para su exigibilidad.

ANEXO 1 – Condiciones de Crédito y Protección Legal. Este anexo hace parte integral de todas las propuestas técnico-económicas aprobadas por el cliente o/u razón social, dado a que es un formato de diligenciamiento de unica vez mientras exista una relación comercial.

El CLIENTE, en su calidad de persona jurídica, por intermedio de la persona que apruebe la presente propuesta y/o contrato en su representación, autoriza de manera previa, expresa e informada, en los términos del régimen de Habeas Data financiero regulado por la Ley 1266 de 2008, la Ley 2157 de 2021 y demás normas concordantes, a la sociedad Gestión y Servicios Ambientales S.A.S., para que:

Desde el momento en que la presente propuesta sea aprobada por el CLIENTE, ya sea mediante aceptación escrita, comunicación por correo electrónico, mensaje de datos (incluyendo WhatsApp) o confirmación telefónica, se entienda otorgada la autorización para que Gestión y Servicios Ambientales S.A.S. consulte y verifique la información financiera, crediticia, comercial y de servicios tanto de la EMPRESA como de su REPRESENTANTE LEGAL en las centrales de información como Datacrédito y/o CIFIN, con el fin de evaluar la viabilidad crediticia y nivel de riesgo de la relación contractual.

En caso de incumplimiento en el pago de las obligaciones económicas derivadas de la presente propuesta y/o del contrato que de ella se origine, proceda a reportar dicho incumplimiento, el estado de la obligación y demás datos pertinentes, tanto de la EMPRESA como de su REPRESENTANTE LEGAL, ante las mencionadas centrales de riesgo.

El CLIENTE declara que conoce y acepta que:

La simple aceptación de la propuesta, en cualquiera de las formas señaladas, constituye consentimiento expreso para la consulta y eventual reporte en centrales de riesgo. Dichas consultas y reportes podrán generar afectaciones en la calificación crediticia de la empresa y de su representante legal.
La permanencia de la información negativa en las centrales de riesgo se regirá por los plazos y condiciones previstos en la Ley 1266 de 2008 y la Ley 2157 de 2021.

El retiro de la información solo procederá una vez se acredite el pago total de las obligaciones vencidas y conforme a los términos legales aplicables.

NOTA 1: *Si nuestra cotización le es favorable, le informamos los medios de aprobación que tenemos para su comodidad:* ***1.*** *carta de aceptación la se adjunta a esta propuesta,* ***2.*** *Mediante correo electrónico haciendo alusión al número de propuesta aprobada,* ***3.*** *Verbalmente haciendo alusión al número de propuesta aprobada, lo cual se confirmará mediante correo enviado por GSA.*

NOTA 2: *Si se presenta alguna queja, reclamo o comentario por favor ingrese al siguiente link y diligencie el formulario o escribanos a los correos electrónicos gsasas@gsasas.com o calidad@gsasas.com para que sea atendida y se le dé respuesta. Sus comentarios son importantes para el mejoramiento continuo de nuestra empresa.*

https://drive.google.com/open?id=1dfW6iBDbt1qyceNAJHwcRhgmX99NahatBQOS59sez3c

Cordialmente,

VÍCTOR A. IBARGUEN MARULANDA.
Ejecutivo Comercial.
GESTIÓN Y SERVICIOS AMBIENTALES - GSA S.A.S.
PBX: (57+) 604-416 55 11 / 312 604 36 15
DIRECCION: CALLE 32 D # 65D- 07

Calle 32D # 65D-07

PBX +(574) 4165511

www.gsasas.com

INFORMACION DE GSA PARA CONTACTO		
DIRECCIÓN:	Cll 32D N° 65D - 07	
TELEFAX:	416 55 11	
CONTACTOS Y CARGO:	Área comercial	gsasas@gsasas.com ejecutivacomercial@gsasas.com
	Ingeniero Jaime Cardona Martínez Gerente General	gerencia@gsasas.com



CORPORACIÓN
INTERUNIVERSITARIA
DE SERVICIOS

NIT: 811.003.209-8

CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS

CONTRATO NRO: CPS-2026-14876

CONTRATANTE:	Corporación Interuniversitaria de Servicios CIS	**NIT:**	811.003.209-8
DIRECCIÓN:	Carrera 63 B N° 32 E – 11	**CIUDAD:**	Medellín
TELÉFONO:	354 71 40	**EMAIL:**	cis@cis.org.co
CONTACTO:	Jennifer Arenas Ortiz	**TELÉFONO:**	354 71 40 Ext. 7123
EMAIL:	jarenas@cis.org.co	**FAX:**	354 71 49

CONTRATISTA:	**GESTION Y SERVICIOS AMBIENTALES S.A.S**
NIT:	811.023.331-4
DIRECCIÓN:	CALLE 32 D 65 D 07
CIUDAD:	Medellín
TELÉFONO:	6044165511
EMAIL:	artera@gsasas.com
CONTACTO:	JAIME CARDONA MARTINEZ

Entre los suscritos a saber, **CLAUDIA PATRICIA FERNÁNDEZ GONZÁLEZ,** mayor de edad, con domicilio en la ciudad de Medellín, identificada como aparece al pie de mi firma, obrando en mi calidad de subdirectora administrativa de la Corporación Interuniversitaria de Servicios – CIS, entidad sin ánimo de lucro con domicilio en la ciudad de Medellín de una parte, y quien para efectos del presente contrato se denominará **LA CONTRATANTE,** y de otra parte **GESTION Y SERVICIOS AMBIENTALES S.A.S,** quien es representada legalmente por **JAIME CARDONA MARTINEZ** mayor de edad, con domicilio en la ciudad de Medellín, identificado(a) como aparece al pie de su firma, obrando como representante legal de este y quien para efectos del presente contrato se denominará **EL CONTRATISTA**, se ha celebrado el presente contrato de prestación de servicios que se regirá por las siguientes cláusulas:

CLÁUSULA PRIMERA. OBJETO DEL CONTRATO: Monitorear la calidad del aire en un (1) punto por municipio en Yondó, Caucasia y Girardota, incluyendo Material Particulado (PM10), Material Particulado menores o iguales a 2.5 (PM2.5), Dióxido de Nitrógeno (NO2) y Ozono (O3), en jornadas continuas y con seguimiento de variables meteorológicas. Para dar cumplimiento con el CONTRATO DE MANDATO SIN REPRESENTACIÓN 110-CNT2510-258 celebrado entre CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA y LA CORPORACIÓN INTERUNIVERSITARIA DE SERVICIOS -CIS-. De acuerdo con la propuesta presentada por esta última entidad y que hace parte integral del presente contrato.

El pago de este contrato **CPS-2026-14876** se atenderá exclusivamente con los recursos provenientes del CONTRATO DE MANDATO SIN REPRESENTACIÓN 110-CNT2510-258 Celebrado entre CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA y LA CORPORACIÓN INTERUNIVERSITARIA DE SERVICIOS -CIS-, y que desde ya **EL CONTRATISTA** acepta dicha condición.

EL CONTRATISTA deberá garantizar durante la ejecución del contrato las siguientes actividades:

Prueba 1
Municipio: Yondó
Zona: Urbano
Ubicación: Parque principal
Parámetro: PM2.5
Número de días: 14

Prueba 2
Municipio: Caucasia
Zona: Urbano
Ubicación: Alcaldía municipal
Parámetro: PM10
Número de días: 14

VAJM

CORPORACIÓN
INTERUNIVERSITARIA
DE SERVICIOS

NIT: 811.003.209-8

Prueba 3
Municipio: Girardota
Zona: Rural
Ubicación: Vereda El Totumo
Parámetro: NO2
Número de días: 14

Prueba 4
Municipio: Girardota
Zona: Rural
Ubicación: Vereda El Totumo
Parámetro: O3
Número de días: 14

Prueba 5
Municipio: Girardota
Zona: Rural
Ubicación: Vereda El Totumo
Parámetro: NO2
Número de días: 14
Prueba 6
Municipio: Girardota
Zona: Rural
Ubicación: Vereda El Totumo
Parámetro: O3

Especificaciones técnicas para el monitoreo de calidad del aire

El contratista deberá realizar el monitoreo de calidad del aire conforme a los métodos de referencia y frecuencias de muestreo establecidos en la normativa aplicable. Las variables por evaluar, los métodos de análisis, los límites de cuantificación y las frecuencias de muestreo se presentan a continuación:

Variable: Material Particulado (PM10)
El contratista deberá realizar el monitoreo de la variable Material Particulado (PM10) utilizando el método USEPA CFR Título 40, Parte 50, Apéndice J: PM10 Alto Volumen, con un límite de cuantificación de 0,0001 g. La frecuencia de muestreo corresponderá a una jornada de muestreo de 24 horas/día.

Variable: Material Particulado menores o iguales a 2.5 (PM2.5)
El contratista deberá realizar el monitoreo de la variable Material Particulado menores o iguales a 2.5 (PM2.5) mediante el método USEPA e-CFR Título 40, Parte 50, Apéndice L: PM2.5 Bajo Volumen, con un límite de cuantificación de 0,0001 g. La frecuencia de muestreo será de 24 horas por jornada de muestreo.

Variable: Dióxido de Nitrógeno (NO_2) – Estación Automática
El contratista deberá realizar el monitoreo del Dióxido de Nitrógeno (NO_2) mediante estación automática, empleando el método de quimioluminiscencia como método de referencia automatizado, con un límite de cuantificación de 0,01 ppm. La frecuencia de muestreo corresponderá a una jornada de muestreo de 1 hora por día.

Variable: Ozono (O_3) – Estación Automática
El contratista deberá realizar el monitoreo de la variable Ozono (O_3) mediante estación automática, utilizando el método de fotometría ultravioleta como método equivalente automatizado. La frecuencia de muestreo corresponderá a una jornada de muestreo de 8 horas por día.

Variable: Variables Meteorológicas

VAEM

El contratista deberá realizar el registro de variables meteorológicas mediante una estación automática que reporte información en tiempo real cada 10 minutos, con registro continuo durante las 24 horas del día.

- Desplegar todas las herramientas y conocimientos en su poder para ejecutar las actividades que sean necesarias para la correcta ejecución del contrato.
- Presentar los informes de gestión que den cuenta del cumplimiento íntegro de la prestación del servicio contratado, en los mismos periodos de radicación de los respectivos documentos de cobro.

CLÁUSULA SEGUNDA. PRECIO Y FORMA DE PAGO: Para efectos legales y fiscales, el valor total del presente contrato se estima en la suma de $ 41.647.919 (Cuarenta y Un Millones Seiscientos Cuarenta y Siete Mil Novecientos Diecinueve Pesos) IVA incluido. La forma de pago del presente contrato se estipula así: Pagos de acuerdo con la ejecución del contrato previa aprobación de la supervisión de Corantioquia de acuerdo con la ejecución del contrato y con la disposición de dineros entregados a la CIS por parte del CONTRATO DE MANDATO SIN REPRESENTACIÓN 110-CNT2510-258 para este contrato después de la previa presentación en forma correcta del respectivo documento de cobro realizado por **EL CONTRATISTA AL CONTRATANTE**, a nombre de La CORPORACION INTERUNIVERSITARIA DE SERVICIOS CIS con NIT. Nro. 811.003.209-8 con el respectivo visto bueno del Interventor y/o Supervisor y/o a quien **LA CONTRATANTE** delegue. **El CONTRATISTA** deberá anexar: El RUT y la copia de la autoliquidación de aportes al sistema integral de seguridad social debidamente pagada, incluido el pago al sistema general de riesgos laborales (ARL) del periodo de ejecución inmediatamente anterior de la radicación del documento de cobro.
Los honorarios serán consignados en la cuenta bancaria o de la Corporación financiera autorizada por **EL CONTRATISTA**, previa deducción de los impuestos a que haya lugar.

PARÁGRAFO I: El pago de los dineros del presente contrato de prestación de servicios número **CPS-2026-14876,** será atendido única y exclusivamente con los recursos de tesorería provenientes de los pagos efectuados a la Corporación por la entidad que da origen al presente CONTRATO DE MANDATO SIN REPRESENTACIÓN 110-CNT2510-258, suscrito entre CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA y LA CORPORACIÓN INTERUNIVERSITARIA DE SERVICIOS -CIS-. Reiterando que los pagos **AL CONTRATISTA** quedaran supeditados al cumplimiento contractual de la entidad originadora del presente contrato. **EL CONTRATISTA**, acepta desde ya la condición del presente parágrafo.

PARÁGRAFO II: Para el pago de los recursos que debe efectuar **EL CONTRATANTE AL CONTRATISTA,** deberá mediar la aprobación del Interventor y/o Supervisor del CONTRATO DE MANDATO SIN REPRESENTACIÓN 110-CNT2510-258 (CON-C-432) suscrito entre CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA y LA CORPORACIÓN INTERUNIVERSITARIA DE SERVICIOS -CIS-. **EL CONTRATISTA** del contrato **CPS-2026-14876,** acepta desde ya la condición del siguiente parágrafo.

PARÁGRAFO III: Se deja claramente establecido que en el valor del presente contrato **EL CONTRATISTA** consideró todos los impuestos, tasas y contribuciones del orden nacional, departamental y municipal.

EL CONTRATISTA autoriza desde ya a **LA CONTRATANTE** a descontar de los honorarios pendientes de pago, cualquier suma que resulte del incumplimiento de las obligaciones contraídas en el presente contrato o en el desarrollo de este. De igual forma, **LA CONTRATANTE** está autorizado para aplicar las siguientes deducciones a que haya lugar: a) Deducciones de tipo fiscal, tributario o legal a cargo de **EL CONTRATISTA** b) las demás que en el contrato se mencionen.

CLÁUSULA TERCERA. DURACIÓN DEL CONTRATO: (Vigencia del Servicio) El presente contrato tendrá una duración desde el 09 de Junio de 2026 hasta el 15 de Agosto de 2026, término que podrá ser prorrogado por mutuo acuerdo de las partes, manifestado antes de su vencimiento.

CLÁUSULA CUARTA. GARANTÍAS: EL CONTRATISTA a fin de garantizar el cumplimiento de las obligaciones que en virtud del contrato adquiere, entregará garantías por una entidad legalmente constituida en Colombia a favor de **LA CONTRATANTE**, que avale:

CUMPLIMIENTO de las obligaciones que por este contrato asume, al momento de inicio del contrato, póliza equivalente al quince por ciento (15%) del valor del contrato. La vigencia de esta garantía será por la duración del contrato y tres (3) meses más.

VAIM

CALIDAD de las obligaciones que por este contrato asume, equivalente al quince por ciento (15%) del valor del contrato. La vigencia de esta garantía será por la duración del contrato y doce (12) meses más.
PRESTACIONES SOCIALES Garantía que avale el pago de los salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones del personal ocupado en el desarrollo del presente contrato, equivalente al diez por ciento (10%) del valor del contrato. La vigencia de esta garantía será por la duración del contrato y tres (3) años más.

NOTA ADICIONAL: El CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA con 811.000.231-7 debe ser el beneficiario principal de las garantías.

CLÁUSULA QUINTA. OBSERVACIONES GENERALES: La facturación debe ser a nombre de la CORPORACION INTERUNIVERSITARIA DE SERVICIOS CIS con NIT. Nro. 811.003.209-8 y deberá ser entregada en las instalaciones de la CIS – Carrera 63 AA No. 32 D – 31 Medellín – Antioquia o por medio del correo electrónico facturaelectronica@cis.org.co, previo visto bueno del del Interventor y/o el Supervisor del contrato número CONTRATO DE MANDATO SIN REPRESENTACIÓN 110-CNT2510-258 suscrito entre el CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA y la Corporación Interuniversitaria de Servicios -CIS-. EL CONTRATISTA del **CPS-2026-14876,** acepta desde ya la condición de la presente Cláusula.

CLÁUSULA SEXTA. TERMINACIÓN ANTICIPADA DEL CONTRATO: LA CONTRATANTE podrá suspender o dar por terminado este contrato en cualquier momento sin necesidad de requerimiento previo, privado o judicial y sin que tal hecho requiera declaración judicial alguna en los siguientes eventos:

1. Por incumplimiento de las obligaciones derivadas del presente contrato por parte de **EL CONTRATISTA**.
2. En los eventos en que **EL CONTRATISTA** incurra en mora o incumplimiento parcial de las obligaciones que por este contrato adquiera.
3. Por la entrega en forma extemporánea de la póliza con el amparo o los amparos solicitados. por la suspensión o terminación del contrato suscrito entre CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA y la Corporación Interuniversitaria de Servicios -CIS- en desarrollo del contrato número CPS CPS-2026-14876 la Corporación y la entidad que dio origen al presente contrato.
4. Por no suministrar en forma oportuna los productos y/o actividades requeridas para la buena ejecución del presente contrato.
5. Por incumplimiento en cualquiera de las obligaciones de **EL CONTRATISTA** estipuladas en la cláusula novena del presente contrato.
6. Por mutuo acuerdo entre las partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. CAUSAS DE TERMINACIÓN: El presente contrato podrá terminarse de común acuerdo entre **LAS PARTES**, adicionalmente el contrato terminará por las siguientes cláusulas:

1. Por llegar el plazo previsto del contrato.
2. Por ceder o traspasar a **EL CONTRATISTA** el contrato sin autorización escrita de **LA CONTRATANTE**.
3. Por fuerza mayor o caso fortuito.
4. En los casos de la ley.
5. Por la disolución, liquidación obligatoria, cesación de pagos, concordato o concurso de acreedores de alguna de **LAS PARTES**.
6. Por sanción administrativa de la cual pueda derivarse suspensión de actividades de alguna de **LAS PARTES**.
7. Por incumplimiento de las obligaciones.

PARÁGRAFO I: ***Si, a la fecha de terminación establecida en el contrato vigente, quedaren pendientes actividades por cumplir y/o entregar, el CONTRATANTE podrá activar una extensión de la oportunidad en favor del contratista para finalizar el objeto contractual hasta por 30 días calendario posteriores al vencimiento, La extensión aquí dispuesta solo tiene efectos sobre la posibilidad de cumplir el objeto contractual por parte del CONTRATISTA, y no puede sustraerse de ella, una nueva obligación para el CONTRATANTE en términos de honorarios, calidades y las demás obligaciones pactadas por las partes, situaciones que continuarán rigiendo según lo pactado en el contrato primigenio.***

VASM

INC. El CONTRATISTA puede renunciar a este término otorgado al momento de la terminación del contrato y solicitar la liquidación de este en el estado en que se encuentre el cumplimiento del objeto contractual.

CLÁUSULA OCTAVA. OBLIGACIONES DE LA CONTRATANTE: LA CONTRATANTE se obliga a:

1. Suministrar AL CONTRATISTA toda la documentación e información requerida, en forma oportuna, para la correcta prestación del objeto del contrato.
2. Dar la aprobación a las facturas de cobro que formule debidamente EL CONTRATISTA previa autorización del ordenador del gasto y/o supervisor.
3. Pagar el precio acordado en el presente contrato dentro de los quince (15) días hábiles siguientes a la presentación en debida forma de la factura de cobro.
4. Pagar el precio acordado en el presente contrato dentro de los quince (15) días hábiles siguientes a la presentación en debida forma de la factura de cobro, una vez aprobado por el interventor y/o el CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA del contrato CONTRATO DE MANDATO SIN REPRESENTACIÓN 110-CNT2510-258 celebrado entre CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA y la Corporación Interuniversitaria de Servicios -CIS-.
5. Asistir a las reuniones de comité que se constituya por las partes para el seguimiento y evaluación del contrato.
6. Informar por escrito, de manera oportuna e inmediata AL CONTRATISTA las posibles faltas en que incurra el personal vinculado por él.

CLAUSULA NOVENA. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA: EL CONTRATISTA se obliga a:

1. Realizar todas las actividades necesarias para el cumplimiento del objeto del contrato a satisfacción, así como todas las actividades relacionadas con el objeto de este, y que sean necesarias para el cabal cumplimiento de éste.
2. Entregar las características técnicas del servicio y/o producto contratado.
3. Atender todas las consultas que **LA CONTRATANTE** o el supervisor nombrado por esta, hagan sobre la ejecución de las actividades objeto de este contrato.
4. Mantener vigentes las garantías solicitadas.
5. Cumplir con todas las especificaciones suministradas por LA CONTRATANTE o quien esta **delegue** para una correcta y oportuna prestación del servicio.
6. Presentar los informes solicitados por **LA CONTRATANTE** o por quien esta delegue.
7. Presentar oportunamente las facturas o cuentas de cobro debidamente elaboradas y aprobadas por el ordenador del gasto y/o supervisor que delegue **LA CONTRATANTE**.
8. Informar a **LA CONTRATANTE** de forma inmediata de todo acontecimiento que pueda afectar o vulnerar los intereses de ella en el proyecto y que sea de conocimiento de **EL CONTRATISTA.**
9. En caso de ser necesario, contratar con sus propios recursos y por su propia cuenta y riesgo el personal humano idóneo, necesario para la eficiente ejecución del contrato; dicho personal deberá estar debidamente afiliado a la seguridad social en materia de salud, pensión, riesgos laborales y demás que señale la ley. **LA CONTRATANTE** o quien esta delegue exigirá en cualquier momento a **EL CONTRATISTA** la constancia del cumplimiento de estas obligaciones. Es entendido que el personal suministrado por **EL CONTRATISTA** son sus trabajadores, por ser él su empleador, por lo que éstos no adquieren ningún vínculo de carácter laboral, administrativo o contractual con **LA CONTRATANTE,** por lo anterior, le compete de manera exclusiva a **EL CONTRATISTA** la responsabilidad del personal que vincule para la ejecución del presente contrato, así como las prestaciones laborales, sociales y la seguridad industrial correspondiente.
10. Por tratarse de un contrato de prestación de servicios el objeto del contrato podrá ser desarrollado por **EL CONTRATISTA** o por las personas idóneas que éste, bajo su responsabilidad emplee, para lo cual deberá tenerlos afiliados a todo el Sistema de Seguridad Social vigente en Colombia. Es entendido que el personal suministrado por **EL CONTRATISTA** son sus trabajadores, por ser él su empleador, por lo que éstos no adquieren ningún vínculo de carácter laboral, administrativo o contractual con **LA CONTRATANTE,** por lo anterior, le compete de manera exclusiva a **EL CONTRATISTA** la responsabilidad del personal que vincule para la ejecución del presente contrato, así como las prestaciones laborales, sociales y la seguridad industrial correspondiente.
11. Asistir a las reuniones de Comité que se constituya por **LAS PARTES** para el seguimiento o evaluación del contrato.

VAIM

Cyto

CORPORACIÓN
INTERUNIVERSITARIA
DE SERVICIOS

NIT: 811.003.209-8

12. Mantener indemne a **LA CONTRATANTE** por cualquier circunstancia que sea ajena a este.

PARÁGRAFO I: En caso de incumplimiento de la obligación contenida en el numeral 9, referente a la afiliación y pago a la seguridad social integral y previa verificación de la liquidación de la mora que efectúe la entidad administradora respectiva, **LA CONTRATANTE** le impondrá a **EL CONTRATISTA** multas sucesivas por un valor equivalente al dos por ciento (2%) del valor total del contrato cada vez que se impongan, sin perjuicio de realizar el informe de que trata el artículo 5º de la Ley 828 del 10 de julio de 2003. **EL CONTRATISTA** autoriza la deducción de las multas que se le impongan de las sumas que le adeude **LA CONTRATANTE**.

PARÁGRAFO II: EL CONTRATISTA hace constar que no se encuentra incurso en causal alguna de inhabilidad e incompatibilidad de las señaladas en la ley y la constitución política y no se encuentra en ninguno de los eventos de prohibiciones especiales para contratar con entidades públicas.

CLÁUSULA DÉCIMA. INDEPENDENCIA: EL CONTRATISTA actuará con independencia administrativa en la ejecución del presente contrato. En consecuencia, los contratos civiles, comerciales, laborales o de cualquier otro tipo que suscriba para tal fin, serán por su absoluta cuenta y riesgo, y correrá con todas sus cargas y obligaciones. Es entendido que el personal suministrado por **EL CONTRATISTA** son sus trabajadores, por ser él su empleador, por lo que éstos no adquieren ningún vínculo de carácter laboral, administrativo o contractual con **LA CONTRATANTE**.

CLÁUSULA DÉCIMA PRIMERA. CONFIDENCIALIDAD: Se entenderá por información confidencial todo lo relacionado al objeto contractual. **EL CONTRATISTA** se compromete a:

1. Guardar estricta confidencialidad respecto de la información de este contrato y adelantar para el cumplimiento del objeto contractual todas las medidas de seguridad para garantizar la no divulgación de la información confidencial.
2. **EL CONTRATISTA** se obliga a no divulgar o revelar cualquier información en virtud de este contrato. Esta obligación implica el deber de abstenerse, en cualquier tiempo de revelar, reproducir, publicar, divulgar o comunicar, por cualquier medio, la información confidencial a terceros o de utilizarla en beneficio directo e indirecto ya sea propio o de una tercera persona natural o jurídica. Esta obligación deberá ser cumplida, independientemente de si con el hecho se generan o no perjuicios.
3. Las obligaciones estipuladas bajo esta cláusula se mantendrán con plena vigencia indefinidamente a partir de la fecha de este, o hasta que la información pierda su carácter de confidencialidad o entre al dominio público.
4. Las obligaciones objeto de esta cláusula se aplicarán tanto a la parte que recibe como a las personas que laboran o prestan servicios para ella, sus colaboradores, subcontratistas y personas que tengan contacto con ella por razón de este contrato.
5. En caso de daños y perjuicios que resulten del incumplimiento de los términos de esta cláusula por parte de **EL CONTRATISTA,** faculta a **LA CONTRATANTE**, para solicitar la indemnización que corresponda, en adición a cualquier otro recurso que conforme a la Ley o equidad le corresponda y **EL CONTRATISTA** quedará obligado en virtud de este contrato, a responder por los referidos daños y perjuicios.

CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA. PROPIEDAD INTELECTUAL: Los resultados de las actividades que **EL CONTRATISTA** desarrolle en cumplimiento de este contrato son propiedad exclusiva de **LA CONTRATANTE** y/o de CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA y de las demás entidades involucradas en el contrato; por lo tanto, como retribución **EL CONTRATISTA** sólo percibirá los honorarios pactados en la cláusula segunda del presente contrato. Con la firma del presente contrato se entienden transferidos los derechos sobre cualquier resultado objeto de protección intelectual, y en caso de ser necesario, **EL CONTRATISTA** se compromete a suscribir los documentos requeridos para la sesión de los derechos patrimoniales de los productos derivados del presente contrato, a favor de **LA CONTRATANTE** o de CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA, y las demás entidades involucradas en el presente contrato, y a cumplir con las formalidades legales que se desprendan de este acto.

CLÁUSULA DÉCIMA TERCERA. CESIÓN DEL CONTRATO: EL CONTRATISTA no podrá ceder o traspasar, en todo o en parte, el presente contrato a persona natural o jurídica, a ningún título, sin permiso escrito de **LA CONTRATANTE**. En caso de que se autorice la subcontratación será responsabilidad única de

VAJM

EL CONTRATISTA, los errores u omisiones en los que incurra el subcontratista, quien carecerá de todo derecho de reclamo ante **LA CONTRATANTE.**

CLÁUSULA DÉCIMA CUARTA. SOLUCIÓN DE CONFLICTOS: Las partes acuerdan que, de surgir diferencias en el desarrollo del presente contrato, buscarán soluciones ágiles y directas para afrontar dichas discrepancias. Para tal efecto, acudirán preferentemente, al empleo de los mecanismos de solución directa de controversias contractuales.

CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA. JURISDICCIÓN: A todos los efectos de este contrato y en el evento en que **LAS PARTES** no logren una solución directa de sus controversias, **LAS PARTES** expresan que se someten a las jurisdicciones de los Tribunales Ordinarios de Colombia con expresa renuncia a cualquier otra que pudiere corresponder, **LAS PARTES** constituyen domicilios especiales indicados en el contrato, donde se tendrán por validas todas las notificaciones por medio fehaciente que pudieran cursarse.

CLÁUSULA DÉCIMA SEXTA. MULTAS: LA CONTRATANTE podrá imponer multas sucesivas **AL CONTRATISTA** en caso de mora, incumplimiento parcial o deficiencia en el cumplimiento de sus obligaciones, sin perjuicio de la aplicación de la cláusula penal o de la garantía de cumplimiento constituida. Estas multas equivaldrán al dos por ciento (2%) del valor del contrato cada vez que se impongan. **EL CONTRATISTA** autoriza su deducción de las sumas que **LA CONTRATANTE** le adeude.

CLÁUSULA DÉCIMA SÉPTIMA. CLÁUSULA PENAL: Acuerdan las partes que la parte que no cumpla o no se allane a cumplir las obligaciones derivadas del presente contrato, pagará a la que cumpla o se allane a cumplir, una suma de dinero equivalente al 5% del valor de contrato, a título de pena. El cumplimiento de la pena no exime del cumplimiento de la obligación principal. La pena podrá exigirse por la vía ejecutiva sin necesidad de requerir para constituir en mora al deudor.

CLÁUSULA DÉCIMA OCTAVA. INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN: La Interventoría y/o Supervisión del presente contrato de prestación de servicios, estará a cargo del funcionario en quien **LA CONTRATANTE** delegue dicha calidad, quién desarrollará las siguientes actividades:

a. Vigilar el cumplimiento del contrato.
b. Resolver las dudas que tenga **EL CONTRATISTA**.
c. Presentar las observaciones que juzgue convenientes.
d. Suministrar oportunamente la información que posea **LA CONTRATANTE** y que sirva a **EL CONTRATISTA** para el desarrollo del objeto contractual.
e. Recibir y aprobar, de considerar que cumple con el objeto contratado, los informes presentados por **EL CONTRATISTA.**
f. Certificar el cumplimiento del objeto contratado para proceder a los respectivos pagos.
g. Estar atento a la fecha de vencimiento del contrato, a fin de determinar, de acuerdo con las necesidades del servicio, la suscripción, eventuales adiciones y prórrogas del mismo.
h. Autorizar los pagos de honorarios que deba realizar **LA CONTRATANTE** a EL **CONTRATISTA.**
i. Informar por escrito, de manera oportuna e inmediata a **LA CONTRATANTE** sobre las posibles deficiencias en la prestación del Servicio en que incurra **EL CONTRATISTA** en el desarrollo del presente contrato.
j. Informar por escrito y oportunamente a **LA CONTRATANTE** de forma inmediata de todo acontecimiento que pueda afectar o vulnerar los intereses de ella en el proyecto y que sea de conocimiento de **EL CONTRATISTA.**
k. Las demás que se requieran para el cabal cumplimiento del contrato.

CLÁUSULA DÉCIMA NOVENA. ANTICORRUPCIÓN Y DE TRANSPARENCIA: La parte signantes de este contrato se comprometen a apoyar la acción anticorrupción que lidera la Corporación CIS y por ello se obligan a no ofrecer y a no dar dádivas, sobornos o cualquier forma de halago, retribuciones o prebendas a servidores públicos o asesores de la Corporación CIS, ni directamente ni por interpuesta persona. De igual manera manifiestan que conocen y aceptan que la Corporación CIS acoge plenamente los preceptos de la ley 1712 de 2014, Ley de transparencia y acceso a la información pública; y en virtud de esta, la Corporación CIS en su página WEB publica la información pertinente de que habla el artículo 9 de la citada norma, sin que ello implique la vulneración al derecho de intimidad y el habeas data de las personas.

VAIM

CORPORACIÓN
INTERUNIVERSITARIA
DE SERVICIOS

NIT: 811.003.209-8

PARÁGRAFO. CONOCIMIENTO DE EL CONTRATISTA: LA CONTRATANTE Podrá terminar de manera unilateral e inmediata la prestación del servicio en caso de que **EL CONTRATISTA** llegare a ser incluido en la lista para el control de lavado de activos y financiación del terrorismo administradas por cualquier autoridad nacional o extranjera, tales como la lista de la Oficina de Control de Activos en el Exterior – OFAC emitida por la Oficina del Tesoro de los Estados Unidos de Norte América, la lista de la Organización de las Naciones Unidas y cualquier otra lista pública relacionadas con el tema del lavado de activos y financiación del terrorismo o condenado por parte de las autoridades competentes en cualquier tipo de proceso judicial relacionado con la comisión de los anteriores delitos. En ese sentido, **EL CONTRATISTA** autoriza irrevocablemente a **LA CONTRATANTE** para que consulte tal información en dichas listas.

CLÁUSULA VIGÉSIMA. MODIFICACIONES: Cualquier modificación, adición, aclaración o supresión al presente contrato deberá constar por escrito firmado entre LA CONTRATANTE y **EL CONTRATISTA. LA CONTRATANTE** no reconocerá validez a las estipulaciones verbales relacionadas con el presente contrato.

CLÁUSULA VIGÉSIMA PRIMERA. NATURALEZA DEL CONTRATO: El presente contrato es de prestación de servicios y se rige por las normas del derecho civil y demás normas complementarias.

CLÁUSULA VIGÉSIMA SEGUNDA. DOMICILIO: Para todo efecto legal se establece como domicilio la ciudad de Medellín.

CLÁUSULA VIGÉSIMA TERCERA. LUGAR DE EJECUCIÓN: Acuerdan las partes que el lugar de ejecución del presente contrato será en Medellín.

CLÁUSULA VIGÉSIMA CUARTA. PERFECCIONAMIENTO: El presente contrato se entiende perfeccionado con la firma de **LAS PARTES**, la aprobación de póliza por parte de **LA CONTRATANTE** y por parte de **EL CONTRATISTA** la entrega de la siguiente documentación: el RUT, certificado de paz y salvo de la seguridad social, certificado de existencia y representación legal, copia de la cédula del representante legal. Legalización que se notificará con Acta de Inicio al contrato.

Para constancia, se firma en la ciudad de Medellín el día 09 de Junio de 2026.

LA CONTRATANTE

Firma: Claudia Patricia Fernández G.
Nombre completo: **CLAUDIA PATRICIA FERNÁNDEZ GONZÁLEZ**
CC 42.895.066 de Envigado

EL CONTRATISTA:

Firma: _____
Nombre completo: **GESTION Y SERVICIOS AMBIENTALES S.A.S**
NIT. 811.023.331
JAIME CARDONA MARTINEZ
C.C 70.557.658 de ENVIGADO

Versión: Mod. 08042025
VoBo. Jurídica

VAIM.

ESTUDIO CALIDAD DEL AIRE

(PM10)

CÓDIGO INFORME: CA-9920AA

EMPRESA CONTRATANTE

CORPORACIÓN INTERUNIVERSITARIA DE SERVICIOS

(CIS)

NIT: 811003209-8

CORPORACIÓN INTERUNIVERSITARIA DE SERVICIOS

INFORME PRELIMINAR

CAUCASIA - ANTIOQUIA

JULIO DE 2026

TABLA DE CONTENIDO

1 OBJETIVOS 5
1.1 OBJETIVO GENERAL 5
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 5
2 METODOLOGÍA 6
2.1 INFORMACIÓN GENERAL 6
2.2 INFORMACIÓN GENERAL EMPRESA RESPONSABLE TOMA Y ANÁLISIS DE MUESTRAS 7
2.3 DESCRIPCIÓN CONTAMINANTES MONITOREADOS 7
2.4 ESTRATEGIA DE MUESTREO. 7
2.5 UBICACIÓN DE LA ESTACION DE MUESTREO 8
2.5.1 CRITERIOS DE UBICACIÓN DE LA ESTACION DE MONITOREO 8
2.6 DESCRIPCIÓN DE LAS FUENTES 9
2.6.1 Estación 1: 10
2.7 DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS UTILIZADOS 11
2.7.1 Muestreador WILBUR - PM $_{10}$ ..... **¡Error! Marcador no definido.**
2.7.2 Estación meteorológica (Pluviómetro) 13
3 RESULTADOS 14
3.1 CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO 14
3.1.1 PUNTO 1: CAU - ALC 14
3.2 INDICE CALIDAD DEL AIRE (AQI) 16
3.3 CONDICIONES METEOROLÓGICAS 19
3.3.1 Vientos 19
3.3.2 Variables Meteorológicas. 23
3.3.3 Análisis de las Variables Meteorológicas 24
4 ANÁLISIS DE RESULTADOS 29
4.1 CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO (PM_{10}). 29
4.1.1 PM_{10} - Norma diaria 29
4.1.2 PM_{10} – Proyección Norma anual 30
5 REGLA DE DECISIÓN APLICADA 30
6 CONCLUSIONES 33
7 RECOMENDACIONES 34
8 BIBLIOGRAFÍA 35

INFORME PRELIMINAR

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Información general cliente. 6
Tabla 2. Información general GSA S.A.S. 7
Tabla 3. Métodos utilizados por parámetro. 7
Tabla 4. Listado de equipos utilizados para el muestreo. 8
Tabla 5. Instrumentación complementaria. 8
Tabla 6. *Ubicación estacion de monitoreo.* 9
Tabla 7. *Resultados del muestreo de PM_{10} – Estación Cau - alc.* 15
Tabla 8. Índice de Calidad del Aire (AQI) de la EPA. 17
Tabla 9. ICA – Material Particulado (PM_{10}). 18
Tabla 10. Distribución de frecuencia de los vientos- Estación Cau - alc 19
Tabla 11. Condiciones climáticas durante el desarrollo del muestreo de la calidad del aire. Estación Cau - alc 23
Tabla 12. Niveles máximos permisibles para contaminantes criterio – PM_{10} 29
Tabla 13. Regla de decisión aplicada Material Particulado PM10 32

LISTA DE FIGURAS.

Figura 1. Ubicación del punto de monitoreo. 9
Figura 2. Muestreador de bajo volumen Low-Vol para PM_{10} 11
Figura 3. Estación meteorológica Davis Vantage VUE. 13
Figura 4. Concentración material particulado PM_{10} – Estación Cau - alc 15
Figura 5. Frecuencia y distribución de velocidades para la estación meteorológica. 20
Figura 6. Rosa de vientos 24 horas. 20
Figura 7 Rosa de vientos 24 horas In Situ. 21
Figura 8. Frecuencia y distribución de velocidades para la estación meteorológica ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Figura 9. Precipitación (horario diurno y nocturno) 24
Figura 10. Temperatura promedio (°C) para 12 horas (horario diurno y nocturno). ..25
Figura 11. Humedad promedio (%) para 12 horas (horario diurno y nocturno). 26
Figura 12. Velocidad del viento promedio (m/s) para 12 horas (horario diurno y nocturno) 27
Figura 13. Presión barométrica (kPa) para 12 horas (horario diurno y nocturno). 28

INFORME PRELIMINAR

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, la calidad del aire se ha convertido en una preocupación central a nivel mundial debido al incremento de contaminantes atmosféricos provenientes de fuentes fijas, fuentes móviles y diversas actividades productivas. En Colombia, esta problemática ha llevado al fortalecimiento del marco normativo, destacándose la Resolución 2254 de 2017, que establece los estándares de calidad del aire y niveles máximos permisibles para contaminantes criterio, así como la Resolución 2154 de 2010, que ajusta el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire (adoptado originalmente por la Resolución 650 de 2010). Dichas normas buscan proteger la salud humana y el bienestar de la población, considerando el impacto directo que la contaminación tiene sobre la calidad de vida y los ecosistemas.

En este contexto regulatorio la **CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE SERVICIOS (CIS).** requirió un diagnóstico ambiental el cual se realizará en una estación en el área de influencia del municipio de Caucasia -Antioquia, con pretensiones de efectuar los estudios de temperatura, humedad relativa y condiciones ambientales, en el control de humedad del suministro de aire y determinar las concentraciones de los principales contaminantes criterio definidos por la normativa vigente: Material Particulado (PM_{10}), Además de las condiciones meteorológicas, en especial las que permitan elaborar la Rosa de Vientos para determinar la tendencia de arrastre de los contaminantes. El presente informe corresponde a la propuesta técnico-económica CA-9920AA y cuenta con fecha de emisión de julio del 2026.

Para cumplir con lo anterior, las evaluaciones de calidad del aire se realizaron desde el 12 de junio del 2026 al 26 de junio del 2026. El equipo de trabajo que efectuó el estudio por parte de Gestión y Servicios Ambientales S.A.S se presenta a continuación:

INFORME PRELIMINAR

Integrantes del equipo de trabajo	Cargo	Intervención		
		Trabajo de campo	Elaboración de informe	Validación de Resultados
Jaime Cardona Martínez	Gerente General			X
Anderson Emilio Duque Quintero	Director Técnico CA (E)			X
Sandra Milena López	Auxiliar de ingeniería		X	
Juan Pablo Bedoya	Auxiliar de ingeniería	X		

Por parte de **CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE SERVICIOS (CIS)** entregó la información requerida y participó como persona responsable el Sr. José Manuel Ingeniero ambiental.

1 OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar y monitorear la calidad del aire en lo que tiene que ver con Material Particulado menores o iguales a 10 (PM10), en un (1) punto en una jornada de 24 horas durante 15 días, lo anterior se realizará en el área de influencia de alrededor de la planta ubicada en el municipio de Caucasia - Antioquia.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar mediciones de calidad de aire, durante 15 días, en una (1) estación ubicada en el área de influencia, en el municipio de Caucasia - Antioquia, para determinar las concentraciones de: Material particulado (PM10) durante 24 horas
- Efectuar seguimiento durante 15 días a las variables meteorológicas como son: Temperatura (T), Precipitación (Ll), Humedad Relativa (H. R.), Presión Barométrica, Dirección y Velocidad del Viento (DV y VV).
  Eficiencia Retención (Collection efficiency)
- Determinar las condiciones meteorológicas para elaborar la rosa de los vientos, específicamente dirección y velocidad para determinar la tendencia de dispersión de los parámetros objeto de estudio.

INFORME PRELIMINAR

- Confrontar los resultados obtenidos con la normatividad vigente como referencia y concluir con respecto a ella para los diferentes contaminantes muestreados.

2 METODOLOGÍA

2.1 INFORMACIÓN GENERAL

El laboratorio que participó en el desarrollo del monitoreo fue responsable tanto de la recolección de las muestras como de la ejecución de los análisis correspondientes, conforme a los métodos aplicados que se detallan a continuación. Este laboratorio cuenta con acreditación vigente bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025:2017, otorgada por el ente acreditador competente, para la realización de las pruebas de acuerdo con las metodologías empleadas en el presente estudio.

Tabla 1. Información general cliente.

Empresa que solicita el estudio	**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE SERVICIOS (CIS)**
Dirección de prestación de servicio:	Caucasia Antioquia
Persona Contacto:	Sr. José Manuel
Cargo:	Ingeniero ambiental
Teléfono:	6043547140
E-mail:	svca@corantioquia.gov.co
Fecha(s) de monitoreo	Del 12 de junio 2026 al 26 de junio 2026
Relación con fuentes generadoras de contaminación.	**Fuentes Internas** Debido a que el equipo de monitoreo se instaló sobre la azotea del punto de atención de la fiscalía general de la Nación, identificado como CAU-ALC CIS, no se identificaron fuentes internas significativas de emisión de material particulado o contaminantes atmosféricos asociadas al sitio de monitoreo. Las actividades desarrolladas en el edificio correspondían principalmente a labores administrativas, las cuales no generan emisiones relevantes que pudieran influir de manera importante en los resultados del monitoreo. **Fuentes Externas** Las principales fuentes externas de contaminación correspondieron al tráfico vehicular de la zona urbana, debido a la ubicación del punto de monitoreo junto a la Alcaldía del municipio de Caucasia. Se observó el tránsito continuo de motocicletas, automóviles, buses y camiones, cuyas emisiones de gases de combustión y la resuspensión de polvo por el paso de los vehículos constituyen la principal fuente de contaminación atmosférica en el área.

Información Suministrada por parte de la empresa contratante y el personal asistente por parte de GSA S.A.S.

PRELIMINAR

2.2 INFORMACIÓN GENERAL EMPRESA RESPONSABLE TOMA Y ANÁLISIS DE MUESTRAS.

Tabla 2. Información general GSA S.A.S.

Datos empresa de diagnóstico	
Empresa de diagnostico	**Gestión y Servicios Ambientales S.A.S. - GSA S.A.S.**
Representante	Jaime Cardona Martínez.
Dirección	Calle 32D N°65D-07, Medellín – Antioquia.
Teléfono	PBX 4165511 Cel:317 639 51 11/12
Correo	gsasas@gsasas.com
Página web	www.gsasas.com
Acreditación	Resolución 1211 del 14 de noviembre del 2024
Experiencia	26 años en diagnóstico ambiental.

2.3 DESCRIPCIÓN CONTAMINANTES MONITOREADOS

- **PM_{10} (Material Particulado Menor a 10 Micras):** Material particulado con un diámetro aerodinámico menor o igual a 10 micrómetros, (µm).

2.4 ESTRATEGIA DE MUESTREO.

Según lo definido con **CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE SERVICIOS (CIS)** se realizará el monitoreo de la calidad del aire y las condiciones ambientales durante 15 días en el municipio de Caucasia - Antioquia. Las actividades contemplan el seguimiento de las variables de temperatura, y monitorear la calidad del aire en lo que tiene que ver con Material Particulado menores o iguales a 10 (PM_{10}) en un (1) punto, en una jornada de 24 horas.

Los aspectos técnicos y métodos analíticos para seguir con el cumplimiento de los objetivos se presentan seguidamente en la Tabla 3.

Tabla 3. *Métodos utilizados por parámetro.*

Parámetro	Técnica de Análisis	Método de referencia	Frecuencia de Muestreo	Procedimiento interno
PM_{10}	Gravimétrico por muestreador de alto volumen para diámetros aerodinámicos menor o igual a 10 micras	Método para la determinación de material particulado como PM10 en la atmósfera. Código de regulaciones federales. Apéndice J de la Parte 50.	Jornada de muestreo de 24 horas/día.	Anexo G1-S2-1
Variable Meteorológicas	Seguimiento con reporte en memoria del monitor de la estación	N/A	Una muestra tomada en forma continua cada 10 minutos.	Anexo G-1-S2-22

Fuente: Personal técnico GSA S.A.S.

El análisis de muestreo se desarrollaron de acuerdo con lo definido por la normatividad expedida por el Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible (MADS) por medio de la Resolución 2254 del 01 de noviembre de 2017, por cual se adopta la norma de calidad de aire ambiental y se dictan otras disposiciones; así como por lo estipulado

en la Resolución 2154 del 02 de noviembre de 2010 por la cual se ajusta el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire adoptado a través de la Resolución 650 de 2010 y se adoptan otras disposiciones.

La frecuencia del monitoreo se definió en base a las necesidades técnicas del proyecto de **CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE SERVICIOS (CIS).** y a lo que se acordó en la propuesta técnico-económica CA - 9920AA

Tabla 4. *Listado de equipos utilizados para el muestreo.*

Equipo	Marca	Serial – I.D	Código certificado de calibración	Fecha de vencimiento calibración
PM_{10}	TE-6070 Tisch	2398		

Fuente: Personal técnico GSA S.A.S.

Nota 1: A los equipos de medición de material particulado, Hi-Vol y Low-Vol se les realiza verificación con el Kit de calibración de resistencia variable o verificador de flujo TSI trazable NIST, según lo establecido en el protocolo para el monitoreo y seguimiento de calidad del aire, adoptado por la Resolución 2253 de 2010.
Nota 2: Los equipos de medición tres gases se verifican según lo establecido en el protocolo para el monitoreo y seguimiento de calidad del aire, adoptado por la Resolución 2253 de 2010.
Nota 3: Los equipos analizadores automáticos, son calibrados en campo, con la frecuencia y periodicidad establecido en sus respectivos métodos de referencia y lo estipulado en el "Protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire" adoptado por la resolución 650 de 2010.

.

Tabla 5. *Instrumentación complementaria.*

Instrumentación	Descripción
GPS	Marca GARMIN – Dakota 20
Implementos de seguridad	Casco, botas, chaleco, arnés, gafas.
Herramientas manuales	Llaves, destornilladores, implementos de montaje y utensilios necesarios para reparaciones.

2.5 UBICACIÓN DE LA ESTACION DE MUESTREO

La estación de muestreo de calidad del aire y condiciones meteorológicas fue ubicada en el área de influencia del proyecto con el fin de monitorear el punto de mayor interés por parte de la empresa contratante **CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE SERVICIOS (CIS)**

2.5.1 CRITERIOS DE UBICACIÓN DE LA ESTACION DE MONITOREO

La estación se ubicó de acuerdo con la solicitud realizada por él. Sr. José Manuel, de igual manera, se tuvo en cuenta que el criterio de la ubicación de la estación se basará en el interés de muestrear las condiciones más representativas y normales de la zona, además de la posible afectación a las comunidades asentadas en las cercanías, cumpliendo con las exigencias establecidas en el Protocolo de monitoreo y seguimiento de la calidad del aire definido por el Instituto de Hidrología, Meteorología

y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM). Según lo anteriormente informado, se eligieron las siguientes ubicaciones:

Tabla 6. *Ubicación estaciones de monitoreo.*

Estación	Nombre Estación Calidad del aire	Coordenadas				
		Origen Nacional		Geográficas		
		N	E	N	W	M.S.N.M
1	Punto 1 Cau - alc	7.989119	-75.197367	7° 59' 20.83"	75°11'50.52"	58.80

A continuación, se puede apreciar en una vista satelital la ubicación del punto con la herramienta Google Earth:

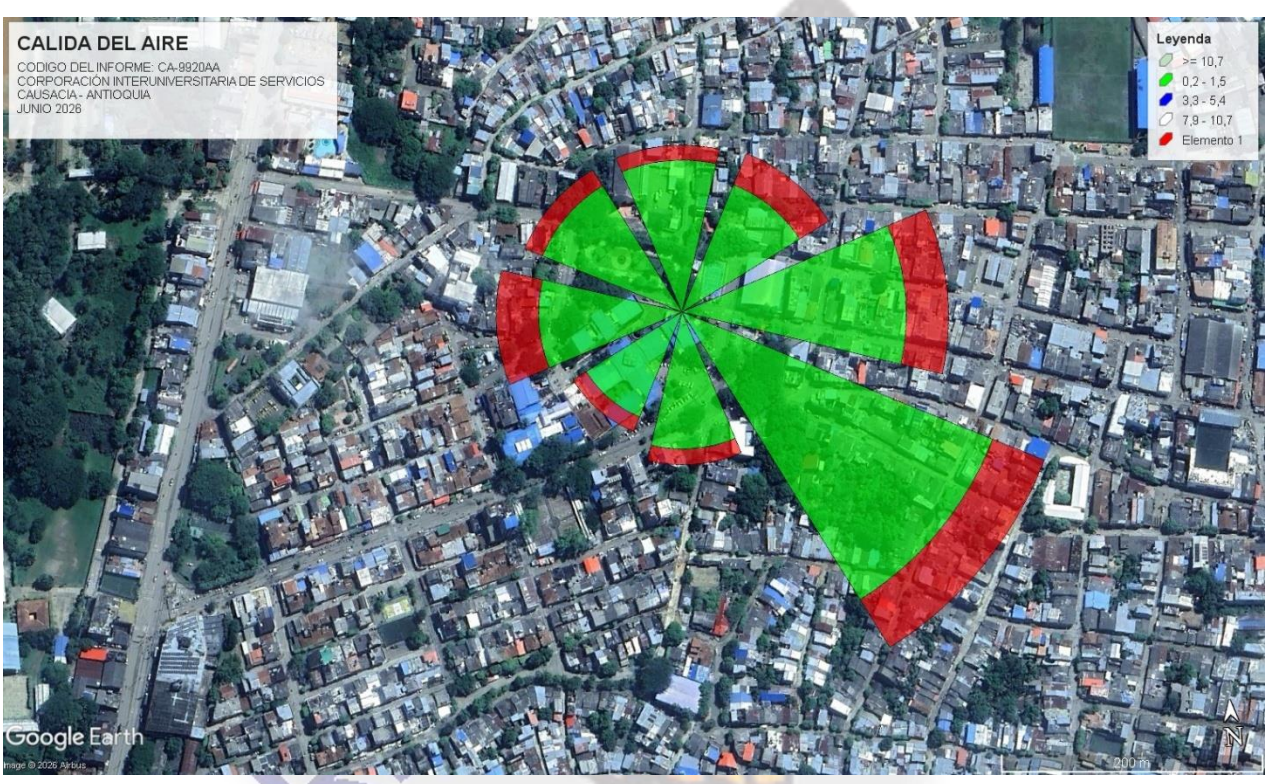


Figura 1. Ubicación del punto de monitoreo.

Nota 2: Sistema de Referencia - WGS84. Imagen de satélite World View 3, proporcionada por DigitalGlobe – Imagen extraída con la herramienta Google Earth.

2.6 DESCRIPCIÓN DE LAS FUENTES

Es importante destacar que en toda la zona de influencia de la zona se encuentran diferentes focos de contaminación que pueden generar algún tipo de aporte al medio ambiente. A continuación, se hace una descripción de los puntos muestreados y las fuentes de contaminación que se pudieron evidenciar en cada sector.

2.6.1 Estación 1: CAU-ALC

Estación	CABINAS		
	**Coordenadas Geográficas**	**N** 7° 59'20.83"	**W** 75°11'50.52"
	Coordenadas Origen Nacional	**N** 7.989119	**E** -75.197367
	Altitud	58.80 m.s.n.m.	
	Equipos	Low-Vol PM_{10}, Estación meteorológica	
	Contaminantes	PM_{10}	
	Descripción General	La Estación 1 Cau - Alc se ubicó en la azotea del punto de atención de la fiscalía general de la Nación, contiguo al parque principal y a la Alcaldía del municipio de Caucasia. Corresponde a un entorno netamente urbano, caracterizado por la presencia de edificaciones institucionales y comerciales. En los alrededores predominan establecimientos como restaurantes, bares, además de vías con circulación permanente de vehículos	
	Principales Fuentes de Contaminación atmosférica	Las principales fuentes de contaminación atmosférica identificadas en el área de influencia del punto CAU-ALC CIS corresponden al tráfico vehicular urbano, representado por el tránsito constante de motocicletas, automóviles, buses y camiones que circulan por las vías aledañas. Estas fuentes contribuyen con emisiones provenientes de la combustión de combustibles fósiles y con la resuspensión de material particulado sobre la superficie de las vías.	

2.7 DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS UTILIZADOS

2.7.1 Muestreador PM_{10}

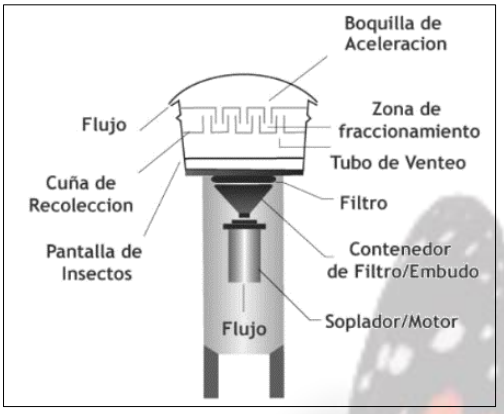


Figura 2. Muestreador de alto volumen Low-Vol para PM_{10}

El equipo consta básicamente de un motor aspirador protegido por una carcasa, un porta filtros, una campana para el porta filtro, un Venturi, un registrador de flujos, un programador de tiempo de muestreo y un manómetro de regla que reporta presión constante de la inmisión.

El principio de operación del equipo consiste en hacer pasar aire por un filtro de baja resistencia en fibra de vidrio, con un flujo que oscila entre 1,02 y 1,24 m^3/min.

El método del PM_{10} provee una medida de concentración másica de partículas suspendidas con un diámetro aerodinámico menor al diámetro nominal de 10 micrómetros en el aire ambiente, durante un periodo de 24 horas. Para la medición de este parámetro se utilizaron muestreadores de alto volumen (Hi-Vol) marca TISCH, los cuales están diseñados para:

- Energía a 110 V.
- Permitir por medio de un conjunto de inyectores circulares que se colocan en un plato de impactación que las partículas de un diámetro menor o igual a 10 micrómetros sigan las líneas de la corriente de flujo de aire dirigiéndose a los tubos inyectores, mientras las partículas mayores, con suficiente inercia, se salgan de las líneas de corriente y se impacten contra el plato. Las partículas menores son depositadas en un filtro de cuarzo.

INFORME PRELIMINAR

- Mantener y sellar el filtro en una posición horizontal, de tal manera que la muestra de aire es arrastrada en posición normal a través del filtro.
- Permitir que el filtro se instale y remueva convenientemente.
- Proteger el filtro y el muestreador de precipitaciones y prevenir la entrada de insectos y desechos.
- Minimizar fugas de aire que causarían error en la medida del volumen de aire que pasa a través del filtro.
- Descargar el aire de salida a una distancia suficiente de la entrada del muestreador para minimizar la recirculación de aire que ya ha sido muestreado.
- Minimizar la recolección de polvo depositado en la estructura de soporte del muestreador.
- Utiliza filtro de Cuarzo, Whatman QM-A dimensiones 20.3 x 25.4 cm (8” X 10”), el filtro se pesó en el laboratorio bajo condiciones de humedad y temperatura controladas, antes y después de su utilización, para determinar la ganancia de peso neto (masa).

A continuación, se presentan las ecuaciones que rigen el comportamiento de los equipos PM_{10} utilizados:

2.7.1.1 Cálculo del promedio de la velocidad de flujo durante el periodo de muestreo corregido a condiciones de referencia como Q_{ref}.

$$Q_{ref} = Q_a \left(\frac{P_{Amb}}{T°_{Amb}}\right)\left(\frac{T°_{ref}}{P_{ref}}\right) \quad (1)$$

Dónde:

Q_{ref}: Velocidad de flujo promedio a condiciones de referencia, $[m^3/min]$.

Q_a: Velocidad de flujo promedio a condiciones ambientales, $[m^3/min]$.

P_{Amb}: Presión Barométrica promedio durante el muestreo o presión barométrica promedio para el sitio de muestreo $[mmHg]$.

$T°_{Amb}$: Temperatura ambiente promedio durante el período de muestreo o temperatura ambiente promedio para el sitio de muestreo en $[°K]$.

INFORME PRELIMINAR

$T°_{ref}$: Temperatura normal, definida como 298,15 [°K.]

P_{ref}: Presión normal, definida como 760 [mmHg.]

2.7.1.2 Volumen total de aire muestreado.

$$V_{ref} = Q_{ref} . t \quad (2)$$

Dónde:

V_{ref}: Muestra total de aire en unidades de volumen normal, [m^3].

t: Tiempo de muestreo [min].

2.7.1.3 Concentración de material particulado (PM_{10}).

$$PM_{10} = (W_f - W_o \pm W_b) . \frac{10^6}{V_{ref}} \quad (3)$$

Dónde:

PM_{10}: Concentración másica de PM_{10} en [g/m^3] ref.

W_f , W_o: Peso final e inicial de las partículas PM_{10} recolectadas por el filtro, [g].

W_b Diferencia de peso del filtro utilizado como blanco, g.

10^6 Factor de conversión de [g] → [µg]

2.7.2 Estación meteorológica (Pluviómetro)



Figura 3. *Estación meteorológica Davis Vantage VUE.*

La estación meteorológica Vantage VUE marca Davis tiene las siguientes características:

- Anemómetro para velocidad y dirección de viento.

INFORME PRELIMINAR

- Sensor de temperatura exterior
- Sensor de humedad relativa
- Colector de lluvia.
- Consola inalámbrica con adaptador de energía corriente alterna o batería tipo C.

2.7.2.1 Rangos de medición

- Temperatura exterior -40 °C a 65 °C.
- Humedad exterior 0 a 100%.
- Precipitación: 0 a 6553 mm.
- Velocidad del viento: 1 a 80 m/s, 1 a 320 km/h.
- Dirección del viento: 0 a 360°.
- Presión barométrica: 410 a 820 mmHg.

3 RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el monitoreo serán comparados con la Resolución 2254 del 01 de noviembre de 2017 “Por la cual se adopta la norma de calidad del aire y se dictan otras disposiciones”.

3.1 CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO

3.1.1 PUNTO 1: CAU - ALC

Los resultados obtenidos en el muestreo de PM_{10} durante el estudio se pueden revisar en la

Tabla 7 y

Figura, Allí se muestran las fechas, el caudal de operación, los diferentes pesos de los filtros y el resultado de las concentraciones.

INFORME PRELIMINAR

Tabla 7. *Resultados del muestreo de PM_{10} – Estación CAU - ALC.*

GSA SAS. Gestión y Servicios Ambiéntales. NIT/ 811.023.331-4	HOJA DE CÁLCULO PM10/PST/METALES EN PST	CODIGO: HC-CA-06	VERSION: 03
Fecha de creación: 2016-06-09		Fecha ultima actualización: 2024-08-30	

Hoja de cálculo para: PM10
Código del equipo: P8384 **Operador**: GSA SAS
Punto de monitoreo: PUNTO 1 Cau - alc
Georreferenciación: **N :** 7° 59' 20.83" **W:** 75° 11' 50.52" **m.s.n.m.:** 750 **Precisión:** 0

Temperatura promedio ambiente (°C): 32
Presión Barométrica promedio (mmHg): 754,4

Fecha	Lectura Manométrica ("H2O)		Caudal Real Inicial	Caudal Real Final	Caudal Real Promedio	Caudal referencia inicial	Caudal referencia final	Caudal referencia promedio	Filtro	Tiempo de muestreo	Peso filtro (gr.)			Concentración PM10	Concentración Condiciones Ref PM10	*Incertidumbre*
	Inicial	Final	(m3/min)	(m3/min)	(m3/min)	(m3/min)	(m3/min)	(m3/min)	Nº	(min)	Inicial	Final	Total	(µg/m3)	(µg/m3)	(µg/m3)
12-jun-26	9,5	9,7	1,208	1,208	1,208	1,153	1,148	1,148	2130	1456	2,6721	2,7570	0,0849	48,3	45,9	0,0018
13-jun-26	9,5	9,7	1,208	1,210	1,210	1,147	1,147	1,147	2131	1432	2,6603	2,7447	0,0844	48,7	46,2	0,0018
14-jun-26	9,5	9,7	1,210	1,198	1,203	1,146	1,161	1,166	2132	1423	2,6652	2,7337	0,0685	40,0	38,8	0,0018
15-jun-26	9,6	9,8	1,198	1,200	1,198	1,162	1,160	1,158	2133	1423	2,6688	2,7043	0,0355	20,8	20,1	0,0018
16-jun-26	9,5	9,6	1,201	1,198	1,199	1,163	1,163	1,163	2134	1444	2,6630	2,7042	0,0412	23,8	23,1	0,0018
17-jun-26	9,6	9,8	1,198	1,198	1,198	1,163	1,162	1,162	2135	1435	2,6721	2,7187	0,0466	27,1	26,3	0,0018
18-jun-26	9,4	9,6	1,199	1,200	1,199	1,165	1,160	1,159	2136	1433	2,6703	2,7376	0,0673	39,2	37,9	0,0018
19-jun-26	9,6	10,1	1,200	1,192	1,196	1,162	1,166	1,170	2137	1432	2,6758	2,7193	0,0435	25,4	24,9	0,0018
20-jun-26	9,4	9,6	1,194	1,194	1,193	1,169	1,165	1,165	2138	1449	2,6622	2,7325	0,0703	40,7	39,7	0,0018
21-jun-26	9,5	9,7	1,194	1,194	1,194	1,167	1,165	1,165	2139	1433	2,6600	2,7339	0,0739	43,2	42,1	0,0018
22-jun-26	9,6	9,8	1,194	1,194	1,194	1,164	1,165	1,165	2140	1444	2,6659	2,7172	0,0513	29,7	29,0	0,0018
23-jun-26	9,5	9,6	1,194	1,198	1,196	1,165	1,162	1,160	2141	1422	2,6846	2,7542	0,0696	40,9	39,7	0,0018
24-jun-26	9,6	9,8	1,198	1,196	1,196	1,162	1,165	1,165	2142	1435	2,7083	2,8037	0,0954	55,6	54,2	0,0018
25-jun-26	9,4	9,6	1,198	1,194	1,197	1,168	1,166	1,169	2143	1384	2,6901	2,7638	0,0737	44,5	43,5	0,0018
26-jun-26	9,6	10,1	1,194	1,199	1,196	1,166	1,160	1,157	2144	1435	2,7043	2,7488	0,0445	25,9	25,1	0,0018
Máximo														55,6	54,2	0,0018
Promedio														36,9	35,8	0,0018

* Caudal referencia (25°C y 760 mm Hg)

Nota: Diferencia del peso del filtro blanco de campo (gr.) durante el periodo de exposición al ambiente.

Filtro	Peso filtro (gr.)		
Nº	Inicial	Final	Total
2020	2,7082	2,7082	0,0000

Fuente: Personal técnico GSA S.A.S

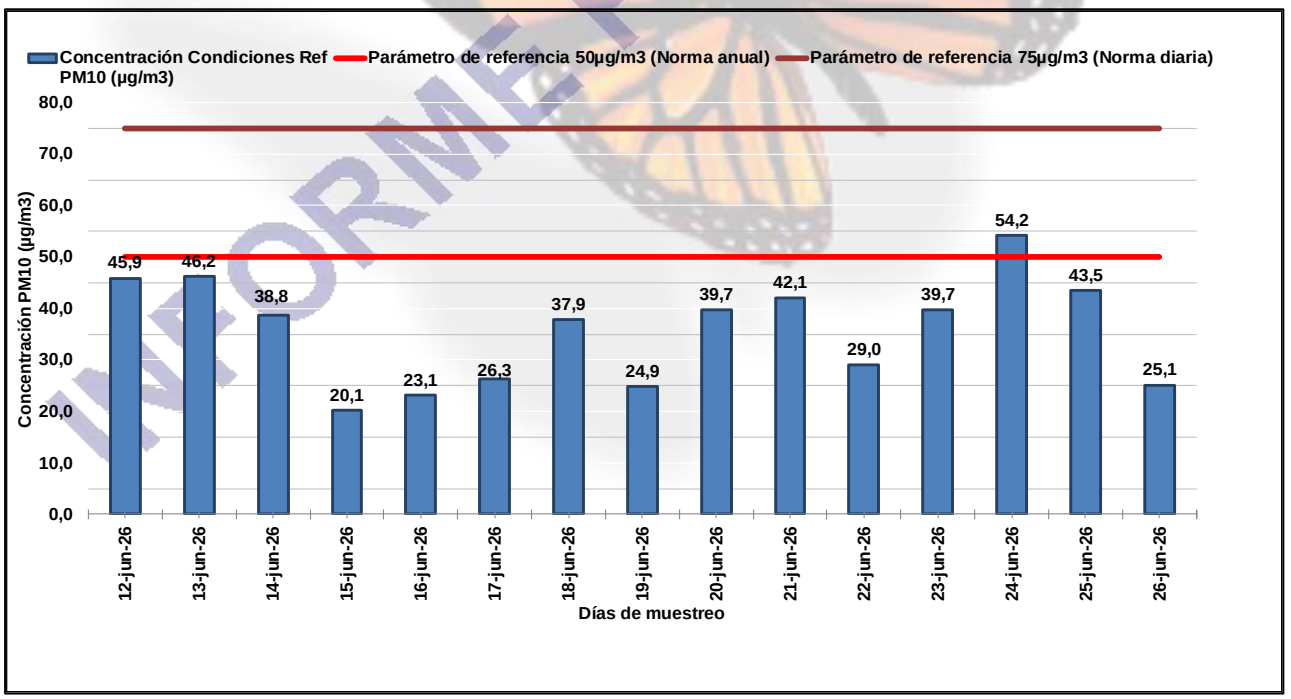


Figura 5. *Concentración material particulado PM_{10} – Estación 1 CAU – ALC*

3.2 INDICE CALIDAD DEL AIRE (AQI)

El índice de calidad atmosférica (ICA) representa una de las herramientas más efectivas para la simple interpretación del estado en que se encuentra una atmósfera previamente monitoreada. El comportamiento de un ICA se caracteriza por su relación directa con los niveles de concentración del contaminante y los efectos en la salud.
El ICA convierte la concentración media de uno o varios contaminantes a una escala que va de cero (0) a quinientos (500). Los intervalos que describen los niveles de calidad del aire, en términos de adaptación del ICA, son los presentados en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** 8.

El índice de calidad del aire es calculado a partir de la siguiente ecuación:

$$ICA_p = \frac{I_{Alto} - I_{Bajo}}{PC_{Alto} - PC_{Bajo}} * (C_p - PC_{Bajo}) + I_{Bajo}$$

En donde:

- ICA_p= Índice de Calidad del Aire para el contaminante p
- C_p= Concentración medida para el contaminante p
- PC_{Alto}= Punto de corte mayor o igual a C_p
- PC_{Bajo}= Punto de corte menor o igual a C_p
- I_{Alto}= Valor del ICA correspondiente a PC_{Alto}
- I_{Bajo}= Valor del ICA correspondiente a PC_{Bajo}

INFORME PRELIMINAR

Tabla 8. Índice de Calidad del Aire (AQI) de la EPA.

INDICE DE CALIDAD DE AIRE						PUNTO DE CORTE DEL ICA													
ICA			COLOR	CATEGORIA	Efectos	PM10 µg/m3		PM2,5 µg/m3		CO µg/m3		SO2 µg/m3		NO2 µg/m3		O3 µg/m3		O3 µg/m3	
						24 Horas		24 Horas		8 Horas		1 Horas		1 Horas		8 Horas		1 Horas	
N°	I Bajo	I Alto				PC Bajo	PC Alto	PC Bajo	PC Alto	PC Bajo	PC Alto	PC Bajo	PC Alto	PC Bajo	PC Alto	PC Bajo	PC Alto	PC Bajo	PC Alto
1	0	50	Verde	Buena	La contaminación atmosférica supone un riesgo bajo para la salud.	0	54	0	12	0	5094	0	93	0	100	0	106		
2	51	100	Amarillo	Aceptable	Posibles síntomas respiratorios en grupos poblacionales sensibles.	55	154	13	37	5095	10819	94	197	101	189	107	138		
3	101	150	Naranja	Dañina a la salud de grupos sensibles	Los grupos poblacionales sensibles pueden presentar efectos sobre la salud. 1). OZONO TROPOSFERICO: Las personas con enfermedades pulmonares, niños, adultos mayores y las que constantemente realizan actividades físicas al aire libre, que deben reducir su exposición a los contaminantes del aire. 2). MATERIAL PARTICULADO: Las personas con enfermedades cardiacas o pulmonares, los adultos mayores y los niños se consideran sensibles y por lo tanto mayor riesgo.	155	254	38	55	10820	14254	198	486	190	677	139	167	245	323
4	151	200	Rojo	Dañina a la salud	Todos los individuos pueden comenzar a experimentar efectos sobre la salud. Los grupos sensibles pueden experimentar efectos más graves para la salud.	255	354	56	150	14255	17688	487	797	678	1221	168	207	324	401
5	201	300	Purpura	Muy dañina a la salud	Estado de alerta que significa que todos pueden experimentar efectos más graves para la salud.	355	424	151	250	17689	34862	798	1583	1222	2349	208	393	402	794
6	301	500	Marrón	Peligrosa	Advertencia sanitaria. Toda la población puede presentar efectos adversos graves en la salud humana y están propensos a verse afectados por graves efectos sobre la salud.	425	604	251	500	34863	57703	1584	2629	2350	3853	394	394	795	1185

INFORME PRELIMINAR

Página 17 de 35

Tabla 9. ICA – Material Particulado (PM_{10}).

Material particulado PM10			Punto	PUNTO 1 Cau - alc	
Dia	Fecha	C.C.R (µg/m3)	ICA p	COLOR	CATEGORIA
1	12-jun-26	45,89	42,49	Verde	Buena
2	13-jun-26	46,19	42,77	Verde	Buena
3	14-jun-26	38,78	35,91	Verde	Buena
4	15-jun-26	20,14	18,65	Verde	Buena
5	16-jun-26	23,11	21,40	Verde	Buena
6	17-jun-26	26,30	24,35	Verde	Buena
7	18-jun-26	37,90	35,09	Verde	Buena
8	19-jun-26	24,86	23,02	Verde	Buena
9	20-jun-26	39,69	36,75	Verde	Buena
10	21-jun-26	42,13	39,01	Verde	Buena
11	22-jun-26	29,02	26,87	Verde	Buena
12	23-jun-26	39,68	36,74	Verde	Buena
13	24-jun-26	54,17	50,16	Verde	Buena
14	25-jun-26	43,46	40,24	Verde	Buena
15	26-jun-26	25,11	23,25	Verde	Buena

Los resultados obtenidos para el Punto 1 CAU-ALC sobre el Índice de Calidad del Aire (ICA) para material particulado PM_{10} evidencian una condición de calidad del aire Buena (color verde) durante la totalidad del período de monitoreo. Los 15 registros diarios (100 %) se clasificaron en la categoría "Buena", con valores de ICA comprendidos entre 18,65 y 50,16.

El valor máximo de ICA registrado fue de 50,16, mientras que el valor mínimo correspondió a 18,65. Aunque el valor máximo se ubicó muy próximo al límite superior de la categoría Buena (ICA = 50), no se presentaron registros en categorías de mayor riesgo, como Moderada o superiores.

Los resultados indican que la calidad del aire en el punto de monitoreo CAU-ALC fue satisfactoria para la población en general durante todo el período evaluado, sin evidenciar riesgos significativos para la salud asociados a las concentraciones de material particulado PM_{10}. Las variaciones observadas en el ICA reflejan la influencia de las fuentes de emisión presentes en el entorno urbano, principalmente el tráfico vehicular y, en menor medida, las actividades comerciales cercanas; sin embargo, dichas fuentes no generaron un deterioro de la calidad del aire que comprometiera el cumplimiento de la categoría Buena a lo largo de toda la campaña de monitoreo.

INFORME PRELIMINAR

3.3 CONDICIONES METEOROLÓGICAS

Las estaciones meteorológicas fueron ubicadas con el propósito de tener una mejor aproximación de los fenómenos meteorológicos que ocurren en la zona de influencia del proyecto, esta operó durante los días en los que se realizó el muestreo de calidad del aire.

3.3.1 Vientos

Los datos de viento recolectados fueron procesados y tabulados mediante el software WRPLOT, con el fin de generar la rosa de vientos, la cual representa la dirección e intensidad predominante del viento durante el periodo de medición. Asimismo, se obtuvieron la gráfica y la tabla de distribución de frecuencias. La clasificación de las velocidades del viento en intervalos o clases utilizada por WRPLOT se basa en los criterios de agrupación empleados por los modelos AERMET/AERMOD de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA), los cuales definen rangos fijos de velocidad en metros por segundo para el análisis de la frecuencia y dirección del viento.

3.3.1.1 PUNTO 1: CAU - ALC

Tabla 10 .Distribución de frecuencia de los vientos. CAU – ALC.

Directions / Wind Classes (m/s)		0,20 - 1,50	1,50 - 3,30	3,30 - 5,40	5,40 - 7,90	7,90 - 10,70	>= 10,70	Total
1	N	40,00	4,00	0	0	0	0	44,00
2	NE	36,00	9,00	0	0	0	0	45,00
3	E	58,00	11,00	0	0	0	0	69,00
4	SE	86,00	14,00	0	0	0	0	100,00
5	S	35,00	4,00	0	0	0	0	39,00
6	SW	29,00	4,00	0	0	0	0	33,00
7	W	37,00	11,00	0	0	0	0	48,00
8	NW	39,00	5,00	0	0	0	0	44,00
	Sub-Total	360,00	62,00	0	0	0	0	422,00
	Calms							4,00
Missing/Incomplete								1,00
	Total							427,00

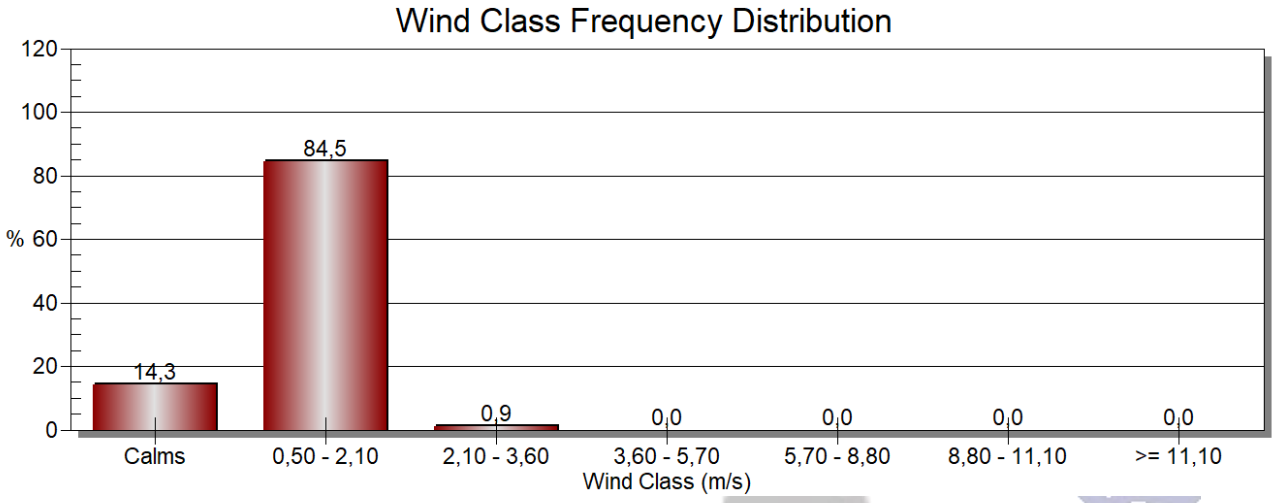


Figura 6. *Frecuencia y distribución de velocidades para la estación meteorológica.*

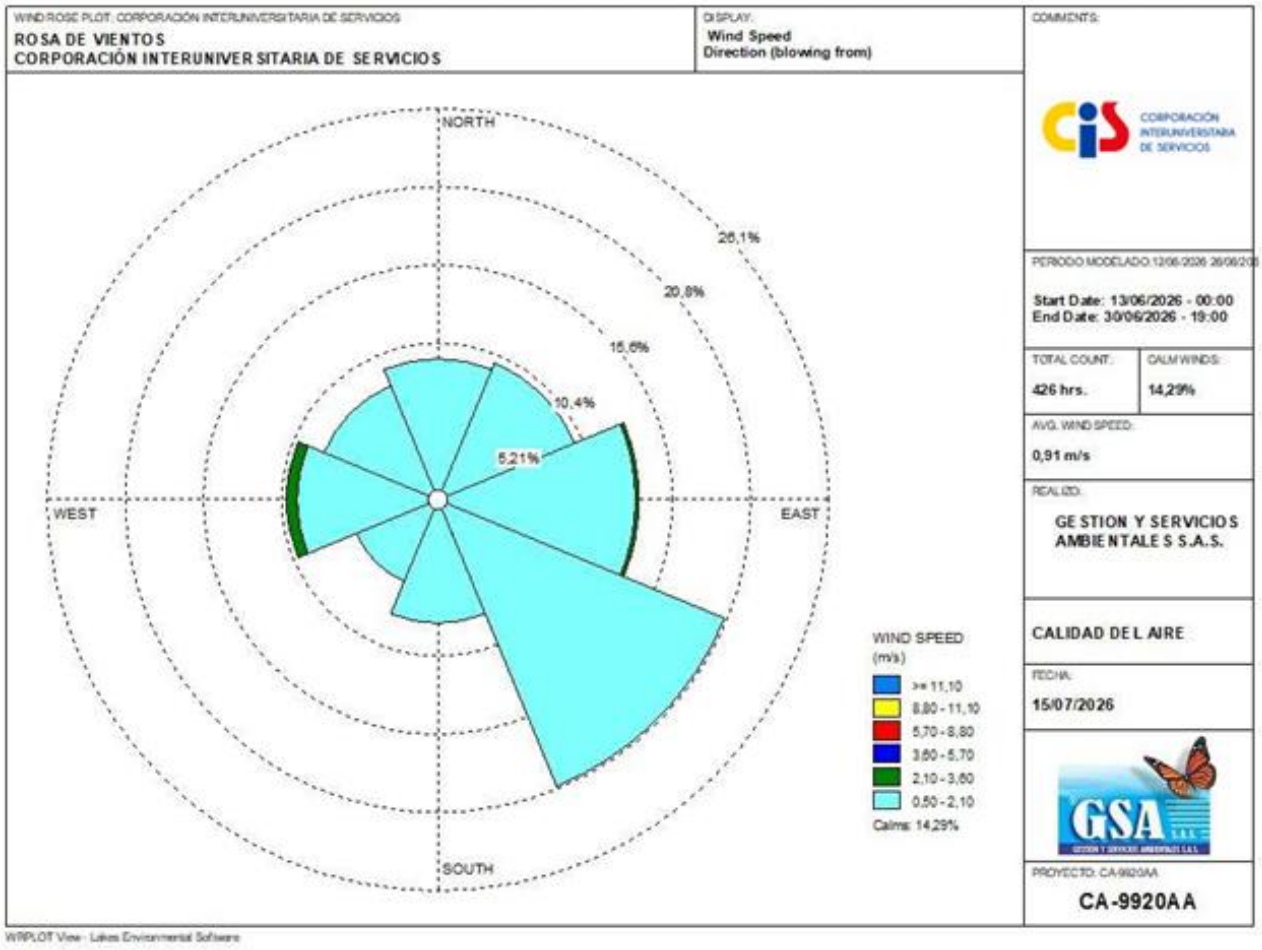


Figura 7. *Rosa de vientos 24 horas.*

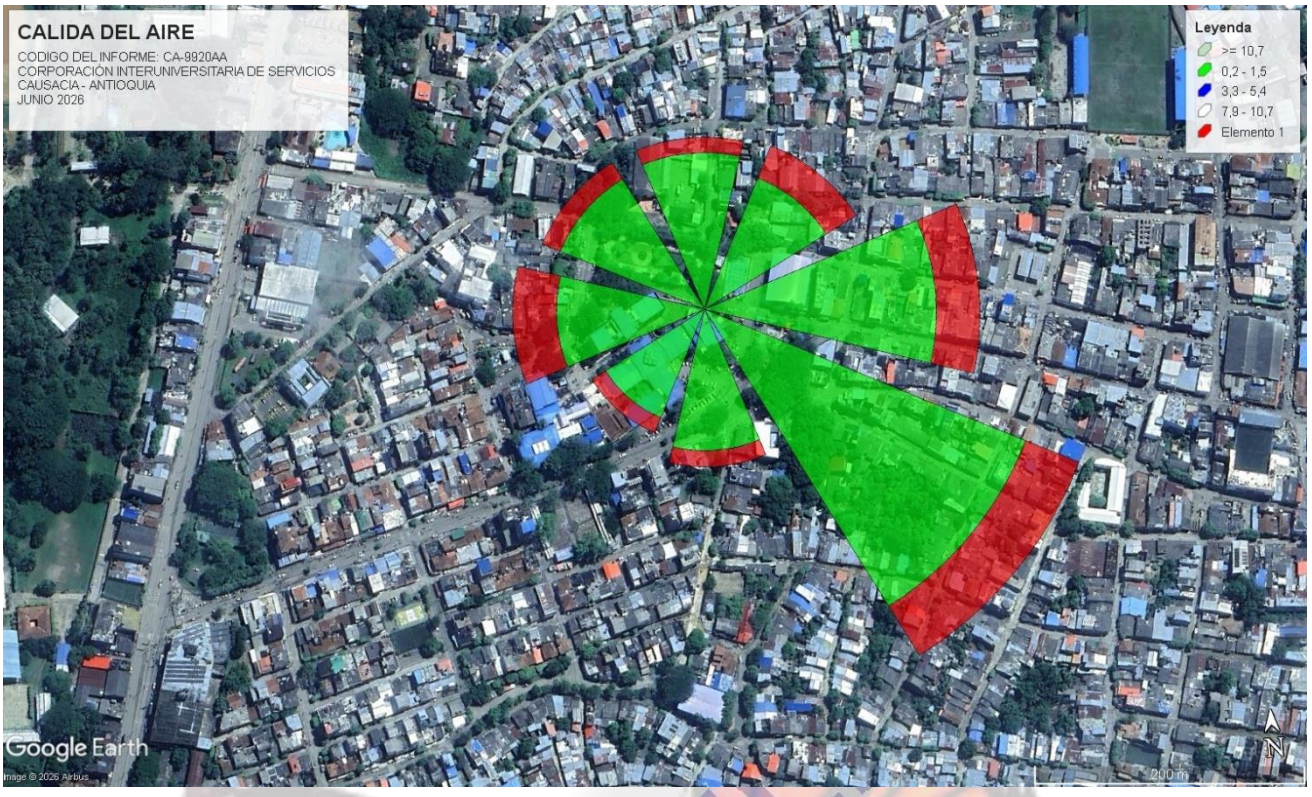


Figura 8. *Rosa de vientos 24 horas In Situ.*

En las Figuras 6, 7 y 8, así como en la Tabla 10, se presenta la rosa de los vientos y la distribución de frecuencias de velocidad para el período evaluado en el punto de monitoreo CAU-ALC CIS. Se observa un comportamiento multidireccional de los vientos, con un predominio de las componentes provenientes de los sectores Sureste (SE) y Este (E), seguidas por aportes desde los sectores Noreste (NE), Oeste (W) y Norte (N). En menor proporción se registraron vientos provenientes de las componentes Sur (S) y Noroeste (NW), evidenciando una variabilidad en la dirección del viento propia de un entorno urbano.

Durante el período de monitoreo se registró un 14,29 % de condiciones de calma, lo que indica que aproximadamente una séptima parte del tiempo la atmósfera presentó una limitada capacidad para el transporte horizontal de contaminantes. Asimismo, la velocidad media del viento fue de 0,91 m/s, lo que evidencia condiciones de circulación atmosférica de baja intensidad.

La distribución de velocidades mostró un claro predominio de los vientos comprendidos entre 0,50 y 2,10 m/s, los cuales representaron el 84,5 % de los

registros. En menor proporción (0,9 %) se presentaron velocidades entre 2,10 y 3,60 m/s, mientras que no se registraron velocidades superiores a 3,60 m/s durante el período de evaluación.

Estos resultados indican que las condiciones meteorológicas estuvieron dominadas por vientos de baja velocidad, favoreciendo una capacidad de dispersión atmosférica limitada. En consecuencia, los contaminantes emitidos por las principales fuentes presentes en el área de estudio, especialmente el tráfico vehicular y, en menor medida, las actividades comerciales cercanas, tienden a dispersarse lentamente y pueden permanecer por períodos más prolongados en el entorno del punto de monitoreo, particularmente durante los intervalos de calma o con velocidades de viento inferiores a 2,10 m/s. Sin embargo, la predominancia de vientos provenientes del Sureste y del Este sugiere que el transporte de contaminantes se realizó principalmente siguiendo estas direcciones, condicionando la influencia de las fuentes ubicadas a barlovento del sitio de monitoreo.

INFORME PRELIMINAR

3.3.2 Variables Meteorológicas.

Además de las variaciones en la velocidad y dirección del viento, durante la ejecución de los muestreos de calidad del aire se presentaron eventos de precipitación, variaciones de temperatura, humedad relativa y condiciones específicas de presión atmosférica in situ. Estas variables meteorológicas influyen de manera significativa en la dispersión y concentración de contaminantes, por lo que se registraron para incorporarlas en el análisis de los resultados.

Tabla 11. Condiciones climáticas durante el desarrollo del muestreo de la calidad del aire. Cau – alc

Fecha	Horario	Temperatura(°C)	Humedad relativa(%)	Precipitación horaria (mm)	Presión barometrica(kPa)	Velocidad viento (10m/S)
13/06/2026	Diurno	29,32	80,6	0,15	100,13	1,06
13/06/2026	Nocturno	26,51	92,28	0,84	100,21	1,15
14/06/2026	Diurno	29,59	77,97	0,18	100,29	0,91
14/06/2026	Nocturno	26,46	93,04	0,19	100,38	1,34
15/06/2026	Diurno	28,57	81,73	0,14	100,34	0,71
15/06/2026	Nocturno	25,92	94,11	0,72	100,46	1,24
16/06/2026	Diurno	29,34	73,58	0,19	100,32	0,66
16/06/2026	Nocturno	26,09	94,4	0,18	100,45	1,1
17/06/2026	Diurno	28,02	80,55	0,07	100,46	0,61
17/06/2026	Nocturno	25,99	93,38	0,12	100,51	0,63
18/06/2026	Diurno	26,02	93,77	1,02	100,6	0,56
18/06/2026	Nocturno	24,94	96,01	0,18	100,59	1
19/06/2026	Diurno	28,31	77,7	0,03	100,37	0,51
19/06/2026	Nocturno	25	95,56	0,49	100,49	1,17
20/06/2026	Diurno	29,2	74,85	0,02	100,19	0,83
20/06/2026	Nocturno	26,23	89,56	0,6	100,29	1,11
21/06/2026	Diurno	29,44	76,99	0,27	100,13	0,79
21/06/2026	Nocturno	26,19	90,8	0,26	100,24	1,25
22/06/2026	Diurno	29,64	78,66	0,18	100,21	0,82
22/06/2026	Nocturno	25,62	95,33	0,33	100,35	1,12
23/06/2026	Diurno	27,82	81,92	0,8	100,29	0,89
23/06/2026	Nocturno	25,29	94,69	2,15	100,38	1,09
24/06/2026	Diurno	29,89	75,15	0,03	100,07	1,14
24/06/2026	Nocturno	26,72	93,24	0,03	100,21	1,26
25/06/2026	Diurno	30,31	74,8	0,09	100,02	0,76
25/06/2026	Nocturno	27,01	90,32	0,23	100,09	1,17
26/06/2026	Diurno	30,01	76,36	0,48	100,14	0,94
26/06/2026	Nocturno	27,08	90,06	0,01	100,22	1,37
27/06/2026	Diurno	31,08	71,09	0	99,99	1,31
27/06/2026	Nocturno	27,4	90,46	0,44	100,12	0,87
28/06/2026	Diurno	31,78	68,45	0	99,85	0,96
28/06/2026	Nocturno	28,17	89,54	0	99,97	0,86
29/06/2026	Diurno	31,23	72,13	0,02	99,98	0,68
29/06/2026	Nocturno	28,01	90,89	0,53	100,04	0,97
30/06/2026	Diurno	31,44	68,59	0,46	99,87	1,22
30/06/2026	Nocturno	26,66	93,42	1,09	100,03	0,46

INFORME PRELIMINAR

3.3.3 Análisis de las Variables Meteorológicas

3.3.3.1 Punto 1: Cau - alc

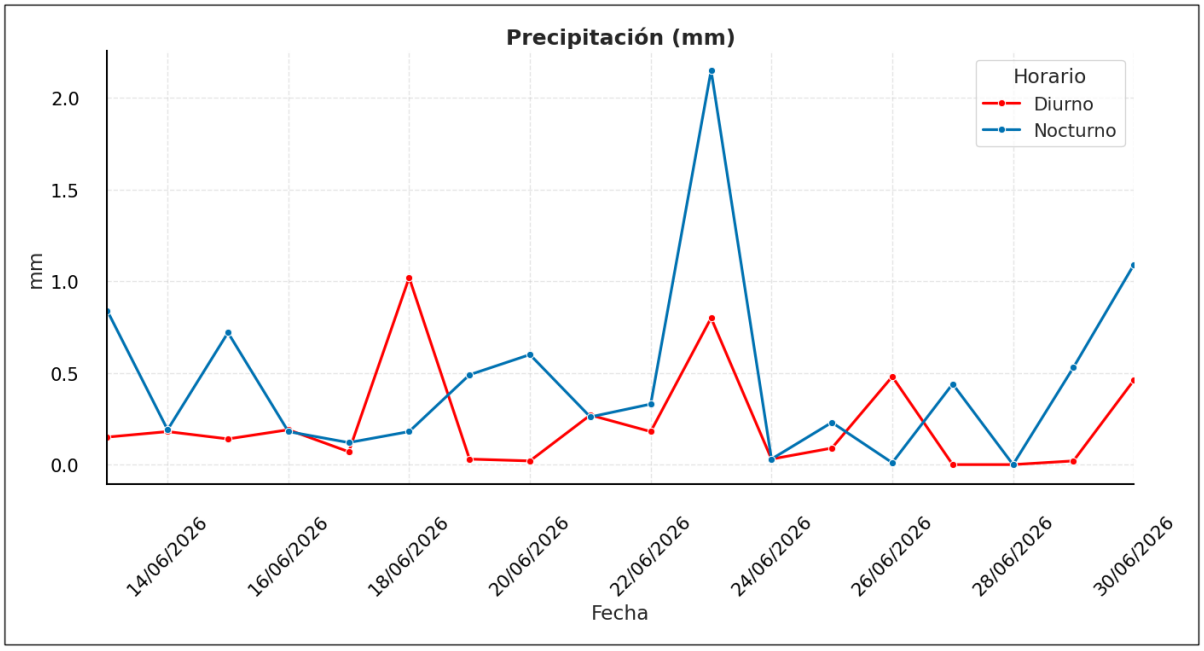


Figura 9. Precipitación (horario diurno y nocturno)

Durante el período de monitoreo, las precipitaciones fueron predominantemente de baja intensidad, registrándose eventos de lluvia esporádicos tanto en horario diurno como nocturno. El evento de mayor magnitud ocurrió el 23 de junio durante la jornada nocturna, alcanzando una precipitación aproximada de 2,1 mm, constituyéndose en el máximo registro del período evaluado. En horario diurno, el mayor valor se presentó el 18 de junio, con una precipitación cercana a 1,0 mm, seguido por un evento el 23 de junio con aproximadamente 0,8 mm. Adicionalmente, se registraron precipitaciones ligeras entre los días 12 y 22 de junio, con valores generalmente inferiores a 0,7 mm, así como nuevos eventos de lluvia entre los días 24 y 26 de junio, con registros inferiores a 0,5 mm.

El período evaluado estuvo caracterizado por condiciones predominantemente secas, con precipitaciones ocasionales y de baja intensidad, interrumpidas únicamente por un evento puntual de mayor magnitud registrado el 23 de junio. No se evidenció una ocurrencia sostenida de lluvias intensas durante el resto del período de monitoreo.

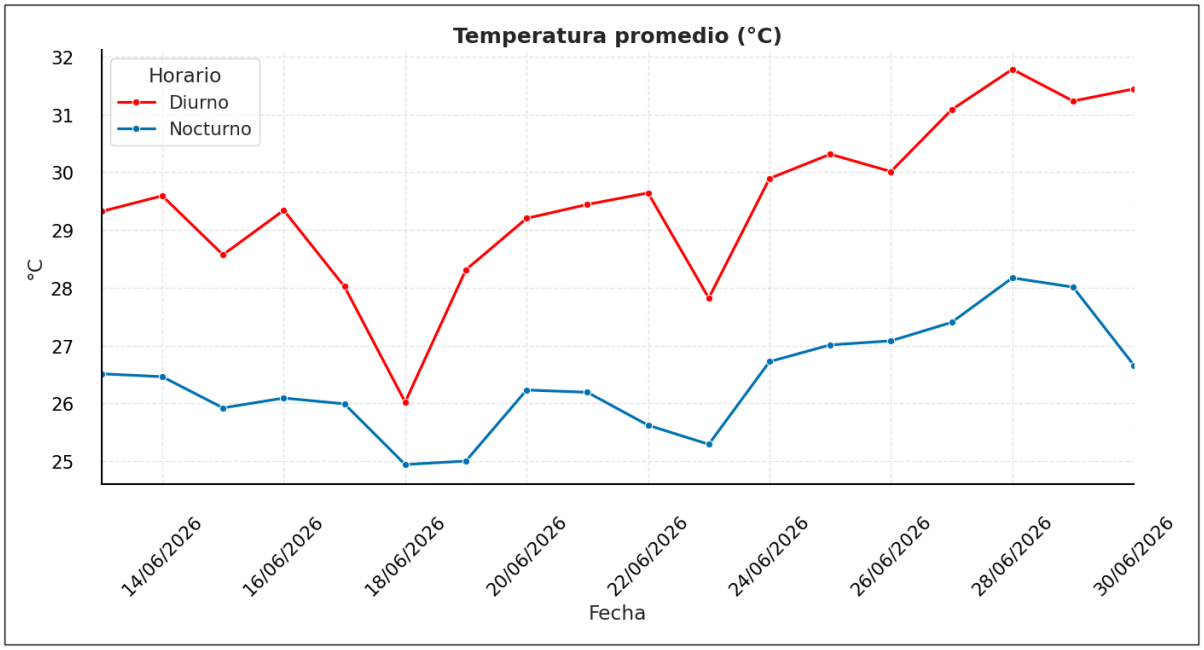


Figura 10. *Temperatura promedio (°C) para 12 horas (horario diurno y nocturno).*

Durante el período de monitoreo, la temperatura promedio presentó variaciones tanto en horario diurno como nocturno, manteniendo en todo momento valores diurnos superiores a los nocturnos. Las temperaturas diurnas oscilaron entre 26,0 °C y 30,3 °C, registrándose el valor mínimo el 18 de junio y el máximo el 25 de junio. En horario nocturno, las temperaturas variaron entre 24,9 °C y 27,1 °C, presentándose el menor registro el 18 de junio y el mayor el 26 de junio.

El período evaluado estuvo caracterizado por temperaturas cálidas y una variación térmica moderada entre los horarios diurno y nocturno. La disminución de la temperatura observada el 18 de junio coincide con un incremento en las precipitaciones registradas durante ese día, mientras que posteriormente se evidenció una recuperación gradual de la temperatura, alcanzando los valores más altos hacia el final del período de monitoreo.

INFORME PRELIMINAR

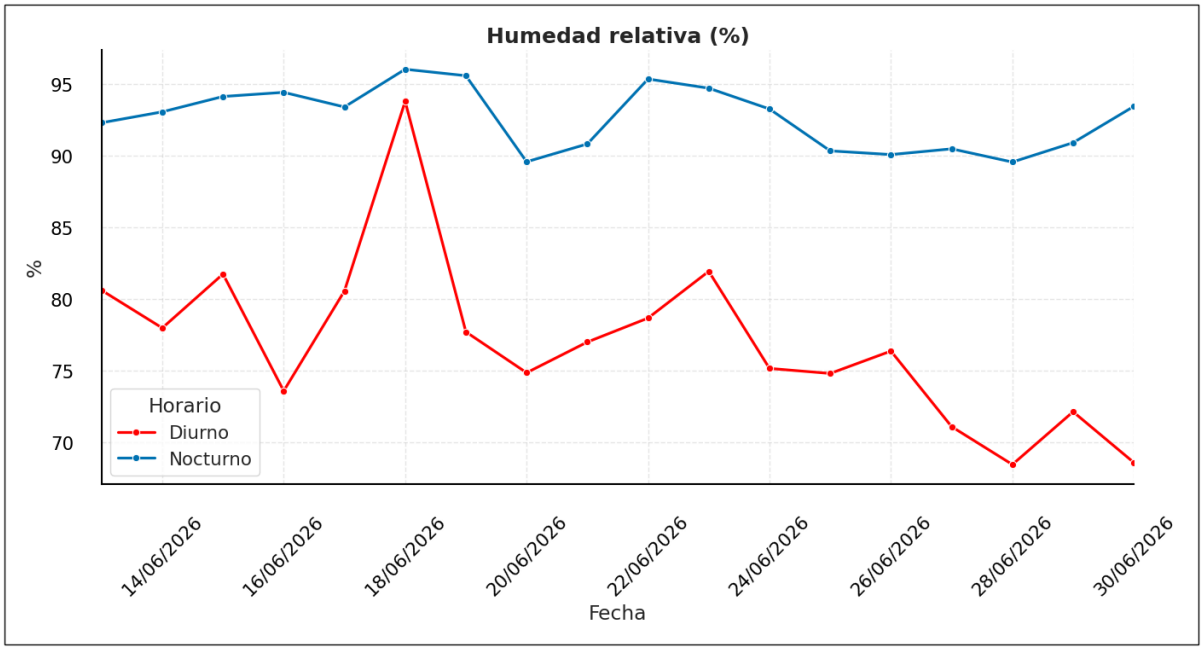


Figura 11. *Humedad promedio (%) para 12 horas (horario diurno y nocturno).*

Durante el período de monitoreo, la humedad relativa presentó variaciones en ambos horarios, manteniéndose consistentemente más alta durante la noche que durante el día. En horario diurno, los valores oscilaron aproximadamente entre 74 % y 94 %, registrándose el valor máximo el 18 de junio y el mínimo alrededor del 16 de junio. En horario nocturno, la humedad relativa varió entre 89 % y 96 %, alcanzando sus mayores valores entre los días 18 y 22 de junio.

En general, el período evaluado estuvo caracterizado por condiciones de alta humedad atmosférica, especialmente durante la noche. El incremento de la humedad registrado el 18 de junio coincidió con un evento de precipitación, mientras que durante los días posteriores los valores se mantuvieron elevados, con ligeras variaciones y sin cambios bruscos hasta el final del período de monitoreo.

INFORME PRELIM

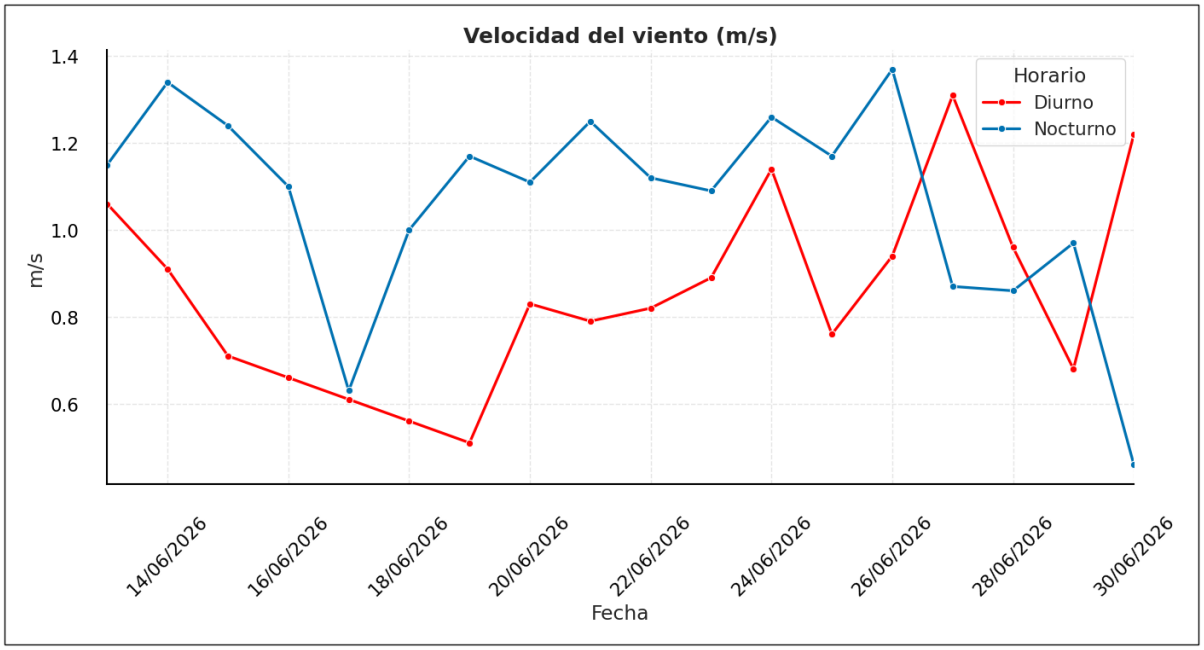


Figura 12. Velocidad del viento promedio (m/s) para 12 horas (horario diurno y nocturno)

Durante el período de monitoreo, la velocidad del viento presentó variaciones tanto en horario diurno como nocturno, con valores comprendidos aproximadamente entre 0,5 y 1,4 m/s, característicos de vientos de baja intensidad. El mayor registro en horario diurno se presentó el 25 de junio, con una velocidad cercana a 1,3 m/s, mientras que en horario nocturno el valor máximo se registró el 26 de junio, alcanzando aproximadamente 1,4 m/s. Los valores mínimos se observaron el 19 de junio en horario diurno (≈0,5 m/s) y el 17 de junio en horario nocturno (≈0,6 m/s).

En general, las velocidades del viento se mantuvieron bajas durante todo el período de monitoreo, siendo ligeramente superiores en horario nocturno durante la mayor parte de los días. Las series presentaron fluctuaciones moderadas, sin evidenciar episodios de vientos fuertes o persistentes que pudieran favorecer significativamente la dispersión de contaminantes atmosféricos.

INFORME PRELIM

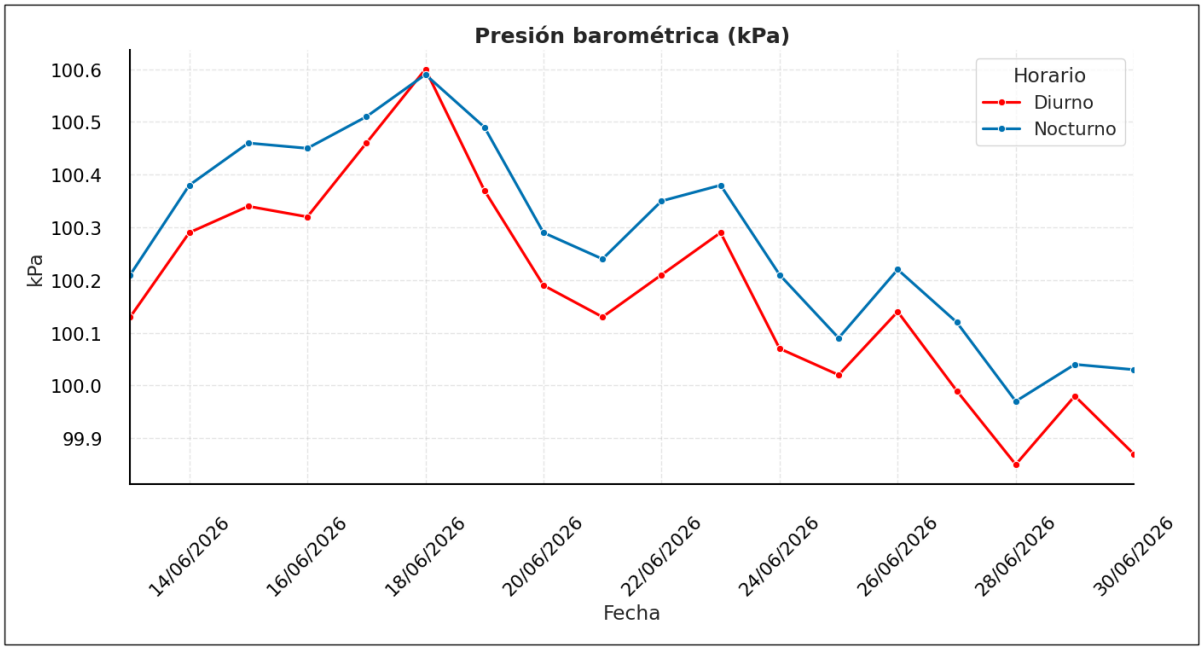


Figura 13. Presión barométrica (kPa) para 12 horas (horario diurno y nocturno).

Durante el período de monitoreo, la presión barométrica presentó un comportamiento relativamente estable, con valores comprendidos aproximadamente entre 100,0 y 100,6 kPa. En general, se observó una ligera predominancia de presiones más altas en horario nocturno respecto al diurno. El valor máximo del período se registró el 18 de junio en ambos horarios, alcanzando aproximadamente 100,6 kPa. Posteriormente, la presión mostró una disminución gradual, manteniéndose con pequeñas fluctuaciones hasta el 26 de junio, cuando se registraron valores cercanos a 100,1 kPa en horario diurno y 100,2 kPa en horario nocturno.

Las variaciones observadas fueron reducidas, evidenciando condiciones atmosféricas relativamente estables durante el período de monitoreo. No se registraron cambios bruscos en la presión barométrica que pudieran influir de manera significativa en la dispersión de contaminantes en el área de estudio.

INFORME PRELIM

4 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Se presentan los siguientes análisis de resultados y conclusiones fundamentadas en la Resolución 2254 de 2017 conforme con los resultados obtenidos durante el desarrollo del muestreo, los cuales se ponen a consideración de la autoridad ambiental competente.

4.1 CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO (PM_{10}).

Con las concentraciones obtenidas en los medidores de bajo volumen Low-Vol para PM_{10}, se procedió a calcular la media aritmética, con el fin de poder referenciar con la norma actual establecida en la Resolución 2254 del 1 de noviembre de 2017, por la cual se adopta la norma de calidad del aire y se dictan otras disposiciones, aquí se establecen los niveles máximos permisibles en condiciones de referencia para contaminantes criterio, contemplados en la Tabla No. 1 de dicha norma.

Tabla 12. *Niveles máximos permisibles para contaminantes criterio – PM_{10}*

Contaminante	Unidad	Límite máximo permisible	Tiempo de Exposición
PM10	µg/m3	50	Anual
		75	24 horas

Nota 4: en µg/m3. se presentan a las condiciones de referencia de 298,15° K y 101,325 KPa (25° C y 760 mmHg)

Fuente: Resolución 2254 del 1 de noviembre de 2017.

De acuerdo con la norma mencionada anteriormente, las mediciones diarias no podrán sobrepasar los 75 µg/m^3. Según lo expuesto anteriormente y de acuerdo con la información recolectada durante los 15 días de muestreo se presentan las siguientes observaciones.

4.1.1 PM_{10} - Norma diaria

4.1.1.1 Punto de Monitoreo: Cau – alc

De acuerdo con los resultados presentados en la Tabla 7 y Figura 5, las concentraciones de PM_{10} registradas en el punto de monitoreo Cau – alc variaron entre 20,1 y 54,2 µg/m³, con un promedio de 35,8 µg/m³ en condiciones de referencia. Durante el período de monitoreo, ninguna medición superó el límite máximo permisible

INFORME PRELIMINAR

de 75 µg/m³ establecido por la Resolución 2254 de 2017 para un período de exposición de 24 horas.

La concentración máxima se registró el 24 de junio de 2026, con un valor de 54,2 µg/m³, equivalente al 72,3 % del valor límite diario. La calidad del aire fue aceptable durante la campaña de monitoreo.

4.1.2 PM_{10} – Proyección Norma anual

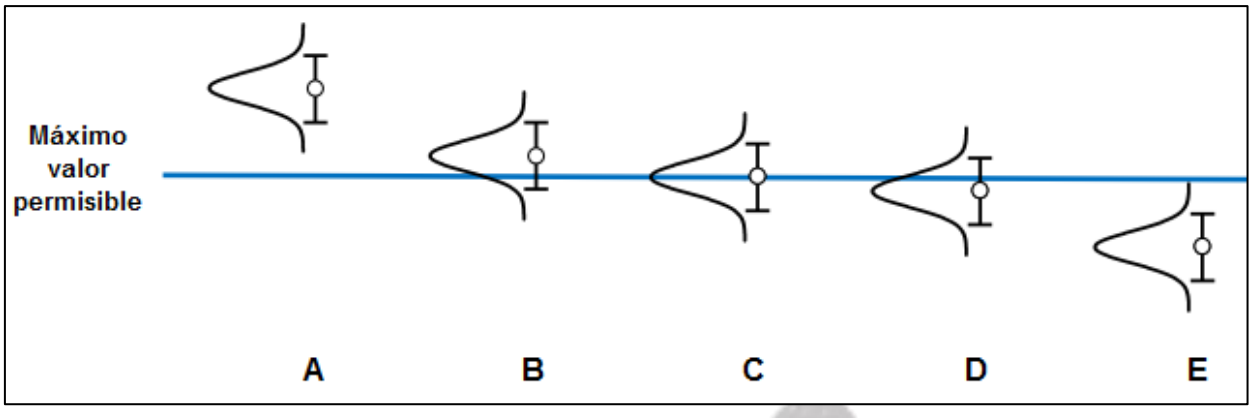
4.1.2.1 Punto de Monitoreo: Cau - alc

La concentración promedio de PM_{10} en condiciones de referencia fue de 35,8 µg/m³, valor inferior al límite máximo permisible de 50 µg/m³ establecido como promedio anual en la Resolución 2254 de 2017. Si bien este resultado sugiere condiciones favorables durante el período evaluado, no puede interpretarse como un cumplimiento de la norma anual, debido a que la campaña de monitoreo corresponde únicamente a un período corto y no representa el comportamiento de las concentraciones durante todo un año.

5 REGLA DE DECISIÓN APLICADA

La regla de decisión de los resultados que se obtengan de las muestras a analizar respecto a los valores de referencia normativos o valores que sean definidos por el cliente, se deben tener en cuenta las siguientes reglas de decisión implementadas según los lineamientos de la NTC ISO/IEC 17025 y como parte de las políticas de nuestro sistema de gestión integrado, Gestión y Servicios Ambientales SAS.

INFORME PRELIMINAR



Donde:

Caso A: El valor medido, con su incertidumbre se encuentra por encima del límite permisible. En este caso el resultado de la evaluación de conformidad sería un “NO CUMPLE”.

Caso B: El valor medido está por encima del valor máximo permisible, pero al tener en cuenta la incertidumbre de la medición se evidencia una posibilidad de que esté por debajo. En este caso el resultado de la evaluación de conformidad sería “NO DECLARABLE”.

Caso C: El valor medido coincide con el límite permisible, con lo que existe una igual probabilidad de que esté por encima como de que esté por debajo. En este caso el resultado de la evaluación de conformidad sería “NO DECLARABLE”.

Caso D: El valor medido se encuentra por debajo del límite permisible, pero al tener en cuenta la incertidumbre de la medición se evidencia una posibilidad de que el valor se encuentre por encima del límite. En este caso el resultado de la evaluación de conformidad sería “NO DECLARABLE”.

Caso E: El valor medido, con su incertidumbre se encuentran por debajo del límite permisible por la norma. En este caso el resultado de la evaluación de conformidad sería un “CUMPLE”.

En la tabla 13 se evidencia la regla de decisión aplicada para la variable monitoreada comparada con los niveles máximos permisibles establecidos en la resolución 2254 del 2017.

Nota 5: En caso de que alguna norma o especificación no esté definida objetivamente con un valor numérico, el cliente deberá informar el valor de referencia al cual se aplicará la regla de decisión.

INFORME PRELIMINAR

Tabla 13. *Regla de decisión aplicada Material Particulado PM_{10}*

Material Particulado PM10		PUNTO 1 Cau - alc			
Día	**Fecha**	**C.C.R. (µg/m3)**	**Incertidumbre (µg/ m3)**	**Caso**	**Declaración**
1	**12-jun-26**	45,89	±0,00	Caso E	Cumple
2	**13-jun-26**	46,19	±0,00	Caso E	Cumple
3	**14-jun-26**	38,78	±0,00	Caso E	Cumple
4	**15-jun-26**	20,14	±0,00	Caso E	Cumple
5	**16-jun-26**	23,11	±0,00	Caso E	Cumple
6	**17-jun-26**	26,30	±0,00	Caso E	Cumple
7	**18-jun-26**	37,90	±0,00	Caso E	Cumple
8	**19-jun-26**	24,86	±0,00	Caso E	Cumple
9	**20-jun-26**	39,69	±0,00	Caso E	Cumple
10	**21-jun-26**	42,13	±0,00	Caso E	Cumple
11	**22-jun-26**	29,02	±0,00	Caso E	Cumple
12	**23-jun-26**	39,68	±0,00	Caso E	Cumple
13	**24-jun-26**	54,17	±0,00	Caso E	Cumple
14	**25-jun-26**	43,46	±0,00	Caso E	Cumple
15	**26-jun-26**	25,11	±0,00	Caso E	Cumple

INFORME PRELI

6 CONCLUSIONES

Se presentan las siguientes conclusiones, fundamentadas en las metodologías aplicadas, la normativa ambiental vigente, la información obtenida durante la campaña de monitoreo, las condiciones meteorológicas registradas y las condiciones operativas observadas durante el desarrollo del estudio:

Las condiciones meteorológicas registradas durante la campaña estuvieron caracterizadas por el predominio de vientos de baja intensidad, con una velocidad media de 0,91 m/s, registrándose que el 84,5 % de los datos correspondieron a velocidades entre 0,50 y 2,10 m/s, así como un 14,29 % de condiciones de calma. Estas condiciones evidencian una capacidad limitada de dispersión atmosférica, favoreciendo la permanencia temporal de los contaminantes en el área de influencia del punto de monitoreo.

Durante el período evaluado, las concentraciones de PM_{10} oscilaron entre 20,1 y 54,2 µg/m³, con un promedio de 35,8 µg/m³.

El Índice de Calidad del Aire (ICA) calculado para PM_{10} evidenció condiciones de calidad del aire clasificadas como Buena durante el período de monitoreo, indicando un riesgo bajo para la salud de la población en general de acuerdo con la metodología empleada para el cálculo del índice.

Aunque el promedio de PM_{10} obtenido durante la campaña fue inferior al valor de referencia anual establecido en la Resolución 2254 de 2017, este resultado tiene únicamente un carácter indicativo y no constituye una evaluación del cumplimiento de la norma anual, debido a que el monitoreo corresponde a un período de corta duración y no representa el comportamiento de las concentraciones durante un año completo.

Los resultados obtenidos indican que la calidad del aire en el punto CAU - ALC fue favorable durante el período de monitoreo, con concentraciones de PM_{10} que, en su mayoría, se mantuvieron en niveles bajos y con un ICA clasificado como Buena. No obstante, las condiciones meteorológicas observadas, caracterizadas por vientos de baja velocidad y períodos de calma, limitan la dispersión de contaminantes atmosféricos y pueden favorecer incrementos temporales en las concentraciones de material particulado. En consecuencia, se recomienda mantener las medidas de

INFORME PRELIMINAR

control de emisiones asociadas principalmente al tránsito vehicular y realizar campañas periódicas de seguimiento que permitan evaluar el comportamiento de la calidad del aire en diferentes épocas del año.

7 RECOMENDACIONES

Tener presente los resultados obtenidos en esta campaña de monitoreo en futuros estudios, para verificar el incremento o decremento en las concentraciones de "PM_{10}" analizadas con el fin de verificar la afectación que puede generar el proyecto de **CORPORACIÓN INTERUNIVERSITARIA DE SERVICIOS (CIS)** respecto a la calidad del aire dentro de su área de influencia.

---FIN DEL INFORME---

INFORME PRELIMINAR

Elaboró	Revisó	Aprobó
Milena López	**Anderson Duque Quintero**	**Jaime Cardona Martínez**
Auxiliar Calidad del Aire	Director Técnico calidad del aire (E)	Ingeniero Sanitario.
Ingeniera ambiental		Gerente General.
Registro N°011021-0825599 ANT		Matricula Profesional N°0523745437Ant.

Nota 6: De este estudio ha sido informado el Ing. Jaime Cardona Martínez, gerente de GSA SAS.

GESTIÓN Y SERVICIOS AMBIENTALES S.A.S. – G.S.A. S.A.S., se encuentra acreditado en la norma ISO/IEC 17025, mediante radicado No. 20246010101021 del 17 de septiembre de 2024, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM remitió a la sociedad GESTIÓN Y SERVICIOS AMBIENTALES S.A.S. – G.S.A. S.A.S., el oficio de finalización., RESOLUCIÓN 1211 del 14 de noviembre de 2024, además del Sistema de Gestión Integrado en las normas ISO 9001, ISO 14001 y 45001 (Ver anexo 1)

Este informe no podrá ser reproducido total o parcialmente sin la autorización escrita de los aquí firmantes o por quien estos deleguen como representante parcial de GSA S.A.S.

Los resultados reportados solo aplican para las muestras tomadas para este estudio.

8 BIBLIOGRAFÍA

- NORMA ASTM. (s.f.)., parte 23, Método estándar para la recolección y análisis de Dusfall. ASTM D-1739-62.
- J.P. Lodge, Jr. (1989). Métodos de muestreo y análisis de aire (3 ed.). Lewis Publisher.
- USEPA CFR. (s.f.). Método de referencia para la determinación de materia particulada como PM_{10} en la atmósfera. Apéndice J de la Parte 50.
- USEPA CFR. (s.f.). Método de referencia para la determinación de materia particulada fina como $PM_{2.5}$ en la atmósfera. Apéndice L de la Parte 50.
- USEPA CFR. (s.f.). Método de referencia para la determinación del dióxido de azufre en la atmósfera (Método de pararosanilina). Apéndice A-2 de la Parte 50.
- USEPA CFR. (s.f.). Principio de medición y procedimiento de calibración para la medición de dióxido de nitrógeno en la atmósfera (quimioluminiscencia en fase gaseosa). Apéndice F de la Parte 50.
- USEPA CFR. (s.f.). Principio de medición y procedimiento de calibración para la medición de monóxido de carbono en la atmósfera (fotometría infrarroja no dispersiva). Apéndice C de la Parte 50.
- EPA. (1981). Manual de garantía de calidad para sistemas de medición de la contaminación del aire.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2010) Resolución 2154 por la cual se ajusta el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire adoptado a través de la Resolución 650 de 2010 y se adoptan otras disposiciones
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017) Resolución 2254 por cual se adopta la norma de calidad del aire ambiental y se dictan otras disposiciones.

NOTA 7: El complemento de este informe que corresponde a los anexos relacionados a continuación se encuentran contenidos en medio magnético que se adjunta con el presente.

INFORME PRELIMINAR

ESTUDIO CALIDAD DEL AIRE

(PM2.5)

CÓDIGO INFORME: CA-9920AA

CORPORACIÓN INTERUNIVERSITARIA DE SERVICIOS

EMPRESA CONTRATANTE

CORPORACIÓN INTERUNIVERSITARIA DE SERVICIOS

(CIS)

NIT: 811003209-8

YONDÓ - ANTIOQUIA

JULIO DE 2026.

INFORME PRELIMINAR

TABLA DE CONTENIDO

1 OBJETIVOS 5

1.1 OBJETIVO GENERAL 5
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 5

2 METODOLOGÍA 6

2.1 INFORMACIÓN GENERAL 6
2.2 INFORMACIÓN GENERAL EMPRESA RESPONSABLE TOMA Y ANÁLISIS DE MUESTRAS 7
2.3 DESCRIPCIÓN CONTAMINANTES MONITOREADOS 7
2.4 ESTRATEGIA DE MUESTREO. 7
2.5 UBICACIÓN DE LA ESTACION DE MUESTREO 8
2.5.1 CRITERIOS DE UBICACIÓN DE LA ESTACION DE MONITOREO 8
2.6 DESCRIPCIÓN DE LAS FUENTES 9
2.6.1 Estación 1: 10
2.7 DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS UTILIZADOS 11
2.7.1 Muestreador WILBUR - PM 2.5 11
2.7.2 Estación meteorológica (Pluviómetro) 12

3 RESULTADOS 13

3.1 CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO 13
3.1.1 PUNTO 1: YON - PARQ 13
3.2 INDICE CALIDAD DEL AIRE (AQI) 15
3.3 CONDICIONES METEOROLÓGICAS 19
3.3.1 Vientos 19
3.3.2 Variables Meteorológicas. 21
3.3.3 Análisis de las Variables Meteorológicas 22

4 ANÁLISIS DE RESULTADOS 26

4.1 CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO ($PM_{2.5}$). 27
4.1.1 $PM_{2.5}$ - Norma diaria 27
4.1.2 $PM_{2.5}$ – Proyección Norma anual 28

5 REGLA DE DECISIÓN APLICADA 28

6 CONCLUSIONES 31

7 RECOMENDACIONES 32

8 BIBLIOGRAFÍA 33

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Información general cliente. 6
Tabla 2. Información general GSA S.A.S. 7

INFORME PRELIMINAR

Tabla 3. Métodos utilizados por parámetro. 7
Tabla 4. Listado de equipos utilizados para el muestreo. 8
Tabla 5. Instrumentación complementaria. 8
Tabla 6. *Ubicación estacion de monitoreo.* 9
Tabla 7. *Resultados del muestreo de $PM_{2.5}$ – Estación YON - PARQ.* 14
Tabla 8. Índice de Calidad del Aire (AQI) de la EPA. 16
Tabla 9. ICA – Material Particulado ($PM_{2.5}$). 17
Tabla 10. Distribución de frecuencia de los vientos. YON - PARQ 18
Tabla 11. Condiciones climáticas durante el desarrollo del muestreo de la calidad del aire. YON - PARQ 21
Tabla 12. Niveles máximos permisibles para contaminantes criterio – $PM_{2.5}$ 27
Tabla 13. Regla de decisión aplicada Material Particulado $PM_{2.5}$ 30

LISTA DE FIGURAS.

Figura 1. Ubicación del punto de monitoreo. 9
Figura 2. Muestreador de bajo volumen Low-Vol para $PM_{2.5}$. 11
Figura 3. Estación meteorológica Davis Vantage VUE. 12
Figura 4. Concentración material particulado $PM_{2.5}$ – Estación YON - PARQ. 14
Figura 5. Frecuencia y distribución de velocidades para la estación meteorológica. 19
Figura 6. Rosa de vientos 24 horas. 19
Figura 7 Rosa de vientos 24 horas In Situ. 20
Figura 8. Frecuencia y distribución de velocidades para la estación meteorológica ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Figura 9. Precipitación (horario diurno y nocturno) 22
Figura 10. Temperatura promedio (°C) para 12 horas (horario diurno y nocturno). .. 23
Figura 11. Humedad promedio (%) para 12 horas (horario diurno y nocturno). 24
Figura 12. Velocidad del viento promedio (m/s) para 12 horas (horario diurno y nocturno) 25
Figura 13. Presión barométrica (kPa) para 12 horas (horario diurno y nocturno). 26

INFORME PRELIMINAR

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, la calidad del aire se ha convertido en una preocupación central a nivel mundial debido al incremento de contaminantes atmosféricos provenientes de fuentes fijas, fuentes móviles y diversas actividades productivas. En Colombia, esta problemática ha llevado al fortalecimiento del marco normativo, destacándose la Resolución 2254 de 2017, que establece los estándares de calidad del aire y niveles máximos permisibles para contaminantes criterio, así como la Resolución 2154 de 2010, que ajusta el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire (adoptado originalmente por la Resolución 650 de 2010). Dichas normas buscan proteger la salud humana y el bienestar de la población, considerando el impacto directo que la contaminación tiene sobre la calidad de vida y los ecosistemas.

En este contexto regulatorio la **CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE SERVICIOS (CIS).** requirió un diagnóstico ambiental el cual se realizará en una estación en el área de influencia de en el municipio de Yondó -Antioquia, con pretensiones de efectuar los estudios de temperatura, humedad relativa y condiciones ambientales, en el control de humedad del suministro de aire y determinar las concentraciones de los principales contaminantes criterio definidos por la normativa vigente: Material Particulado ($PM_{2,5}$), Además de las condiciones meteorológicas, en especial las que permitan elaborar la Rosa de Vientos para determinar la tendencia de arrastre de los contaminantes. El presente informe corresponde a la propuesta técnico-económica CA-9920AA y cuenta con fecha de emisión de julio del 2026.

Para cumplir con lo anterior, las evaluaciones de calidad del aire se realizaron desde el 10 de junio del 2026 al 23 de junio del 2026. El equipo de trabajo que efectuó el estudio por parte de Gestión y Servicios Ambientales S.A.S se presenta a continuación:

INFORME PRELIMINAR

Integrantes del equipo de trabajo	Cargo	Intervención		
		Trabajo de campo	Elaboración de informe	Validación de Resultados
Jaime Cardona Martínez	Gerente general			X
Anderson Emilio Duque Quintero	Director Técnico CA (E)			X
Sandra Milena López	Auxiliar de ingeniería		X	
Duvan Osorio Tuiran	Auxiliar de ingeniería	X		

Por parte de **CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE SERVICIOS (CIS)** entregó la información requerida y participó como persona responsable la Sra. Catalina Vélez Ingeniera ambiental.

1 OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar y monitorear la calidad del aire en lo que tiene que ver con Material Particulado menores o iguales a 2.5 ($PM_{2.5}$), en un (1) punto en una jornada de 24 horas durante 14 días, lo anterior se realizará en el área de influencia de la zona urbana del municipio de Yondó - Antioquia.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar mediciones de calidad de aire, durante 14 días, en una (1) estación ubicada en el área de influencia, en el municipio de Yondó - Antioquia, para determinar las concentraciones de: Material particulado ($PM_{2.5}$) durante 24 horas
- Efectuar seguimiento durante 14 días a las variables meteorológicas como son: Temperatura (T), Precipitación (Ll), Humedad Relativa (H. R.), Presión Barométrica, Dirección y Velocidad del Viento (DV y VV).
  Eficiencia Retención (Collection efficiency)
- Determinar las condiciones meteorológicas para elaborar la rosa de los vientos, específicamente dirección y velocidad para determinar la tendencia de dispersión de los parámetros objeto de estudio.

INFORME PRELIMINAR

- Confrontar los resultados obtenidos con la normatividad vigente como referencia y concluir con respecto a ella para los diferentes contaminantes muestreados.

2 METODOLOGÍA

2.1 INFORMACIÓN GENERAL

El laboratorio que participó en el desarrollo del monitoreo fue responsable tanto de la recolección de las muestras como de la ejecución de los análisis correspondientes, conforme a los métodos aplicados que se detallan a continuación. Este laboratorio cuenta con acreditación vigente bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025:2017, otorgada por el ente acreditador competente, para la realización de las pruebas de acuerdo con las metodologías empleadas en el presente estudio.

Tabla 1. Información general cliente.

Empresa que solicita el estudio	**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE SERVICIOS (CIS)**
Dirección de prestación de servicio:	Yondó Antioquia
Persona Contacto:	Sra. Catalina Vélez
Cargo:	Ingeniera ambiental
Teléfono:	Cel. 320 5109758
E-mail:	svca.corantioquia.cis@gmail.com
Fecha(s) de monitoreo	Del 10 de junio 2026 al 23 de junio 2026
Relación con fuentes generadoras de contaminación.	**Fuentes Internas** La estación de monitoreo se encuentra instalada en la azotea de un establecimiento comercial, donde no se identifican fuentes internas significativas de emisión de material particulado. Las posibles contribuciones corresponden a actividades propias del entorno urbano, como el tránsito ocasional de personas y las actividades normales del establecimiento, las cuales tienen una influencia mínima sobre las concentraciones de material particulado $PM_{2.5}$ **Fuentes Externas** Se identifica como principal fuente externa el flujo vehicular normal que circula por las vías cercanas al punto de monitoreo, el cual genera emisiones de material particulado debido al tránsito de automóviles, motocicletas y vehículos de servicio. Adicionalmente, la ubicación cercana a un parque puede favorecer el aporte de partículas de origen natural, como polvo resuspendido y material vegetal, influenciado por las condiciones meteorológicas (dirección y velocidad del viento), que pueden afectar las concentraciones de $PM_{2.5}$ registradas durante el período de monitoreo.

Información Suministrada por parte de la empresa contratante y el personal asistente por parte de GSA S.A.S.

2.2 INFORMACIÓN GENERAL EMPRESA RESPONSABLE TOMA Y ANÁLISIS DE MUESTRAS.

Tabla 2. Información general GSA S.A.S.

Datos empresa de diagnóstico	
Empresa de diagnostico	**GESTIÓN Y SERVICIOS AMBIENTALES S.A.S. - GSA S.A.S.**
Representante	Jaime Cardona Martínez.
Dirección	Calle 32D N°65D-07, Medellín – Antioquia.
Teléfono	PBX 4165511 Cel:317 639 51 11/12
Correo	gsasas@gsasas.com
Página web	www.gsasas.com
Acreditación	Resolución 1211 del 14 de noviembre del 2024
Experiencia	26 años en diagnóstico ambiental.

2.3 DESCRIPCIÓN CONTAMINANTES MONITOREADOS

- **$PM_{2.5}$ (Material Particulado Menor a 2,5 Micras):** Material particulado con un diámetro aerodinámico menor o igual a 2,5 micrómetros nominales.

2.4 ESTRATEGIA DE MUESTREO.

Según lo definido con **CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE SERVICIOS (CIS)** se realizará el monitoreo de la calidad del aire y las condiciones ambientales durante 14 días en el municipio de Yondó - Antioquia. Las actividades contemplan el seguimiento de las variables de temperatura, y monitorear la calidad del aire en lo que tiene que ver con Material Particulado menores o iguales a 2.5 ($PM_{2.5}$) en un (1) punto, en una jornada de 24 horas.

Los aspectos técnicos y métodos analíticos para seguir con el cumplimiento de los objetivos se presentan seguidamente en la Tabla 3.

Tabla 3. *Métodos utilizados por parámetro.*

Parámetro	Técnica de Análisis	Método de referencia	Frecuencia de Muestreo	Procedimiento interno
$PM_{2.5}$	Gravimétrico por muestreador de bajo volumen	EPA e-CFR Título 40, Parte 50, Apéndice L: PM2.5	Jornada de muestreo de 24 horas/día.	Anexo G1-S2-5
Variable Meteorológicas	Seguimiento con reporte en memoria del monitor de la estación	N/A	Una muestra tomada en forma continua cada 10 minutos.	Anexo G-1-S2-22

Fuente: Personal técnico GSA S.A.S.

El análisis de muestreo se desarrollaron de acuerdo con lo definido por la normatividad expedida por el Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible (MADS) por medio de la Resolución 2254 del 01 de noviembre de 2017, por cual se adopta la norma de calidad de aire ambiental y se dictan otras disposiciones; así como por lo estipulado en la Resolución 2154 del 02 de noviembre de 2010 por la cual se ajusta el Protocolo

para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire adoptado a través de la Resolución 650 de 2010 y se adoptan otras disposiciones.

La frecuencia del monitoreo se definió en base a las necesidades técnicas del proyecto de **CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE SERVICIOS (CIS).** y a lo que se acordó en la propuesta técnico-económica CA - 9920AA

Tabla 4. *equipo utilizado para el muestreo.*

Equipo	Marca	Serial – I.D	Código certificado de calibración	Fecha de vencimiento calibración
$PM_{2.5}$	Thermo Scientific Partisol 2000i	2025A210939904	-	

Fuente: Personal técnico GSA S.A.S.

Nota 1: A los equipos de medición de material particulado, Hi-Vol y Low-Vol se les realiza verificación con el Kit de calibración de resistencia variable o verificador de flujo TSI trazable NIST, según lo establecido en el protocolo para el monitoreo y seguimiento de calidad del aire, adoptado por la Resolución 2253 de 2010.
Nota 2: Los equipos de medición tres gases se verifican según lo establecido en el protocolo para el monitoreo y seguimiento de calidad del aire, adoptado por la Resolución 2253 de 2010.
Nota 3: Los equipos analizadores automáticos, son calibrados en campo, con la frecuencia y periodicidad establecido en sus respectivos métodos de referencia y lo estipulado en el "Protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire" adoptado por la resolución 650 de 2010.

.

Tabla 5. *Instrumentación complementaria.*

Instrumentación	Descripción
GPS	Marca GARMIN – Dakota 20
Implementos de seguridad	Casco, botas, chaleco, gafas.
Herramientas manuales	Llaves, destornilladores, implementos de montaje y utensilios necesarios para reparaciones.

2.5 UBICACIÓN DE LA ESTACION DE MUESTREO

La estación de muestreo de calidad del aire y condiciones meteorológicas fue ubicada en el área de influencia del proyecto con el fin de monitorear el punto de mayor interés por parte de la empresa contratante **CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE SERVICIOS (CIS)**

2.5.1 CRITERIOS DE UBICACIÓN DE LA ESTACION DE MONITOREO

La estación se ubicó de acuerdo con la solicitud realizada por la. Sra. Catalina Vélez, de igual manera, se tuvo en cuenta que el criterio de la ubicación de la estación se basará en el interés de muestrear las condiciones más representativas y normales de la zona, además de la posible afectación a las comunidades asentadas en las cercanías, cumpliendo con las exigencias establecidas en el Protocolo de monitoreo y seguimiento de la calidad del aire definido por el Instituto de Hidrología, Meteorología

y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM). Según lo anteriormente informado, se eligió la siguiente ubicación:

Tabla 6. *Ubicación estaciones de monitoreo.*

Estación	Nombre Estación Calidad del aire	Coordenadas				
		Origen Nacional		Geográficas		
		N	E	N	W	M.S.N.M
1	Punto 1 Yon - Parq	7.007819	-73.909336	7° 0' 28.15"	73°54'33.61"	72

A continuación, se puede apreciar en una vista satelital la ubicación del punto con la herramienta Google Earth:



Figura 1. Ubicación del punto de monitoreo.

Nota 2: Sistema de Referencia - WGS84. Imagen de satélite World View 3, proporcionada por DigitalGlobe – Imagen extraída con la herramienta Google Earth.

2.6 DESCRIPCIÓN DE LAS FUENTES

Es importante destacar que en toda la zona de influencia de la zona se encuentran diferentes focos de contaminación que pueden generar algún tipo de aporte al medio ambiente. A continuación, se hace una descripción del punto muestreado y las fuentes de contaminación que se pudieron evidenciar en cada sector.

2.6.1 Estación 1: YON - PARQ

Estación	CABINAS		
	**Coordenadas Geográficas**	**N** 7° 0'28.15"	**W** 73°54'33.61"
	Coordenadas Origen Nacional	**N** 7.007819	**E** -73.909336
	Altitud	72 m.s.n.m.	
	Equipos	Low-Vol $PM_{2.5}$, Estación meteorológica	
	Contaminantes	$PM_{2,5.}$	
	Descripción General	La Estación 1 Yon - Parq se encuentra ubicada en la azotea de un establecimiento comercial, en un sector urbano del municipio de Yondó, cercano a un parque. El sitio fue seleccionado por presentar condiciones adecuadas para la instalación del equipo de monitoreo, permitiendo una correcta captación de las concentraciones de material particulado presentes en el área de influencia.	
	Principales Fuentes de Contaminación atmosférica	Las principales fuentes potenciales de emisión de contaminantes atmosféricos corresponden al tránsito vehicular debido a los gases y combustión y a la resuspensión de material particulado, ya que el tránsito continuo de vehículos y la acción del viento favorecen la resuspensión del polvo acumulado sobre las vías y superficies expuestas, contribuyendo a la concentración de material particulado en el ambiente.	

INFORME PRELIMINAR

2.7 DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS UTILIZADOS

2.7.1 Muestreador WILBUR - PM 2.5



Figura 2. Muestreador de bajo volumen Low-Vol para $PM_{2.5}$.

El equipo de monitoreo de partículas WILBUR- TICHS LOW VOL, es capaz de recolectar varias fracciones de partículas en suspensión, principalmente PM_{10} y $PM_{2.5}$. La unidad tiene muchas características que hacen que la operación sea muy simple y directa. La unidad utiliza una pantalla táctil activa a todo color y menús que hacen que la operación sea rápida y fácil de entender. El sistema monitorea y registra todos los sensores del sistema tales como flujo, temperaturas y presión barométrica, y también registra la presión del sistema, la variación de temperatura del filtro y el flujo total que proporciona al operador o técnico de laboratorio información adicional sobre la muestra si ocurrieron advertencias o alarmas durante la ejecución de muestra.

- Energía a 110 V.
- Arrastrar la muestra de aire hacia la entrada del equipo y atravesarla por el filtro recolector de partículas a una velocidad de perfil uniforme.
- Mantener y sellar el filtro en una posición horizontal, de tal manera que la muestra de aire es arrastrada en posición normal a través del filtro.
- Permitir que el filtro se instale y remueva convenientemente.
- Proteger el filtro y el muestreador de precipitaciones y prevenir la entrada de insectos y desechos.
- Minimizar fugas de aire que causarían error en la medida del volumen de aire que pasa a través del filtro.

INFORME PRELIMINAR

- Descargar el aire de salida a una distancia suficiente de la entrada del muestreador para minimizar la recirculación de aire que ya ha sido muestreado.
- Minimizar la recolección de polvo depositado en la estructura de soporte del muestreador.

A continuación, se presentan las ecuaciones que rigen el comportamiento de los equipos $PM_{2.5}$ utilizados:

2.7.1.1 Volumen total de aire muestreado.

$$V_{std} = Q_{std}\, x\, T$$

Dónde:

$\boldsymbol{V_{std}}$: Muestra total de aire en unidades de volumen normal, m^3 std.

$\boldsymbol{T}$: Tiempo de muestreo en minutos.

2.7.1.2 Concentración de material particulado ($PM_{2.5}$).

$$PM_{2.5} = \frac{(W_f - W_o \pm W_b)\ x\ 10^6}{V_{std}}$$

Dónde:

$PM_{2.5}$: Concentración másica de $PM_{2.5}$ en $[g/m^3]\ std.$

W_f , W_o: Peso final e inicial de las partículas $PM_{2.5}$ recolectadas por el filtro,$[g]$.

W_b Diferencia de peso del filtro utilizado como blanco, g.

2.7.2 Estación meteorológica (Pluviómetro)



Figura 3. *Estación meteorológica Davis Vantage VUE.*

INFORME PRELIMINAR

La estación meteorológica Vantage VUE marca Davis tiene las siguientes características:

- Anemómetro para velocidad y dirección de viento.
- Sensor de temperatura exterior
- Sensor de humedad relativa
- Colector de lluvia.
- Consola inalámbrica con adaptador de energía corriente alterna o batería tipo C.

2.7.2.1 Rangos de medición

- Temperatura exterior -40 ℃ a 65 ℃.
- Humedad exterior 0 a 100%.
- Precipitación: 0 a 6553 mm.
- Velocidad del viento: 1 a 80 m/s, 1 a 320 km/h.
- Dirección del viento: 0 a 360°.
- Presión barométrica: 410 a 820 mmHg.

3 RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el monitoreo serán comparados con la Resolución 2254 del 01 de noviembre de 2017 “Por la cual se adopta la norma de calidad del aire y se dictan otras disposiciones”.

3.1 CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO

3.1.1 PUNTO 1: YON - PARQ

Los resultados obtenidos en el muestreo de $PM_{2.5}$ durante el estudio se pueden revisar en la **Tabla 7** y

Figura 4, Allí se muestran las fechas, el caudal de operación, los diferentes pesos de los filtros y el resultado de las concentraciones.

INFORME PRELIMINAR

Tabla 7. *Resultados del muestreo de $PM_{2.5}$ – Estación YON - PARQ.*

GSA SAS. Gestión y Servicios Ambiéntales. NIT/ 811.023.331-4	HOJA DE CALCULO PARA PM2.5	CÓDIGO: HC-CA-05	VERSION: 02

Fecha de creación: 2021-07-29 | **Fecha ultima revision: 2024-08-30**

Código del equipo: 0 **Operador:** GSA S.A.S.
Punto de monitoreo: Punto 1 Yon - Parq
Georreferenciación: **N :** 7°0´28,15´´ **W :** 73°54´33,61´´ **m.s.n.m.:** 72 **Precisión:** ±3

Temperatura promedio ambiente (°C): 27,3
Presión Barométrica promedio (mmHg): 753,49 582,4

Fecha	Caudal a condiciones de sitio (m³/min)	Caudal a condiciones de referencia (m³/min)	N° Filtro	Tiempo de muestreo (min.)	Volumen muestreo (m3)	Peso filtro (gr.)			Concentración $PM_{2.5}$	Concentración Condiciones Ref $PM_{2.5}$	*Incertidumbre*
						Inicial	Final	Total	(µg/m3)	(µg/m3)	
10-jun-26	0,01660	0,01603	1570	1440	23,1	0,158270	0,158429	0,000159	6,8	6,6	0,4
11-jun-26	0,01660	0,01603	1571	1425	22,8	0,178600	0,178844	0,000244	10,6	10,2	0,6
12-jun-26	0,01660	0,01362	1572	1450	19,8	0,171802	0,172340	0,000538	27,1	22,3	1,5
13-jun-26	0,01660	0,01580	1573	1445	22,8	0,173162	0,173547	0,000385	16,8	16,0	0,9
14-jun-26	0,01660	0,01590	1574	1440	22,9	0,171877	0,172234	0,000357	15,5	14,9	0,9
15-jun-26	0,01660	0,01593	1575	1380	22,0	0,172011	0,172502	0,000491	22,3	21,3	1,3
16-jun-26	0,01660	0,01607	1576	1440	23,1	0,172613	0,173057	0,000444	19,1	18,5	1,1
17-jun-26	0,01660	0,01600	1577	1440	23,0	0,165509	0,166092	0,000583	25,2	24,3	1,4
18-jun-26	0,01660	0,01612	1578	1440	23,2	0,166631	0,167035	0,000404	17,3	16,8	1,0
19-jun-26	0,01660	0,01593	1579	1440	22,9	0,170766	0,171100	0,000334	14,5	13,9	0,8
20-jun-26	0,01660	0,01603	1580	1440	23,1	0,161674	0,161760	0,000086	3,6	3,5	0,2
21-jun-26	0,01660	0,01602	1581	1440	23,1	0,174619	0,174983	0,000364	15,7	15,1	0,9
22-jun-26	0,01660	0,01605	1582	1440	23,1	0,175684	0,176097	0,000413	17,8	17,2	1,0
23-jun-26	0,01670	0,01606	1583	1440	23,1	0,174080	0,174386	0,000306	13,1	12,6	0,7
Máximo									27,1	24,3	-
Promedio									**16,1**	**15,2**	**-**

* Caudal referencia (25°C y 760 mm Hg)

Nota: Diferencia del peso del filtro blanco de campo (gr.) durante el periodo de exposición al ambiente.

Filtro Nº	Peso filtro (gr.)		
	Inicial	Final	Total
1546	0,164891	0,164893	0,0000020

Fuente: Personal técnico GSA S.A.S

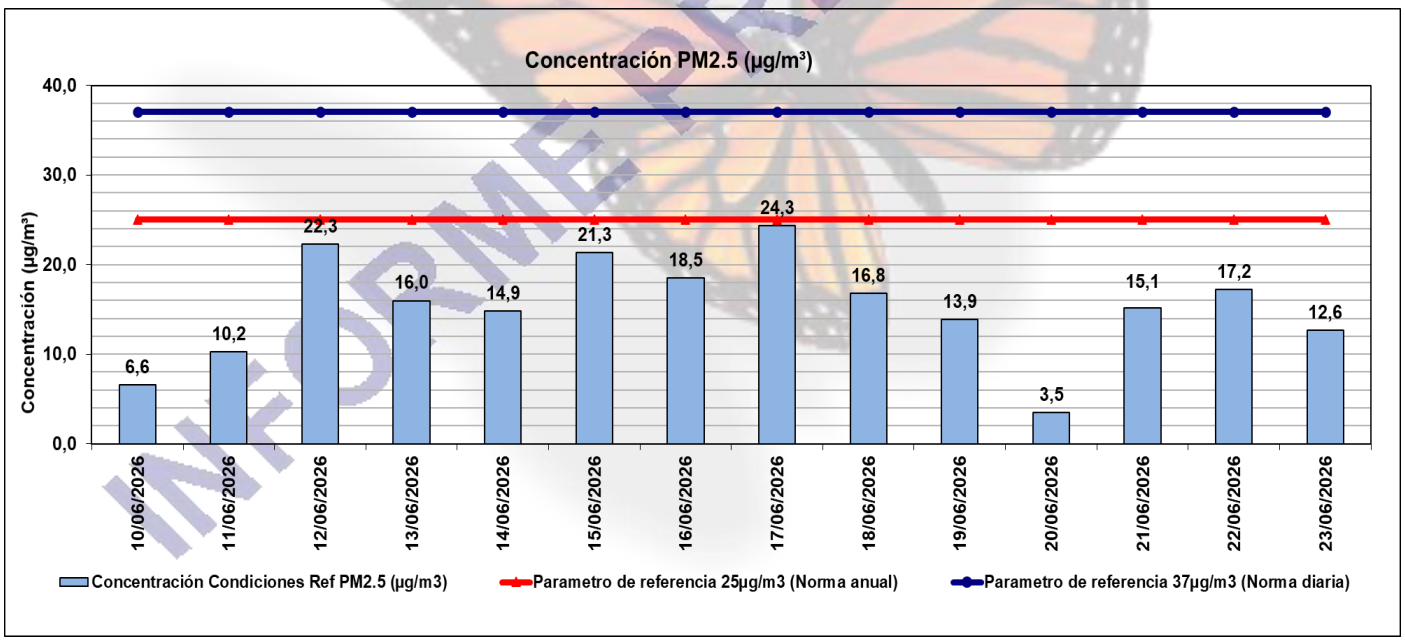


Figura 4. *Concentración material particulado $PM_{2.5}$ – Estación 1 Yon Parq*

3.2 INDICE CALIDAD DEL AIRE (AQI)

El índice de calidad atmosférica (ICA) representa una de las herramientas más efectivas para la simple interpretación del estado en que se encuentra una atmósfera previamente monitoreada. El comportamiento de un ICA se caracteriza por su relación directa con los niveles de concentración del contaminante y los efectos en la salud.
El ICA convierte la concentración media de uno o varios contaminantes a una escala que va de cero (0) a quinientos (500). Los intervalos que describen los niveles de calidad del aire, en términos de adaptación del ICA, son los presentados en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** 8.

El índice de calidad del aire es calculado a partir de la siguiente ecuación:

$$ICA_p = \frac{I_{Alto} - I_{Bajo}}{PC_{Alto} - PC_{Bajo}} * \left(C_p - PC_{Bajo}\right) + I_{Bajo}$$

En donde:

- ICA_p= Índice de Calidad del Aire para el contaminante p
- C_p= Concentración medida para el contaminante p
- PC_{Alto}= Punto de corte mayor o igual a C_p
- PC_{Bajo}= Punto de corte menor o igual a C_p
- I_{Alto}= Valor del ICA correspondiente a PC_{Alto}
- I_{Bajo}= Valor del ICA correspondiente a PC_{Bajo}

INFORME PRELIMINAR

Tabla 8. Índice de Calidad del Aire (AQI) de la EPA.

INDICE DE CALIDAD DE AIRE						PUNTO DE CORTE DEL ICA											
ICA			COLOR	CATEGORIA	Efectos	PM10 µg/m3		PM2,5 µg/m3		CO µg/m3		SO2 µg/m3		NO2 µg/m3		O3 µg/m3		O3 µg/m3	
						24 Horas		24 Horas		8 Horas		1 Horas		1 Horas		8 Horas		1 Horas	
N°	I Bajo	I Alto				PC Bajo	PC Alto	PC Bajo	PC Alto	PC Bajo	PC Alto	PC Bajo	PC Alto	PC Bajo	PC Alto	PC Bajo	PC Alto	PC Bajo	PC Alto
1	0	50	Verde	Buena	La contaminación atmosférica supone un riesgo bajo para la salud.	0	54	0	12	0	5094	0	93	0	100	0	106		
2	51	100	Amarillo	Aceptable	Posibles síntomas respiratorios en grupos poblacionales sensibles.	55	154	13	37	5095	10819	94	197	101	189	107	138		
3	101	150	Naranja	Dañina a la salud de grupos sensibles	Los grupos poblacionales sensibles pueden presentar efectos sobre la salud. 1). OZONO TROPOSFERICO: Las personas con enfermedades pulmonares, niños, adultos mayores y las que constantemente realizan actividades físicas al aire libre, que deben reducir su exposición a los contaminantes del aire. 2). MATERIAL PARTICULADO: Las personas con enfermedades cardiacas o pulmonares, los adultos mayores y los niños se consideran sensibles y por lo tanto mayor riesgo.	155	254	38	55	10820	14254	198	486	190	677	139	167	245	323
4	151	200	Rojo	Dañina a la salud	Todos los individuos pueden comenzar a experimentar efectos sobre la salud. Los grupos sensibles pueden experimentar efectos más graves para la salud.	255	354	56	150	14255	17688	487	797	678	1221	168	207	324	401
5	201	300	Purpura	Muy dañina a la salud	Estado de alerta que significa que todos pueden experimentar efectos más graves para la salud.	355	424	151	250	17689	34862	798	1583	1222	2349	208	393	402	794
6	301	500	Marrón	Peligrosa	Advertencia sanitaria. Toda la población puede presentar efectos adversos graves en la salud humana y están propensos a verse afectados por graves efectos sobre la salud.	425	604	251	500	34863	57703	1584	2629	2350	3853	394	394	795	1185

INFORME PRELIMINAR

Tabla 9. ICA – Material Particulado ($PM_{2.5}$).

Material particulado PM2.5			Punto	Punto 1 Yon - Parq	
Dia	**Fecha**	**C.C.R (µg/m3)**	**ICA p**	**COLOR**	**CATEGORIA**
1	10-jun-26	6,57	27,37	Verde	Buena
2	11-jun-26	10,23	42,63	Verde	Buena
3	12-jun-26	22,27	69,92	Amarillo	Aceptable
4	13-jun-26	15,97	57,06	Amarillo	Aceptable
5	14-jun-26	14,85	54,78	Amarillo	Aceptable
6	15-jun-26	21,35	68,04	Amarillo	Aceptable
7	16-jun-26	18,49	62,21	Amarillo	Aceptable
8	17-jun-26	24,31	74,08	Amarillo	Aceptable
9	18-jun-26	16,82	58,79	Amarillo	Aceptable
10	19-jun-26	13,89	52,81	Amarillo	Aceptable
11	20-jun-26	3,51	14,64	Verde	Buena
12	21-jun-26	15,14	55,38	Amarillo	Aceptable
13	22-jun-26	17,19	59,56	Amarillo	Aceptable
14	23-jun-26	12,64	52,67	Amarillo	Aceptable

Los resultados presentados para el Punto 1 Yon - Parq sobre el Índice de Calidad del Aire (ICA) para material particulado $PM_{2.5}$ evidencian una condición de calidad del aire predominantemente Aceptable (color amarillo) durante el período de monitoreo. Del total de las mediciones realizadas, 11 de 14 registros (78,6 %) se clasificaron en la categoría "Aceptable", con valores de ICA comprendidos entre 52,67 y 74,08, mientras que 3 registros (21,4 %) correspondieron a la categoría "Buena" (color verde), con valores de ICA entre 14,64 y 42,63.

El valor máximo de ICA registrado fue de 74,08, permaneciendo dentro de la categoría "Aceptable", lo que indica que, aunque la calidad del aire fue satisfactoria para la población en general, algunos grupos sensibles podrían experimentar efectos leves en la salud durante estos episodios. Los resultados muestran que las concentraciones de material particulado $PM_{2.5}$ presentaron variaciones durante el período evaluado, predominando condiciones de calidad del aire aceptables y sin registrarse valores correspondientes a categorías de mayor riesgo, lo que sugiere una influencia moderada de las fuentes de emisión presentes en el entorno, sin evidenciar un deterioro significativo de la calidad del aire.

INFORME PRELIMINAR

CONDICIONES METEOROLÓGICAS

Las estaciones meteorológicas fueron ubicadas con el propósito de tener una mejor aproximación de los fenómenos meteorológicos que ocurren en la zona de influencia del proyecto, esta operó durante los días en los que se realizó el muestreo de calidad del aire.

3.2.1 Vientos

Los datos de viento recolectados fueron procesados y tabulados mediante el software WRPLOT, con el fin de generar la rosa de vientos, la cual representa la dirección e intensidad predominante del viento durante el periodo de medición. Asimismo, se obtuvieron la gráfica y la tabla de distribución de frecuencias. La clasificación de las velocidades del viento en intervalos o clases utilizada por WRPLOT se basa en los criterios de agrupación empleados por los modelos AERMET/AERMOD de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA), los cuales definen rangos fijos de velocidad en metros por segundo para el análisis de la frecuencia y dirección del viento.

3.2.1.1 PUNTO 1: YON - PARQ

Tabla 10 .Distribución de frecuencia de los vientos. YON- PARQ

	Directions /	0,50 - 2,10	2,10 - 3,60	3,60 - 5,70	5,70 - 8,80	8,80 - 11,10	>= 11,10	Total
1	N	12	0	0	0	0	0	12
2	NE	21	0	0	0	0	0	21
3	E	34	0	0	0	0	0	34
4	SE	23	0	0	0	0	0	23
5	S	61	0	0	0	0	0	61
6	SW	64	0	0	0	0	0	64
7	W	34	0	0	0	0	0	34
8	NW	10	0	0	0	0	0	10
Sub-Total		259	0	0	0	0	0	259
	Calms							71
			Missing/Incomplete					1
Total								331

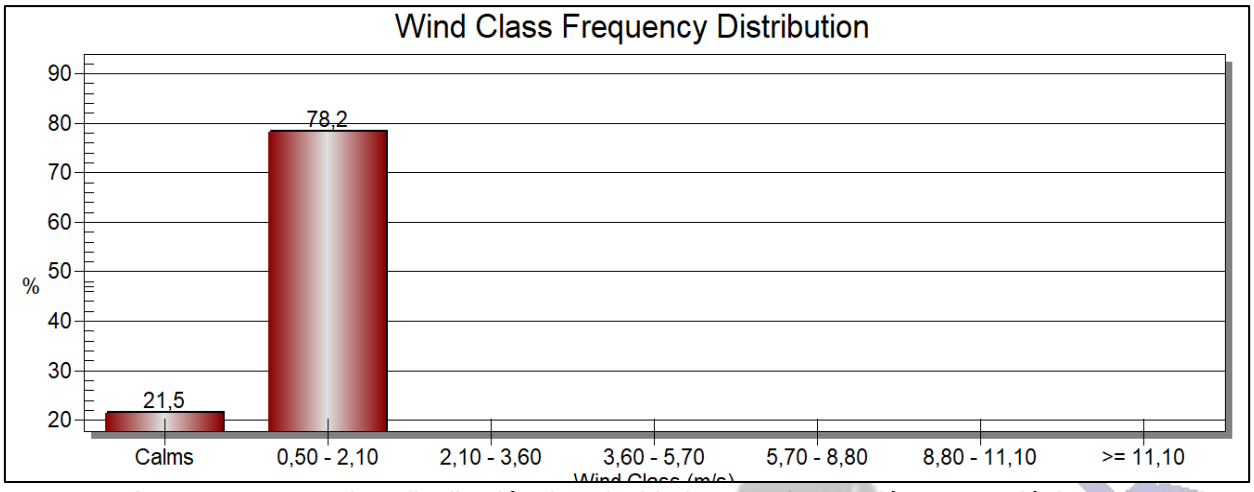


Figura 6. *Frecuencia y distribución de velocidades para la estación meteorológica.*

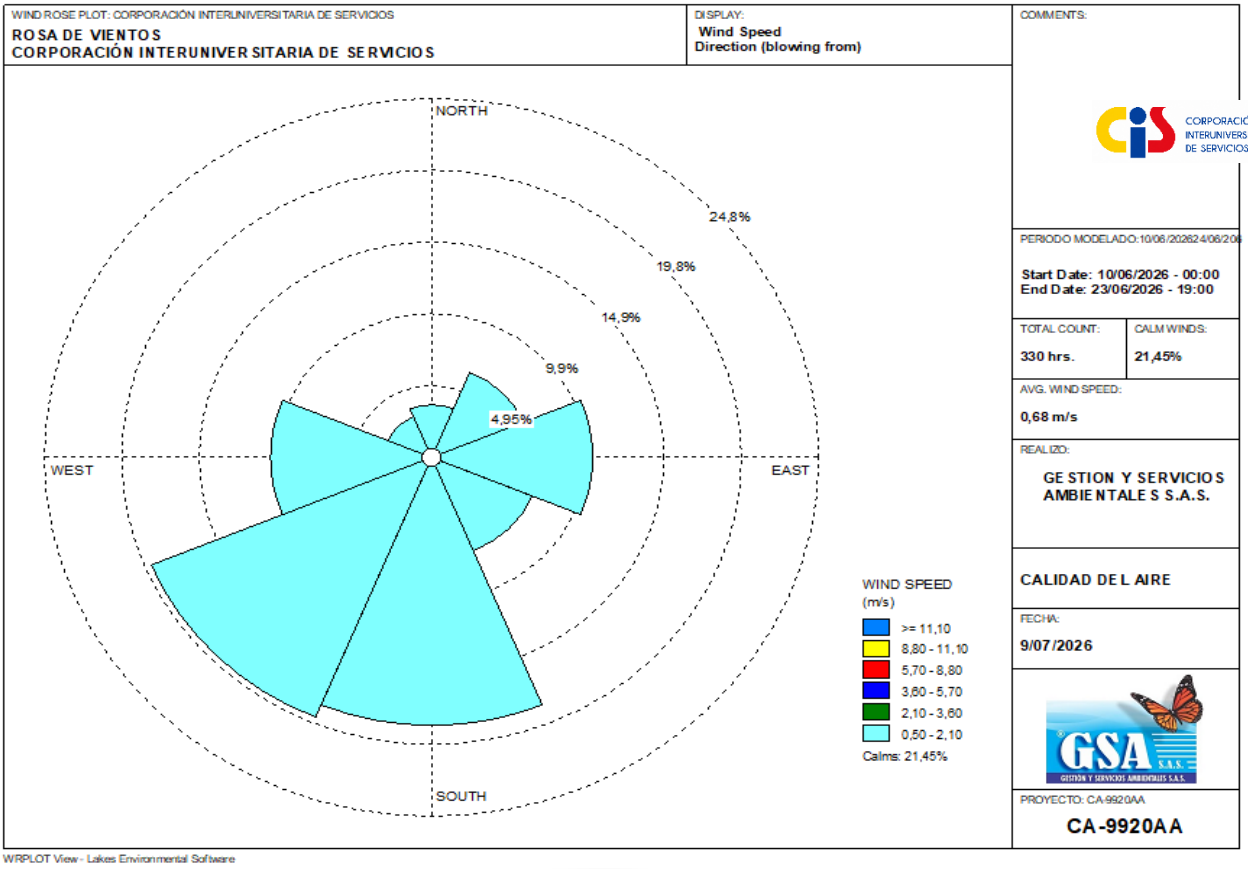


Figura 7. *Rosa de vientos 24 horas.*

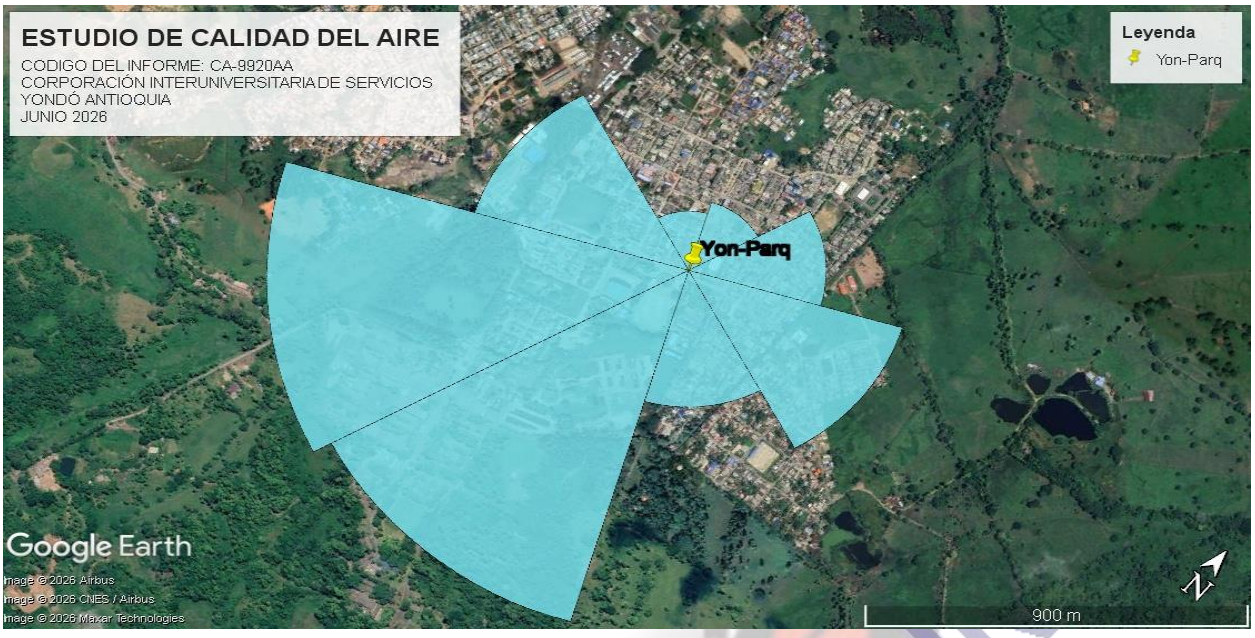


Figura 8. *Rosa de vientos 24 horas In Situ.*

En las figuras 6, 7, 8, así como en la Tabla 10 correspondiente, se presenta la rosa de los vientos y la distribución de frecuencias para el período evaluado en el punto de monitoreo Yon-Parq. Se evidencia un comportamiento multidireccional de los vientos, con predominio de las componentes provenientes de los sectores Suroeste (SW), Sur (S), Este (E) y Oeste (W), siendo la componente Suroeste (SW) la de mayor frecuencia, seguida por la componente Sur (S). En menor proporción se registraron vientos provenientes de los sectores Este (E), Oeste (W), Noreste (NE), Norte (N) y Noroeste (NW), mientras que las componentes Sureste (SE) y Este-Sureste (ESE) presentaron una participación reducida. Durante el período de monitoreo se registró un 21,45 % de condiciones de calma, lo que indica que aproximadamente una quinta parte del tiempo la atmósfera presentó una limitada capacidad para el transporte horizontal de contaminantes. Asimismo, la velocidad media del viento fue de 0,68 m/s, evidenciando condiciones de circulación atmosférica de baja intensidad.

La distribución de velocidades mostró un claro predominio de los vientos entre 0,50 y 2,10 m/s, los cuales representaron el 78,2 % de los registros. No se registraron velocidades superiores a 2,10 m/s, lo que confirma la ausencia de eventos de viento moderado o fuerte durante el período evaluado. Estos resultados reflejan condiciones de baja capacidad de dispersión atmosférica, debido al predominio de velocidades

bajas y a la importante proporción de períodos de calma. Bajo estas condiciones, los contaminantes emitidos en el área de estudio tienden a dispersarse lentamente y pueden permanecer por más tiempo en las cercanías de las fuentes de emisión, especialmente durante los intervalos con ausencia de viento.

3.2.2 Variables Meteorológicas.

Además de las variaciones en la velocidad y dirección del viento, durante la ejecución de los muestreos de calidad del aire se presentaron eventos de precipitación, variaciones de temperatura, humedad relativa y condiciones específicas de presión atmosférica in situ. Estas variables meteorológicas influyen de manera significativa en la dispersión y concentración de contaminantes, por lo que se registraron para incorporarlas en el análisis de los resultados.

Tabla 11. Condiciones climáticas durante el desarrollo del muestreo de la calidad del aire. Yon – Parq

Fecha	Horario	Temperatura_2m_C	Humedad_relativa_%	Precipitación_horaria_mm	Presión_barometrica_kPa	Velocidad_viento_10m
10/06/2026	Diurno	29,92	77,9	0,06	105,56	0,68
10/06/2026	Nocturno	26,89	94,24	0,44	105,66	0,7
11/06/2026	Diurno	31,59	72,32	0	105,38	0,32
11/06/2026	Nocturno	28,56	91,05	0	105,46	0,31
12/06/2026	Diurno	31,51	75,78	0,12	105,35	0,51
12/06/2026	Nocturno	28,78	92,94	0,01	105,38	0,49
13/06/2026	Diurno	31,38	74,41	0,01	105,37	0,45
13/06/2026	Nocturno	28,83	90,07	0	105,41	0,82
14/06/2026	Diurno	30,93	72,64	0,04	105,55	0,41
14/06/2026	Nocturno	28,15	88,99	0,02	105,64	0,81
15/06/2026	Diurno	29,66	76,86	0	105,61	1,04
15/06/2026	Nocturno	27,53	87,66	0,1	105,71	0,9
16/06/2026	Diurno	29,09	75,41	0,23	105,63	0,56
16/06/2026	Nocturno	26,5	91,32	0,34	105,74	1,09
17/06/2026	Diurno	30,08	73,83	0,06	105,68	0,8
17/06/2026	Nocturno	27,3	93,03	0,15	105,75	0,93
18/06/2026	Diurno	27,75	87,56	3,05	105,82	0,8
18/06/2026	Nocturno	26,63	95,31	0,73	105,85	0,97
19/06/2026	Diurno	29,38	80,19	0,08	105,61	0,61
19/06/2026	Nocturno	27,19	92,23	0,01	105,74	0,76
20/06/2026	Diurno	30,82	73,32	0	105,43	0,64
20/06/2026	Nocturno	27,49	93,02	0,04	105,53	0,84
21/06/2026	Diurno	31,11	73,29	0,05	105,36	0,68
21/06/2026	Nocturno	27,44	93,42	0,42	105,48	0,95
22/06/2026	Diurno	30,25	77,98	0,55	105,48	0,72
22/06/2026	Nocturno	27,28	95,65	0,42	105,57	0,69
23/06/2026	Diurno	29,71	78,18	1,08	105,52	0,52
23/06/2026	Nocturno	27,13	94,29	0,08	105,6	0,74
24/06/2026	Diurno	30,61	75,65	0,11	105,38	0,51
24/06/2026	Nocturno	27,08	94,23	0,47	105,56	0,71

3.2.3 Análisis de las Variables Meteorológicas

3.2.3.1 Punto 1: Yon -Parq

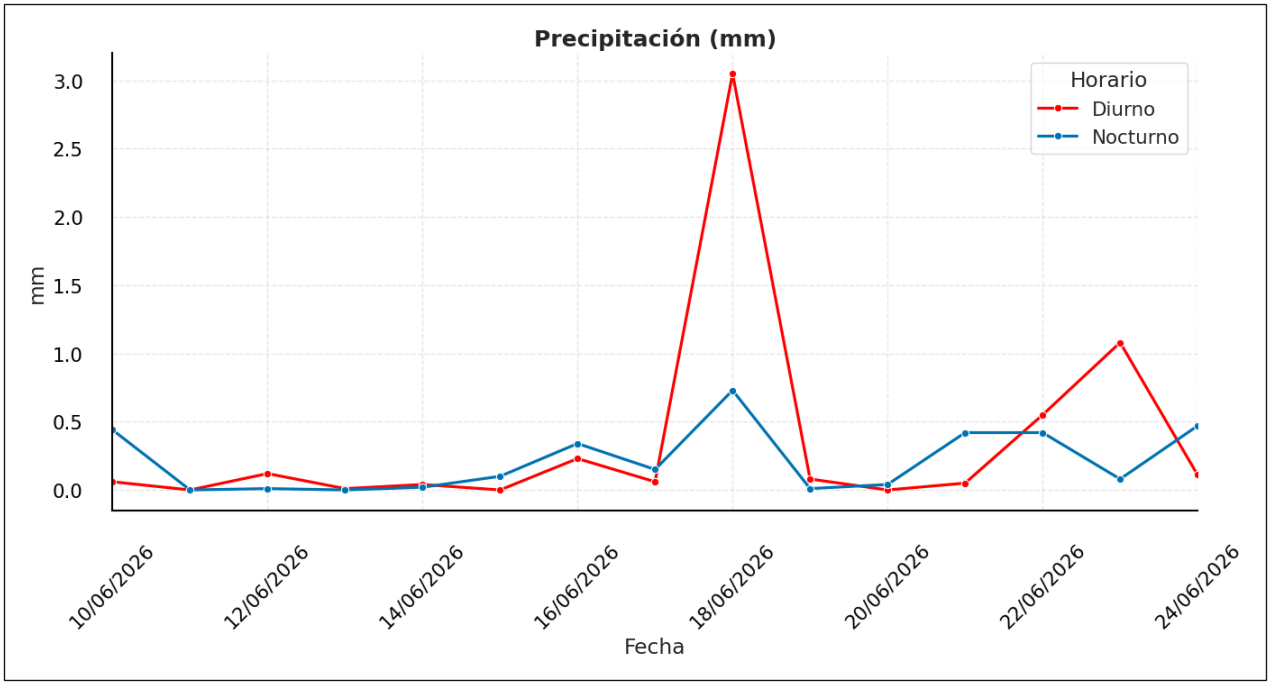


Figura 9. Precipitación (horario diurno y nocturno)

Durante el período de monitoreo, las precipitaciones fueron predominantemente de baja intensidad, registrándose eventos de lluvia esporádicos tanto en horario diurno como nocturno. El evento de mayor magnitud ocurrió el 18 de junio durante la jornada diurna, alcanzando una precipitación aproximada de 3,0 mm, constituyéndose en el máximo registro del período evaluado. En horario nocturno, el mayor valor también se presentó el 18 de junio, con una precipitación cercana a 0,7 mm. Adicionalmente, se registraron precipitaciones ligeras entre los días 16 y 17 de junio, con valores inferiores a 0,4 mm, así como nuevos eventos de lluvia entre los días 21 y 23 de junio. En este último tramo del monitoreo se destacó una precipitación diurna cercana a 1,1 mm el 23 de junio, mientras que durante las noches se presentaron lluvias leves con valores comprendidos entre 0,4 y 0,5 mm.

El período evaluado estuvo caracterizado por condiciones predominantemente secas, con precipitaciones ocasionales y de baja intensidad, interrumpidas únicamente por un evento puntual de mayor magnitud registrado el 18 de junio. No se evidenció una ocurrencia sostenida de lluvias intensas durante el resto del período de monitoreo.

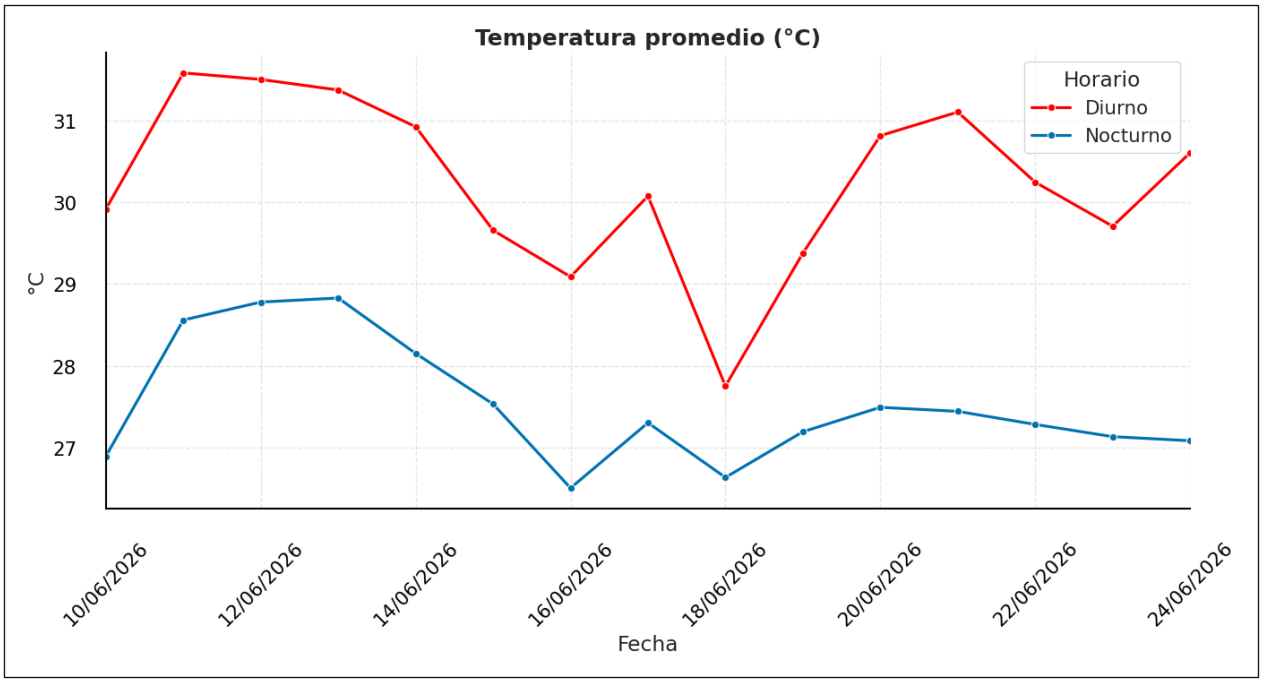


Figura 10. *Temperatura promedio (°C) para 12 horas (horario diurno y nocturno).*

Durante el período de monitoreo, la temperatura promedio presentó variaciones tanto en horario diurno como nocturno, manteniendo en todo momento valores diurnos superiores a los nocturnos. Las temperaturas diurnas oscilaron entre 27,8 °C y 31,6 °C, registrándose los valores más altos entre los días 11 y 13 de junio, mientras que el valor mínimo se presentó el 18 de junio, coincidiendo con el día en que se registró el mayor evento de precipitación. Posteriormente, la temperatura mostró una recuperación, alcanzando nuevamente valores cercanos a 31,1 °C entre el 20 y 21 de junio, para finalizar el período alrededor de 30,6 °C.

En horario nocturno, las temperaturas se mantuvieron relativamente estables, con valores comprendidos entre 26,5 °C y 28,8 °C. Los registros más bajos se presentaron los días 16 y 18 de junio, mientras que las temperaturas más altas ocurrieron entre los días 12 y 13 de junio. A partir del 19 de junio, la serie nocturna mostró un comportamiento estable, con ligeras variaciones alrededor de 27,1–27,5 °C.

El período evaluado estuvo caracterizado por temperaturas cálidas y una variación térmica moderada entre los horarios diurno y nocturno. La disminución puntual de la temperatura observada el 18 de junio puede asociarse a la ocurrencia del evento de precipitación de mayor intensidad registrado durante el monitoreo, mientras que en

los días posteriores las temperaturas retornaron a valores cercanos a los observados al inicio del período.

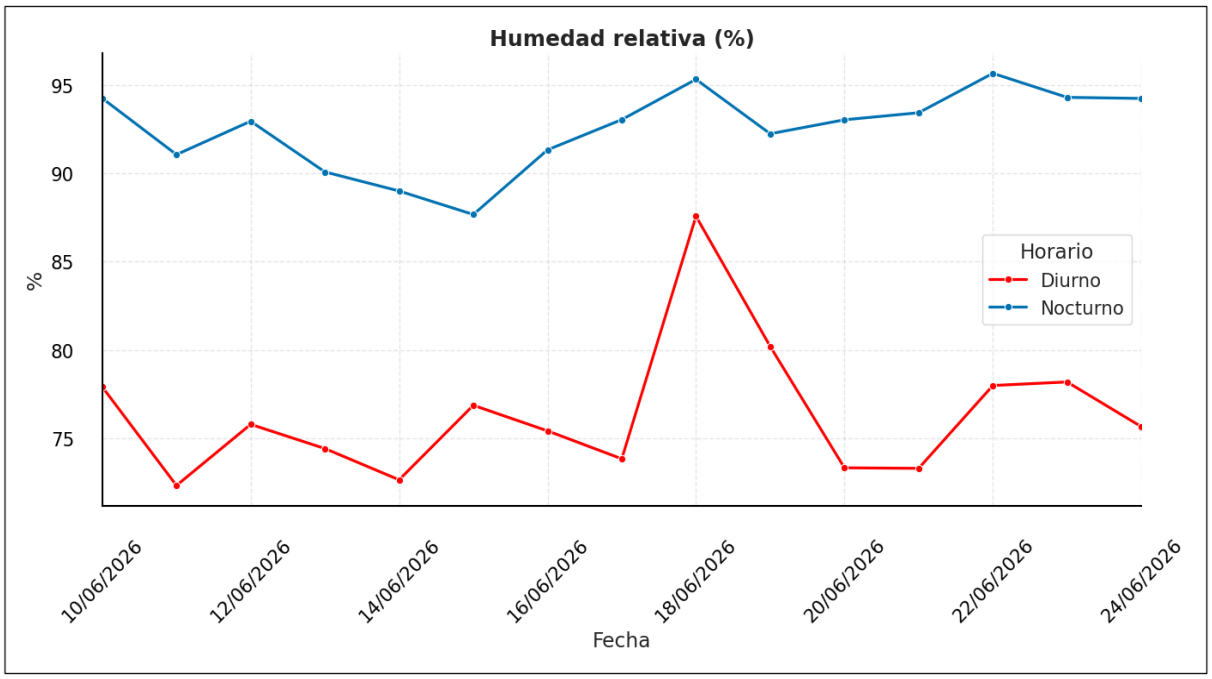


Figura 11. *Humedad promedio (%) para 12 horas (horario diurno y nocturno).*

Durante el período de monitoreo, la humedad relativa presentó variaciones en ambos horarios, manteniéndose más alta durante la noche que en el día. En horario diurno, los valores oscilaron aproximadamente entre 72 % y 88 %, alcanzando el máximo el 18 de junio, mientras que en horario nocturno se registraron valores entre 88 % y 96 %, con los mayores porcentajes entre el 18 y el 22 de junio. En general, el período se caracterizó por condiciones de alta humedad atmosférica, especialmente durante la noche, observándose un incremento asociado al evento de precipitación registrado el 18 de junio. Durante el período de monitoreo, la humedad relativa presentó variaciones en ambos horarios, manteniéndose más alta durante la noche que en el día. En horario diurno, los valores oscilaron aproximadamente entre 72 % y 88 %, alcanzando el máximo el 18 de junio, mientras que en horario nocturno se registraron valores entre 88 % y 96 %, con los mayores porcentajes entre el 18 y el 22 de junio. En general, el período se caracterizó por condiciones de alta humedad atmosférica, especialmente durante la noche, observándose un incremento asociado al evento de precipitación registrado el 18 de junio.

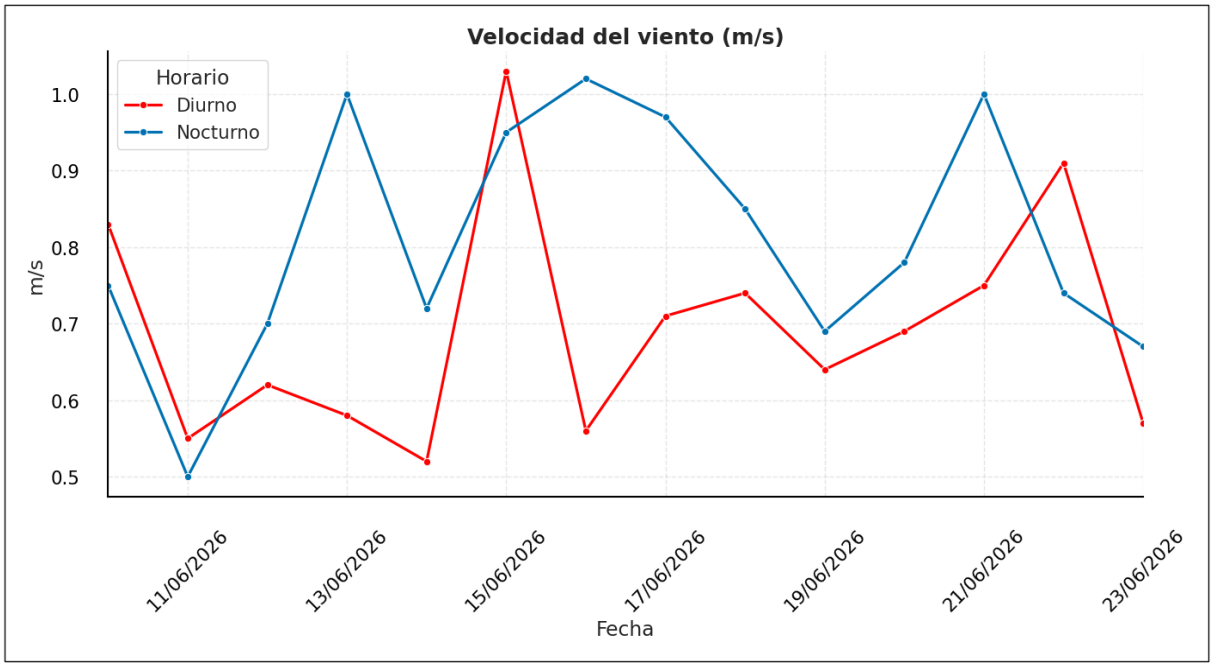


Figura 12. Velocidad del viento promedio (m/s) para 12 horas (horario diurno y nocturno)

Durante el período de monitoreo, la velocidad del viento presentó variaciones tanto en horario diurno como nocturno, con valores comprendidos aproximadamente entre 0,5 y 1,0 m/s, característicos de vientos de baja intensidad. El mayor registro en horario diurno se presentó el 15 de junio, con una velocidad cercana a 1,0 m/s, mientras que en horario nocturno los valores máximos, también alrededor de 1,0 m/s, se registraron los días 13, 16 y 21 de junio. Las velocidades nocturnas fueron ligeramente superiores a las diurnas durante gran parte del período, aunque ambas series mostraron un comportamiento similar con fluctuaciones moderadas. Estos resultados evidencian condiciones de viento débil, sin registrarse episodios de velocidades elevadas durante el período evaluado.

INFORME PRELIMINAR

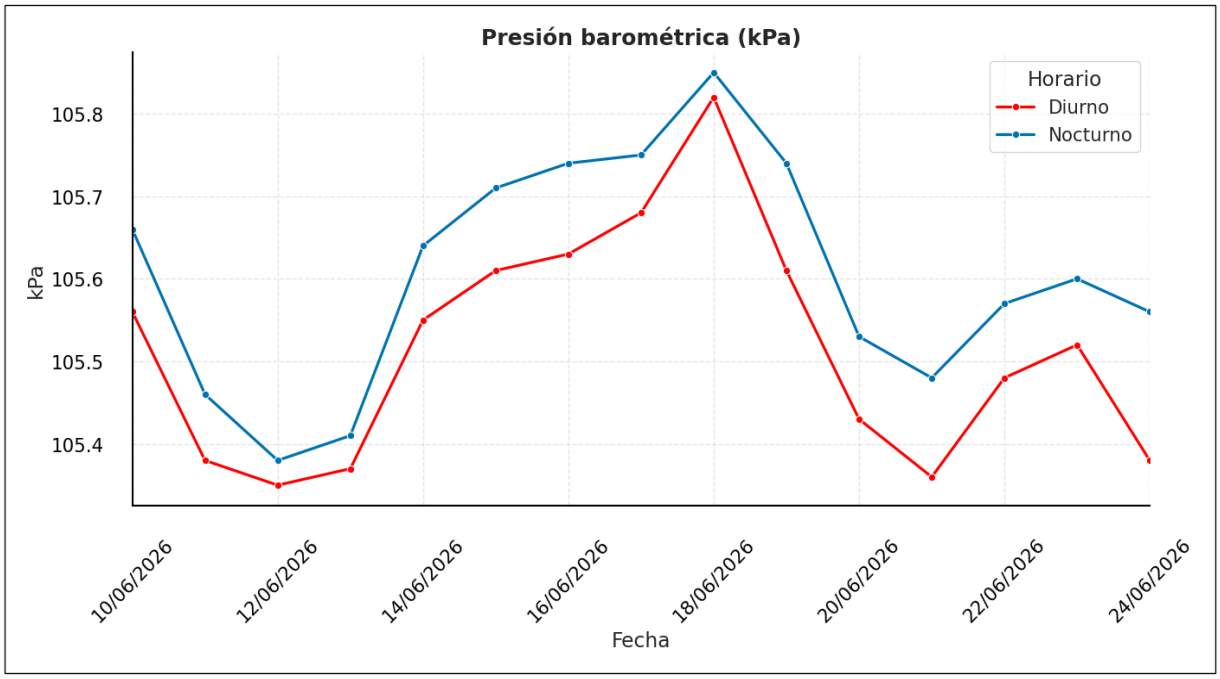


Figura 13. Presión barométrica (kPa) para 12 horas (horario diurno y nocturno).

Durante el período de monitoreo, la presión barométrica presentó un comportamiento estable, con valores comprendidos aproximadamente entre 105,3 y 105,9 kPa. En general, se observó una ligera predominancia de presiones más altas en horario nocturno respecto al diurno. Los valores mínimos se registraron entre los días 11 y 12 de junio, mientras que el valor máximo del período se presentó el 18 de junio en ambos horarios, alcanzando aproximadamente 105,8 kPa. Posteriormente, la presión disminuyó ligeramente y se mantuvo con pequeñas fluctuaciones hasta el final del monitoreo. Las variaciones observadas fueron reducidas, evidenciando condiciones atmosféricas relativamente estables, sin cambios significativos que pudieran influir de manera importante en la dispersión de contaminantes en el área de estudio.

4 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Se presentan los siguientes análisis de resultados y conclusiones fundamentadas en la Resolución 2254 de 2017 conforme con los resultados obtenidos durante el desarrollo del muestreo, los cuales se ponen a consideración de la autoridad ambiental competente.

4.1 CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO ($PM_{2.5}$).

Con las concentraciones obtenidas en los medidores de bajo volumen Low-Vol para $PM_{2.5}$, se procedió a calcular la media aritmética, con el fin de poder referenciar con la norma actual establecida en la Resolución 2254 del 1 de noviembre de 2017, por la cual se adopta la norma de calidad del aire y se dictan otras disposiciones, aquí se establecen los niveles máximos permisibles en condiciones de referencia para contaminantes criterio, contemplados en la Tabla No. 1 de dicha norma.

Tabla 12. *Niveles máximos permisibles para contaminantes criterio – $PM_{2.5}$*

Contaminante	Unidad	Límite máximo permisible	Tiempo de Exposición
$PM_{2.5}$	µg/m3	25	Anual
		37	24 horas

Nota 4: en µg/$m^{3:}$ se presentan a las condiciones de referencia de 298,15° K y 101,325 KPa (25° C y 760 mmHg)

Fuente: Resolución 2254 del 1 de noviembre de 2017.

De acuerdo con la norma mencionada anteriormente, las mediciones diarias no podrán sobrepasar los 37 µg/m^3. Según lo expuesto anteriormente y de acuerdo con la información recolectada durante los 14 días de muestreo se presentan las siguientes observaciones.

4.1.1 $PM_{2.5}$ - Norma diaria

4.1.1.1 Punto de Monitoreo: Yon - Parq.

De acuerdo con los resultados presentados en la **Tabla 7** y **Figura 4**, las concentraciones de $PM_{2.5}$ registradas en la estación Yon - Parq variaron entre 3,5 y 24,3 µg/m³, con un promedio de 15,2 µg/m³ en condiciones de referencia. Ninguna de las mediciones superó el límite máximo permisible de 37 µg/m³ establecido por la Resolución 2254 de 2017 para un período de exposición de 24 horas. La concentración máxima se registró el 17 de junio de 2026, con un valor de 24,3 µg/m³, equivalente al 65,7 % del valor límite diario, lo que evidencia condiciones favorables de calidad del aire durante el período de monitoreo.

INFORME PRELIMINAR

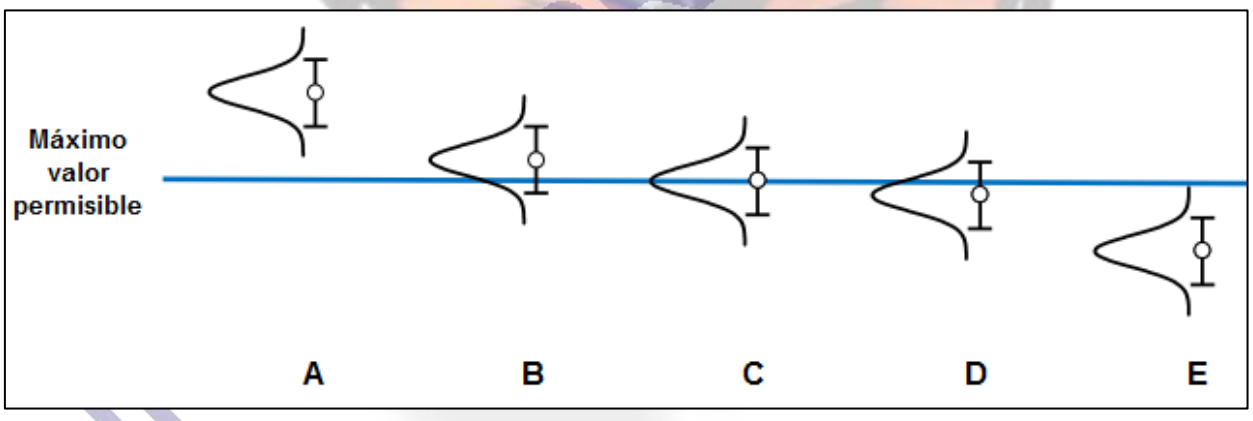
4.1.2 $PM_{2.5}$ – Proyección Norma anual

4.1.2.1 Punto de Monitoreo: Yon - Parq

La concentración promedio de $PM_{2.5}$ en condiciones de referencia fue de 15,2 µg/m³, valor inferior al límite máximo permisible de 25 µg/m³ establecido como promedio anual en la Resolución 2254 de 2017. Si bien este resultado sugiere condiciones favorables durante el período evaluado, no puede interpretarse como un cumplimiento de la norma anual debido a la duración limitada de la campaña de monitoreo.

5 REGLA DE DECISIÓN APLICADA

La regla de decisión de los resultados que se obtengan de las muestras a analizar respecto a los valores de referencia normativos o valores que sean definidos por el cliente, se deben tener en cuenta las siguientes reglas de decisión implementadas según los lineamientos de la NTC ISO/IEC 17025 y como parte de las políticas de nuestro sistema de gestión integrado, Gestión y Servicios Ambientales SAS.



Donde:

Caso A: El valor medido, con su incertidumbre se encuentra por encima del límite permisible. En este caso el resultado de la evaluación de conformidad sería un “NO CUMPLE”.

Caso B: El valor medido está por encima del valor máximo permisible, pero al tener en cuenta la incertidumbre de la medición se evidencia una posibilidad de que esté

por debajo. En este caso el resultado de la evaluación de conformidad sería “NO DECLARABLE”.

Caso C: El valor medido coincide con el límite permisible, con lo que existe una igual probabilidad de que esté por encima como de que esté por debajo. En este caso el resultado de la evaluación de conformidad sería “NO DECLARABLE”.

Caso D: El valor medido se encuentra por debajo del límite permisible, pero al tener en cuenta la incertidumbre de la medición se evidencia una posibilidad de que el valor se encuentre por encima del límite. En este caso el resultado de la evaluación de conformidad sería “NO DECLARABLE”.

Caso E: El valor medido, con su incertidumbre se encuentran por debajo del límite permisible por la norma. En este caso el resultado de la evaluación de conformidad sería un “CUMPLE”.

En la Tabla se evidencia la regla de decisión aplicada para la variable monitoreada comparada con los niveles máximos permisibles establecidos en la resolución 2254 del 2017.

Nota 5: En caso de que alguna norma o especificación no esté definida objetivamente con un valor numérico, el cliente deberá informar el valor de referencia al cual se aplicará la regla de decisión.

INFORME PRELIMINAR

Tabla 13. *Regla de decisión aplicada Material Particulado $PM_{2.5}$*

Material Particulado PM2.5		Punto 1 Yon - Parq			
Día	**Fecha**	**C.C.R. (µg/m3)**	**Incertidumbre (µg/ m3)**	**Caso**	**Declaración**
1	**10-jun-26**	6,57	±0,39	Caso E	Cumple
2	**11-jun-26**	10,23	±0,61	Caso E	Cumple
3	**12-jun-26**	22,27	±1,54	Caso E	Cumple
4	**13-jun-26**	15,97	±0,94	Caso E	Cumple
5	**14-jun-26**	14,85	±0,88	Caso E	Cumple
6	**15-jun-26**	19,64	±1,16	Caso E	Cumple
7	**16-jun-26**	18,49	±1,10	Caso E	Cumple
8	**17-jun-26**	24,31	±1,44	Caso E	Cumple
9	**18-jun-26**	16,82	±1,00	Caso E	Cumple
10	**19-jun-26**	13,89	±0,82	Caso E	Cumple
11	**20-jun-26**	3,51	±0,22	Caso E	Cumple
12	**21-jun-26**	15,14	±0,90	Caso E	Cumple
13	**22-jun-26**	17,19	±1,02	Caso E	Cumple
14	**23-jun-26**	12,64	±0,74	Caso E	Cumple

INFORME PRELIMINAR

6 CONCLUSIONES

Se presentan las siguientes conclusiones, fundamentadas en las metodologías aplicadas, la normativa ambiental vigente, la información obtenida durante la campaña de monitoreo, las condiciones meteorológicas registradas y las condiciones operativas observadas durante el desarrollo del estudio:

- Las condiciones meteorológicas registradas durante la campaña evidenciaron el predominio de vientos de baja intensidad, principalmente entre 0,50 y 2,10 m/s (78,2 % de los registros), así como una frecuencia de condiciones de calma del 21,45 %. Estas características indican una baja capacidad de dispersión atmosférica, favoreciendo la permanencia temporal del material particulado en las cercanías de las fuentes de emisión.

- Las concentraciones de $PM_{2.5}$ registradas en la estación Yon - Parq se mantuvieron por debajo del límite máximo permisible de 37 µg/m³ establecido por la Resolución 2254 de 2017 para un período de exposición de 24 horas. Las concentraciones oscilaron entre 3,5 y 24,3 µg/m³, evidenciando condiciones favorables de calidad del aire durante el periodo evaluado.

.

- La concentración promedio de $PM_{2.5}$ registrada durante la campaña fue inferior al valor de referencia anual establecido en la Resolución 2254 de 2017. Bajo el supuesto de que las condiciones observadas durante el período evaluado se mantuvieran a lo largo del año, los resultados permitirían inferir que el promedio anual no excedería el límite normativo de 25 µg/m³. Sin embargo, esta interpretación debe considerarse únicamente como una proyección, debido a que el monitoreo se realizó durante un período limitado y no es representativo del comportamiento anual de la calidad del aire.

En términos generales, los resultados del monitoreo indican que la calidad del aire en el punto Yon - Parq fue favorable para $PM_{2.5}$, manteniéndose las concentraciones por

INFORME PRELIMINAR

debajo de los límites establecidos en la normativa vigente. No obstante, las condiciones meteorológicas registradas, caracterizadas por vientos de baja intensidad y una importante proporción de periodos de calma, pueden favorecer incrementos temporales en las concentraciones de material particulado. En consecuencia, se recomienda mantener las medidas de control de emisiones y realizar campañas periódicas de seguimiento para verificar el comportamiento de la calidad del aire.

7 RECOMENDACIONES

Tener presente los resultados obtenidos en esta campaña de monitoreo en futuros estudios, para verificar el incremento o decremento en las concentraciones de "$PM_{2,5}$" analizadas con el fin de verificar la afectación que puede generar el proyecto de **CORPORACIÓN INTERUNIVERSITARIA DE SERVICIOS (CIS)** respecto a la calidad del aire dentro de su área de influencia.

---FIN DEL INFORME---

INFORME PRELIMINAR

Elaboró	Revisó	Aprobó
Milena López	**Anderson Duque Quintero**	**Jaime Cardona Martínez**
Auxiliar Calidad del Aire	Director Técnico calidad del aire (E)	Ingeniero Sanitario.
Ingeniera ambiental		Gerente General.
Registro N°011021-0825599 ANT		Matricula Profesional N°0523745437Ant.

Nota 6: De este estudio ha sido informado el Ing. Jaime Cardona Martínez, gerente de GSA SAS.

GESTIÓN Y SERVICIOS AMBIENTALES S.A.S. – G.S.A. S.A.S., se encuentra acreditado en la norma ISO/IEC 17025, mediante radicado No. 20246010101021 del 17 de septiembre de 2024, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM remitió a la sociedad GESTIÓN Y SERVICIOS AMBIENTALES S.A.S. – G.S.A. S.A.S., el oficio de finalización., RESOLUCIÓN 1211 del 14 de noviembre de 2024, además del Sistema de Gestión Integrado en las normas ISO 9001, ISO 14001 y 45001 (Ver anexo 1)

Este informe no podrá ser reproducido total o parcialmente sin la autorización escrita de los aquí firmantes o por quien estos deleguen como representante parcial de GSA S.A.S.

Los resultados reportados solo aplican para las muestras tomadas para este estudio.

8 BIBLIOGRAFÍA

- NORMA ASTM. (s.f.)., parte 23, Método estándar para la recolección y análisis de Dusfall. ASTM D-1739-62.
- J.P. Lodge, Jr. (1989). Métodos de muestreo y análisis de aire (3 ed.). Lewis Publisher.
- USEPA CFR. (s.f.). Método de referencia para la determinación de materia particulada como PM_{10} en la atmósfera. Apéndice J de la Parte 50.
- USEPA CFR. (s.f.). Método de referencia para la determinación de materia particulada fina como $PM_{2.5}$ en la atmósfera. Apéndice L de la Parte 50.
- USEPA CFR. (s.f.). Método de referencia para la determinación del dióxido de azufre en la atmósfera (Método de pararosanilina). Apéndice A-2 de la Parte 50.
- USEPA CFR. (s.f.). Principio de medición y procedimiento de calibración para la medición de dióxido de nitrógeno en la atmósfera (quimioluminiscencia en fase gaseosa). Apéndice F de la Parte 50.
- USEPA CFR. (s.f.). Principio de medición y procedimiento de calibración para la medición de monóxido de carbono en la atmósfera (fotometría infrarroja no dispersiva). Apéndice C de la Parte 50.
- EPA. (1981). Manual de garantía de calidad para sistemas de medición de la contaminación del aire.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2010) Resolución 2154 por la cual se ajusta el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire adoptado a través de la Resolución 650 de 2010 y se adoptan otras disposiciones
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017) Resolución 2254 por cual se adopta la norma de calidad del aire ambiental y se dictan otras disposiciones.

NOTA 7: El complemento de este informe que corresponde a los anexos relacionados a continuación se encuentran contenidos en medio magnético que se adjunta con el presente.

INFORME PRELIMINAR

180-COE2607-30397

PROVEEDOR/PRESTADOR DEL SERVICIO: GESTION Y SERVICIOS GSA SAS
NIT/CEDULA: 811023331-4
DIRECCION: CL 32 D # 65D 07
TELEFONO:
CORREO ELECTRONICO:

PREFACTURA

SEÑORES:	Corporación Interuniversitaria de Servicios -CIS	**FECHA**			**PREFACTURA No.**	
NIT:	811003209-8	**DIA**	**MES**	**AÑO**		
DIRECCION:	Yondó - Caucasia	**22**	**7**	**2026**		

DESCRIPCION DEL PRODUCTO O SERVICIO	**CANTIDAD**	**VR.UNITARIO**	**VR.TOTAL**
Material Particulado menores o iguales a 2.5 (PM2.5) Adecuación de los sitios para las Costo logístico Transporte personal y equipos Medellín – Yondó- Medellín.	1	$ 9.329.800	$ 18.374.000
Material Particulado (PM10) Adecuación de los sitios para las mediciones y realización del montaje de las respectivas plataformas donde se ubicarán los equipos.Costo logístico Transporte personal y equipos Medellín – Caucasia- Medellín.	1	$ 9.044.200,00	
OBSERVACIONES:	**VALOR PRE FACTURA**		$ 18.374.000
	IVA		3.491.060
	TOTAL		$ 21.865.060

Realizado por:

Aprobado por: