Medellín, Agosto 24 de 2026

Innovaciones en automatización y control

Señores
Secretaria de Medio Ambiente y Desarrollo Agropecuario
Contrato ENV-15-32-1218-26
Envigado

Asunto: Informe entrega de cumplimiento de actividades N°1 correspondiente a la primera enterga del contrato **ENV-15-32-1218-26**

Dando cumplimiento a mis obligaciones contractuales con la Secretaria de Medio Ambiente y Desarrollo Agropecuario Envigado me permito hacer la entrega del Informe de Cumplimiento de Actividades No. 1 correspondiente a los meses de mayo y julio para el contrato **ENV-15-32-1218-26**

Cualquier inquietud o información adicional al respecto quedo atento(a).

Cordialmente,

Representante Legal
Nit. No. 900.723.662-3
Nombre: Juan Guillermo Martínez Agudelo
C.C 98.523.461

Innovaciones en automatización y control

INFORME N° 1 DE ACTIVIDADES DEL CONTRATO

ENV-15-32-1218-26

PERIODO : Año 2026

A. DETALLES DE ACTIVIDADES DEL PERIODO

1. **Servicio de mantenimiento preventivo de los equipos de la unidad móvil, (analizadores de gases)** Porcentaje de avance: **40%**
2. **Servicio de mantenimiento preventivo de los equipos de la unidad móvil, (opacímetro)** **Porcentaje de Avance: 40%**

El día 10 de abril y 04 de agosto de 2026, se realizan mantenimiento preventivo:

Al equipo analizador de gases (otto y 4T) Marca Brain Bee Serial **240117000470** que incluyó el ajuste con gas patrón para las pruebas metrológicas a realizar en la auditoria del IDEAM.

Al equipo OPACIMETRO Marca CAPELEC, Modelo: BEAR 57-220, se realiza prueba de linealidad

A la CPU de la unidad móvil

Anexo 1: Se Anexan informes # 01-2026 y # 02-2026 de mantenimientos Preventivos, con la descripción de los trabajos realizados

3. **Servicio de asistencia para mantenimientos correctivos debido al daño de equipos y/o software (internet)**
   Porcentaje de avance: 21.9%

Se realizan mantenimientos correctivos de soporte remotos al software GASTECH AMB II y GASTECH OPA 100 en los siguientes días 13 de marzo, 21 de abril, 24 de abril y 08 de mayo del 2026

Anexo 2: Se Anexan informes de mantenimiento correctivos presentados durante los meses marzo, abril y mayo del año 2026 con la descripción de los trabajos realizados

4. **Servicio de recarga de gases para Cilindro con concentración alta (HC 1200ppm; CO 4%; CO2 12%)**
   Porcentaje de avance: 100%

Se entrega Pipeta de alta serial FF55953 con numero de análisis 23755 en el mes de agosto de 2026 con recarga para la verificación del analizador de gases Brain Bee

Anexo 3: Se anexa certificado de Pipeta de Alta

5. **Servicio de recarga de gases para Cilindro con concentración Baja (HC 300ppm; CO 1%; CO2 6%)**
   Porcentaje de avance: 100%

Se entrega Pipeta de alta serial EA0022221 con numero de análisis 23754 en el mes de agosto de 2026 con recarga para la verificación del analizador de gases Brain Bee

Anexo 4: Se anexa certificado de Pipeta de Baja

6. **Servicio de Pruebas metrológicas para calibración de analizador de gases destinación ciclo otto - motos 4T (con el suministro de gas de Nitrógeno y de Intermedia)**
   Porcentaje de avance: **50%**

El día 14 abril de 2026 durante la Auditoria del IDEAM Se llevaron a cabo pruebas de desempeño, identificadas con los informes **20260414-048** (dedicación ciclo OTTO) y **20260414-049** (dedicación 4T), en el equipo analizador de gases BRAIN BEE modelo AGS 690, identificado con número de serie **240117000470**. Las pruebas contemplaron la evaluación de los parámetros de repetibilidad, ruido, exactitud y tiempo de respuesta. Para su ejecución, se emplearon gases certificados: nitrógeno, con certificado N.º AG14212 y gas de concentración intermedia, con certificado N.º 23484, todos trazables al NIST.

Anexo 5: Se anexa informes de pruebas Metrológicas realizadas con sus respectivos cálculos para las dedicaciones de alta y baja

8. **Actualización de software Gastech AMB II de acuerdo a Resolución 0762 de 2022 articulo 34 parágrafo 3**
   Porcentaje de avance: **100%**

- Se implementó un nuevo método de evaluación del proceso de verificación, basado en la calificación porcentual del valor nominal de la pipeta de referencia.
- Se introdujeron modificaciones en el criterio de calificación de escala completa (full scale), incorporando la incertidumbre estimada mediante procedimiento normalizado. Asimismo, se establece que la representación gráfica de los resultados se ejecutará bajo formato de embudo (funnel plot).
- Se cargaron al sistema de gestión documental los formatos correspondientes a los procedimientos de: fugas, verificación y linealidad, habilitando la actualización de la información registrada en dichos formatos — incluyendo la imagen — desde la interfaz del software.
- Se actualizó la metodología de identificación y validación de analizadores de gases, optimizando el proceso de configuración de equipos y reduciendo su complejidad operativa.

9. Contador de RPM marca: MAHLE, Modelo: MGT EVO con sensor de vibración y sonda de Temperatura Calibrados
Porcentaje de avance: 100%

El día 13 de abril para la auditoria del IDEAM se hace entrega del contador de RPM Marca: MAHLE Modelo: EVO 300 con sus respectivos accesorios (Sensor de temperatura, sensor de vibración, fuente, cable comunicación) Calibrados con la empresa **Eurometric Colombia**, la cual cuenta con acreditación vigente por parte del **Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC)** bajo el código **11-LAC-013**.

Dicha calibración se llevó a cabo conforme a los requerimientos establecidos por la **Secretaría de Ambiente**, según lo indicado en el documento **IV-D-061: Lineamientos para actividades de calibración o compra de insumos y equipos periféricos del laboratorio ambiental móvil**.

A continuación, se relaciona los accesorios calibrados y sus respectivos informes de calibración.

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CERTIFICADO
Termómetro	2026-03683
Tacómetro Batería	2026-03684 y 6180
Tacómetro Vibración	2026-03685

Anexo 6: se anexa informe de entrega (con registro fotográfico) del contador de RPM y sus respectivos certificados de calibración

10. Sensor de vibración y sonido (microfónico) marca: MAHLE
Porcentaje de avance: 100%

El día 13 de abril para la auditoria del IDEAM se hace entrega del sensor de rpm vibración y sonido Marca: MAHLE para ser utilizado en el MGT EVO 300 MAHLE con accesorio adicional para determinar la RPM en las Motocicletas 4T

13. Sensor de Oxigeno Porcentaje de avance: **100%**
14. Filtro de Particulas Porcentaje de avance: **100%**

El 25 de agosto se entregan 4 sensores de oxígeno marca CiTicel y 5 filtros retenedor de partículas para el analizador marca MAHLE modelo AGS 688

Anexo 7. Se anexa informe de entrega (con registro fotográfico)

15. Mantenimiento completo del sistema solar que incluye lavado de módulos, re-torque de estructura, re-torque de conexiones eléctricas e inspección visual del sistema en general. 2. incluir el suministro y reemplazo del inversor, que ya trae incluido el módulo de carga 3. realizar un recambio en la tecnología de las baterías por una única batería de ion de Litio que representa aproximadamente un 90% de la capacidad de almacenamiento de energía que se cuenta actualmente con las cuatro baterías de gel. Cabe resaltar que, en este caso, solo se instalaría una batería y se reduciría considerablemente el espacio de almacenamiento deesta. Adicionalmente, las baterías de Litio tienen un ciclo de vida muy superior al de las baterías de gel. Porcentaje de avance: **60%**

Los días 30 de mayo, 1,2,3 de junio se realiza mantenimiento al sistema solar de la unidad móvil del Municipio de Envigad, realizando el cambio en la tecnología de las baterías por un sistema más eficiente de litio, además del cambio del inversor

Anexo 8: se anexa informe de trabajos realizados por la empresa DARWIN Energía Solar, con registro fotográfico del cambio de elementos del sistema Solar de la Unidad Móvil

8. ENTREGABLES

De acuerdo a las actividades realizadas se anexan los siguientes documentos como soporte de la entrega del presente informe

Anexo 1: Informes de mantenimiento Preventivo Analizador de gases, Opacímetro y CPU de la unidad Móvil
Anexo 2: Informes de mantenimiento Correctivos a equipos y software
Anexo 3: Certificado de Cilindro de Alta Recargado
Anexo 4: Certificado de cilindro de Baja Recargado
Anexo 5: Informe de exactitud, ruido, repetibilidad y tiempo respuesta ciclo otto y 4T
Anexo 6: Acta de entrega Cuenta Revoluciones MGT EVO marca: MAHLE
Anexo 6: Certificado de calibración sensor de vibración, sonda de Temperatura y sonda de Batería
Anexo 7: Acta de entrega de 4 sensores de oxigeno y 5 filtros retenedores de partículas
Anexo 8: informe de trabajos realizados por la empresa DARWIN Energía Solar

Innovaciones en automatización y control

Anexo 1

Informe mantenimiento preventivo
ANALIZADORES DE GASES

INFORME DE MANTENIMIENTO

Innovaciones en automatización y control

Número	01-2026

INFORMACION GENERAL

Fecha	Mtto	10/04/2026	Informe	13/04/2026	**Tipo de Mantenimiento**	Preventivo	X
Cliente	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Agropecuario					correctivo	
Equipo	ANALIZADOR DE GASES				**Marca/Modelo**	BRAIN BEE / AGS690	
					Serial	240117000470	

INFORMACION DEL MANTENIMIENTO

INSPECCIÓN ESTADO INICIAL DEL EQUIPO		Estado	
		✗	✓
Ítem	**Descripción**		
1	Estado General de limpieza interna		✓
2	Estado de filtros internos y externos		✓
3	Estado de circuito neumático		✓
4	Estado de sensor de oxigeno		✓
5	Estado de tarjetas electrónicas		✓
6	Estado de bomba de vacío		✓
7	Estado de vasos porta filtros		✓
8	Estado de conexiones eléctricas		✓

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO REALIZADAS		Estado	
		✗	✓
Ítem	**Descripción**		
1	Limpieza de suciedad exterior con un soplador de baja presión		✓
2	Verificación del conjunto de filtros y verificación estado de las bases para hacer reemplazos en caso de estar deteriorados		✓
3	Limpieza de las bases de filtros y limpieza de conductos		✓
4	Reemplazo filtro de particulas		
5	Limpieza de solenoides		✓
6	Revisión y verificación de la bomba, limpieza y verificación sistema de succión de toma de muestra y sus partes		✓
7	Limpieza y reemplazo en caso de deterioro del diafragma de la bomba y cuerpos inferiores		✓
8	Revisión de rodamientos de los extremos, revisión del rotor, lijar colector, soplar con aire a presión		✓
9	Revisión de escobillas y cambio si se observa deterioro		✓
10	Verificación del voltaje del sensor de oxigeno, medir voltaje		✓
11	Revisión de las válvulas check del banco, revisar y reemplazar si hay alguna defectuosa		✓
12	Verificación del estado la fuente alimentadora		✓
13	Limpieza de sonda, manillar y punta.		✓

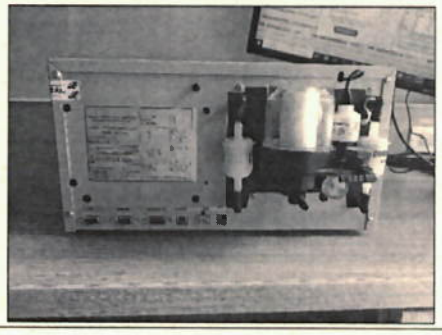
innovacionesautocon@gmail.com Medellín - Colombia

INFORME DE MANTENIMIENTO

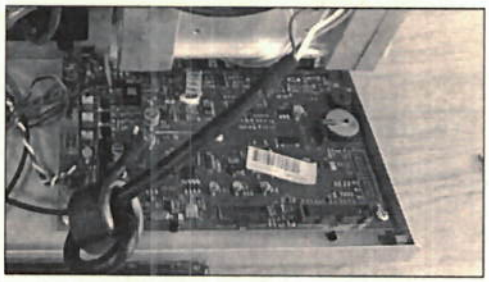
OBSERVACIONES
• Se realizan labores de mantenimiento rutinario: Limpieza (analizador, bomba, válvula, tarjetas electrónicas), se revisa sistema neumático, sensor de oxígeno y estanqueidad del equipo (pruebas de fugas). (*Esto a raíz de evidenciarse alta contaminación del equipo*)

EVIDENCIA DE ACTIVIDADES REALIZADAS

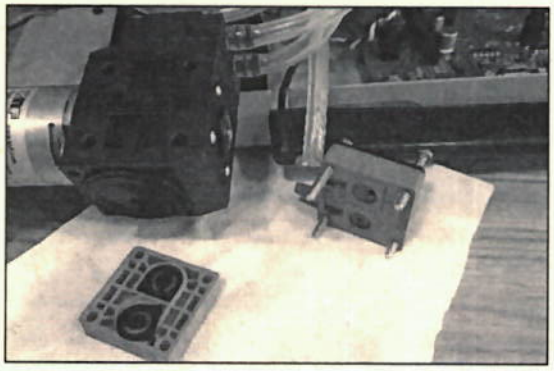
Estado inicial del analizador



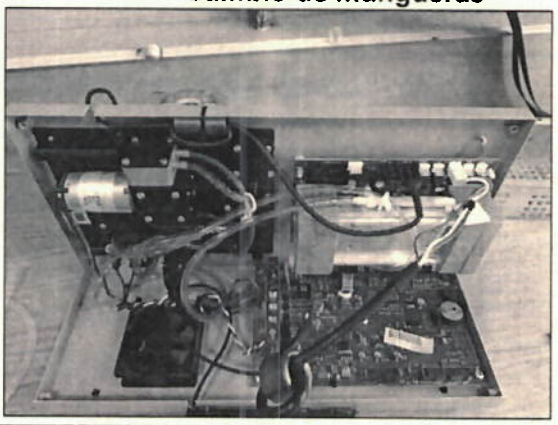
Limpieza tarjeta electrónica



Limpieza de Bomba



Cambio de mangueras

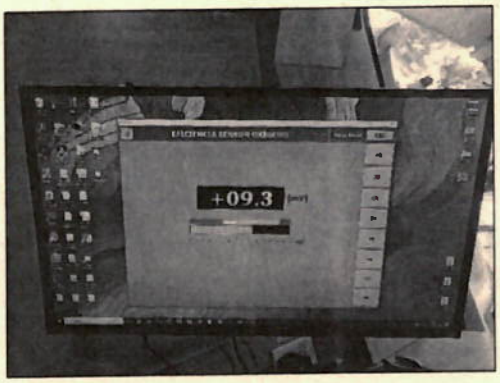


innovacionesautocon@gmail.com Medellín - Colombia

INFORME DE MANTENIMIENTO

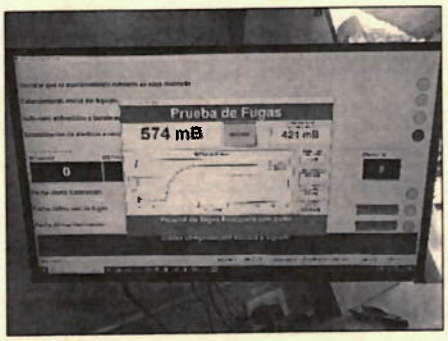
Innovaciones en automatización y control

Eficiencia del sensor del oxigeno



Prueba de Fugas





Ajuste con gases patrones de Baja y Alta

Se realizó ajuste con gas Patrón de baja y alta concentración, de forma que cumpliera correctamente la verificación

Prueba de Verificación



RECOMENDACIONES: Lavar filtro separador plástico cada 8 días, verificar el estado de los filtros de papel, cada 8 días para programar cambios y realizar seguimiento al sensor de oxígeno.

Ing. Jhon Henry González Gañán
IAC SAS

innovacionesautocon@gmail.com Medellín - Colombia

INFORME DE MANTENIMIENTO

Innovaciones en automatización y control

Número	02-2026

INFORMACION GENERAL							
Fecha	Mtto	2026/08/04	Informe	2026/08/04	**Tipo de Mantenimiento**	Preventivo	X
Cliente	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Agropecuario					correctivo	
Equipo	ANALIZADOR DE GASES				**Marca/Modelo**	BRAIN BEE / AGS690	
					Serial	240117000470	

INFORMACION DEL MANTENIMIENTO

INSPECCIÓN ESTADO INICIAL DEL EQUIPO		Estado X	Estado ✓
Ítem	**Descripción**		
1	Estado General de limpieza interna		✓
2	Estado de filtros internos y externos		✓
3	Estado de circuito neumático		✓
4	Estado de sensor de oxigeno		✓
5	Estado de tarjetas electrónicas		✓
6	Estado de bomba de vacío		✓
7	Estado de vasos porta filtros		✓
8	Estado de conexiones eléctricas		✓

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO REALIZADAS		Estado X	Estado ✓
Ítem	**Descripción**		
1	Limpieza de suciedad exterior con un soplador de baja presión		✓
2	Verificación del conjunto de filtros y verificación estado de las bases para hacer reemplazos en caso de estar deteriorados		✓
3	Limpieza de las bases de filtros y limpieza de conductos		✓
4	Reemplazo filtro de partículas		
5	Limpieza de solenoides		✓
6	Revisión y verificación de la bomba, limpieza y verificación sistema de succión de toma de muestra y sus partes		✓
7	Limpieza y reemplazo en caso de deterioro del diafragma de la bomba y cuerpos inferiores		✓
8	Revisión de rodamientos de los extremos, revisión del rotor, lijar colector, soplar con aire a presión		✓
9	Revisión de escobillas y cambio si se observa deterioro		✓
10	Verificación del voltaje del sensor de oxígeno, medir voltaje		✓
11	Revisión de las válvulas check del banco, revisar y reemplazar si hay alguna defectuosa		✓
12	Verificación del estado la fuente alimentadora		✓
13	Limpieza de sonda, manillar y punta.		✓

innovacionesautocon@gmail.com Medellín - Colombia

INFORME DE MANTENIMIENTO

Innovaciones en automatización y control

OBSERVACIONES
• Se realizan labores de mantenimiento rutinario: Limpieza (analizador, bomba, válvula, tarjetas electrónicas), se revisa sistema neumático, sensor de oxígeno y estanqueidad del equipo (pruebas de fugas). (*Esto a raíz de evidenciarse alta contaminación del equipo*)

EVIDENCIA DE ACTIVIDADES REALIZADAS

Estado inicial del analizador



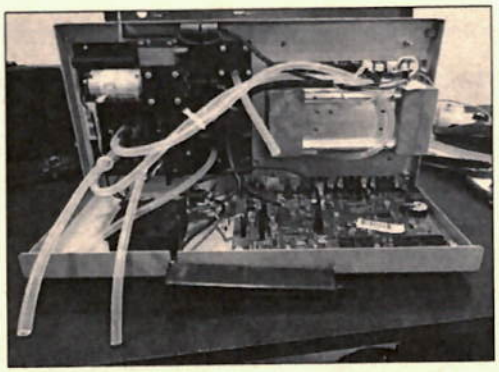
Limpieza tarjeta electrónica



Limpieza de Bomba



Cambio de mangueras



innovacionesautocon@gmail.com Medellín - Colombia

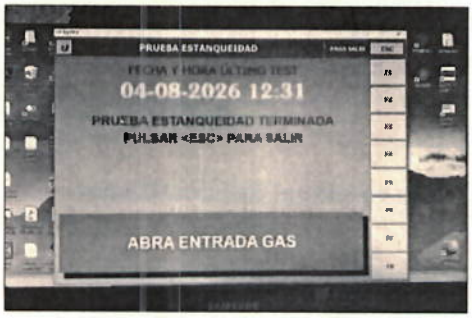
INFORME DE MANTENIMIENTO

Innovaciones en automatización y control

Eficiencia del sensor del oxigeno



Prueba de Fugas





Ajuste con gases patrones de Baja y Alta

Se realizó ajuste con gas Patrón de baja y alta concentración, de forma que cumpliera correctamente la verificación

Prueba de Verificación



RECOMENDACIONES: Lavar filtro separador plástico cada 8 días, verificar el estado de los filtros de papel, cada 8 días para programar cambios y realizar seguimiento al sensor de oxígeno.

Ing. Jhon Henry González Gañán
IAC SAS

innovacionesautocon@gmail.com Medellín - Colombia

IAC
Innovaciones en automatización y control

Anexo 1

Informes de mantenimiento Preventivo
OPACÍMETRO

INFORME DE MANTENIMIENTO

Número	01-2026

INFORMACION GENERAL							
Fecha	Mtto	10/04/2026	Informe	13/04/2026	**Tipo de Mantenimiento**	Preventivo	x
Cliente	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Agropecuario – Envigado					Correctivo	
Equipo	OPACIMETRO				**Modelo**	BEAR 57-220	
					Serial	8178	

INFORMACION DEL MANTENIMIENTO

Ítem	INSPECCIÓN ESTADO INICIAL DEL EQUIPO	Estado ✗	Estado ✓
1	Estado General de Limpieza interna, remoción de partículas y polvo		✓
2	Estado de tarjetas electrónicas.		✓
3	Estado de ventiladores		✓
4	Estado del cableado y terminales.		✓
5	Estado de la cámara		✓
6	Estado de termocupla.		✓
7	Estado del emisor y receptor (LED)		✓

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO REALIZADAS		Estado ✗	Estado ✓
Ítem	**Descripción**		
1	Limpieza de sonda y punta de toma de muestra		✓
2	Limpieza interna del equipo y de la celda de medida		✓
3	Reemplazo de mangueras		✓
4	Prueba de emisión de Luz		✓
5	Revisión del sensor de temperatura de la celda		✓
6	Limpieza de entrada de gas		✓
7	Verificación funcionamiento ventilador		✓

- Se realizan labores de limpieza, verificación de funcionamiento de las tarjetas, del emisor, el receptor de la cámara, calentamiento de la cámara y lectura de datos.
- Se revisan ventiladores del Opacímetro

INFORME DE MANTENIMIENTO

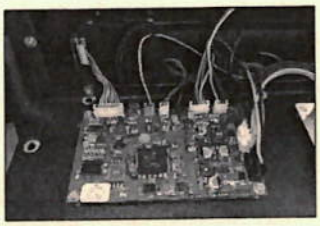
IAC
Innovaciones en automatización y control

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA

Estado interior del Opacímetro



Tarjetas Electrónicas



Tarjeta de Control.



Fuente de alimentación.

Limpieza interna del opacimetro





Estado final del equipo





RECOMENDACIONES: Realizar limpieza general de manera regular a la cámara y lentes

Ing. Jhon Henry González Gañán
IAC SAS

INFORME DE MANTENIMIENTO

Número	01-2026

INFORMACION GENERAL							
Fecha	Mtto	10/04/2026	Informe	13/04/2026	**Tipo de Mantenimiento**	Preventivo	x
Cliente	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Agropecuario – Envigado					Correctivo	
Equipo	OPACIMETRO				**Modelo**	BEAR 57-220	
					Serial	8178	

INFORMACION DEL MANTENIMIENTO

Ítem	INSPECCIÓN ESTADO INICIAL DEL EQUIPO	Estado ✗	Estado ✓
1	Estado General de Limpieza interna, remoción de partículas y polvo		✓
2	Estado de tarjetas electrónicas.		✓
3	Estado de ventiladores		✓
4	Estado del cableado y terminales.		✓
5	Estado de la cámara		✓
6	Estado de termocupla.		✓
7	Estado del emisor y receptor (LED)		✓

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO REALIZADAS		Estado ✗	Estado ✓
Ítem	**Descripción**		
1	Limpieza de sonda y punta de toma de muestra		✓
2	Limpieza interna del equipo y de la celda de medida		✓
3	Reemplazo de mangueras		✓
4	Prueba de emisión de Luz		✓
5	Revisión del sensor de temperatura de la celda		✓
6	Limpieza de entrada de gas		✓
7	Verificación funcionamiento ventilador		✓

- Se realizan labores de limpieza, verificación de funcionamiento de las tarjetas, del emisor, el receptor de la cámara, calentamiento de la cámara y lectura de datos.
- Se revisan ventiladores del Opacímetro

INFORME DE MANTENIMIENTO

IAC
Innovaciones en automatización y control

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA

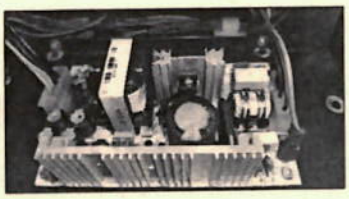
Estado interior del Opacímetro



Tarjetas Electrónicas



Tarjeta de Control.



Fuente de alimentación.

Limpieza interna del opacimetro





Estado final del equipo





RECOMENDACIONES: Realizar limpieza general de manera regular a la cámara y lentes

Ing. Jhon He[illegible]González Gañán
IAC SAS

INFORME DE MANTENIMIENTO

Número	02-2026

INFORMACION GENERAL							
Fecha	Mtto	2026/08/04	Informe	2026/08/04	**Tipo de Mantenimiento**	Preventivo	x
Cliente	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Agropecuario – Envigado					Correctivo	
Equipo	OPACIMETRO				**Modelo**	BEAR 57-220	
					Serial	8178	

INFORMACION DEL MANTENIMIENTO

Ítem	INSPECCIÓN ESTADO INICIAL DEL EQUIPO	Estado ✗	Estado ✓
1	Estado General de Limpieza interna, remoción de partículas y polvo		✓
2	Estado de tarjetas electrónicas.		✓
3	Estado de ventiladores		✓
4	Estado del cableado y terminales.		✓
5	Estado de la cámara		✓
6	Estado de termocupla.		✓
7	Estado del emisor y receptor (LED)		✓

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO REALIZADAS		Estado ✗	Estado ✓
Ítem	Descripción		
1	Limpieza de sonda y punta de toma de muestra		✓
2	Limpieza interna del equipo y de la celda de medida		✓
3	Reemplazo de mangueras		✓
4	Prueba de emisión de Luz		✓
5	Revisión del sensor de temperatura de la celda		✓
6	Limpieza de entrada de gas		✓
7	Verificación funcionamiento ventilador		✓

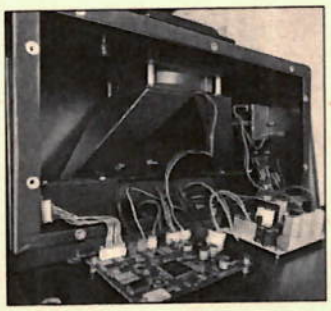
- Se realizan labores de limpieza, verificación de funcionamiento de las tarjetas, del emisor, el receptor de la cámara, calentamiento de la cámara y lectura de datos.
- Se revisan ventiladores del Opacímetro

INFORME DE MANTENIMIENTO

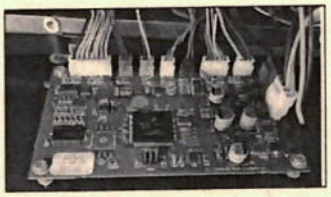
IAC
innovaciones en automatización y control

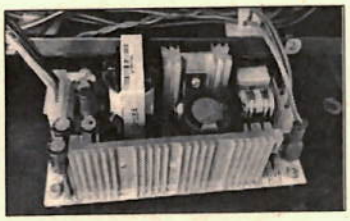
EVIDENCIA FOTOGRÁFICA

Estado interior del Opacímetro



Tarjetas Electrónicas





Tarjeta de Control. Fuente de alimentación.

Limpieza interna del opacimetro





Estado final del equipo





RECOMENDACIONES: Realizar limpieza general de manera regular a la cámara y lentes

Ing. Jhon Henry González Gañán
IAC SAS

IAC
Innovaciones en automatización y control

Anexo 1

Informes de mantenimiento Preventivo CPU de la Unidad Móvil

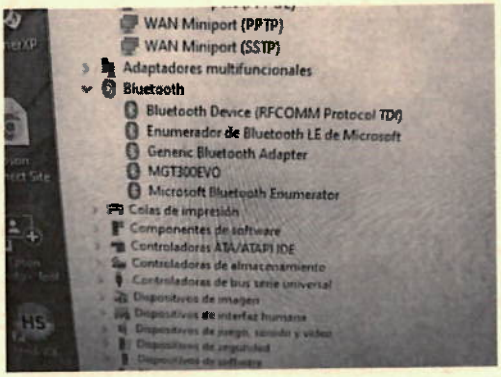
INFORME DE MANTENIMIENTO

Innovaciones en automatización y control

Número	01-2026

INFORMACION GENERAL							
Fecha	Mtto	10/04/2026	Informe	13/04/2026	**Tipo de Mantenimiento**	Preventivo	x
Cliente	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Agropecuario					correctivo	
Equipo	Computador del software de gases				**Marca/Modelo**		
					Serial		

INFORMACION DEL MANTENIMIENTO

INSPECCIÓN ESTADO INICIAL DEL EQUIPO		Estado ✗	Estado ✓
Ítem	**Descripción**		
1	1. Limpieza interna del equipo, tarjeta electrónica y ventiladores. 2. Se le instalo unidad USB Bluetooth y Wifi al PC, para conectar equipos inalámbricos como: el MGT EVO. 		✓

Ing. Jhon Henry González Gañán
IAC SAS

innovacionesautocon@gmail.com Medellín - Colombia

Innovaciones en automatización y control

Anexo 2

Informes de Mantenimiento Correctivos a equipos y software

INFORME DE MANTENIMIENTO

Innovaciones en automatización y control

Número	01-2026

INFORMACION GENERAL

Fecha	Mtto	13/03/2026	Informe	13/03/2026	**Tipo de Mantenimiento**	Preventivo	
Cliente	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Agropecuario					correctivo	X
Equipo	SOFTWARE DE GASES				**Marca/Modelo**	BRAIN BEE / AGS690	
					Serial	240117000470	

INFORMACION DEL MANTENIMIENTO

INSPECCIÓN ESTADO INICIAL DEL EQUIPO		Estado	
		✗	✓
Ítem	**Descripción**		
1	Estado General de limpieza interna		✓
2	Estado de filtros internos y externos		✓
3	Estado de circuito neumático		✓
4	Estado de sensor de oxigeno		✓
5	Estado de tarjetas electrónicas		✓
6	Estado de bomba de vacío		✓
7	Estado de vasos porta filtros		✓
8	Estado de conexiones eléctricas		✓

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO REALIZADAS		Estado	
		✗	✓
Ítem	**Descripción**		
1.	Después de un Corte de energía Sale Error (ver FOTO)	✗	
	Se restablecen tablas dañadas de la base de datos solucionando el problema presentado		✓
	El software queda trabajando bien		

OBSERVACIONES
Prevenir los cortes de energía inesperados para que la base de datos no presente errores y haga q el software no funcione de forma adecuada

innovacionesautocon@gmail.com Medellin - Colombia

INFORME DE MANTENIMIENTO

Innovaciones en automatización y control

EVIDENCIA DE ACTIVIDADES REALIZADAS



Para reportar la misma falla a ver si me podrían colaborar
Muchas gracias 9:27 a. m.

Marisol:
Hola Inge, buen día!
Espero se encuentre bien! 9:30 a. m.

Marisol:
Por favor compártame anydesk del pc 9:31 a. m.



Marisol:
Listo, valide porfa 9:45 a. m.

Ok 9:45 a. m.

Muchas gracias ya quedó listo
10:00 a. m.

RECOMENDACIONES:

Ing. Jhon Henry González Gañán
IAC SAS

innovacionesautocon@gmail.com Medellín - Colombia

INFORME DE MANTENIMIENTO

Innovaciones en automatización y control

Número	02-2026

INFORMACION GENERAL							
Fecha	Mtto	21/04/2026	Informe	21/04/2026	**Tipo de Mantenimiento**	Preventivo	
Cliente	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Agropecuario					correctivo	X
Equipo	SOFTWARE DE GASES				**Marca/Modelo**	BRAIN BEE / AGS690	
					Serial	240117000470	

INFORMACION DEL MANTENIMIENTO

INSPECCIÓN ESTADO INICIAL DEL EQUIPO		Estado	
		✗	✓
Ítem	**Descripción**		
1	Estado General de limpieza interna		✓
2	Estado de filtros internos y externos		✓
3	Estado de circuito neumático		✓
4	Estado de sensor de oxigeno		✓
5	Estado de tarjetas electrónicas		✓
6	Estado de bomba de vacío		✓
7	Estado de vasos porta filtros		✓
8	Estado de conexiones eléctricas		✓

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO REALIZADAS		Estado	
		✗	✓
Ítem	**Descripción**		
1.	No aparece valores del cilindro de Alta para realizar la verificación de cada 3 días	✗	
	Se realiza actualización que soluciona el ingreso de los gases de referencia, se dan indicaciones al técnico Diego Arredondo de la forma como se deben ingresar los gases de referencia en el software		✓

OBSERVACIONES

innovacionesautocon@gmail.com Medellin - Colombia

INFORME DE MANTENIMIENTO

Innovaciones en automatización y control

EVIDENCIA DE ACTIVIDADES REALIZADAS

21 de abril de 2026

Buenos días 8:39 a. m.

Hola, gracias por comunicarte con IAC

Te recordamos que nuestro horario de soporte es de **lunes a viernes de 7:30 am a 7:00 pm, sábados de 8 am a 5:00 pm y domingos de 8 am a 1:00 pm.**

Queremos ayudarte lo antes posible. **Para poder iniciar con el proceso de atención es indispensable que nos indiques:**

- Tu nombre y desde qué CDA nos escribes
- Cuéntanos por favor en detalle la situación

y, de ser posible, evidencia fotográfica.

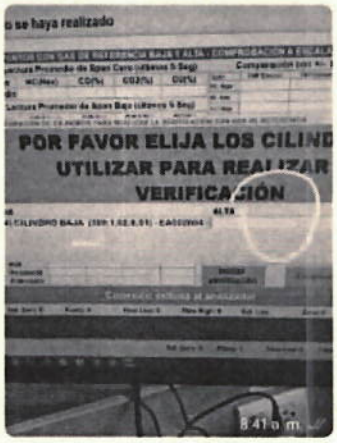
Esta información es necesaria para dar trámite a tu solicitud.
Quedamos atentos a tu respuesta. 8:39 a. m.

Me comunico del municipio envigado de la unidad móvil 8:39 a. m.

Inge te recordamos es **importante nos indiques brevemente tu solicitud y desde qué CDA nos escribes** (si aún no lo has hecho).

Hemos recibido tu mensaje y será atendido en el orden de ingreso.*
¡Gracias por tu comprensión! 8:39 a. m.

Miras les cuento cuando voy a realizar la verificación solo me aparece un cilindro envíc foto 8:40 a. m.



innovacionesautocon@gmail.com Medellín - Colombia

INFORME DE MANTENIMIENTO

Innovaciones en automatización y control

Juan Felipe:
Ing. Diego 9:46 a m

Juan Felipe:
Permítame conexión del PC de gases vemos qué ocurre 9:46 a m

Juan Felipe:
Me comentan que ya te ayudaron 9:47 a m

Juan Felipe:
Listo 9:47 a m

RECOMENDACIONES

Ing. Jhon Henry González Gañán
IAC SAS

innovacionesautocon@gmail.com Medellin - Colombia

INFORME DE MANTENIMIENTO

Innovaciones en automatización y control

Número	03-2026

INFORMACION GENERAL							
Fecha	Mtto	23/04/2026	Informe	23/04/2026	**Tipo de Mantenimiento**	Preventivo	
Cliente	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Agropecuario					correctivo	X
Equipo	SOFTWARE DE GASES				**Marca/Modelo**	BRAIN BEE / AGS690	
					Serial	240117000470	

INFORMACION DEL MANTENIMIENTO

INSPECCIÓN ESTADO INICIAL DEL EQUIPO		Estado	
		✗	✓
Ítem	**Descripción**		
1	Estado General de limpieza interna		✓
2	Estado de filtros internos y externos		✓
3	Estado de circuito neumático		✓
4	Estado de sensor de oxigeno		✓
5	Estado de tarjetas electrónicas		✓
6	Estado de bomba de vacío		✓
7	Estado de vasos porta filtros		✓
8	Estado de conexiones eléctricas		✓

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO REALIZADAS		Estado	
		✗	✓
Ítem	**Descripción**		
1.	Sale error al finalizar la prueba (ver FOTO)	✗	
	Se encuentra error en la generación del PDF y en la ruta para guardar el archivo		
	Se corrigen generación y ruta		✓

OBSERVACIONES

EVIDENCIA DE ACTIVIDADES REALIZADAS

innovacionesautocon@gmail.com Medellín - Colombia

INFORME DE MANTENIMIENTO

Innovaciones en automatización y control

Tuve una ca 23 de abril de 2026 software no responde al terminar la prueba 11:20 a. m.



Juan Felipe:
Ingeniero, espero se encuentre bien 11:25 a. m.

Juan Felipe:
Regáleme conexión del PC Servidor 11:25 a. m.

Juan Felipe:
Hay que aplicar una reparación de tablas 11:25 a. m.

Juan Felipe:
Ya envié conexión inge 11:28 a. m.

Eliminaste este mensaje. 11:29 a. m.

Juan Felipe:
Está creandos esión 11:29 a. m.

Juan Felipe:
Sesión 11:29 a. m.

Juan Felipe:
Revisa si ya te da la aplicación 11:32 a. m.

Ok 11:32 a. m.

Ingeniero muchas gracias
Ya quedó listo 11:47 a. m.

RECOMENDACIONES

Ing. Jhon Henry González Gañán
IAC SAS

innovacionesautocon@gmail.com Medellín - Colombia

INFORME DE MANTENIMIENTO

Innovaciones en automatización y control

Número	04-2026

INFORMACION GENERAL							
Fecha	Mtto	08/05/2026	Informe	08/05/2026	**Tipo de Mantenimiento**	Preventivo	
Cliente	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Agropecuario					correctivo	X
Equipo	SOFTWARE DE GASES				**Marca/Modelo**	BRAIN BEE / AGS690	
					Serial	240117000470	

INFORMACION DEL MANTENIMIENTO

INSPECCIÓN ESTADO INICIAL DEL EQUIPO		Estado	
		X	✓
Ítem	**Descripción**		
1	Estado General de limpieza interna		✓
2	Estado de filtros internos y externos		✓
3	Estado de circuito neumático		✓
4	Estado de sensor de oxigeno		✓
5	Estado de tarjetas electrónicas		✓
6	Estado de bomba de vacío		✓
7	Estado de vasos porta filtros		✓
8	Estado de conexiones eléctricas		✓

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO REALIZADAS		Estado	
		X	✓
Ítem	**Descripción**		
1.	Después de un Corte de energía Sale Error (ver FOTO)	X	
	Se restablecen tablas dañadas de la base de datos solucionando el problema presentado		✓

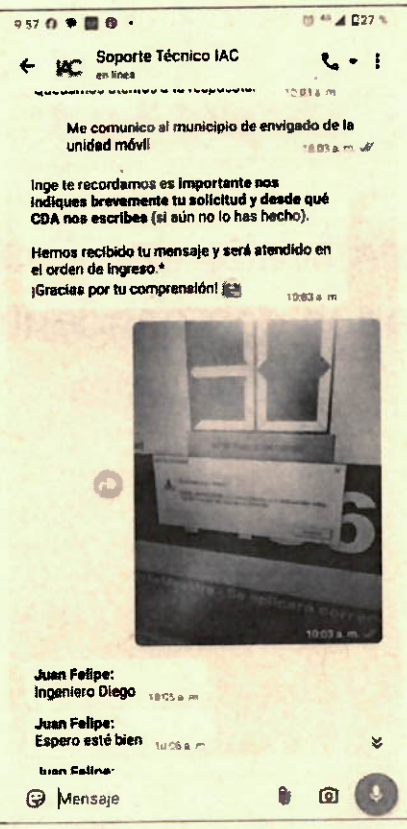
OBSERVACIONES

EVIDENCIA DE ACTIVIDADES REALIZADAS

innovacionesautocon@gmail.com Medellín - Colombia

INFORME DE MANTENIMIENTO

Innovaciones en automatización y control





RECOMENDACIONES: Lavar filtro separador plástico cada 8 días, verificar el estado de los filtros de papel, cada 8 días para programar cambios y realizar seguimiento al sensor de oxígeno.

Ing. Jhon Henry González Gañán
IAC SAS

innovacionesautocon@gmail.com Medellín - Colombia

Innovaciones en automatización y control

Anexo 3 y 4

Certificado de cilindros recargados con concentracion de Baja y Alta

Cel : 300 553 30 24 innovacionesautocon@gmail.com Medellín - Colombia

Innovaciones en automatización y control

INFORME DE ENTREGA DE EQUIPOS Y/O REPUESTOS

ENV-15-32-1218-25_26

PERIODO : Agosto de 2026

1.EQUIPOS

4. Servicio de recarga de gases para cilindros de concentración de 1200 ppm; 4.0% de CO y 12% de CO2
5. Servicio de Recarga de gases para Cilindros de concentración de 300 ppm; 1.0% de CO y 6.0% de CO2

El día 25 de agosto de 2026 se realiza entrega 1 cilindro Recargado con concentración de baja y 1 con concentración de alta Recargado

REGISTRO FOTOGRAFICO





Ingeniero Andrés Mejía

Cel : 300 553 30 24 innovacionesautocon@gmail.com Medellín - Colombia

MESSER
Gases for Life

Cliente / Customer name

INNOVACIONES EN AUTOMATIZACION Y CONTROL SAS
00 - BELEN - MEDELLIN
AGENCIA COMERCIAL MEDELLIN SUR (590)

Fecha / Date of issue	30 de abril de 2026
N° de cilindro / Cylinder no.	FF55953
N° de Análisis / Analysis no	23755
N° orden producción / Order No.	83734
N° de Página / Page number	1 de 1

Certificado de Análisis – Certificate of Analysis

Tipo de Patrón / Standard type: PATRÓN CERTIFICADO

Cilindro / Cylinder

Tipo de cilindro / Cylinder type	Conexión de cilindro / Cylinder connection	Presión de llenado / Filling pressure (15° C)	Volumen de gas / Gas vol (21°C1.013bar)
AG7 L	CGA-350	150 bar	1,0 m3

Componente / Component		Solicitado / Order	Análisis / Analysis	* Uncertainty Abs.	Unidad / Molar Unit
PROPANO	C_3H_8	1200	1239	± 12	µmol/mol
MONÓXIDO DE CARBONO	CO	4,00	4,10	± 0,04	%
DIÓXIDO DE CARBONO	CO_2	12,00	12,21	± 0,09	%
NITRÓGENO	N_2	BALANCE	BALANCE		

Nivel de Confianza / Confidence level:	95%	k=2,00
*Incertidumbre Expandida / Expanded uncertainty:		
Método de Preparación / Preparation method:	Gravimétrico / Gravimetric	
Temperatura Recomendada de almacenamiento y uso/ Recomended storage and usage temperature:	0 °C a / to +45 °C	
Presión mínima de uso / Minimun pressure of use:	3 bar	
Método analítico / Analytical method:	CROM. GAS: TCD, FID.	
Patrón Empleado / Standard used:	EB0180281	
Componentes tóxicos / Toxic components:	SI	
Mezcla inflamable u oxidante / Flammable or oxidant mist.:	NO	
Utilizar antes de / Use before:	abr-2028	
Comentarios / Comments:	1 µmol/mol corresponde a 1 ppm, 1 Bar corresponde a 100 Kpa.	

La composición de los productos es analizada por comparación con patrones de calibración trazables a NIST, pesos y materiales de referencia.
/ Product composition verified by comparison to calibration standards, traceable to NIST, Weights and or NIST gas mixture reference materials.

Lugar de producción / Production Site	MESSER S.A. - Planta Gases Especiales - Av. 68 No 11 - 51
Lugar de análisis / Analysis Site	MESSER S.A. - Lab. Gases Especiales - Av. 68 No 11 - 51

Responsable del análisis / Responsible analyst

IQ. Jose Miguel Medina Vela
Jose.Medina@messer-co.com
Telefono: +57-1 - 4254550 Ext. 5018,
Bogotá Col.

Powered by CamScanner

MESSER
Gases for Life

Cliente / customer name

INNOVACIONES EN AUTOMATIZACION Y CONTROL SAS
00 - BELEN - MEDELLIN
AGENCIA COMERCIAL MEDELLIN SUR (590)

Fecha / Date of issue	30 de abril de 2026
N° de cilindro / Cylinder no.	EA0022221
N° de Análisis / Analysis no	23754
N° orden producción /Order No.	83733
N° de Página / Page number	1 de 1 / (1 of 1)

Certificado de Análisis – Certificate of Analysis

Tipo de Patrón / Standard type: PATRÓN CERTIFICADO

Cilindro / Cylinder

Tipo de cilindro / Cylinder type	Conexión de cilindro / Cylinder connection	Presión de llenado / Filling pressure (15° C)	Volumen de gas / Gas vol (15°C1.013bar)
A07 L	CGA -350	140 bar	1,0 m3

Componente / Component		Solicitado / Order	Análisis / Analysis	* Uncertainty Abs.	Unidad / Molar Unit
PROPANO	C_3H_8	300	303	± 2	µmol/mol
MONÓXIDO DE CARBONO	CO	1,00	1,01	± 0,01	%
DIÓXIDO DE CARBONO	CO_2	6,00	6,22	± 0,06	%
NITRÓGENO	N_2	BALANCE	BALANCE		

Nivel de Confianza / Confidence level:	95% k=2,00
*Incertidumbre Expandida / Expanded uncertainty:	
Método de Preparación / Preparation method:	Gravimétrico / Gravimetric
Temperatura Recomendada de almacenamiento y uso/ Recomended storage and usage temperature:	0 °C a / to +43 °C
Presión mínima de uso / Minimun pressure of uses	3 bar
Método analítico / Analytical method:	CROM. GAS: TCD, FID.
Patrón Empleado / Standard used:	EB0188289
Componentes tóxicos / Toxic components	SI
Mezcla inflamable u oxidante / Flammable or oxidant mixt.:	NO
Utilizar antes de / Use before:	abr-2028
Comentarios / Comments:	1 µmol/mol corresponde a 1 ppm, 1 Bar corresponde a 100 Kpa.

La composición de los productos es analizada por comparación con patrones de calibración trazables a NIST, pesos y materiales de referencia.
/ *Product composition verified by comparison to calibration standards, traceable to NIST, Weights and or NIST gas mixture reference materials.*

Lugar de producción / Production Site	MESSER S.A. - Planta Gases Especiales - Av. 68 No 11 - 51
Lugar de análisis / Analysis Site	MESSER S.A. - Lab. Gases Especiales - Av. 68 No 11 - 51

Responsable del análisis / Responsible analyst

IQ. Jose Miguel Medina Vela
Jose.Medina@messer-ca.com
Telefono: +57-1 - 4154550 Ext. 9018,
Bogotá Col.

Powered by CamScanner

IAC
Innovaciones en automatización y control

Anexo 5

Informe de Exactitud, Ruido, Repetibilidad y Tiempo Respuesta Ciclo OTTO

Innovaciones en Automatización y Control S.A.S
- División metrología -

Informe de Resultados N°: 20260414-048

Innovaciones en automatización y control

Código F-GT-06 Versión 01 Edición 2024-07-10

SOLICITANTE:	**Secretaria de Medio Ambiente de ENVIGADO**
FECHA SOLICITUD:	**2026-04-01**
FECHA REALIZACIÓN:	**2026-04-14**
FECHA EMISIÓN:	**2026-04-14**
LUGAR DE REALIZACIÓN:	**Instalaciones del Cliente**
DIRECCIÓN DEL SOLICITANTE:	**Calle 40B sur # 37 - 24**
CIUDAD/PAÍS:	**Envigado/Antioquia**
INSTRUMENTO:	**Analizador de Gases**
FABRICANTE:	**Brain Bee**
MODELO:	**AGS 690**
NUMERO DE SERIE:	**240117000470**
CODIGO INTERNO:	**NI**
DIVISIÓN DE ESCALA:	**HC: 1ppm, CO:0.01%, CO2:0.1, O2:0.1**
RANGO DE MEDICIÓN:	**HC: 0 a 20000ppm, CO:0 a 10%, CO2:0 a 20%, O2:0 a 25%**
PEF:	**0,519**
TIPO:	**OTTO**

Los resultados contenidos en el presente informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones IAC SAS no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados

The results of the this report refer to the moment and conditions in which the measurement where made IAC SAS no reponsability for damages ensuring misuse of the calibrated instrument

Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas No podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito de IAC SAS a fin de prevenir usos inadecuados de la información parcial

This report is an accurtate record of performed result This calibration certificate may not be reproduced other than in full, excepted whit the prior written permission of the IAC SAS.

FIRMA AUTORIZADA
Authorized Signatory

NÚMERO DE PÁGINAS INCLUYENDO ANEXOS: 9
Number of pages this report and documents atached: 9

Juan Guillermo Martinez
Ingeniero Mecánico

INFORME DE RESULTADOS Nro: 20260414-048

PRUEBA DE EXACTITUD

Innovaciones en automatización y control

El método utilizado para la prueba de exactitud fue desarrollado por IAC SAS, tomando como referencia la norma internacional BAR 90

Para la determinación de los índices de exactitud se emplea el procedimiento matemático planteado en la norma internacional BAR 90

Los instrumentos de medición y análisis deberán estar dentro los parámetros e intervalos definidos en las tablas No. 4 y No. 6 de las NTC 4983 y NTC 5365, respectivamente

La incertidumbre ha sido estimada de acuerdo a los cálculos matemáticos de la norma internacional BAR 90, aplicando un factor de cobertura K=3,5 para el span CERO y ALTO y K=2,5 para el span BAJO y MEDIO, generando un nivel de confianza superior al 98% en todo el rango

CONDICIONES AMBIENTALES:

Temperatura Inicial [°C]: 25,4 Temperatura Final [°C]: 26,7

Humedad Relativa Inicial [%]: 45,2 Humedad Relativa Final [%]: 42,1

Las condiciones ambientales se encuentran dentro de los parámetros permitidos de la norma NTC5365 o NTC4983 Según aplique

DATOS DEL MATERIAL DE REFERENCIA

SPAN	HC(Prop)	CO(%)	CO2(%)	O2(%)	PROVEEDOR	CERTIFICADO
CERO	0	0,00	0,0	00,0	Analytical Gases	AG14212
BAJA	309	1,02	6,01	0	MESSER	22583
MEDIA	895	2,96	8,94	0	MESSER	23484
ALTA	1170	4,26	11,65	0	MESSER	22521
SUPER	3108	8,00	15,2	0,0	Analitycal Gases	AG11122

RESULTADOS SPAN CERO

	Asc1	Des1	Asc2	Des2	Asc3	Des3	Asc4	Des4	Asc5	Des5
HC(Hex)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CO(%)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CO2(%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
O2(%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Prom	Dv St	Ref	Error	K	Ksd	Y1	Y2	U1	U2	E.M.P.	STATUS
0	0,0000	0	0,0000	3,5	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	12	OK
0	0,0000	0,00	0,0000	3,5	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,06	OK
0	0,0000	0,0	0,0000	3,5	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,6	OK
0	0,0000	00,0	0,0000	3,5	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,5	OK

RESULTADOS SPAN BAJO

	Asc1	Des1	Asc2	Des2	Asc3	Des3	Asc4	Des4	Asc5	Des5
HC(Hex)	157	157	159	159	158	158	159	161	158	161
CO(%)	1,02	1,03	1,02	1,03	1,02	1,02	1,02	1,03	1,02	1,02
CO2(%)	6,0	5,9	6,0	6,0	5,9	5,9	6,0	6,0	5,9	5,9
O2(%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Prom	Dv St	Ref	Error	K	Ksd	Y1	Y2	U1	U2	E.M.P.	STATUS
158,7	1,4181	160,371	1,6710	2,5	3,5453	162,2453	155,1548	-1,8742	5,2163	12	OK
1,023	0,0048	1,02	-0,0030	2,5	0,0120	1,0350	1,0110	-0,0150	0,0090	0,06	OK
5,95	0,0527	6,01	0,0600	2,5	0,1318	6,0818	5,8183	-0,0718	0,1918	0,6	OK
0	0,0000	0	0,0000	2,5	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,5	OK

* Se ha tomado en cuenta la Tabla de Exactitud de la norma NTC 4983 o NTC 5365, interpretando sus valores como Hexanos

* Los resultados fueron expresados en Hexano, utilizando el factor de conversión de equivalencia o PEF del equipo

* Estas mediciones son trazables a patrones Nacionales e Internacionales.

INFORME DE RESULTADOS Nro: 20260414-048

PRUEBA DE EXACTITUD

Innovaciones en automatización y control

RESULTADOS SPAN MEDIO

	Asc1	Des1	Asc2	Des2	Asc3	Des3	Asc4	Des4	Asc5	Des5
HC(Hex)	464	466	469	468	467	468	470	465	466	469
CO(%)	2,96	2,98	2,97	2,95	2,97	2,97	2,96	2,96	2,96	2,97
CO2(%)	8,9	8,9	9,0	8,9	9,0	8,9	9,0	8,9	8,9	8,9
O2(%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Prom	Dv.St	Ref	Error	K	Ksd	Y1	Y2	U1	U2	E.M.P.	STATUS
467,2	1,9322	464,505	-2,6950	2,5	4,8305	472,0305	462,3695	-7,5255	2,1355	30	OK
2,965	0,0085	2,96	-0,0050	2,5	0,0213	2,9863	2,9438	-0,0263	0,0163	0,15	OK
8,93	0,0483	8,94	0,0100	2,5	0,1208	9,0508	8,8093	-0,1107	0,1307	0,6	OK
0	0,0000	0	0,0000	2,5	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,5	OK

RESULTADOS SPAN ALTO

	Asc1	Des1	Asc2	Des2	Asc3	Des3	Asc4	Des4	Asc5	Des5
HC(Hex)	602	609	609	608	610	610	609	609	611	610
CO(%)	4,18	4,18	4,19	4,19	4,19	4,18	4,19	4,19	4,18	4,18
CO2(%)	11,8	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	12,0	11,9	11,9
O2(%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Prom	Dv.St	Ref	Error	K	Ksd	Y1	Y2	U1	U2	E.M.P.	STATUS
608,7	2,4967	607,23	-1,4700	2,5	6,2418	614,9418	602,4583	-7,7118	4,7718	30	OK
4,185	0,0053	4,26	0,0750	2,5	0,0133	4,1983	4,1718	0,0618	0,0883	0,15	OK
11,9	0,0471	11,65	-0,2500	2,5	0,1178	12,0178	11,7823	-0,3677	-0,1323	0,6	OK
0	0,0000	0	0,0000	2,5	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,5	OK

RESULTADOS SPAN SUPER ALTO

	Asc1	Des1	Asc2	Des2	Asc3	Des3	Asc4	Des4	Asc5	Des5
HC(Hex)	1.572	1.572	1.575	1.577	1.569	1.578	1.570	1.575	1.577	1.579
CO(%)	8,22	8,22	8,21	8,24	8,21	8,23	8,23	8,22	8,22	8,23
CO2(%)	14,8	14,9	14,8	14,8	14,8	14,8	14,7	14,8	14,8	14,9
O2(%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Prom	Dv.St	Ref	Error	K	Ksd	Y1	Y2	U1	U2	E.M.P.	STATUS
1574,4	3,4705	1613,052	38,6520	3,5	12,1468	1.586,5468	1.562,2533	26,5052	50,7987	80	OK
8,223	0,0095	8,00	-0,2230	3,5	0,0333	8,2563	8,1898	-0,2563	-0,1898	0,4	OK
14,81	0,0568	15,2	0,3900	3,5	0,1988	15,0088	14,6112	0,1912	0,5888	0,6	OK
0	0,0000	0,0	0,0000	3,5	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,5	OK

* Se ha tomado en cuenta la Tabla de Exactitud de la norma NTC 4983 o NTC 5365, interpretando sus valores como Hexanos

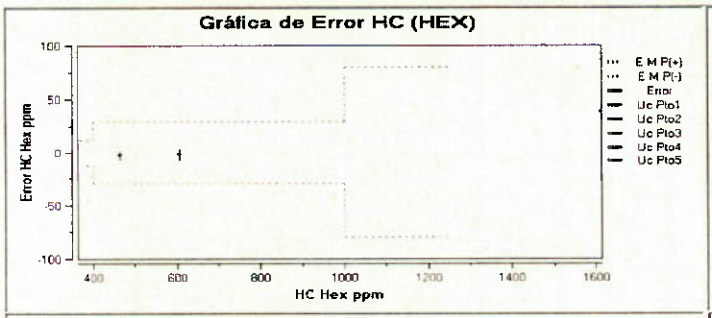
* Los resultados fueron expresados en Hexano, utilizando el factor de conversión de equivalencia o PEF del equipo

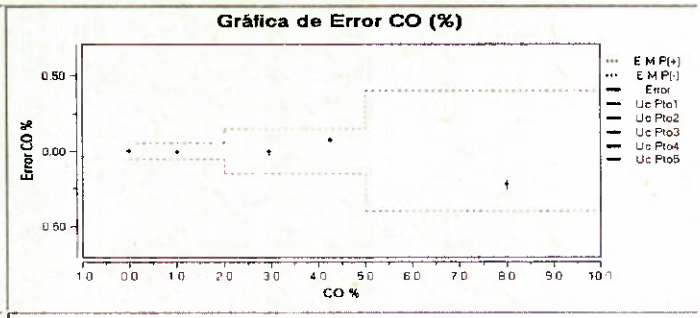
* Estas mediciones son trazables a patrones Nacionales e Internacionales.

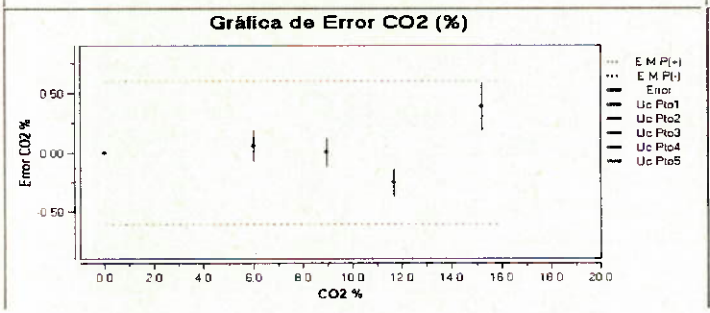
INFORME DE RESULTADOS Nro: 20260414-048

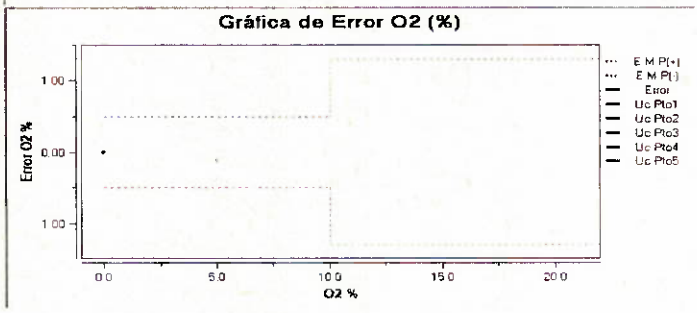
PRUEBA DE EXACTITUD

innovaciones en automatización y control









* Se ha tomado en cuenta la Tabla de Exactitud de la norma NTC 4983 o NTC 5365, interpretando sus valores como Hexanos

* Los resultados fueron expresados en Hexano, utilizando el factor de conversión de equivalencia o PEF del equipo

* Estas mediciones son trazables a patrones Nacionales e Internacionales.

INFORME DE RESULTADOS Nro: 20260414-048

PRUEBA DE TIEMPO DE RESPUESTA

Innovaciones en automatización y control

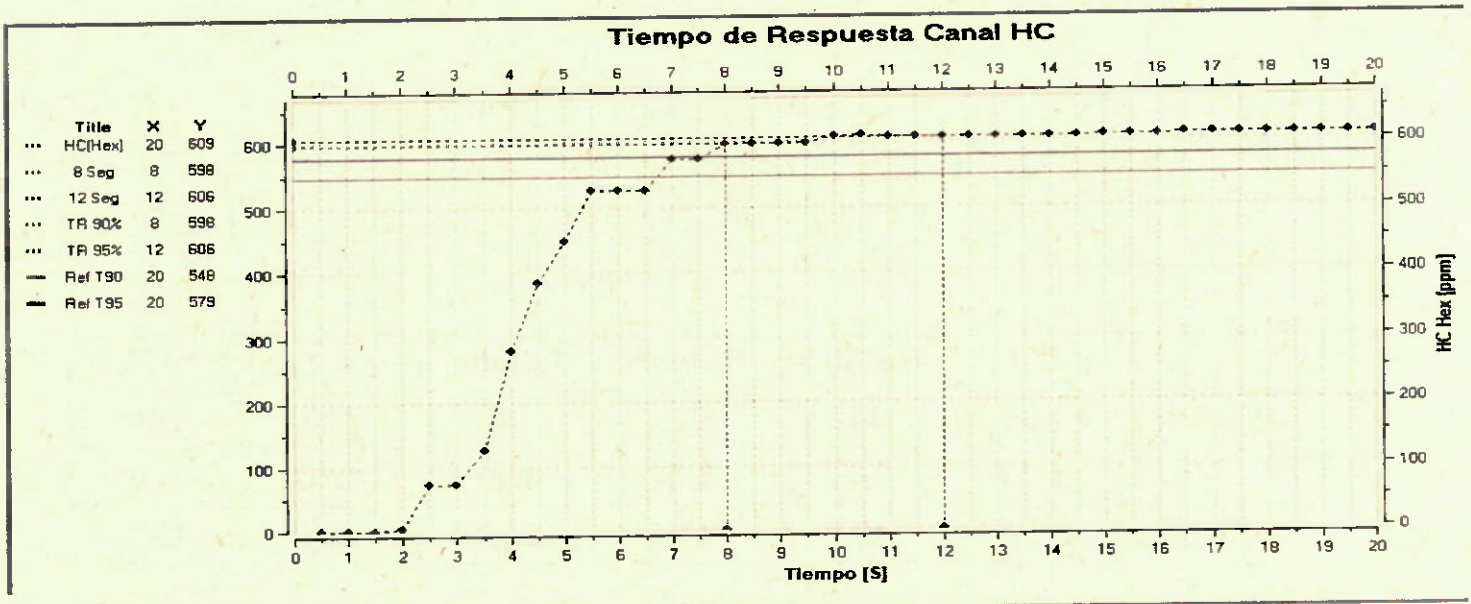
*El método utilizado para la prueba de tiempo de respuesta esta basado en la definición de las normas NTC4983 y NTC5365

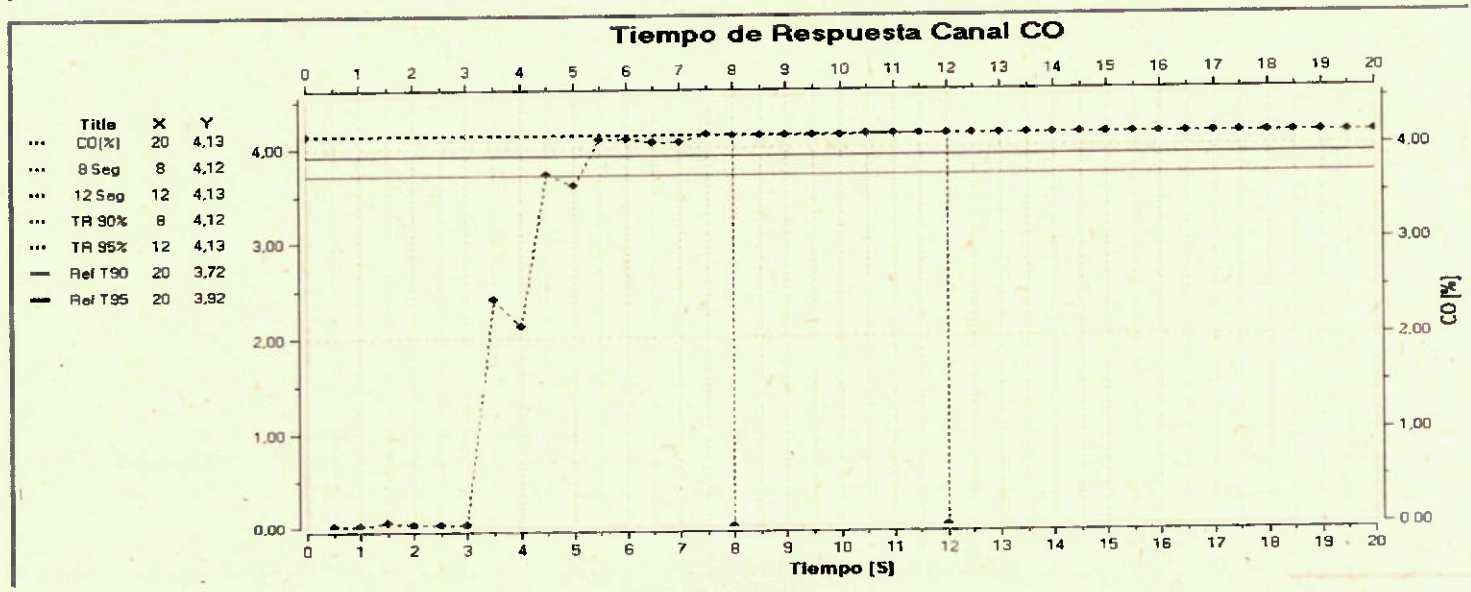
*Para la determinación de los índices de tiempo de respuesta se toma en cuenta la frecuencia de muestreo del instrumento

*La tasa de muestreo del software durante la captura de datos fue de: 2 datos por segundo

DATOS DEL MATERIAL DE REFERENCIA UTILIZADO DURANTE LA PRUEBA

HC(Prop)	CO(%)	CO2(%)	O2(%)	PROVEEDOR	CERTIFICADO
1170	4,26	11,65	0	MESSER	22521

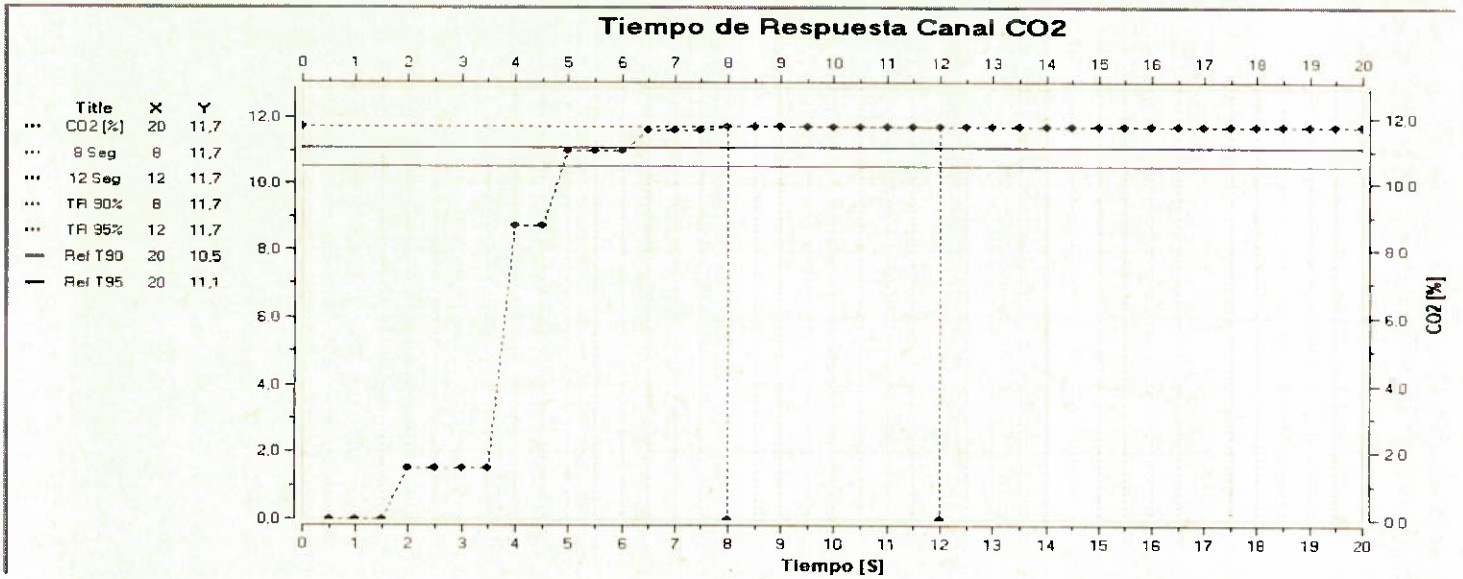




INFORME DE RESULTADOS Nro: 20260414-048

PRUEBA DE TIEMPO DE RESPUESTA

Innovaciones en automatización y control



	Ref.	Ref90%	Ref95%	Lec 8s	Lec 12s	STATUS
HC(Hex)	609	548	579	598	606	OK
CO	4,13	3,72	3,92	4,12	4,13	OK
CO2	11,7	10,5	11,1	11,7	11,7	OK

* Se ha tomado en cuenta la Tabla de Exactitud de la norma NTC 4983 o NTC 5365, interpretando sus valores como Hexanos
* Los resultados fueron expresados en Hexano, utilizando el factor de conversión de equivalencia o PEF del equipo
* Estas mediciones son trazables a patrones Nacionales e Internacionales.

FIN DEL INFORME

INFORME DE RESULTADOS Nro: 20260414-048

PRUEBA DE REPETIBILIDAD

Innovaciones en automatización y control

El método utilizado para la prueba de exactitud fue desarrollado por IAC SAS, tomando como referencia el numeral 9.4.1 Analizadores de gases para vehículos que operan con gasolina del MANUAL DE PROCESOS Y PROTOCOLOS version 1.0 del 2013-09-16 del IDEAM.

Para la determinación de los índices de repetibilidad se emplea el procedimiento matemático planteado en la norma internacional BAR 90

Los instrumentos de medición y análisis deberán estar dentro los parámetros e intervalos definidos en las tablas No. 4 y No. 6 de las NTC 4983 y NTC 5365, respectivamente

DATOS DEL MATERIAL DE REFERENCIA

SPAN	HC(Prop)	CO(%)	CO2(%)	O2(%)	PROVEEDOR	CERTIFICADO
ALTA	1170	4,26	11,65	0	MESSER	22521

RESULTADOS

	Rep1	Rep2	Rep3	Rep4	Rep5	Máx.	Min.	Dif.	Ref.	E.M.P.	STATUS
HC(Hex)	613	614	613	611	612	614	611	3	607,23	15	OK
CO(%)	4,19	4,20	4,19	4,19	4,19	4,2	4,19	0,01	4,26	0,08	OK
CO2(%)	11,8	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,8	0,1	11,65	0,3	OK
O2(%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0,0	0	0,4	OK

* Se ha tomado en cuenta la Tabla de Repetibilidad de la norma NTC 4983 o NTC 5365
* Los resultados fueron expresados en Hexano, utilizando el factor de conversión de equivalencia o PEF del equipo
* Estas mediciones son trazables a patrones Nacionales e Internacionales.

INFORME DE RESULTADOS Nro: 20260414-048

PRUEBA DE REPETIBILIDAD

Innovaciones en automatización y control

El método utilizado para la prueba de exactitud fue desarrollado por IAC SAS, tomando como referencia el numeral 9.4.1 Analizadores de gases para vehículos que operan con gasolina del MANUAL DE PROCESOS Y PROTOCOLOS version 1.0 del 2013-09-16 del IDEAM.

Para la determinación de los índices de repetibilidad se emplea el procedimiento matemático planteado en la norma internacional BAR 90

Los instrumentos de medición y análisis deberán estar dentro los parámetros e intervalos definidos en las tablas No. 4 y No. 6 de las NTC 4983 y NTC 5365, respectivamente

DATOS DEL MATERIAL DE REFERENCIA

SPAN	HC(Prop)	CO(%)	CO2(%)	O2(%)	PROVEEDOR	CERTIFICADO
BAJA	309	1,02	6,01	0	MESSER	22583

RESULTADOS

	Rep1	Rep2	Rep3	Rep4	Rep5	Máx.	Min.	Dif.	Ref.	E.M.P.	STATUS
HC(Hex)	160	161	161	158	161	161	158	3	160,371	8	OK
CO(%)	1,02	1,02	1,02	1,02	1,03	1,03	1,02	0,01	1,02	0,03	OK
CO2(%)	5,9	6,0	6,0	6,0	6,0	6	5,9	0,1	6,01	0,3	OK
O2(%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0,0	0	0,4	OK

* Se ha tomado en cuenta la Tabla de Repetibilidad de la norma NTC 4983 o NTC 5365
* Los resultados fueron expresados en Hexano, utilizando el factor de conversión de equivalencia o PEF del equipo
* Estas mediciones son trazables a patrones Nacionales e Internacionales.

INFORME DE RESULTADOS Nro: 20260414-048

PRUEBA DE RUIDO

Innovaciones en automatización y control

El método utilizado para la prueba de exactitud fue desarrollado por IAC SAS, tomando como referencia el numeral 9.4.1 Analizadores de gases para vehículos que operan con gasolina del MANUAL DE PROCESOS Y PROTOCOLOS version 1.0 del 2013-09-16 del IDEAM.

Para la determinación de los índices de ruido se emplea el procedimiento matemático planteado en la norma internacional BAR 90

Los instrumentos de medición y análisis deberán estar dentro los parámetros e intervalos definidos en las tablas No. 4 y No. 6 de las NTC 4983 y NTC 5365, respectivamente

DATOS DEL MATERIAL DE REFERENCIA

SPAN	HC(Prop)	CO(%)	CO2(%)	O2(%)	PROVEEDOR	CERTIFICADO
BAJA	309	1,02	6,01	0	MESSER	22583
ALTA	1170	4,26	11,65	0	MESSER	22521

RESULTADOS SPAN BAJA

Muest	Tiemp	HC(H	CO	CO2	O2.FI
1	0,5	160	1,03	6	0,0
2	1	160	1,03	6	0,0
3	1,5	160	1,03	6	0,0
4	2	160	1,03	6	0,0
5	2,5	160	1,03	6	0,0
6	3	160	1,03	6	0,0
7	3,5	160	1,03	6	0,0
8	4	160	1,02	6	0,0
9	4,5	160	1,02	6	0,0
10	5	160	1,03	6	0,0
11	5,5	160	1,03	6	0,0
12	6	160	1,03	6	0,0
13	6,5	160	1,03	6	0,0
14	7	160	1,03	6	0,0
15	7,5	160	1,03	6	0,0
16	8	160	1,03	6	0,0
17	8,5	160	1,03	6	0,0
18	9	160	1,03	6	0,0
19	9 5	161	1,02	6	0,0
20	10	161	1,02	6	0,0
21	10,5	161	1,02	6	0,0
22	11	161	1,02	6	0,0
23	11,5	161	1,02	6	0,0
24	12	160	1,02	6	0,0
25	12,5	160	1,02	6	0,0
26	13	160	1,02	6	0,0
27	13,5	160	1,02	6	0,0
28	14	160	1,02	6	0,0
29	14,5	160	1,02	6	0,0
30	15	158	1,02	6	0,0
31	15,5	158	1,02	6	0,0
32	16	158	1,02	6	0,0
33	16,5	158	1,02	6	0,0
34	17	158	1,04	6	0,0
35	17,5	158	1,04	6	0,0
36	18	158	1,04	6	0,0
37	18,5	158	1,04	6	0,0
38	19	158	1,04	6	0,0
39	19 5	158	1.04	6	0,0
40	20	158	1,04	6	0,0

	Ruido	Ref	E M P	STATUS
HC(Hex)	1,02	160,371	6	OK
CO(%)	0	1,02	0,02	OK
CO2(%)	0	6 01	0,2	OK
O2(%)	0	0	0 3	OK

RESULTADOS SPAN ALTA

Muest	Tiemp	HC(H	CO	CO2	O2 FI
1	0,5	614	4 19	11,9	0,01 0
2	1	614	4 19	11,9	0 01 0
3	1,5	614	4,19	11,9	0 0
4	2	614	4,19	11,9	0 0
5	2 5	614	4 19	11,9	0 0
6	3	614	4 2	11,9	0 0
7	3,5	615	4 2	11,9	0 0
8	4	615	4,2	11,9	0 0
9	4,5	615	4,2	11,9	0,0
10	5	617	4,2	11,9	0,0
11	5,5	617	4,2	11,9	0;0
12	6	617	4,2	11,9	0;0
13	6,5	617	4,2	11,9	0;0
14	7	617	4,2	11,9	0;0
15	7,5	617	4,2	11,9	0,0
16	8	617	4,2	11,9	0;0
17	8,5	617	4,2	11,9	0;0
18	9	617	4,2	11,9	0;0
19	9,5	615	4,2	11,9	0;0
20	10	615	4,2	11,9	0 0
21	10,5	615	4,2	11 9	0 0
22	11	615	4 2	11,9	0;0
23	11 5	615	4,2	11,9	0;0
24	12	615	4,2	11,9	0;0
25	12,5	615	4,2	11,9	0;0
26	13	615	4,2	11,9	0,0
27	13,5	615	4,2	11,9	0,0
28	14	615	4,2	12	0,0
29	14,5	615	4,2	12	0,0
30	15	614	4,2	12	0;0
31	15,5	614	4,2	12	0,0
32	16	615	4,2	12	0;0
33	16,5	615	4,2	12	0,0
34	17	615	4,2	12	0;0
35	17,5	615	4,2	12	0;0
36	18	615	4,2	12	0,0
37	18,5	615	4 2	12	0,0
38	19	615	4 2	12	0;0
39	19,5	615	4,2	12	0;0
40	20	615	4,2	12	0,0

	Ruido	Ref	E M P	STATUS
HC(Hex)	1,02	607,23	10	OK
CO(%)	0	4,26	0 06	OK
CO2(%)	0	11,65	0 2	OK
O2(%)	0	0	0 3	OK

* Se ha tomado en cuenta la Tabla de Ruido de la norma NTC 4983 o NTC 5365

* Los resultados fueron expresados en Hexano, utilizando el factor de conversión de equivalencia o PEF del equipo

* Estas mediciones son trazables a patrones Nacionales e Internacionales

Innovaciones en automatización y control

Anexo 5

Informe de Exactitud, Ruido, Repetibilidad y Tiempo Respuesta Motocicletas 4T

Cel : (innovacionesautocon@gmail.com Medellín - Colombia

INFORME DE RESULTADOS Nro: 20260414-049

PRUEBA DE TIEMPO DE RESPUESTA

Innovaciones en automatización y control

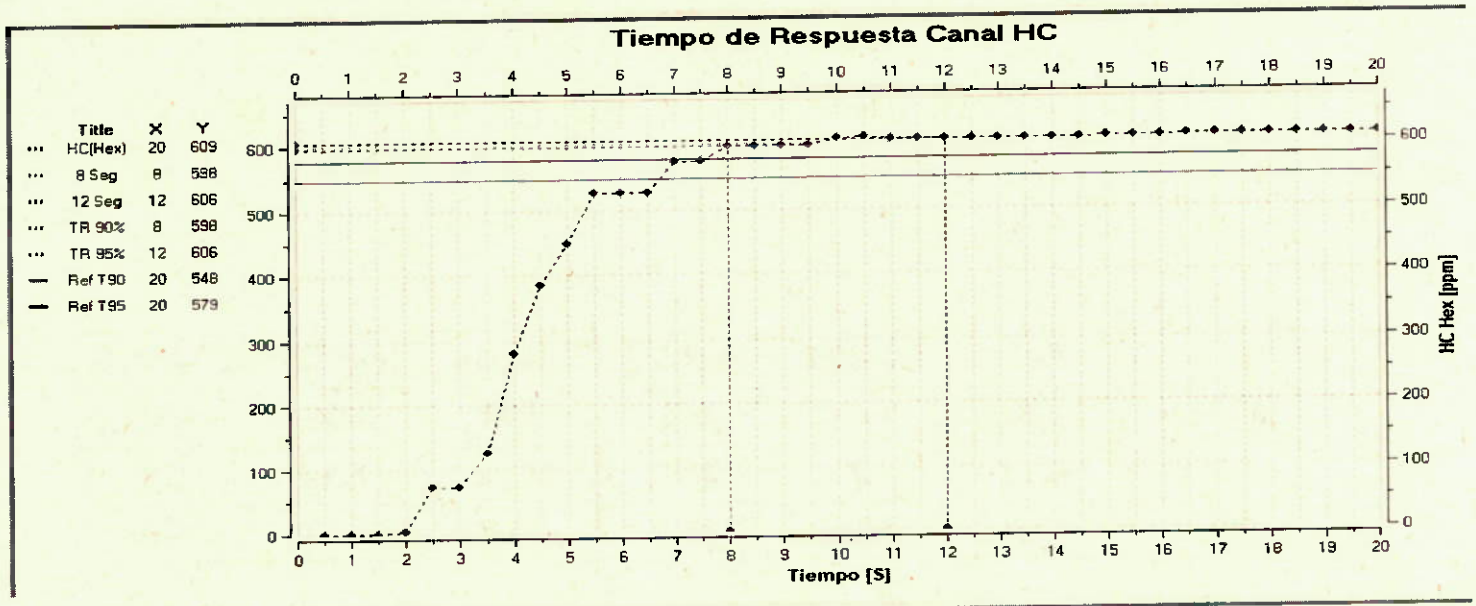
*El método utilizado para la prueba de tiempo de respuesta esta basado en la definición de las normas NTC4983 y NTC5365

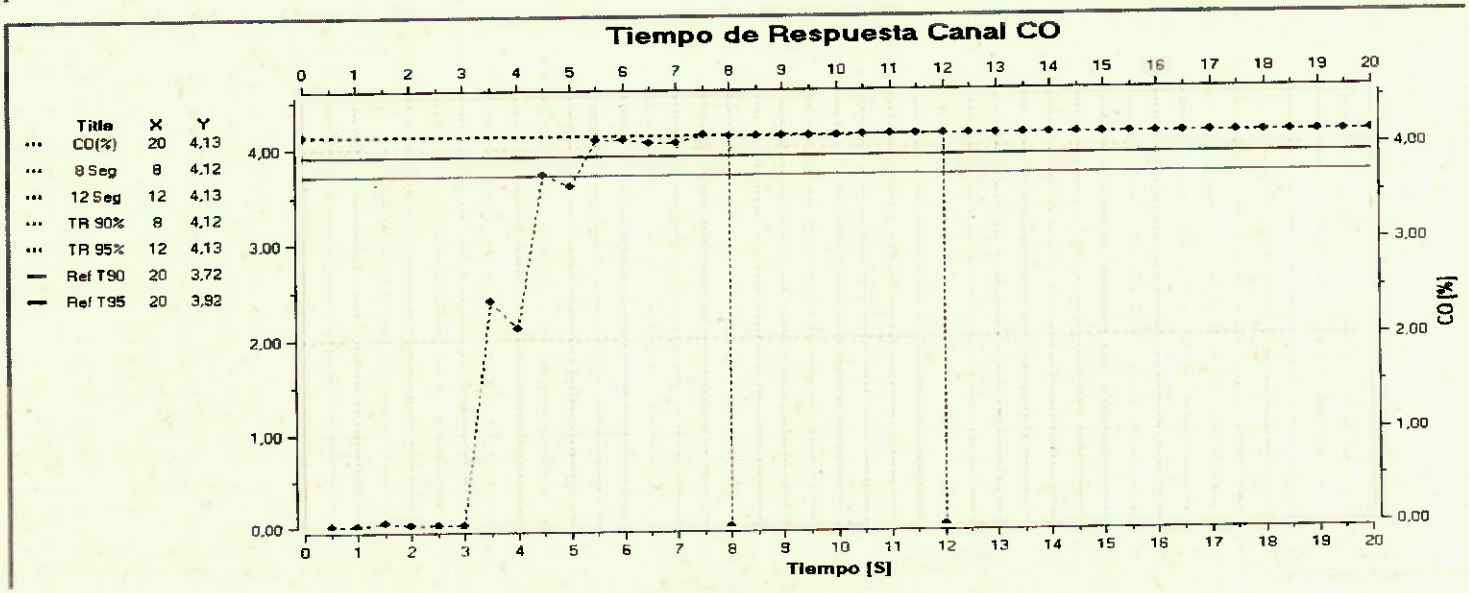
*Para la determinación de los índices de tiempo de respuesta se toma en cuenta la frecuencia de muestreo del instrumento

*La tasa de muestreo del software durante la captura de datos fue de: 2 datos por segundo

DATOS DEL MATERIAL DE REFERENCIA UTILIZADO DURANTE LA PRUEBA

HC(Prop)	CO(%)	CO2(%)	O2(%)	PROVEEDOR	CERTIFICADO
1170	4,26	11,65	0	MESSER	22521

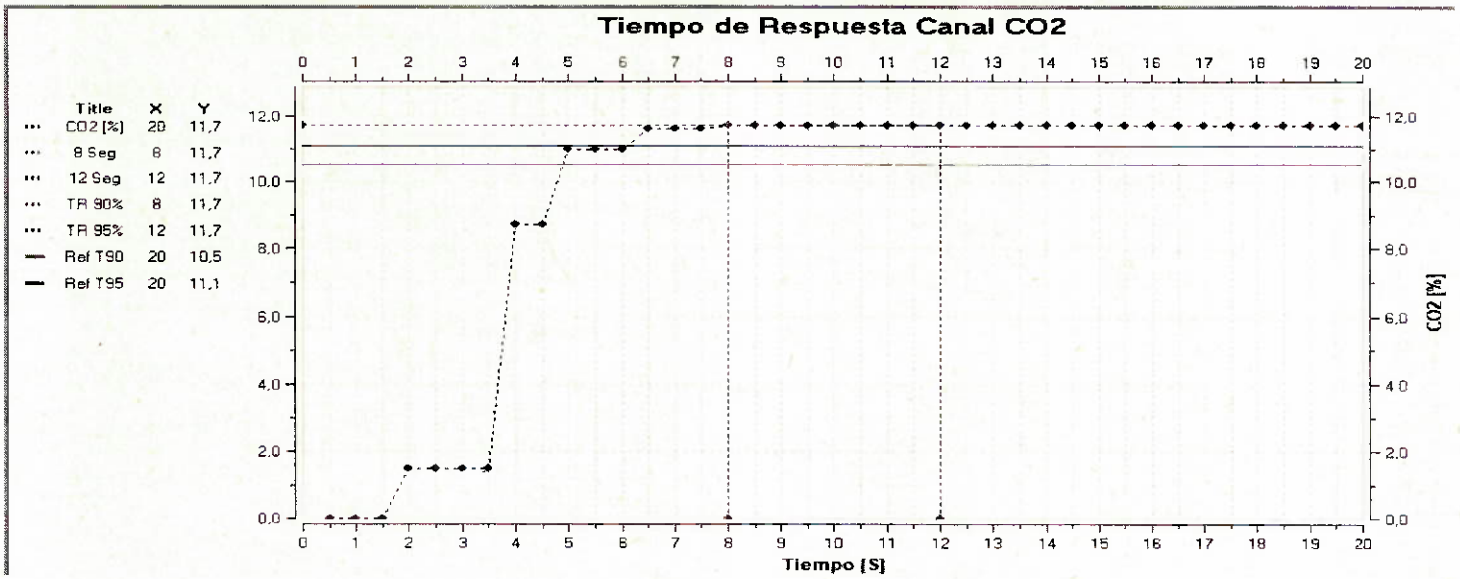




INFORME DE RESULTADOS Nro: 20260414-049

PRUEBA DE TIEMPO DE RESPUESTA

Innovaciones en automatización y control



	Ref.	Ref90%	Ref95%	Lec 8s	Lec 12s	STATUS
HC(Hex)	609	548	579	598	606	OK
CO	4,13	3,72	3,92	4,12	4,13	OK
CO2	11,7	10,5	11,1	11,7	11,7	OK

* Se ha tomado en cuenta la Tabla de Exactitud de la norma NTC 4983 o NTC 5365, interpretando sus valores como Hexanos
* Los resultados fueron expresados en Hexano, utilizando el factor de conversión de equivalencia o PEF del equipo
* Estas mediciones son trazables a patrones Nacionales e Internacionales.

FIN DEL INFORME

INFORME DE RESULTADOS Nro: 20260414-049

PRUEBA DE RUIDO

Innovaciones en automatización y control

El método utilizado para la prueba de exactitud fue desarrollado por IAC SAS, tomando como referencia el numeral 9.4.1 Analizadores de gases para vehículos que operan con gasolina del MANUAL DE PROCESOS Y PROTOCOLOS version 1.0 del 2013-09-16 del IDEAM.

Para la determinación de los índices de ruido se emplea el procedimiento matemático planteado en la norma internacional BAR 90

Los instrumentos de medición y análisis deberán estar dentro los parámetros e intervalos definidos en las tablas No. 4 y No. 6 de las NTC 4983 y NTC 5365, respectivamente

DATOS DEL MATERIAL DE REFERENCIA

SPAN	HC(Prop)	CO(%)	CO2(%)	O2(%)	PROVEEDOR	CERTIFICADO
BAJA	309	1,02	6,01	0	Messer	22583
ALTA	1170	4,26	11,65	0	MESSER	22521

RESULTADOS SPAN BAJA

Muest	Tiemp	HC(H	CO	CO2	O2.FI
1	0,5	160	1,03	6	0,0
2	1	160	1,03	6	0,0
3	1,5	160	1,03	6	0;0
4	2	160	1,03	6	0;0
5	2,5	160	1,03	6	0;0
6	3	160	1,03	6	0;0
7	3,5	160	1,03	6	0;0
8	4	160	1,02	6	0;0
9	4,5	160	1,02	6	0;0
10	5	160	1,03	6	0,0
11	5,5	160	1,03	6	0;0
12	6	160	1,03	6	0;0
13	6,5	160	1,03	6	0;0
14	7	160	1,03	6	0;0
15	7,5	160	1,03	6	0;0
16	8	160	1,03	6	0,0
17	8,5	160	1,03	6	0;0
18	9	160	1,03	6	0;0
19	9,5	161	1,02	6	0;0
20	10	161	1,02	6	0,0
21	10,5	161	1,02	6	0;0
22	11	161	1,02	6	0;0
23	11,5	161	1,02	6	0;0
24	12	160	1,02	6	0;0
25	12,5	160	1,02	6	0;0
26	13	160	1,02	6	0;0
27	13,5	160	1,02	6	0,0
28	14	160	1,02	6	0,0
29	14,5	160	1,02	6	0,0
30	15	158	1,02	6	0,0
31	15,5	158	1,02	6	0,0
32	16	158	1,02	6	0,0
33	16,5	158	1,02	6	0;0
34	17	158	1,04	6	0,0
35	17,5	158	1,04	6	0,0
36	18	158	1,04	6	0,0
37	18,5	158	1,04	6	0;0
38	19	158	1,04	6	0;0
39	19,5	158	1,04	6	0;0
40	20	158	1,04	6	0;0

	Ruido	Ref	E M P	STATUS
HC(Hex)	1,02	160,371	8	OK
CO(%)	0	1,02	0,04	OK
CO2(%)	0	6,01	0,2	OK
O2(%)	0	0	0,3	OK

RESULTADOS SPAN ALTA

Muest	Tiemp	HC(H	CO	CO2	O2.FI
1	0,5	614	4,19	11,9	0,01;0
2	1	614	4,19	11,9	0,01;0
3	1,5	614	4,19	11,9	0;0
4	2	614	4,19	11,9	0;0
5	2,5	614	4,19	11,9	0;0
6	3	614	4,2	11,9	0;0
7	3,5	615	4,2	11,9	0;0
8	4	615	4,2	11,9	0;0
9	4,5	615	4,2	11,9	0;0
10	5	617	4,2	11,9	0;0
11	5,5	617	4,2	11,9	0;0
12	6	617	4,2	11,9	0;0
13	6,5	617	4,2	11,9	0;0
14	7	617	4,2	11,9	0,0
15	7,5	617	4,2	11,9	0;0
16	8	617	4,2	11,9	0;0
17	8,5	617	4,2	11,9	0;0
18	9	617	4,2	11,9	0;0
19	9,5	615	4,2	11,9	0,0
20	10	615	4,2	11,9	0;0
21	10,5	615	4,2	11,9	0;0
22	11	615	4,2	11,9	0;0
23	11,5	615	4,2	11,9	0;0
24	12	615	4,2	11,9	0;0
25	12,5	615	4,2	11,9	0;0
26	13	615	4,2	11,9	0;0
27	13,5	615	4,2	11,9	0;0
28	14	615	4,2	12	0;0
29	14,5	615	4,2	12	0;0
30	15	614	4,2	12	0,0
31	15,5	614	4,2	12	0,0
32	16	615	4,2	12	0;0
33	16,5	615	4,2	12	0;0
34	17	615	4,2	12	0;0
35	17,5	615	4,2	12	0,0
36	18	615	4,2	12	0;0
37	18,5	615	4,2	12	0;0
38	19	615	4,2	12	0;0
39	19,5	615	4,2	12	0;0
40	20	615	4,2	12	0;0

	Ruido	Ref	E M P	STATUS
HC(Hex)	1,02	607,23	8	OK
CO(%)	0	4,26	0,16	OK
CO2(%)	0	11,65	0,2	OK
O2(%)	0	0	0,3	OK

* Se ha tomado en cuenta la Tabla de Ruido de la norma NTC 4983 o NTC 5365

* Los resultados fueron expresados en Hexano, utilizando el factor de conversión de equivalencia o PEF del equipo

* Estas mediciones son trazables a patrones Nacionales e Internacionales

INFORME DE RESULTADOS Nro: 20260414-049

PRUEBA DE REPETIBILIDAD

Innovaciones en automatización y control

El método utilizado para la prueba de exactitud fue desarrollado por IAC SAS, tomando como referencia el numeral 9.4.1 Analizadores de gases para vehículos que operan con gasolina del MANUAL DE PROCESOS Y PROTOCOLOS version 1.0 del 2013-09-16 del IDEAM.

Para la determinación de los índices de repetibilidad se emplea el procedimiento matemático planteado en la norma internacional BAR 90

Los instrumentos de medición y análisis deberán estar dentro los parámetros e intervalos definidos en las tablas No. 4 y No. 6 de las NTC 4983 y NTC 5365, respectivamente

DATOS DEL MATERIAL DE REFERENCIA

SPAN	HC(Prop)	CO(%)	CO2(%)	O2(%)	PROVEEDOR	CERTIFICADO
ALTA	1170	4,26	11,65	0	MESSER	22521

RESULTADOS

	Rep1	Rep2	Rep3	Rep4	Rep5	Máx.	Min.	Dif.	Ref.	E.M.P.	STATUS
HC(Hex)	613	614	613	611	612	614	611	3	607,23	10	OK
CO(%)	4,19	4,20	4,19	4,19	4,19	4,2	4,19	0,01	4,26	0,16	OK
CO2(%)	11,8	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,8	0,1	11,65	0,3	OK
O2(%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0,0	0	0,4	OK

* Se ha tomado en cuenta la Tabla de Repetibilidad de la norma NTC 4983 o NTC 5365
* Los resultados fueron expresados en Hexano, utilizando el factor de conversión de equivalencia o PEF del equipo
* Estas mediciones son trazables a patrones Nacionales e Internacionales.

INFORME DE RESULTADOS Nro: 20260414-049

PRUEBA DE REPETIBILIDAD

Innovaciones en automatización y control

El método utilizado para la prueba de exactitud fue desarrollado por IAC SAS, tomando como referencia el numeral 9.4.1 Analizadores de gases para vehículos que operan con gasolina del MANUAL DE PROCESOS Y PROTOCOLOS version 1.0 del 2013-09-16 del IDEAM.

Para la determinación de los índices de repetibilidad se emplea el procedimiento matemático planteado en la norma internacional BAR 90

Los instrumentos de medición y análisis deberán estar dentro los parámetros e intervalos definidos en las tablas No. 4 y No. 6 de las NTC 4983 y NTC 5365, respectivamente

DATOS DEL MATERIAL DE REFERENCIA

SPAN	HC(Prop)	CO(%)	CO2(%)	O2(%)	PROVEEDOR	CERTIFICADO
BAJA	309	1,02	6,01	0	Messer	22583

RESULTADOS

	Rep1	Rep2	Rep3	Rep4	Rep5	Máx.	Min.	Dif.	Ref.	E.M.P.	STATUS
HC(Hex)	160	161	161	158	161	161	158	3	160,371	10	OK
CO(%)	1,02	1,02	1,02	1,02	1,03	1,03	1,02	0,01	1,02	0,04	OK
CO2(%)	5,9	6,0	6,0	6,0	6,0	6	5,9	0,1	6,01	0,3	OK
O2(%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0,0	0	0,4	OK

* Se ha tomado en cuenta la Tabla de Repetibilidad de la norma NTC 4983 o NTC 5365
* Los resultados fueron expresados en Hexano, utilizando el factor de conversión de equivalencia o PEF del equipo
* Estas mediciones son trazables a patrones Nacionales e Internacionales.

Innovaciones en Automatización y Control S.A.S
- División metrología -

Informe de Resultados N°: 20260414-049

Código F-GT-06 Versión 01 Edición 2024-07-10

Innovaciones en automatización y control

SOLICITANTE:	**Secretaria de Medio Ambiente de ENVIGADO**
FECHA SOLICITUD:	**2026-04-01**
FECHA REALIZACIÓN:	**2026-04-14**
FECHA EMISIÓN:	**2026-04-14**
LUGAR DE REALIZACIÓN:	**Instalaciones del Cliente**
DIRECCIÓN DEL SOLICITANTE:	**Calle 40B sur # 37 - 24**
CIUDAD/PAÍS:	**Envigado/Antioquia**
INSTRUMENTO:	**Analizador de Gases**
FABRICANTE:	**Brain Bee**
MODELO:	**AGS 690**
NUMERO DE SERIE:	**240117000470**
CODIGO INTERNO:	**NI**
DIVISIÓN DE ESCALA:	**HC: 1ppm, CO:0.01%, CO2:0.1, O2:0.1**
RANGO DE MEDICIÓN:	**HC: 0 a 20000ppm, CO:0 a 10%, CO2:0 a 20%, O2:0 a 25%**
PEF:	**0,519**
TIPO:	**4T**

Los resultados contenidos en el presente informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones IAC SAS no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados

The results of the this report refer to the moment and conditions in which the measurement where made IAC SAS no reponsability for damages ensuring misuse of the calibrated instrument

Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas No podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito de IAC SAS a fin de prevenir usos inadecuados de la información parcial

This report is an accurtate record of performed result This calibration certificate may not be reproduced other than in full, excepted whit the prior written permission of the IAC SAS

FIRMA AUTORIZADA
Authorized Signatory

NÚMERO DE PÁGINAS INCLUYENDO ANEXOS: 9
Number of pages this report and documents atached 9

Juan Guillermo Martínez
Ingeniero Mecánico

INFORME DE RESULTADOS Nro: 20260414-049

PRUEBA DE EXACTITUD

Innovaciones en automatización y control

El método utilizado para la prueba de exactitud fue desarrollado por IAC SAS, tomando como referencia la norma internacional BAR 90

Para la determinación de los Indices de exactitud se emplea el procedimiento matemático planteado en la norma internacional BAR 90

Los instrumentos de medición y análisis deberán estar dentro los parámetros e intervalos definidos en las tablas No. 4 y No. 6 de las NTC 4983 y NTC 5365, respectivamente

La incertidumbre ha sido estimada de acuerdo a los cálculos matemáticos de la norma internacional BAR 90, aplicando un factor de cobertura K=3,5 para el span CERO y ALTO y K=2,5 para el span BAJO y MEDIO, generando un nivel de confianza superior al 98% en todo el rango

CONDICIONES AMBIENTALES:

Temperatura Inicial [°C]: 25,4 Temperatura Final [°C]: 26,7

Humedad Relativa Inicial [%]: 45,2 Humedad Relativa Final [%]: 42,1

Las condiciones ambientales se encuentran dentro de los parámetros permitidos de la norma NTC5365 o NTC4983 Según aplique

DATOS DEL MATERIAL DE REFERENCIA

SPAN	HC(Prop)	CO(%)	CO2(%)	O2(%)	PROVEEDOR	CERTIFICADO
CERO	0	0,00	0,0	00,0	Analytical Gases	AG14212
BAJA	309	1,02	6,01	0	Messer	22583
MEDIA	895	2,96	8,94	0	MESSER	23484
ALTA	1170	4,26	11,65	0	MESSER	22521
SUPER	3108	8,00	15,2	0,0	Analitycal Gases	AG11122

RESULTADOS SPAN CERO

	Asc1	Des1	Asc2	Des2	Asc3	Des3	Asc4	Des4	Asc5	Des5
HC(Hex)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CO(%)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CO2(%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
O2(%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Prom	Dv.St	Ref	Error	K	Ksd	Y1	Y2	U1	U2	E.M.P.	STATUS
0	0,0000	0	0,0000	3,5	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	50	OK
0	0,0000	0,00	0,0000	3,5	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,05	OK
0	0,0000	0,0	0,0000	3,5	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1	OK
0	0,0000	00,0	0,0000	3,5	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,5	OK

RESULTADOS SPAN BAJO

	Asc1	Des1	Asc2	Des2	Asc3	Des3	Asc4	Des4	Asc5	Des5
HC(Hex)	157	157	159	159	158	158	159	161	158	161
CO(%)	1,02	1,03	1,02	1,03	1,02	1,02	1,02	1,03	1,02	1,02
CO2(%)	6,0	5,9	6,0	6,0	5,9	5,9	6,0	6,0	5,9	5,9
O2(%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Prom	Dv.St	Ref	Error	K	Ksd	Y1	Y2	U1	U2	E.M.P.	STATUS
158,7	1,4181	160,371	1,6710	2,5	3,5453	162,2453	155,1548	-1,8742	5,2163	50	OK
1,023	0,0048	1,02	-0,0030	2,5	0,0120	1,0350	1,0110	-0,0150	0,0090	0,1	OK
5,95	0,0527	6,01	0,0600	2,5	0,1318	6,0818	5,8183	-0,0718	0,1918	0,4	OK
0	0,0000	0	0,0000	2,5	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,5	OK

* Se ha tomado en cuenta la Tabla de Exactitud de la norma NTC 4983 o NTC 5365, interpretando sus valores como Hexanos

* Los resultados fueron expresados en Hexano, utilizando el factor de conversión de equivalencia o PEF del equipo

* Estas mediciones son trazables a patrones Nacionales e Internacionales.

INFORME DE RESULTADOS Nro: 20260414-049

PRUEBA DE EXACTITUD

Innovaciones en automatización y control

RESULTADOS SPAN MEDIO

	Asc1	Des1	Asc2	Des2	Asc3	Des3	Asc4	Des4	Asc5	Des5
HC(Hex)	464	466	469	468	467	468	470	465	466	469
CO(%)	2,96	2,98	2,97	2,95	2,97	2,97	2,96	2,96	2,96	2,97
CO2(%)	8,9	8,9	9,0	8,9	9,0	8,9	9,0	8,9	8,9	8,9
O2(%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Prom	Dv.St	Ref	Error	K	Ksd	Y1	Y2	U1	U2	E.M.P.	STATUS
467,2	1,9322	464,505	-2,6950	2,5	4,8305	472,0305	462,3695	-7,5255	2,1355	50	OK
2,965	0,0085	2,96	-0,0050	2,5	0,0213	2,9863	2,9438	-0,0263	0,0163	0,2	OK
8,93	0,0483	8,94	0,0100	2,5	0,1208	9,0508	8,8093	-0,1107	0,1307	0,8	OK
0	0,0000	0	0,0000	2,5	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,5	OK

RESULTADOS SPAN ALTO

	Asc1	Des1	Asc2	Des2	Asc3	Des3	Asc4	Des4	Asc5	Des5
HC(Hex)	602	609	609	608	610	610	609	609	611	610
CO(%)	4,18	4,18	4,19	4,19	4,19	4,18	4,19	4,19	4,18	4,18
CO2(%)	11,8	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	12,0	11,9	11,9
O2(%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Prom	Dv.St	Ref	Error	K	Ksd	Y1	Y2	U1	U2	E.M.P.	STATUS
608,7	2,4967	607,23	-1,4700	2,5	6,2418	614,9418	602,4583	-7,7118	4,7718	50	OK
4,185	0,0053	4,26	0,0750	2,5	0,0133	4,1983	4,1718	0,0618	0,0883	0,5	OK
11,9	0,0471	11,65	-0,2500	2,5	0,1178	12,0178	11,7823	-0,3677	-0,1323	0,8	OK
0	0,0000	0	0,0000	2,5	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,5	OK

RESULTADOS SPAN SUPER ALTO

	Asc1	Des1	Asc2	Des2	Asc3	Des3	Asc4	Des4	Asc5	Des5
HC(Hex)	1.572	1.572	1.575	1.577	1.569	1.578	1.570	1.575	1.577	1.579
CO(%)	8,22	8,22	8,21	8,24	8,21	8,23	8,23	8,22	8,22	8,23
CO2(%)	14,8	14,9	14,8	14,8	14,8	14,8	14,7	14,8	14,8	14,9
O2(%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Prom	Dv.St	Ref	Error	K	Ksd	Y1	Y2	U1	U2	E.M.P.	STATUS
1574,4	3,4705	1613,052	38,6520	3,5	12,1468	1.586,5468	1.562,2533	26,5052	50,7987	100	OK
8,223	0,0095	8,00	-0,2230	3,5	0,0333	8,2563	8,1898	-0,2563	-0,1898	0,5	OK
14,81	0,0568	15,2	0,3900	3,5	0,1988	15,0088	14,6112	0,1912	0,5888	0,8	OK
0	0,0000	0,0	0,0000	3,5	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,5	OK

* Se ha tomado en cuenta la Tabla de Exactitud de la norma NTC 4983 o NTC 5365, interpretando sus valores como Hexanos

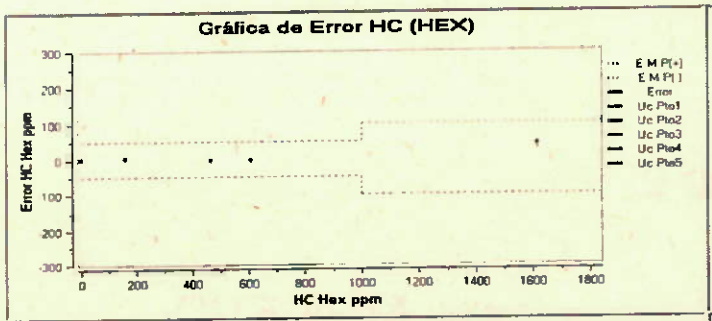
* Los resultados fueron expresados en Hexano, utilizando el factor de conversión de equivalencia o PEF del equipo

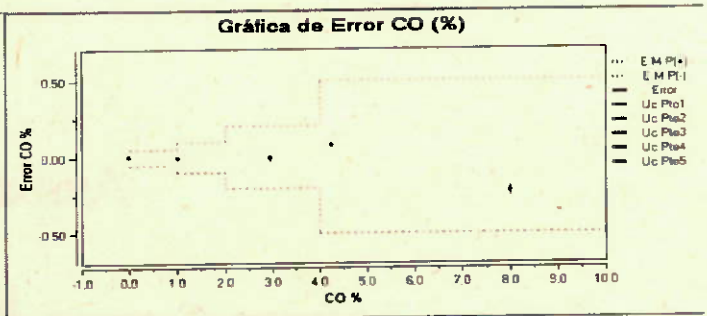
* Estas mediciones son trazables a patrones Nacionales e Internacionales.

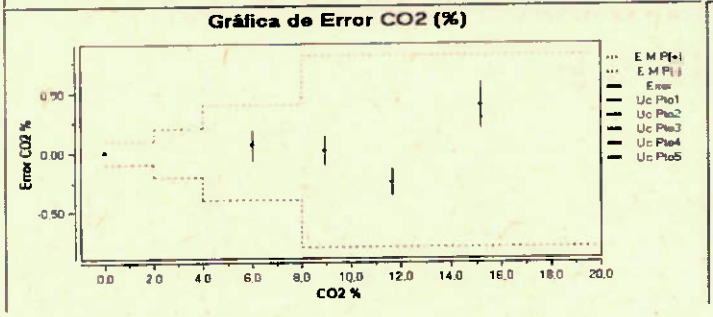
INFORME DE RESULTADOS Nro: 20260414-049

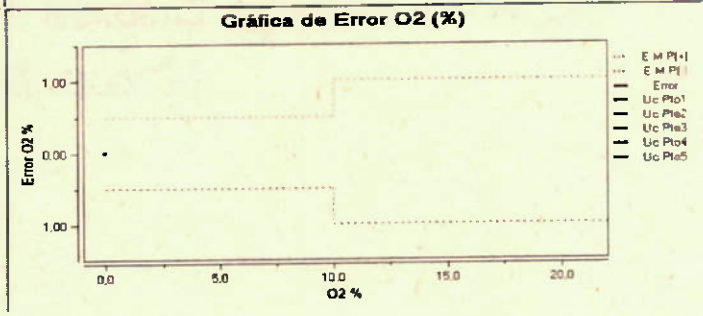
PRUEBA DE EXACTITUD

Innovaciones en automatización y control









* Se ha tomado en cuenta la Tabla de Exactitud de la norma NTC 4983 o NTC 5365, interpretando sus valores como Hexanos

* Los resultados fueron expresados en Hexano, utilizando el factor de conversión de equivalencia o PEF del equipo

* Estas mediciones son trazables a patrones Nacionales e Internacionales.

Innovaciones en automatización y control

Anexo 6

Acta de Entrega Cuenta Revoluciones MGT EVO
Marca: MAHLE

Medellín, Abril 13 de 2026

Innovaciones en automatización y control

Señores
Secretaria de Medio Ambiente y Desarrollo Agropecuario
Contrato ENV-15-32-1218-25_26
Envigado

Asunto: Informe entrega del equipo cuenta revoluciones MGT EVO marca MAHLE del contrato **ENV-15-32-1218-25_26**

Dando cumplimiento a mis obligaciones contractuales con la Secretaria de Medio Ambiente y Desarrollo Agropecuario Envigado me permito hacer del equipo cuenta revoluciones MGT EVO y del Sensor de vibracion y Sonido marca MAHLE en Cumplimiento de Actividades correspondiente a los meses de abril para el contrato **ENV-15-32-1218-25_26**

Cualquier inquietud o información adicional al respecto quedo atento(a).

Cordialmente,

Representante Legal
Nit. No. 900.723.662-3
Nombre: Juan Guillermo Martínez Agudelo
C.C 98.523.461

Innovaciones en automatización y control

INFORME DE ENTREGA DE EQUIPOS

ENV-15-32-1218-25_26

PERIODO : Abril de 2026

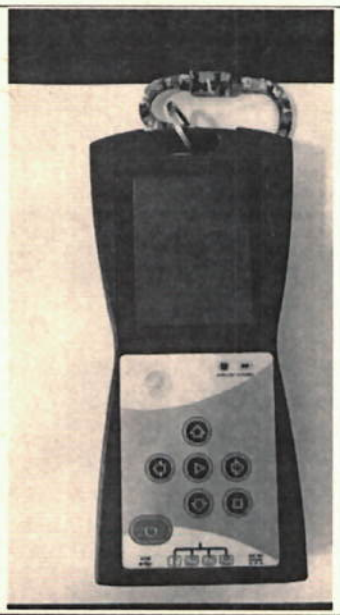
1.EQUIPOS

Contador de RPM marca: MAHLE, Modelo: MGT EVO con sensor de vibración y sonda de Temperatura Calibrados

Sensor de vibración y sonido (microfónico) marca: MAHLE

El día 13 de abril para la auditoria del IDEAM se hace entrega del contador de RPM Marca: MAHLE Modelo: EVO 300 con sus respectivos accesorios (Sensor de temperatura, sensor de vibración, fuente, cable comunicación) y del sensor de rpm vibración y sonido Marca: MAHLE para ser utilizado en el MGT EVO 300 MAHLE como accesorio adicional para determinar la RPM en las Motocicletas 4T

2. REGISTRO FOTOGRAFICO



MGT EVO PARTE FRONTAL



MGT EVO PARTE TRASERA



MGT EVO SERIAL - MODELO



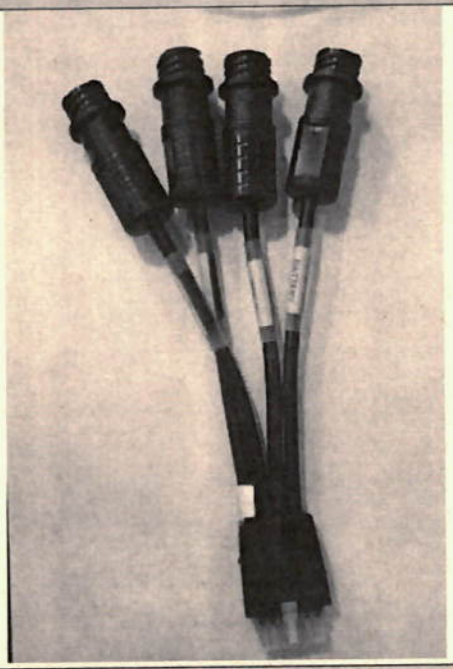
SENSOR DE VIBRACION - BATERIA



SENSOR VIBRACION Y SONIDO



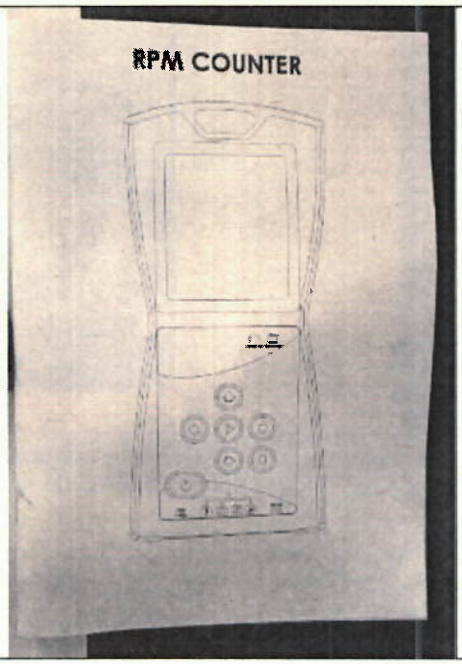
SENSOR DE TEMPERATURA



RAMAL DEL MGT EVO



ACCESORIOS MGT EVO



Innovaciones en automatización y control

MANUAL MGT EVO

Recibe:

Ingeniero Andrés Mejía

Anexo 6

Certificado de Calibración Sensor de Vibración, Sonda de Temperatura y Sonda de Batería

ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-013

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

No. 2026-03685

INSTRUMENTO:	Tacómetro Vibración
FABRICANTE:	MAHLE
MODELO:	MGT-300 EVO
NÚMERO DE SERIE:	251028000326 / 1862



SOLICITANTE:	SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO AGROPECUARIO - MUNICIPIO DE ENVIGADO
DIRECCIÓN:	Calle 40 B Sur 37 - 24 , Zona 9 - Envigado / Colombia
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	Calle 22 G N° 98 a - 56 / Bogotá - Colombia

CONDICIONES AMBIENTALES: Las condiciones ambientales durante la calibración del instrumento fueron las siguientes:

Máxima:	Temperatura Ambiente:	23,0 °C	Humedad Relativa:	47,2	% hr
Miníma:	Temperatura Ambiente:	22,8 °C	Humedad Relativa:	41,1	% hr

NOTAS:

♦ *Los resultados consignados en el presente certificado se refieren exclusivamente al instrumento calibrado y son válidos únicamente para el momento y las condiciones en que se realizó la calibración. EUROMETRIC COLOMBIA no asume responsabilidad por los perjuicios derivados del uso inadecuado del instrumento calibrado.*

♦ *Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito de EUROMETRIC COLOMBIA, a fin de prevenir usos inadecuados de la información parcial.*

OBSERVACIONES GENERALES:

♦ *Los resultados de las mediciones y el estado de los equipos se encuentran consignados en el Registro CM-F-04 Prestación del servicio*

♦*Este certificado emplea coma (,) de separador decimal*

FECHA DE RECEPCIÓN: 2026-04-01

FECHA DE CALIBRACIÓN: 2026-04-01

FECHA DE EMISIÓN: 2026-04-07

FIRMA AUTORIZADA:

Revisado y autorizado por:

CARRERO AYALA EDWAR RAUL

Firmado digitalmente por CARRERO AYALA EDWAR RAUL
Fecha: 2026.04.08 12:27:33 -05'00'

Edwar Raul Carrero Ayala
Director Técnico

ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-013

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

No. 2026-03685

RESULTADOS DE LA MEDICIÓN:

♦Eurometric Colombia se responsabiliza de los resultados reportados en el Certificado de Calibración, lo cual se asocia unicamente al instrumento sometido bajo proceso de Calibración en las instalaciones del cliente.

♦ El valor medido corresponde al promedio de 5 medidas.

♦La incertidumbre de medición se reporta con máximo dos dígitos significativos dando cumplimiento a la política de ILAC para Incertidumbre de Medición en Calibración ILAC-P14:09/2020.

Ver tabla 1.

Valor Patrón Corregido	Valor Medido *	Error	Factor de cobertura (k)	Incertidumbre de medición (U)
rpm	rpm	rpm		rpm
400,2	400,0	-0,2	2,0	5,9
500,4	500,0	-0,4	2,0	6,0
800,1	800,0	-0,1	2,0	6,5
900,3	900,0	-0,3	2,0	6,7
1800,5	1800,0	-0,5	2,0	8,9
2501	2500	-1	2,0	12
3502	3500	-2	2,0	15
4001	4000	-1	2,0	17
8005	8000	-5	2,0	33
9002	9000	-2	2,0	37

* Valor promedio
1 Hz = 60 rpm

Tabla 1

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN:

♦ La incertidumbre de medicion reportada para la calibración de Tacometro Vibración, fue estimada teniendo en cuenta las contribuciones debidas a la repetibilidad del instrumento bajo prueba, resolución del instrumento bajo prueba. Por otra parte se consideran las contribuciones por deriva del instrumento patrón, trazabilidad de los instrumentos patrón, repetibilidad y reproducibilidad del metodo.

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

MÉTODO:

♦Metodo de Comparación directa contra el patrón de calibración definido en el procedimiento interno ME-P-12 V.17 2023-07-04 "Procedimiento de Calibración Tacómetros".

TRAZABILIDAD METROLÓGICA:

♦ EUROMETRIC COLOMBIA garantiza la trazabilidad de las mediciones reportadas, mediante una cadena ininterrumpida y documentada de calibraciones y mediciones, proporcionada por laboratorios de calibración o institutos nacionales de metrología que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-013

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

No. 2026-03685

PATRONES UTILIZADOS:

INSTRUMENTO	MARCA	ID	CERTIFICADO No.	TRAZABILIDAD
Termohigrómetro Digital (Temperatura)	BRIXCO	EU-728	2025-10966	EUROMETRIC COLOMBIA LTDA
Termohigrómetro Digital (Humedad Relativa)	BRIXCO	EU-728	2025-11098	EUROMETRIC COLOMBIA LTDA
Simulador de rpm	Pro-Ambiente	EU-452	CMK-TFQ-26009L	COLMETRIK

DESCARGO DE RESPONSABILIDAD:

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

♦ *Eurometric Colombia LTDA. No se hace responsable de los datos suministrados por el cliente y que puede afectar la validez de los resultados (Razon social, dirección), asi mismo como la información relacionada con (marca, modelo, serial, PEF cuando aplique), son diligenciados durante el proceso de medición y en las condiciones que se encontro, adicional son tomadas de la identificación fisica previamente asignada por el cliente.*

INFORMACIÓN DE CONTACTO:

♦*innovacionesaautocon@gmail.com*

SOFTWARE: NO DISPONIBLE
VERSIÓN: NO DISPONIBLE
PARÁMETROS: NO DISPONIBLE

FIN DEL CERTIFICADO

EUROMETRIC COLOMBIA

EUROMETRIC COLOMBIA

ONAC CREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-013

AÑO	MES	DÍA
2026	04	01

No. 2026	03685

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

www.eurometriccolombia.com

ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-013

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

No. 2026-03683

INSTRUMENTO: Termometro

FABRICANTE: MAHLE

MODELO: MGT-300 EVO

NÚMERO DE SERIE: 251028000326 / 1861



SOLICITANTE: SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO AGROPECUARIO - MUNICIPIO DE ENVIGADO

DIRECCIÓN: Calle 40 B Sur 37 - 24 , Zona 9 - Envigado / Colombia

LUGAR DE CALIBRACIÓN: Calle 22 G N° 98 a - 56 / Bogotá - Colombia

CONDICIONES AMBIENTALES: Las condiciones ambientales durante la calibración del instrumento fueron las siguientes:

Máxima:	Temperatura Ambiente:	23,6 °C	Humedad Relativa:	44,8	% hr
Miníma:	Temperatura Ambiente:	23,2 °C	Humedad Relativa:	42,8	% hr

NOTAS:

♦ *Los resultados consignados en el presente certificado se refieren exclusivamente al instrumento calibrado y son válidos únicamente para el momento y las condiciones en que se realizó la calibración. EUROMETRIC COLOMBIA no asume responsabilidad por los perjuicios derivados del uso inadecuado del instrumento calibrado.*

♦ *Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito de EUROMETRIC COLOMBIA, a fin de prevenir usos inadecuados de la información parcial.*

OBSERVACIONES GENERALES:

♦ *Los resultados de las mediciones y el estado de los equipos se encuentran consignados en el Registro CM-F-04 Prestación del servicio.*

♦*Este certificado emplea coma (,) de separador decimal.*

FECHA DE RECEPCIÓN: 2026-04-01

FECHA DE CALIBRACIÓN: 2026-04-01

FECHA DE EMISIÓN: 2026-04-07

FIRMA AUTORIZADA:

Revisado y autorizado por:

CARRERO AYALA EDWAR RAUL

Firmado digitalmente por CARRERO AYALA EDWAR RAUL
Fecha: 2026.04.08 12:23:58 -05'00'

Edwar Raul Carrero Ayala
Director Técnico

ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-013

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

No. 2026-03683

RESULTADOS DE LA MEDICIÓN:

♦*Eurometric Colombia se responsabiliza de los resultados reportados en el Certificado de Calibración, lo cual se asocia unicamente al instrumento sometido bajo proceso de Calibración en las instalaciones del cliente.*
♦ *El valor patrón corresponde al promedio de 3 medidas.*
♦*El valor medido corresponde al promedio de 6 medidas.*
♦*La incertidumbre de medición se reporta con máximo dos digitos significativos dando cumplimiento a la política de ILAC para Incertidumbre de Medición en Calibración ILAC-P14:09/2020.*

Ver tabla N°. 1

Valor Patron Corregido (°C)*	Valor Medido (°C)*	Corrección (°C)	Factor de Cobertura k	Incertidumbre de medición (U) (°C)
29,57	30,00	-0,43	2,0	0,71
39,77	40,00	-0,23	2,0	0,77
59,78	60,00	-0,22	2,0	0,82
100,12	100,00	0,12	2,0	0,93

* Valor promedio

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN:

♦ *La incertidumbre de medicion reportada para la calibración de Termometros, fue estimada teniendo en cuenta las contribuciones debidas a la repetibilidad del termometro a calibrar, resolución del termometro a calibrar, estabilidad de la temperatura, y uniformidad de la temperatura. Por otra parte se consideran las contribuciones por la deriva del sensor y termometro de referencia, resolucion, repetibilidad del instrumento patrón, trazabilidad de los instrumentos patrón, repetibilidad y reproducibilidad del metodo.*
♦ *La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor.*

MÉTODO:

♦*Comparación directa de las indicaciones del instrumento a calibrar con el patrón. Según lo establecido en el procedimiento interno ME-P-11 V.19 2025-09-01 "Procedimiento de calibración Termómetros en campo" el cual se encuentra basado en la norma NT VVS 103 "Thermometers, contact, direct reading: Calibration" 1994-09.*

TRAZABILIDAD METROLÓGICA:

♦ *EUROMETRIC COLOMBIA garantiza la trazabilidad de las mediciones reportadas, mediante una cadena ininterrumpida y documentada de calibraciones y mediciones, proporcionada por laboratorios de calibración o institutos nacionales de metrología que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).*

PATRONES UTILIZADOS:

INSTRUMENTO	MARCA	ID	CERTIFICADO No.	TRAZABILIDAD
Termohigrómetro Digital (Temperatura)	BRIXCO	EU-728	2025-10966	EUROMETRIC COLOMBIA LTDA
Termohigrómetro Digital (Humedad Relativa)	BRIXCO	EU-728	2025-11098	EUROMETRIC COLOMBIA LTDA
Bloque seco	Omega	EU-109	T-36054-001 R0 / T-36054-002 R0	PINZUAR
Termometro Digital con Termopar Expuesto	Fluke	EU-668	GB21905–25 E0510–25	SET&GAD

ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-013

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

No. 2026-03683

DESCARGO DE RESPONSABILIDAD:

♦*El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.*
♦ *Eurometric Colombia LTDA. No se hace responsable de los datos suministrados por el cliente y que puede afectar la validez de los resultados (Razon social, dirección), asi mismo como la información relacionada con (marca, modelo, serial, PEF cuando aplique), son diligenciados durante el proceso de medición y en las condiciones que se encontro, adicional son tomadas de la identificación fisica previamente asignada por el cliente.*

INFORMACIÓN DE CONTACTO:
♦*innovacionesaautocon@gmail.com*

SOFTWARE:	NO DISPONIBLE
VERSIÓN:	NO DISPONIBLE
PARAMETROS	NO DISPONIBLE

FIN DEL CERTIFICADO

EUROMETRIC COLOMBIA

EUROMETRIC COLOMBIA

ONAC CREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-013

AÑO	MES	DÍA
2026	04	01

No. 2026 03683

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

www.eurometriccolombia.com

Marcalab Metrología SAS

ONAC ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
22-LAC-048

ilac-MRA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°: 6180

LUGAR DE CALIBRACIÓN:	CALLE 40 B SUR 37 - 24 , ZONA 9 / ENVIGADO
SOLICITANTE:	SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO AGROPECUARIO - MUNICIPIO DE ENVIGADO
DIRECCIÓN:	CALLE 40 B SUR 37 - 24 , ZONA 9
CIUDAD / DEPARTAMENTO / PAÍS:	ENVIGADO / ANTIOQUIA / COLOMBIA
FECHA DE CALIBRACIÓN:	2026-05-12
FECHA DE RECEPCIÓN:	2026-05-12
INSTRUMENTO:	TACÓMETRO BATERÍA
FABRICANTE:	MAHLE
MODELO:	MGT-300 EVO
NÚMERO DE SERIE:	251028000326
INTERVALO DE MEDICIÓN:	500 rpm a 9000 rpm
IDENTIFICACIÓN INTERNA:	1684
RESOLUCIÓN:	10 rpm

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA:



MÉTODO: El método utilizado en la calibración es por comparación directa contra el patrón de referencia definido en el procedimiento interno CA-PR-10 procedimiento de calibración captadores de Frecuencia V.02 2023-08-19

INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN: La declaración de la incertidumbre de medición está basada en la "Guía para la expresión de la incertidumbre de la medición" GUM versión vigente.

En la declaración de la incertidumbre realizada por el laboratorio son excluidas las contribuciones aleatorias que no se conocen, como las incertidumbres en el transporte.

La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" con una probabilidad de cobertura, aproximadamente del 95% y no menor a este valor.

PÁGINAS DEL CERTIFICADO: 4

FECHA DE EMISIÓN: **2026-05-13**

Marcalab metrología declara que: Los resultados del presente certificado de calibración son validos únicamente para el instrumento relacionado en este certificado, el momento en que se realizan las mediciones y bajo las condiciones declaradas. Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y poseen trazabilidad a patrones nacionales. Marcalab metrología no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

Marcalab Metrología SAS

ONAC ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
22-LAC-048

ilac-MRA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

N°: 6180

FIRMAS AUTORIZADAS:

Autorizado por:

Ing. Miguel Ángel Cadena
Director Técnico del Laboratorio

CONDICIONES AMBIENTALES: Las condiciones ambientales registradas en la medición del instrumento fueron:

Máxima:	**Temperatura Ambiente:**	34,7 °C	**Humedad Relativa:**	68,5 % hr
Mínima:	**Temperatura Ambiente:**	34,4 °C	**Humedad Relativa:**	65,4 % hr

RESULTADOS DE LA MEDICIÓN:

Ver tabla 1.

VALOR PATRÓN CORREGIDO	VALOR MEDIDO *	ERROR *	INCERTIDUMBRE (U)	FACTOR DE COBERTURA k	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
rpm	rpm	rpm	rpm		
500.0	500.0	0.0	6.3	2.0	CONFORME
600.0	600.0	0.0	6.3	2.0	CONFORME
700.0	700.0	0.0	6.3	2.0	CONFORME
800.1	800.0	-0.1	6.3	2.0	CONFORME
900.2	900.0	-0.2	6.3	2.0	CONFORME
1800.0	1810.0	10.0	6.3	2.0	CONFORME
2500.1	2510.0	9.9	6.3	2.0	CONFORME
3501.4	3510.0	8.6	6.3	2.0	CONFORME
4000.2	4020.0	19.8	6.3	2.0	CONFORME
7999.6	8020.0	20.4	6.3	2.0	CONFORME
9000.0	9040.0	40.0	6.3	2.0	CONFORME

Tabla 1

*** Valor promedio**
1 Hz = 60 rpm

TRAZABILIDAD METROLÓGICA: Marcalab Metrología garantiza la trazabilidad metrológica de los resultados de las mediciones hacia el sistema internacional de unidades a través de laboratorios de calibración acreditados por organismos de acreditación firmantes del acuerdo de reconocimiento mutuo.

PATRONES UTILIZADOS:

INSTRUMENTO	MARCA	MODELO	CERTIFICADO No.	TRAZABILIDAD
TERMOHIGRÓMETRO DIGITAL (TEMPERATURA)	EXTECH INSTRUMENTS	445814	CMK-TH-24179	COLMETRIK
TERMOHIGRÓMETRO DIGITAL (HUMEDAD RELATIVA)	EXTECH INSTRUMENTS	445814	CMK-HR-24161	COLMETRIK
GENERADOR DE FRECUENCIA	BRAIN BEE	C-402	CMK-TFQ-25062	COLMETRIK

ISO/IEC 17025:2017
22-LAC-048

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°: 6180

OBSERVACIONES:

*Durante el análisis de los certificados, la organización debe tener en cuenta los requisitos metrológicos establecidos por la normatividad.
*El cliente es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.
*Sin la aprobación de Marcalab metrología SAS, no se debe reproducir este certificado de calibración.
*Los certificados de calibración sin firma no tienen validez.

El laboratorio no se responsabiliza de la información proporcionada por el cliente y que pueda afectar la validez de los resultados la cual se encuentra identificado en este certificado. (Solicitante, dirección, fabricante, modelo, número de serie, identif cación interna).

REGLA DE DECISIÓN APLICADA:

Regla de decisión basada en la aceptación conservadora tomado de referencia las especificaciones del numeral 5 1.2 2 sensor de velocidad de giro ± 2% del valor medido, de la norma técnica colombiana NTC 5365 2012-02-22,norma técnica colombiana NTC 4231 2012-10-31 numeral 4 2 8 2 y la norma técnica colombiana NTC 4983 2012-02-22 numeral 5 1.2 2

El riesgo estadístico asociado corresponde a la probabilidad de falsa aceptación.

REGLA DE DECISIÓN BASADA EN LA ACEPTACIÓN CONSERVADORA:

La regla de decisión se aplica tomando el valor absoluto del error y sumando la incertidumbre expandida; cuyo resultado se compara con el valor límite permitido.

Esto garantiza un nivel de riesgo menor al 2,3% según la JCGM 106:2012 numeral 8.3.2 aceptación conservadora y numeral 8.3.2.3.

SOFTWARE: DIRECTO DEL EQUIPO
VERSIÓN: NO DISPONIBLE

FIN DEL CERTIFICADO


Marcalab
ONAC
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
AÑO
2026
MES
05
DIA
12
N° 6180
www.marcalab.com.co

IAC
Innovaciones en automatización y control

Anexo 7

Acta de entrega sensores de oxigeno y filtros retenedores de partículas

Innovaciones en automatización y control

INFORME DE ENTREGA DE EQUIPOS Y/O REPUESTOS

ENV-15-32-1218-25_26

PERIODO : Agosto de 2026

1.EQUIPOS

13 y 14. Acta de entrega de 4 sensores de oxígeno y 5 filtros retenedores de partículas

El día 25 de agosto de 2026 se realiza entrega de 4 sensores de oxígeno y 5 filtros de partículas para el analizador de gases marca MAHLE modelo AGS 690

REGISTRO FOTOGRAFICO



Ingeniero Andrés Mejía

Cel : 300 553 30 24 innovacionesautocon@gmail.com Medellín - Colombia

IAC
Innovaciones en automatización y control

Anexo 8

Informe de Trabajos Realizados por la Empresa DARWIN Energía Solar

INFORME DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO Y ACTUALIZACIÓN TECNOLÓGICA

N° IFM-2026-001 | Versión 01 | 04/06/2026

1. Información General

Proyecto / Sistema	Móvil Envigado — Sistema Solar Fotovoltaico Off-Grid
Cliente / Contratante	Secretaría de Medio Ambiente — Municipio de Envigado
Ubicación	Municipio de Envigado, Antioquia, Colombia
Tipo de intervención	Correctivo (reemplazo por fin de vida útil) + Preventivo
Fecha de intervención	29/05/26 - 03/06/2026
Fecha del informe	04/06/2026
Tiempo fuera de servicio	4 días - sistema restaurado el 03/06/2025
Técnico responsable	Sebastián Hernández — Coordinador de O&M
Empresa ejecutora	Beagle Group S.A.S.
Número de documento	IFM-2026-001 | Versión 01

2. Descripción de la Situación y Diagnóstico

El sistema fotovoltaico del Proyecto Móvil Envigado presentó reducción significativa de la autonomía de almacenamiento, evidenciada en menor tiempo de respaldo en horas y días de baja irradiancia. El banco de baterías instalado originalmente —tecnología plomo-ácido (AGM/GEL)— había cumplido su vida útil estimada de 3 a 5 años, con pérdida de capacidad real estimada superior al 40 % respecto a la capacidad nominal de fábrica. El deterioro fue progresivo y consistente con el envejecimiento natural de esta tecnología por ciclos de carga/descarga acumulados, sin alarmas activas en el inversor al momento de la intervención.

Causa raíz

Cumplimiento de la vida útil del banco de baterías de plomo-ácido. Esta tecnología tiene un ciclo de vida limitado (~500 ciclos a 50 % de profundidad de descarga) tras el cual la capacidad de almacenamiento cae de forma irreversible, generando: calor excesivo durante la carga, sulfatación de placas internas e incapacidad para sostener cargas durante períodos prolongados.

Necesidad de actualización integral de equipos

La migración a baterías de Litio Hierro Fosfato (LiFePO4) implicó el reemplazo simultáneo del inversor y del controlador de carga solar, por las siguientes razones técnicas:

- Las baterías LiFePO4 operan con perfiles de carga específicos (voltajes de absorción, flotación y corte distintos al plomo-ácido). El controlador existente no disponía de este perfil.

- El BMS integrado en la nueva batería requiere comunicación activa vía protocolo CAN/RS485/RS232, incompatible con el inversor anterior.
- Operar baterías de litio con equipos no certificados para esta química genera riesgo de sobrecarga, desbalance de celdas, falla del BMS y pérdida de garantía del fabricante.
- La instalación de la antena WiFi Sunray habilita el monitoreo remoto del sistema vía aplicación móvil, mejorando la capacidad de supervisión operativa.

3. Comparativo Tecnológico: Equipo Retirado vs. Instalado

Parámetro	Tecnología Anterior (Retirada)	Tecnología Nueva (Instalada)
Tipo de batería	Plomo-ácido (AGM / GEL)	**Litio Hierro Fosfato — LiFePO4**
Energía nominal	Según diseño original del proyecto	**51.2 V / 100 Ah — 5,120 Wh**
Energía útil (80 % DOD)	N/D (degradada por fin de vida útil)	**4,096 Wh**
Marca / Modelo	Equipo original del proyecto	**Sunray Rack LiFePO4 51.2V-100Ah**
Vida útil estimada	3–5 años / ~500 ciclos	**10–15 años / >6,000 ciclos (DOD 80 %)**
Prof. de descarga útil	~50 % recomendada	**~80 % recomendada**
Eficiencia de carga	~75–80 %	**~98 %**
Comunicación BMS	No disponible	**CAN / RS-485 / RS-232**
Garantía	N/D	**Producto: 8 años | Rendimiento: 10 años**
Inversor compatible	Equipo original — incompatible LiFePO4	**Sunray 3000W / 48VDC / MPPT 80A**
Controlador de carga	Equipo original — incompatible LiFePO4	**Integrado MPPT 80A en inversor Sunray**
Monitoreo remoto	No disponible	**Antena WiFi Sunray vía App móvil + RS485**

4. Trabajos Ejecutados

N°	Actividad	Descripción
1	**Retiro de baterías de plomo-ácido**	Desconexión segura y extracción del banco de baterías que había cumplido su vida útil. Disposición adecuada de residuos.
2	**Retiro de inversor anterior**	Desmontaje del inversor existente, incompatible con la tecnología LiFePO4 seleccionada.
3	**Retiro de controlador de carga anterior**	Extracción del regulador solar previo, incompatible con el perfil de carga LiFePO4.
4	**Instalación de batería Sunray Rack LiFePO4 51.2V / 100Ah**	Montaje y fijación en rack de la nueva batería con BMS integrado. Conexión DC con cables identificados positivo (+) y negativo (−).

5	**Instalación de inversor Sunray 3000W / 120VAC / 48VDC / MPPT 80A**	Montaje del nuevo inversor Low Frequency Hybrid. Configuración: tipo batería LI (Litio), modo de operación 03 (Solar Priority), parámetros según ficha técnica Sunray.
6	**Instalación de antena WiFi Sunray para monitoreo remoto**	Conexión vía RS485 al inversor. Configuración pendiente por ausencia de internet, para supervisión por aplicación móvil.
7	**Reconexión de paneles solares**	Reconexión al controlador MPPT integrado en el nuevo inversor. No se realizó desmontaje estructural.
8	**Cableado, organización y etiquetado de circuitos**	Reorganización y marcación con marquillas termo-retráctiles: Entrada AC, Salida AC, Positivo (+) y Negativo (−).
9	**Mantenimiento preventivo general**	Limpieza del tablero eléctrico, inspección visual de breakers, ajuste de conexiones y torque de terminales.
10	**Configuración, pruebas funcionales y puesta en marcha**	Parametrización del inversor según fabricante. Verificación de carga desde paneles, almacenamiento en batería y operación del inversor. Sistema entregado en funcionamiento.

5. Ficha Técnica — Equipos Instalados

Inversor Cargador — Sunray Low Frequency Hybrid 3000W

Modelo	Sunray 3000W / 120VAC / 48VDC / MPPT 80A / RS485 — Single Phase
Tipo	Low Frequency Hybrid Solar Inverter
Potencia nominal	3,000 W
Potencia pico	9,000 W
Tensión de salida AC	120 VAC ± 10 % — Onda senoidal pura
Tensión de batería (DC)	48 VDC
Rango tensión batería	42 – 60 VDC
Controlador solar integrado	MPPT 80A — Tensión máx. entrada PV: 160 VDC
Potencia solar máx.	3,840 W
Tiempo de transferencia	Típico 5 ms
Protección temperatura	Alarma ≥ 85 °C / Apagado ≥ 95 °C
Comunicación	RS485 / WiFi (antena opcional instalada)
Temperatura de operación	0 °C – 70 °C
Número de serie	20241207 5306N

Batería — Sunray Rack Lithium LiFePO4 51.2V / 100Ah

Modelo	Sunray Rack LiFePO4 51.2V 100Ah

Voltaje nominal	51.2 V
Capacidad nominal	100 Ah — 5,120 Wh
Energía útil (80 % DOD)	4,096 Wh
Ciclo de vida	>6,000 ciclos al 80 % DOD
Voltaje de descarga	40 – 58.4 V
Voltaje de carga	56 – 58.4 V
Corriente carga/descarga	50 A (recomendada) / 100 A (máx.)
BMS integrado	Sí — Protección contra sobrecarga, sobredescarga, sobrecorriente y cortocircuito
Comunicación BMS	CAN / RS-485 / RS-232
Dimensiones	442 × 430 × 178 mm
Peso	47.5 kg
Temp. de operación	10 °C – 50 °C
Garantía producto	8 años
Garantía rendimiento	10 años

Antena WiFi Sunray para Monitoreo	
Descripción	Antena WiFi Sunray para monitoreo remoto del inversor
Conexión	RS485 al inversor Sunray
Función	Supervisión y configuración de parámetros vía aplicación móvil

6. Pruebas Post-Intervención

Prueba / Verificación	Valor / Resultado medido	Estado
Generación fotovoltaica activa (PV)	312 W (lectura display inversor)	✓ Correcto
Estado de carga de batería al cierre	98 % (lectura display BATT inversor)	✓ Correcto
Indicador de falla (Fault LED)	Verde — sin fallas activas	✓ Sin fallas
Modo de operación inversor	Modo 03 — Solar Priority, Tipo LI	✓ Correcto
Comunicación BMS ↔ Inversor	Activa — icono batería llena en display	✓ Correcto
Indicador Inverter (LED)	Naranja encendido — en operación normal	✓ Normal
Monitoreo WiFi (antena Sunray)	Conexión RS485 establecida	✓ Activa
Limpieza y reconexión paneles solares	Módulos limpios, generando 312 W	✓ Correcto
Identificación de circuitos (marquillas)	Entrada AC / Salida AC / (+) / (−) visibles	✓ Correcto
Inspección visual tablero eléctrico	Sin elementos sueltos, limpio y ordenado	✓ Correcto

7. Estado Final del Sistema

Estado general del sistema	☑ OPERATIVO — sin restricciones
Generación verificada	312 W — paneles solares activos al cierre de la intervención
Almacenamiento	Batería LiFePO4 instalada y cargando — 98 % al cierre
Paneles solares	Limpios y reconectados — operando con normalidad
Inversor / Controlador	Nuevo equipo instalado, configurado (Modo 03 / Tipo LI) y funcionando
Monitoreo remoto	Antena WiFi Sunray instalada
Mantenimiento preventivo	Ejecutado — limpieza, ajuste de conexiones, revisión de protecciones
Observaciones	Sistema entregado en pleno funcionamiento. Tecnología integrada, configurada y etiquetada conforme a especificaciones Sunray.

8. Registro Fotográfico — 03/06/2026

Documentación fotográfica de los equipos instalados y el estado final del sistema.



Fig. 1 — Vista general del compartimento eléctrico con sistema instalado.



Fig. 2 — Inversor Sunray 3000W en operación. LED 'Inverter' activo, Fault verde.

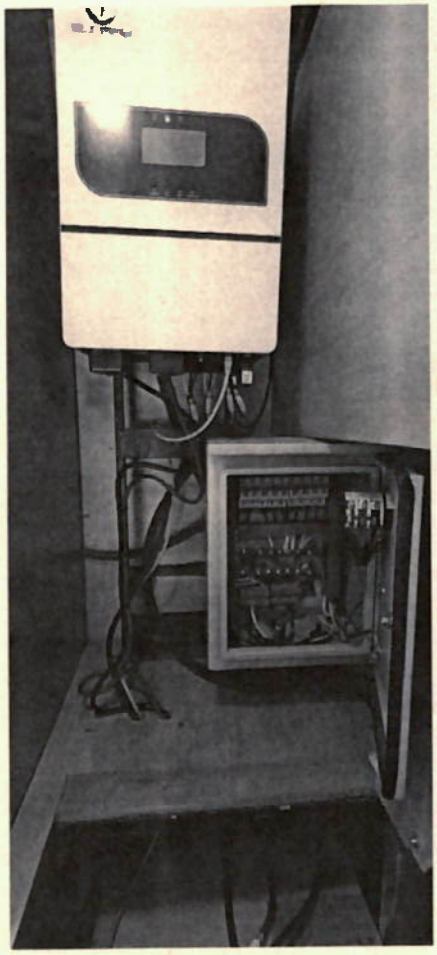


Fig. 3 — Tablero de distribución y cableado DC organizado.

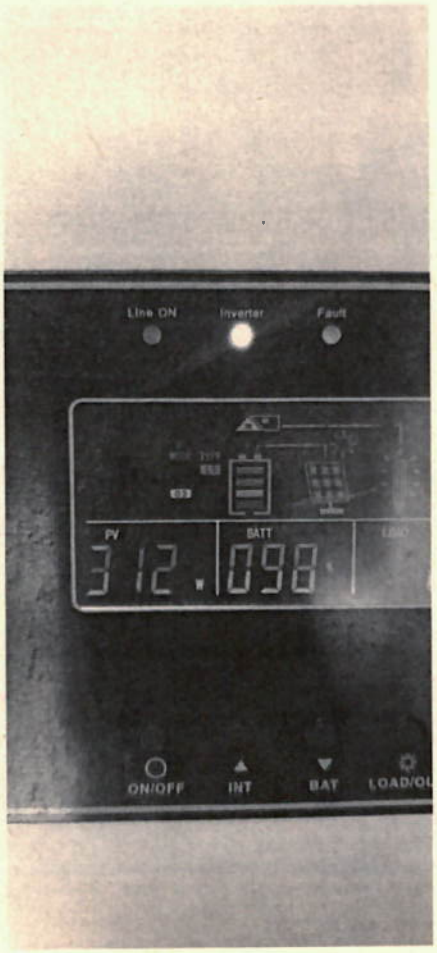


Fig. 4 — Display inversor: PV 312 W, BATT 98 %, Modo LI confirmado.

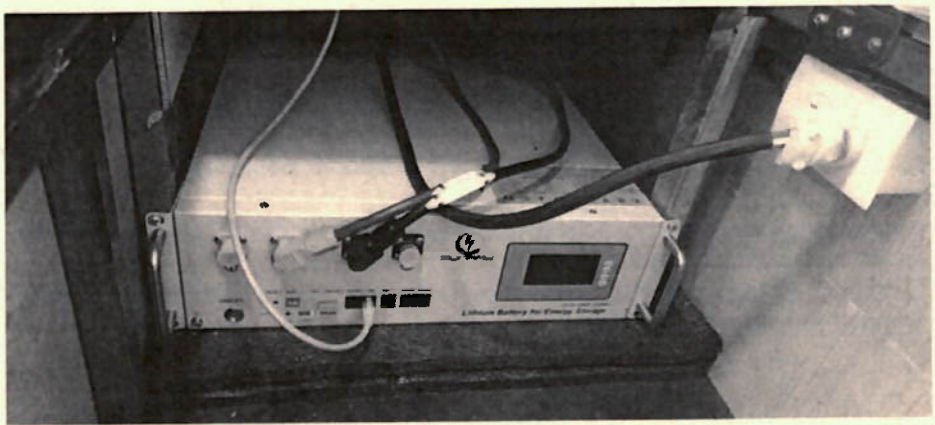


Fig. 5 — Batería Sunray Rack LiFePO4 51.2V / 100Ah / 5,120 Wh instalada y conectada.



Fig. 6 — Marquillas de identificación: Entrada AC, Salida AC, Positivo (+), Negativo (−).

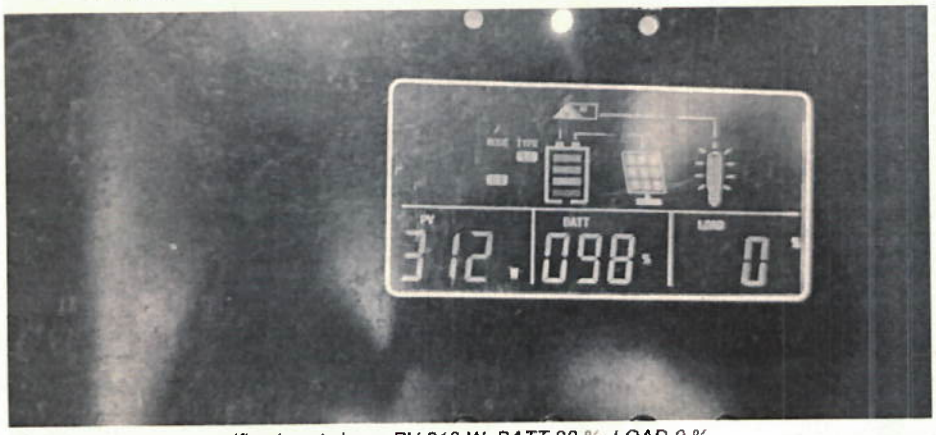


Fig. 7 — Parámetros verificados al cierre: PV 312 W, BATT 98 %, LOAD 0 %.

9. Recomendaciones Preventivas

- Realizar inspección visual del sistema cada 6 meses: revisión de conexiones, limpieza de paneles y lectura del display del inversor.
- Evitar descargas sostenidas por debajo del 20 % de carga de batería para preservar la vida útil del banco LiFePO4 (>6,000 ciclos a 80 % DOD garantizados).
- No modificar la configuración del inversor sin asesoría técnica; el perfil LI es crítico para la protección del BMS y la garantía del fabricante.
- Utilizar la aplicación móvil Sunray vía antena WiFi instalada para monitoreo periódico de generación, carga y alertas del sistema.
- Programar mantenimiento preventivo anual con Beagle Group S.A.S.: verificación de torques, limpieza, revisión de protecciones y actualización de firmware si aplica.
- Conservar los manuales y fichas técnicas del inversor y la batería Sunray; son requeridos para gestión de garantías (producto: 8 años / rendimiento: 10 años).

10. Constancia de Recibo y Aceptación

Mediante la firma del presente documento, las partes certifican: (i) que los trabajos descritos fueron ejecutados a satisfacción conforme a las especificaciones técnicas; (ii) que los equipos instalados fueron recibidos en correcto funcionamiento; y (iii) que el cliente acepta la intervención realizada y los equipos instalados en el Proyecto Móvil Envigado.

Ejecutado por

Declara que los trabajos fueron ejecutados conforme a las especificaciones técnicas del fabricante y entrega el sistema en correcto funcionamiento.

Nombre: Sebastián Hernandez
Cargo: Coordinador de O&M — Beagle Group S.A.S.
Firma:



Fecha: 04/06/25
C.C.: 1.037.637.682

Recibido y aceptado por

Declara haber recibido los equipos instalados, verificado su funcionamiento y acepta la intervención realizada a satisfacción.

Nombre: _____
Cargo:
Firma:

Fecha: _____
C.C.: _____