

INFORME DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTE

CONSTRUCTORA BONILLA GARCIA “ESCOMBRERA TROJE IV”



AFH SERVICES

Diego de Velásquez OE4-95 y John F. Kennedy, Urbanización Cipreses II
Condado – Quito – Ecuador.

Febrero 2017

TABLA DE CONTENIDOS

1	INFORMACIÓN GENERAL	4
1.1	Nombre o Razón Social del Titular	4
1.2	Ubicación del Área de Monitoreo	4
1.3	Ubicación del Punto de Muestreo.....	4
1.4	Fecha de Realización del Monitoreo	4
1.5	Tipo de Medición.....	5
1.6	Personal Técnico que Ejecutó el Monitoreo	5
2	EQUIPOS – PROCEDIMIENTOS – NORMATIVA DE COMPARACIÓN	5
2.1	Equipos	5
2.2	Procedimientos	6
2.3	Normativa.....	7
3	RESULTADOS.....	8
3.1	Datos de Campo	8
3.2	Correcciones Aplicables	9
3.3	Reporte de Resultados	9
4	CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES.....	10
5	ANEXOS	12
5.1	Certificados del Servicio de Acreditación Ecuatoriano SAE	12
5.1	Certificados de calibración	16
5.2	INFORME ISO	30

RESUMEN EJECUTIVO

El Laboratorio AFH SERVICES realizó el monitoreo de Calidad de Aire Ambiente en un punto identificado en la Escombrera denominada el Troje IV. En la Provincia de Pichincha, Cantón Quito.

El monitoreo se realizó del 9 al 10 de febrero de 2017, cumpliendo, 24 horas, 8 horas y 1 hora de monitoreo para los parámetros a ser evaluados, según la exigencia de la Normativa Ambiental Local.

Los principios de medición utilizados por los equipos empleados en el presente monitoreo, cumplen con los métodos exigidos por el Organismo de Control Ambiental.

Los valores obtenidos en el presente monitoreo comparados con los límites máximos permitidos, evidencian el cumplimiento total de los resultados, en cada punto monitoreado para PM10, PM2.5, CO, NOx, SO2 y O3.

1 INFORMACIÓN GENERAL

1.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL TITULAR

Empresa Contratante: Constructora Bonilla Garcia.

1.2 UBICACIÓN DEL ÁREA DE MONITOREO

Av. Simón Bolívar, Sector El Troje, Quito - Ecuador

1.3 UBICACIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO

La ubicación del punto de monitoreo se detalla en la Tabla 1-1.

TABLA 1-1: COORDENADAS PUNTO CALIDAD DE AIRE – SISTEMA GEOGRAFICO UTM- WGS84

TIPO DE MONITOREO	PUNTO DE MUESTREO	COORDENADAS		ALTITUD
		ESTE	NORTE	m.s.n.m.
Calidad de Aire Ambiente	P1. Ingreso Principal - Junto a Oficinas de Operación	776346	9963662	3009

Fuente: AFH Services, febrero 2017

Elaborado por: AFH Services, febrero 2017.

Diagrama satelital del área de monitoreo



Fuente: Google Earth, imágenes 2017

Elaborado por: AFH Services, febrero 2017.

1.4 FECHA DE REALIZACIÓN DEL MONITOREO

Desde el jueves 9 al viernes 10 de febrero de 2017.

1.5 TIPO DE MEDICIÓN

Continua durante 24 horas, 8 horas y 1 hora, dependiendo del parámetro a monitorear, los datos se toman cada hora para los parámetros de monitoreo de 24 y 8 horas. Para el caso de NOx se realizaron 6 mediciones cada diez minutos durante una hora.

1.6 PERSONAL TÉCNICO QUE EJECUTÓ EL MONITOREO




- Ing. Vinicio Tipantuña – Director Técnico
- Jorge Nogales – Técnico de Campo



2 EQUIPOS – PROCEDIMIENTOS – NORMATIVA DE COMPARACIÓN

2.1 EQUIPOS

La descripción de los equipos utilizados, el método de análisis y el método de detección se detallan en la Tabla 2-1.

TABLA 2-1: DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS UTILIZADOS

EQUIPO	PARÁMETRO TÉCNICA DE ANÁLISIS	MÉTODO	RESOLUCIÓN
E-BAM Mass Monitor Met One Instruments  Monitor 1. N. Serie U10638 Monitor 2. N. Serie U10639	Material Particulado PM ₁₀ Beta Atenuación	AFHPE15 –USEPA EQPM 0798-122	1 ug
	Material Particulado PM _{2,5} Beta Atenuación		1 ug
Thermo 43 i 	SO ₂ Fluorescencia	AFHPE15 – USEPA EQSA 0486-060	0,001 ppm
Horiba APMA 370 	CO Absorción de Energía Infrarroja	AFHPE15 – USEPA RFCA 0506-158	0,01 ppm

EQUIPO	PARÁMETRO TÉCNICA DE ANÁLISIS	MÉTODO	RESOLUCION
 Thermo 42 i	NO, NO ₂ , NO _x Quimiluminiscencia	AFHPE15 – USEPA RFNA 1289-074	0,0001 ppm
 Thermo 49i	Ozono O ₃ Absorción Ultravioleta	AFHPE15 – USEPA EQOA – 0506-160	0,0001 ppm

Fuente: AFH Services, febrero 2017
 Elaborado por: AFH Services, febrero 2017.

2.2 PROCEDIMIENTOS

Para la realización del monitoreo de calidad de aire ambiente se aplica el procedimiento *AFHPE15 PROCEDIMIENTO DE MEDICION DE CALIDAD DE AIRE* del Laboratorio AFH Services.

2.2.1 MÉTODOS UTILIZADOS

Los métodos de análisis y límite de detección de los equipos empleados se resumen en la Tabla 2-2

TABLA 2-2: METODOS UTILIZADOS

PARÁMETRO	MÉTODO DE ANÁLISIS	RESOLUCIÓN
SO ₂	Fluorescencia	0,001 ppm
NO _x	Quimiluminiscencia	0,0001 ppm
CO	Infrarrojo No Dispersivo	0,01 ppm
Ozono O ₃	Absorción Ultravioleta	0,0001 ppm
Material Particulado PM ₁₀	Beta Atenuación	1 ug
Material Particulado PM _{2,5}	Beta Atenuación	1 ug

Fuente: AFH Services, febrero 2017
 Elaborado por: AFH Services, febrero 2017.

2.2.2 DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE MONITOREO

El punto de monitoreo se determina tomando en cuenta el siguiente criterio:

- Punto Identificado por la empresa Constructora Bonilla Garcia y ubicado por los técnicos de AFH Services.

2.2.3 CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad de los resultados obtenidos se realizará aplicando lo que se señala dentro del Procedimiento AFHPE15 en su punto 11.- Control de Calidad, que consta en el Anexo 5.3- Procedimiento de Medición del Laboratorio, entre las actividades contempladas, están :

- **Calibración de los equipos de monitoreo.**- Calibración en el laboratorio del equipo usando distintos niveles de concentración de gases.
- **Equipos.**- Antes de empezar el monitoreo se realiza la Calibración en cero y Span utilizando MRC Certificado y Trazables NIST o EPA, así como el Generador de Aire Cero y Dilutor.
- **Respaldo de datos.**-Codificación adecuada de datos descargados de los equipos para permitir una rápida y correcta identificación de los archivos, así como el respaldo tanto en la computadora portátil, como en una memoria externa.
- **Personal Técnico Calificado.**- Para el manejo e instalación de equipos se tiene el personal calificado por el laboratorio para la realización del monitoreo.
- **Chequeo de equipos.**- Se realiza un chequeo de equipos antes de salir del laboratorio, así como un chequeo constante durante la realización del monitoreo de 24 horas, para identificar posibles señales de alarma de los equipos y tomar las acciones correctivas que apliquen.

2.3 NORMATIVA

La Normativa aplicada en Calidad de Aire para el Monitoreo, está referenciada al Acuerdo Ministerial 097-A del 4 de noviembre de 2015, Tabla 2-3

TABLA 2-3: LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES

CONTAMINANTE	LEGISLACIÓN
PM10	El promedio aritmético de monitoreo continuo durante 24 horas, no deberá exceder 100 µg/m ³ .
PM 2,5	El promedio aritmético de monitoreo continuo durante 24 horas, no deberá exceder 50 µg/m ³ .
NO2	La concentración máxima en (1) una hora no deberá exceder 200 µg/m ³ .
SO2	La concentración SO2 en 24 horas no deberá exceder 125 µg/m ³ .
CO	La concentración de monóxido de carbono de las muestras determinadas de forma continua, en un período de 8 (ocho) horas, no deberá exceder 10 .000 µg/m ³ .
O3	La máxima concentración de ozono, obtenida mediante muestra continua en un período de (8) ocho horas, no deberá exceder de 100 µg/m ³ ,

Fuente: Acuerdo Ministerial 097A MAE, noviembre de 2015

Elaboración: AFH Services., febrero de 2017

3 RESULTADOS

3.1 DATOS DE CAMPO

TABLA 3-1: DATOS DE CAMPO

P1. Ingreso Principal - Junto a Oficinas de Operación

Lugar													
BONILLA GARCÍA - ESCOMBRERA EL TROJE													
Fecha inicio:				9 de febrero de 2017				Hora inicial		10:00:00 horas			
Fecha Final:				10 de febrero de 2017				Hora final		10:00:00 horas			
Punto de monitoreo:						P1. Ingreso a Escombrera Junto a Oficinas Administrativas				Presión Atmosférica		752 mm Hg	
CO		NO		NO2		SO2		Ozono		PM10	PM2,5	Temp.	Hora
ppm	(ug/m3)	ppm	(ug/m3)	ppm	(ug/m3)	ppm	(ug/m3)	ppm	ug/m3	ug/m3	ug/m3	°C	hh:mm
						0.0003	0.78			64	38	16.4	11:00
						0.0004	1.05			108	45	17.0	12:00
0.27	309.04					0.0010	2.62	0.0292	57.29	107	49	16.3	13:00
0.19	217.47					0.0012	3.14	0.0301	59.06	82	32	15.6	14:00
0.25	286.14					0.0015	3.92	0.0258	50.62	97	37	15.8	15:00
0.36	412.05	0.0340	41.72	0.0396	74.37	0.0020	5.23	0.0196	38.46	490	169	15.3	16:00
0.32	366.26					0.0020	5.23	0.0167	32.77	104	46	15.7	17:00
						0.0020	5.23			86	48	15.6	18:00
						0.0019	4.97			71	38	12.9	19:00
						0.0014	3.66			53	24	11.7	20:00
						0.0011	2.88			35	19	11.5	21:00
						0.0012	3.14			75	29	11.3	22:00
						0.0008	2.09			23	16	10.9	23:00
						0.0009	2.35			57	13	10.9	0:00
						0.0007	1.83			93	23	10.2	1:00
						0.0009	2.35			23	20	8.7	2:00
						0.0007	1.83			23	17	8.0	3:00
						0.0005	1.31			72	14	7.9	4:00
						0.0004	1.05			162	13	8.4	5:00
						0.0005	1.31			29	20	8.0	6:00
						0.0005	1.31			38	24	7.7	7:00
0.61	698.19					0.0004	1.05	0.0085	16.68	27	17	9.1	8:00
0.28	320.48					0.0004	1.05	0.0136	26.68	35	18	13.5	9:00
0.47	537.95					0.0011	2.88	0.0192	37.67	79	55	15.6	10:00
0.34	393.45	0.0340	41.72	0.0396	74.37	0.0010	2.59	0.0203	39.90	84.7	34.3	12.3	Promedio
ppm	(ug/m ³)	ppm	(ug/m ³)	ppm	(ug/m ³)	ppm	(ug/m ³)	ppm	ug/m ³	ug/m ³	ug/m ³	°C	Unidad
CO		NO	NO	NO ₂	NO ₂	SO ₂		Ozono		PM ₁₀	PM _{2.5}	Temp.	Parámetro

Hora	NO		NO2	
	ppm	(ug/m3)	ppm	(ug/m3)
15:10	0.0403	49.39	0.0381	71.66
15:20	0.0459	56.31	0.0402	75.61
15:30	0.0725	88.90	0.0472	88.66
15:40	0.0207	25.41	0.0388	72.96
15:50	0.0130	15.89	0.0348	65.47
16:00	0.0118	14.43	0.0382	71.87
Promedio	0.0340	41.72	0.0396	74.37

Fuente: AFH Services, febrero 2017
 Elaborado por: AFH Services, febrero 2017

3.2 CORRECCIONES APLICABLES

Los datos recolectados en campo están en condiciones de presión y temperatura de la localidad del monitoreo, para realizar la comparación respectiva con los límites máximos permitidos se deben llevar estos valores a Condiciones de Referencia esto es: a 25 °C de temperatura y 760 mm. Hg. de presión.

Para esta corrección se aplica la siguiente ecuación:

$$C_c = C_o * \frac{760 \text{ mmHg}}{P_{bl}} * \frac{(273.15 + t^\circ C) K}{298.15 K}$$

Dónde:

C_c = Concentración Corregida

C_o = Concentración Observada

P_{bl} = Presión Atmosférica Local

$t^\circ C$ = Temperatura Local

3.3 REPORTE DE RESULTADOS

Los valores reportados en la siguiente tabla corresponden al valor promedio de datos recolectados durante el monitoreo continuo de 24, 8 y 1 hora, respectivamente, en el punto monitoreado.

TABLA 3-2: RESULTADOS

Nombre de la Empresa:		BONILLA GARCÍA - ESCOMBRERA EL TROJE					
Punto de Muestreo:		P1. Ingreso a Escombrera Junto a Oficinas Administrativas					
Periodo / Año		Desde:	9 de febrero de 2017		Hasta:	10 de febrero de 2017	
Nombre del Laboratorio		AFH Services					
Parámetros		CO	NOx	SO ₂	O ₃	PM ₁₀	PM _{2.5}
RESUMEN DE DATOS DE CAMPO	Unidad	ppm	ppm	ppm	ppm	(ug/m ³)	(ug/m ³)
	Valor obtenido	0.34	0.0736	0.0010	0.0203	84.71	34.33
Valor Obtenido Relacionado con Límite de Cuantificación		0.34	0.0736	menor al límite de cuantificación	menor al límite de cuantificación	84.71	34.33
Valor resultante corregido o con Límite de Cuantificación del Laboratorio, ug/m ³		393.4	138.3	26.2	49.1	81.95	33.21
Límites Máximos Permisibles		10,000	200	125	100	100	50
Art. 4.1.2. Acuerdo Ministerial 097A del Ministerio del Ambiente. Reg. Oficial Especial N. 387 - 4 de Noviembre de 2015		La concentración de las muestras determinadas de forma continua, en un periodo de 8 (ocho) horas., no deberá exceder los 10.000 ug/m ³	La concentración máxima en (1) hora no deberá exceder de 200 ug/m ³	La concentración de SO ₂ en 24 horas no deberá exceder los 125 ug/m ³	La máxima concentración obtenida en un periodo de 8 Horas no deberá exceder los 100 ug/m ³	El promedio aritmético de monitoreo continuo durante 24 horas , no deberá exceder de 100 ug/m ³	El promedio aritmético de monitoreo continuo durante 24 horas , no deberá exceder de 50 ug/m ³
Cumplimiento		si cumple	si cumple	si cumple	si cumple	si cumple	si cumple

Fuente: AFH Services, febrero 2017

Elaborado por: AFH Services, febrero 2017.

4 CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES

- Analizando la Tabla 3-2. , observamos que no se supera las concentraciones máximas en todos los parámetros analizados de gases, PM10 y PM2.5 en el punto monitoreado. Los resultados presentados en la tabla 3-2, corresponden a los valores reales de monitoreo, en algunos casos estos valores se ubican por debajo del límite de cuantificación del laboratorio, eso no quiere decir que los valores son irreales sino que se los declara debajo del rango de trabajo.

El valor que se anexa como incertidumbre de medida a cada punto , no puede ser declarado fuera del rango de trabajo del laboratorio, de acuerdo a lo que se señala dentro del anexo A de la Guía para la expresión de Incertidumbre , OAE G02- R00, del Servicio de Acreditación Ecuatoriano SAE, así mismo, dentro del punto 5.10.3.1 en su literal c) de la Norma ISO 17025: 2006, señala que cuando sea aplicable se debe anexar una declaración sobre la incertidumbre de medición estimada y señala que la incertidumbre es necesaria en los informes de ensayo cuando sea pertinente para la validez o aplicación de los resultados de los ensayos, cuando así lo requieran las instrucciones del cliente, o cuando la incertidumbre afecte al cumplimiento con los límites de una especificación; de ahí que el presente monitoreo tiene como finalidad evidenciar el cumplimiento con el marco normativo legal, y al estar algunos valores aún por debajo del límite de cuantificación del laboratorio, el valor de la incertidumbre de medida expresado no influye en el cumplimiento o no con los límites a los cuales hacemos referencia para este presente estudio.

- Para los valores de NOx la norma establece que el tiempo de monitoreo es de una hora continua, en donde el laboratorio realiza mediciones las cuales consisten en que el equipo integra las concentraciones cada diez minutos por lo que si empezamos el monitoreo en una hora el dato será tomado luego de 10 minutos obteniendo así 6 valores durante una hora de monitoreo.
- El punto monitoreado fue ubicado cerca al ingreso principal de la plataforma operativa de la Escombrera el Troje junto a las oficinas de operación, en donde se tiene como fuentes de emisión a los camiones y volquetas que circulan en el área de monitoreo, así como también la tierra que es transportada por el viento en todo el predio, para mayor información de las fuentes emisoras de contaminación se presentan en la tabla 4.2.
- Cabe señalar que el monitoreo es puntual (durante 24 horas de monitoreo) y sus resultados se comparan con los Límites establecidos en el Acuerdo Ministerial 097 A del MAE, que señalan valores Máximos Permisibles para el monitoreo de acuerdo a lo señalado en la Tabla 2.3, así mismo corresponde a las condiciones de trabajo de la empresa objeto de evaluación y del entorno, específicamente de los días y horas señaladas en el punto de monitoreo.
- Los datos de temperatura fueron recogidos del sensor de temperatura del monitor de Partículas E-BAM Mass Monitor.
- Las condiciones meteorológicas en donde constan datos de: Temperatura, Humedad Relativa, velocidad y direccionalidad del viento, caída de lluvia, punto de rocío se presentan cada hora y un promedio durante todo el monitoreo en la tabla 4-1.

TABLA 4-1: CONDICIONES METEOROLOGICAS

P1. Ingreso a Escombrera Junto a Oficinas Administrativas							
Fecha	Hora	Temperatura, °C	Humedad Relativa, %	Punto de Rocío, °C	Velocidad del viento, m/s	Dirección	Lluvia, mm
09/02/2017	11:00	16.4	89	11.4	0.4	WSW	0.00
09/02/2017	12:00	17.0	89	11.6	0.4	WSW	0.00
09/02/2017	13:00	16.3	87	11.5	0.9	WSW	0.00
09/02/2017	14:00	15.6	85	11.2	0.4	S	0.00
09/02/2017	15:00	15.8	88	11.6	0.9	SE	0.00
09/02/2017	16:00	15.3	90	11.0	0.9	SE	0.00
09/02/2017	17:00	15.7	92	10.7	0.4	WSW	4.57
09/02/2017	18:00	15.6	95	10.7	1.3	SW	2.79
09/02/2017	19:00	12.9	96	10.9	1.8	SW	0.51
09/02/2017	20:00	11.7	96	10.6	0.4	E	0.25
09/02/2017	21:00	11.5	96	9.8	0.0	NNW	0.00
09/02/2017	22:00	11.3	97	9.7	1.8	NW	0.00
09/02/2017	23:00	10.9	97	8.6	2.7	NW	0.00
10/02/2017	0:00	10.9	97	7.8	2.2	NW	0.00
10/02/2017	1:00	10.2	97	7.7	0.4	NE	0.00
10/02/2017	2:00	8.7	95	6.7	0.4	NE	0.00
10/02/2017	3:00	8.0	96	6.7	0.4	NE	0.00
10/02/2017	4:00	7.9	92	7.2	0.9	NE	0.00
10/02/2017	5:00	8.4	86	8.2	1.8	NE	0.00
10/02/2017	6:00	8.0	87	7.3	1.8	NE	0.00
10/02/2017	7:00	7.7	80	10.0	2.2	NE	0.00
10/02/2017	8:00	9.1	68	10.2	2.2	NE	0.00
10/02/2017	9:00	13.5	66	7.5	1.3	NE	0.00
10/02/2017	10:00	15.6	62	8.7	1.8	NE	0.00
PROMEDIO		12.3	88.5	9.5	1.2	NE	0.34

Fuente: AFH Services, febrero 2017

Elaborado por: AFH Services, febrero 2017.

- Las fuentes de emisión de contaminantes en el punto de monitoreo fueron las siguientes :

TABLA 4-2: FUENTES DE CONTAMINACION OBSERVADAS

IDENTIFICACION DEL PUNTO	FUENTES EMISORAS DE CONTAMINACIÓN
P1. Ingreso Principal - Junto a Oficinas de Operación	Paso continuo de vehículos al área de escombros, maquinaria pesada y movimientos de tierra cerca al área de monitoreo, no se observa receptores sensibles cercanos a la escombrera.

Fuente: AFH Services, febrero 2017

Elaborado por: AFH Services, febrero 2017.

5 ANEXOS

5.1 CERTIFICADOS DEL SERVICIO DE ACREDITACIÓN ECUATORIANO SAE



REPÚBLICA DEL ECUADOR



Servicio de Acreditación Ecuatoriano

CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN

LABORATORIO AFH - SERVICES

Quito - Ecuador




Acreditación N° OAE LE 20 05-009
LABORATORIO DE ENSAYOS

Se encuentra acreditado por el Servicio de Acreditación Ecuatoriano en cumplimiento con los requisitos establecidos en la Norma NTE INEN-ISO/IEC 17025:2006 "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración", equivalente a la Norma ISO/IEC 17025:2005, y con los criterios y procedimientos de acreditación del SAE.

Esta acreditación demuestra la competencia técnica para la ejecución de los ensayos detallados en el **ALCANCE DE ACREDITACIÓN***, que se realizan en las localizaciones identificadas en el mismo.



Ing. Estuardo Ruiz Pozo
DIRECTOR EJECUTIVO

Acreditación inicial: 2006-01-27

Renovación 2: 2015-06-10

Expira: 2020-06-09

La acreditación está condicionada al cumplimiento continuo por parte del laboratorio con los requisitos de acreditación, por lo que la vigencia del presente certificado de acreditación debe ser consultada en la página web del SAE, www.acreditacion.gob.ec

* El presente certificado solo tiene validez con su correspondiente **ALCANCE DE ACREDITACIÓN**.

Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad, Art. 21.

F P011 04 R00 15122/LE017.6/15.06.10

ALCANCE DE ACREDITACIÓN

**LABORATORIO AMBIFORHEALTH
SERVICES CIA. LTDA**

Av. Clemente Yerovi E1-166 e Isidro Ayora,
• Teléfono: 280 6519 • E-mail: afhservices@yahoo.es
Quito - Ecuador

**Sector
Ensayos**

Certificado de Acreditación N°: **OAE LE 2C 05-009**
Actualización N°: **09**
Resolución N°: **SAE DE 15-293**
Vigencia a partir de: **2015-06-10**
Acreditación Inicial: **2006-01-27**
Responsable(s) Técnico(s): **Ing. Vinicio Tipantuña**

Está acreditado por el Servicio de Acreditación Ecuatoriano (SAE) de acuerdo con los requerimientos establecidos en la Norma NTE INEN ISO/IEC 17025:2006 "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración", los Criterios Generales de Acreditación para laboratorios de ensayo y calibración (CR GA01), Guías y Políticas del SAE en su edición vigente, para las siguientes actividades:

CATEGORIA: 1. Ensayos in situ

CAMPO DE ENSAYO: Análisis Físico – químicos en emisiones gaseosas de fuentes fijas a la atmósfera

PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO, TÉCNICA Y RANGOS	MÉTODO DE ENSAYO
Emisiones de fuentes fijas de combustión	Gases Contaminantes, Celdas Electroquímicas, Monóxido de Carbono (CO), 20 – 650 ppm Monóxido de Nitrógeno (NO), 15 – 1 100 ppm Dióxido de Azufre (SO ₂), 7 – 670 ppm Dióxido de Nitrógeno (NO ₂), 3 – 190 ppm	AFH PE 02 Método de Referencia: USEPA CTM 030 Rev 7. 1997

La versión aprobada y más reciente de este documento puede ser revisada en el web www.acreditacion.gob.ec

F PA01 01 R02

Página 1 de 3

Servicio de Acreditación Ecuatoriano
 Alcance de Acreditación OAE LE 2C 05-009
 LABORATORIO AMBIFORHEALTH SERVICES CIA. LTDA

PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO, TÉCNICA Y RANGOS	MÉTODO DE ENSAYO
	Material Particulado, Gravimetría, 5 – 500 mg/m ³	AFH PE 11 Método de Referencia: EPA 5 CFR 40, Parte 60 (Apéndices), Rev. Julio 2007

CAMPO DE ENSAYO: Acústica ambiental

PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO, TÉCNICA Y RANGOS	MÉTODO DE ENSAYO
Ruido Ambiental	Ruido, Nivel de Presión Sonora, 39 - 140 dB	AFH PE 13 Método de Referencia: ISO 1996-2, 2007

CAMPO DE ENSAYO: Ensayos Físico – químicos en aire ambiente

PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO, TÉCNICA Y RANGOS	MÉTODO DE ENSAYO
Aire ambiente	Concentración de Gases, Monóxido de carbono (CO), Espectrofotometría Infrarrojo no dispersivo, 0,10 – 10 ppm	AFH PE 15 Método de Referencia: USEPA RFCA-0506-158 Julio 2009
	Monóxido de nitrógeno (NO), Quimiluminiscencia, 10 ppb – 0,5 ppm	AFH PE 15 Método de Referencia: USEPA RFNA-0506-157 Julio 2009
	Dióxido de nitrógeno (NO ₂), Quimiluminiscencia, 10 ppb - 0,5 ppm	AFH PE 15 Método de Referencia: USEPA RFNA-0506-157 Julio 2009
	Dióxido de azufre (SO ₂), Fluorescencia ultravioleta, 10 ppb - 0,5 ppm	AFH PE 15 Método de Referencia: USEPA EQSA-0506-159 Julio 2009
	Ozono (O ₃), Absorción ultravioleta no dispersiva, 25 – 70 ppb	AFH PE 15 Método de Referencia: USEPA EQQA-0506-160 Julio 2009

La versión aprobada y más reciente de este documento puede ser revisada en la página web www.acreditacion.gob.ec

F PA 01 01 R02

Página 2 de 3

Servicio de Acreditación Ecuatoriano
 Alcance de Acreditación OAE LE 2C 05-009
 LABORATORIO AMBIFORHEALTH SERVICES CIA. LTDA

PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO, TÉCNICA Y RANGOS	MÉTODO DE ENSAYO
	Material particulado PM 2,5, Beta atenuación, 5 – 70 ug/m ³	AFH PE 15 Método de Referencia: USEPA EQPM-0798-122 Julio 2008
	Material particulado PM 10, Beta atenuación, 5 – 160 ug/m ³	AFH PE 15 Método de Referencia: USEPA EQPM-0798-122 Julio 2008

CAMPO DE ENSAYO: Ensayos Físico – químicos en aire ambiente

PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO, TÉCNICA Y RANGOS	MÉTODO DE ENSAYO
Aire ambiente	Partículas sedimentables, Gravimetría, 0,03 – 2,65 mg/cm ² (30 días)	AFH PE 20 Método de Referencia: Intersociety Comité. Ed. 3. 502

La versión aprobada y más reciente de este documento puede ser revisada en la página web www.acreditacion.gob.ec



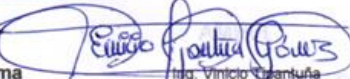
F PA 01 01 R02

Página 3 de 3

5.1 CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN


5.1.1 E-BAM MONITORES DE PARTÍCULAS PM 10

LABORATORIO			CERTIFICADO DE CALIBRACION INTERNA MONITOR DE PARTÍCULAS
AFH SERVICES			
Rev 01			
Certificado N.	002-2016-MONITOR DE PARTICULAS		
Fecha de Calibración	8 de abril de 2016	Hora	10:00
Lugar de Calibración	Instalaciones Laboratorio AFH Services		
Equipo Calibrado	Monitor de Partículas en Aire Ambiente		
Marca	MET ONE		
Modelo	E-BAM		
Serie	U110639		
Código Interno	EIA 133		
<p>El laboratorio AFH Services, realizó la calibración interna del equipo descrito en la parte superior, para esto se utilizó un Patrón de Flujo, su trazabilidad está descrita en la hoja 2 del presente documento.</p> <p>La calibración fue realizada bajo un Sistema de Gestión de calidad, conforme a la NTE INEN-ISO/IEC 17025:2006.</p> <p>Los resultados de la calibración y su incertidumbre se muestran en las páginas siguientes y son parte de este documento.</p> <p>El presente certificado, corresponde al día - hora señalado en la parte superior y las demás condiciones de ese instante.</p> <p>Queda prohibida la reproducción parcial y total del presente certificado, sin previa autorización del laboratorio AFH Services.</p>			
RESPONSABLE	Unidad	DIRECTOR TÉCNICO	
NOMBRE	Unidad	ING. VINICIO TIPANTUÑA	
FIRMA			
APE1602			Página 1 de 2
Diego de Velasquez OE4-95 y John F. Kennedy, Teléfono: 2493511 – 0991494028 e-mail: dherrera@afhservices.com.ec			



LABORATORIO AFH SERVICES				CERTIFICADO DE CALIBRACION INTERNA MONITOR DE PARTÍCULAS	
Rev 01					
Equipo		Monitor de Partículas en Aire Ambiente		N° Serie: U10639	Código Interno: EIA 133
Certificado N.		002-2016-MONITOR DE PARTICULAS			
Fecha de Calibración		8 de abril de 2016			
CONDICIONES AMBIENTALES DEL LABORATORIO					
Temperatura	21.4 °C	Presión Atmosférica	555 mm. Hg.	HR:	48%
<p>INCERTIDUMBRE DE MEDIDA : La incertidumbre de medida adjunta, esta declarada como el doble de la incertidumbre combinada, es decir cubre un intervalo del 95 % de confianza, asumiendo una distribución normal. La aplicación de la misma se derivó del procedimiento Interno AFHPE04 Cálculo de Incertidumbre del laboratorio</p> <p>PROCEDIMIENTO UTILIZADO : Para el proceso de calibración se utiliza el procedimiento interno AFHPE16. Calibración de Monitor de Partículas en Aire Ambiente.</p> <p>PATRON DE FLUJO Marca Bios DEFENDER 520-H Trazabilidad NIST N. de Serie 127574</p> <p>TERMOHIGROMETRO Marca TAYLOR Trazabilidad NIST N. de Serie 1523</p>					
RESULTADOS OBTENIDOS					
PARAMETRO					
FLUJO					
RANGO	Valor de Referencia	Valor Obtenido Medio	Incertidumbre Asociada	Unidad	
1	16.70	16.690	0.579	lpm*	
2	14.00	17.472	8.687	lpm*	
3	17.20	13.992	0.485	lpm*	
* lpm = litros por minuto					
TEMPERATURA					
RANGO	Valor de Patrón de Referencia	Valor Obtenido Monitor de Partículas	Unidad	Cumplimiento ≤ 1.5	
1	21.3	21.7	°C	SI	
2	22.1	22.4	°C	SI	
3	22.5	22.7	°C	SI	
COMPARACIÓN CON EL METODO GRAVIMÉTRICO - Prueba Realizada del 3 al 5 de Abril de 2016					
PARÁMETRO	Valor E - BAM	Valor Obtenido Método Gravimétrico	Unidad	Porcentaje de Diferencia	
PM 10	68.95	69.40	ug/m3	-0.64	
PM 2.5	30.59	30.53	ug/m3	0.20	
COMPARACIÓN BETA ATENUACIÓN CON DIFERENCIA EN PESO DEL FILTRO					
Valor Obtenido E - BAM	Valor Obtenido Método Gravimétrico	Unidad	Porcentaje de Diferencia		
0.6680	0.6786	ug/m3	-1.57		
* Prueba de SPAN con membrana Patrón U10639			RESULTADO		
			PASS		
Calibrado por		Revisado por			
Nombre y Firma		Nombre y Firma			
APE1602		Ing. Vinicio Quintana			
 					
Tco. Danny Toapanta					
Diego de Velásquez OE4-95 y John F. Kennedy, Teléfono: 2493511 – 0991494028 e-mail: dherrera@afhservices.com.ec					




5.1.2 E-BAM MONITOR DE PARTÍCULAS PM 2.5

LABORATORIO			CERTIFICADO DE CALIBRACION INTERNA MONITOR DE PARTÍCULAS
Rev 01			
Certificado N.	001-2016-MONITOR DE PARTICULAS		
Fecha de Calibración	8 de abril de 2016	Hora	8:00
Lugar de Calibración	Instalaciones Laboratorio AFH Services		
Equipo Calibrado	Monitor de Partículas en Aire Ambiente		
Marca	MET ONE		
Modelo	E-BAM		
Serie	U10638		
Código Interno	EIA 132		
<p>El laboratorio AFH Services, realizó la calibración interna del equipo descrito en la parte superior, para esto se utilizó un Patrón de Flujo, su trazabilidad está descrita en la hoja 2 del presente documento.</p> <p>La calibración fue realizada bajo un Sistema de Gestión de calidad, conforme a la NTE INEN-ISO/IEC 17025:2006.</p> <p>Los resultados de la calibración y su incertidumbre se muestran en las páginas siguientes y son parte de este documento.</p> <p>El presente certificado, corresponde al día - hora señalado en la parte superior y las demás condiciones de ese instante.</p> <p>Queda prohibida la reproducción parcial y total del presente certificado, sin previa autorización del laboratorio AFH Services.</p>			
RESPONSABLE	Unidad	DIRECTOR TÉCNICO	
NOMBRE	Nombre	ING. VINICIO TIPANTUÑA	
FIRMA	Revisado por		
APE1602	Nombre y Firma	Página 1 de 2	
Diego de Velasquez OE4-95 y John F. Kennedy, Teléfono: 2493511 – 0991494028 e-mail: dherrera@afhservices.com.ec			

LABORATORIO AFH SERVICES				CERTIFICADO DE CALIBRACION INTERNA MONITOR DE PARTÍCULAS	
Rev 01					
Equipo		Monitor de Partículas en Aire Ambiente		Nº Serie: U10638	Código Interno: EIA 132
Certificado N.		001-2016-MONITOR DE PARTICULAS			
Fecha de Calibración		8 de abril de 2016			
CONDICIONES AMBIENTALES DEL LABORATORIO					
Temperatura	19.6 °C	Presión Atmosférica	555 mm. Hg.	HR:	45%
<p>INCERTIDUMBRE DE MEDIDA : La incertidumbre de medida adjunta, esta declarada como el doble de la incertidumbre combinada, es decir cubre un intervalo del 95 % de confianza, asumiendo una distribución normal. La aplicación de la misma se derivó del procedimiento Interno AFHPE04 Cálculo de Incertidumbre del laboratorio</p> <p>PROCEDIMIENTO UTILIZADO : Para el proceso de calibración se utiliza el procedimiento interno AFHPE16. Calibración de Monitor de Partículas en Aire Ambiente.</p> <p>PATRON DE FLUJO Marca Bios DEFENDER 520-H Trazabilidad NIST N. de Serie 127574</p> <p>TERMOHIGROMETRO Marca TAYLOR Trazabilidad NIST N. de Serie 1523</p>					
RESULTADOS OBTENIDOS					
PARAMETRO					
FLUJO					
RANGO	Valor de Referencia	Valor Obtenido Medio	Incertidumbre Asociada	Unidad	
1	16.70	16.612	0.601	lpm*	
2	14.00	17.380	8.414	lpm*	
3	17.20	13.930	0.504	lpm*	
* lpm = litros por minuto					
TEMPERATURA					
RANGO	Valor de Patrón de Referencia	Valor Obtenido Monitor de Partículas	Unidad	Cumplimiento ≤ 1.5	
1	20.4	20.7	°C	SI	
2	21.5	21.6	°C	SI	
3	21.8	21.9	°C	SI	
COMPARACIÓN CON EL METODO GRAVIMÉTRICO - Prueba Realizada del 3 al 5 de Abril de 2016					
PARÁMETRO	Valor E - BAM	Valor Obtenido Metodo Gravimétrico	Unidad	Porcentaje de Diferencia	
PM 10	68.95	69.40	ug/m3	-0.64	
PM 2.5	30.59	30.53	ug/m3	0.20	
COMPARACIÓN BETA ATENUACIÓN CON DIFERENCIA EN PESO DEL FILTRO					
Valor Obtenido E - BAM	Valor Obtenido Metodo Gravimétrico	Unidad	Porcentaje de Diferencia		
0.3040	0.2994	ug/m3	1.54		
* Prueba de SPAN con membrana Patrón U10638			RESULTADO		
			PASS		
Calibrado por		Revisado por			
Nombre y Firma		Nombre y Firma			
APE1602		Ing. Vinicio Tipanña			
Diego de Velásquez OE4-95 y John F. Kennedy, Teléfono: 2493511 – 0991494026 e-mail: dherrera@afhservices.com.ec					


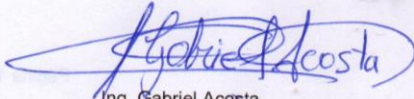
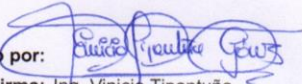
5.1.3 MONITOR DE SO2


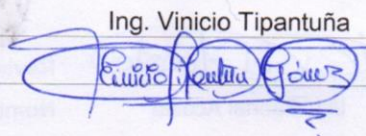
LABORATORIO			CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN INTERNA
AFH SERVICES			
Rev 01			
Certificado N.	SO2-001-2017- THERMO		
Fecha de Calibración	30 de enero de 2017	Hora	8:15
Lugar de Calibración	Instalaciones Laboratorio AFH Services- Quito		
Equipo Calibrado	Analizador de SO2		
Marca	Thermo		
Modelo	43 i		
Serie	CM08030138		
Código	EIA 73		
<p>El laboratorio AFH Services, realizó la calibración interna del equipo descrito en la parte superior, para esto se utilizaron Materiales de Referencia trazables a la EPA.</p> <p>La calibración fue realizada bajo un Sistema de Gestión de calidad, conforme a la NTE INEN ISO/IEC 17025:2006.</p> <p>Los resultados de la calibración y su incertidumbre se muestran en las páginas siguientes y son parte de este documento.</p> <p>El presente certificado, corresponde al día - hora señalado en la parte superior y las demás condiciones de ese instante.</p> <p>Queda prohibida la reproducción parcial y total del presente certificado, sin previa autorización del laboratorio AFH Services.</p>			
RESPONSABLE	Director Técnico		
NOMBRE	Ing. Vinicio Tipantuña		
FIRMA			
APE1603			Página 1 de 2
Diego de Velasquez OE4-95 y John F. Kennedy, Teléfono: 2493511 – 0991494028 e-mail: dherrera@afhservices.com.ec			


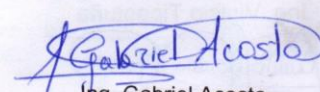
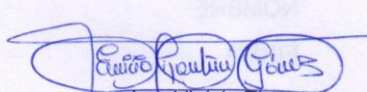
LABORATORIO				CERTIFICADO DE CALIBRACION INTERNA	
AFH SERVICES					
Rev 01					
Equipo	Analizador de SO ₂	Thermo	43 i	CM08030138	EIA 73
Certificado N.	SO2-001-2017- THERMO				
Fecha de Calibración	30 de enero de 2017				
CONDICIONES AMBIENTALES DEL LABORATORIO					
Temperatura	22 °C	Presión Atmosférica	553 mm. Hg	Humedad Relativa	63%
<p>INCERTIDUMBRE DE MEDIDA : La incertidumbre de medida adjunta, esta declarada como el doble de la incertidumbre combinada, es decir cubre un intervalo del 95 % de confianza, asumiendo una distribución normal. La aplicación de la misma se derivó del procedimiento Interno AFHPE04 Cálculo de Incertidumbre del laboratorio</p> <p>PROCEDIMIENTO UTILIZADO : Para el proceso de calibración se utiliza el procedimiento interno AFHPE16. Calibración de Equipos Analizadores de Gases para Calidad de Aire Ambiente.</p>					
MATERIAL DE REFERENCIA UTILIZADO					
MRC 32	15.09 ppm	Lote N.	LL179457	Trazabilidad	EPA Protocol
RESULTADOS OBTENIDOS					
PARAMETRO					
RANGO	Valor de Referencia	Valor Obtenido Medio	Incertidumbre Asociada	Unidad	
1	0.015	0.015	0.0023	ppm	
2	0.070	0.069	0.0073	ppm	
3	0.250	0.247	0.016	ppm	
4	0.450	0.448	0.019	ppm	
5	0.550	0.558	0.020	ppm	
<p>El resultado denominado Medio, es el resultante del promedio de 5 mediciones en cada uno de los rangos señalados</p>					
Calibrado por Nombre y Firma  Danny Toapanta		Revisado por Nombre y Firma  Ing. Vinicio Tipantuña			
APE1603 Página 2 de 2					
Diego de Velasquez OE4-95 y John F. Kennedy, Teléfono: 2493511 – 0991494028 e-mail: dherrera@afhservices.com.ec					

5.1.4 MONITOR DE NOx

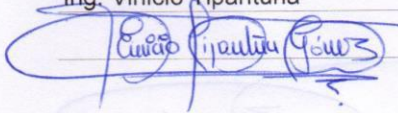
LABORATORIO				CERTIFICADO DE CALIBRACION INTERNA	
AFH SERVICES					
Rev 01					
Certificado N.	NO-003-2017- THERMO				
Fecha de Calibración	31 de enero de 2017	Hora	14:10		
Lugar de Calibración	Instalaciones Laboratorio AFH Services- Quito				
Equipo Calibrado	Analizador de NO				
Marca	Thermo				
Modelo	42i				
Serie	42i-1424162639				
Código Interno	EIA 99				
<p>El laboratorio AFH Services, realizó la calibración interna del equipo descrito en la parte superior, para esto se utilizaron Materiales de Referencia trazables a la EPA.</p> <p>La calibración fue realizada bajo un Sistema de Gestión de calidad, conforme a la NTE INEN-ISO/IEC 17025:2006.</p> <p>Los resultados de la calibración y su incertidumbre se muestran en las páginas siguientes y son parte de este documento.</p> <p>El presente certificado, corresponde al día - hora señalado en la parte superior y las demás condiciones de ese instante.</p> <p>Queda prohibida la reproducción parcial y total del presente certificado, sin previa autorización del laboratorio AFH Services.</p>					
RESPONSABLE	Director Técnico				
NOMBRE	Ing. Vinicio Tipantuña				
FIRMA					
APE1603					
					Página 1 de 2
Diego de Velásquez OE4-95 y John F. Kennedy, Teléfono: 2493511 – 0991494028 e-mail: dherrera@afhservices.com.ec					


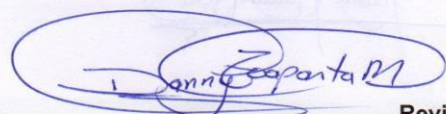
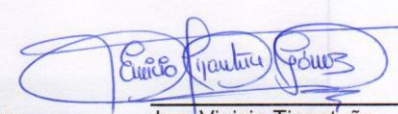
LABORATORIO			CERTIFICADO DE CALIBRACION INTERNA																																																						
AFH SERVICES																																																									
Rev 01																																																									
Equipo	Analizador de NO	Thermo 42i	42i-14241626: EIA 99																																																						
Certificado N.	NO-003-2017- THERMO																																																								
Fecha de Calibración	31 de enero de 2017																																																								
CONDICIONES AMBIENTALES DEL LABORATORIO																																																									
Temperatura	24.1 ° C	Presión Atmosférica	554 mm. Hg Humedad Relativa 52%																																																						
<p>INCERTIDUMBRE DE MEDIDA : La incertidumbre de medida adjunta, esta declarada como el doble de la incertidumbre combinada, es decir cubre un intervalo del 95 % de confianza, asumiendo una distribución normal. La aplicación de la misma se derivó del procedimiento Interno AFHPE04 Cálculo de Incertidumbre del laboratorio</p> <p>PROCEDIMIENTO UTILIZADO : Para el proceso de calibración se utiliza el procedimiento interno AFHPE17. Calibración de Equipos Analizadores de Gases Horiba.</p> <p style="text-align: center;">MATERIAL DE REFERENCIA UTILIZADO</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>MRC26</td> <td>100.2 ppm</td> <td>Lote N.</td> <td>CC435608</td> <td>Trazabilidad</td> <td>EPA Protocol</td> </tr> <tr> <td>MRC33</td> <td>14.93 ppm</td> <td>Lote N.</td> <td>LL179446</td> <td>Trazabilidad</td> <td>EPA Protocol</td> </tr> <tr> <td>Multicalibrador Environics 6103</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Trazabilidad</td> <td>EPA Protocol</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">RESULTADOS OBTENIDOS</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">PARAMETRO</th> <th style="width: 20%;">RANGO</th> <th style="width: 20%;">Valor de Referencia</th> <th style="width: 20%;">Valor Obtenido Medio</th> <th style="width: 15%;">Incertidumbre Asociada</th> <th style="width: 10%;">Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>0.0100</td> <td>0.0101</td> <td>0.00057</td> <td>ppm</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>0.0700</td> <td>0.0702</td> <td>0.0036</td> <td>ppm</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3</td> <td>0.2500</td> <td>0.2512</td> <td>0.010</td> <td>ppm</td> </tr> <tr> <td></td> <td>4</td> <td>0.4500</td> <td>0.4534</td> <td>0.016</td> <td>ppm</td> </tr> <tr> <td></td> <td>5</td> <td>0.5500</td> <td>0.5516</td> <td>0.019</td> <td>ppm</td> </tr> </tbody> </table> <p>El resultado denominado Medio, es el resultante del promedio de 5 mediciones en cada uno de los rangos señalados</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> <div style="width: 45%;"> <p>Calibrado por: </p> <p>Nombre y Firma: Ing. Gabriel Acosta</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>Revisado por: </p> <p>Nombre y Firma: Ing. Vinicio Tipantuña</p> </div> </div> <p>APE1603</p> <p style="text-align: right;">Página 2 de 2</p> <p style="text-align: center; font-size: small;">Diego de Velasquez OE4-95 y John F. Kennedy, Teléfono: 2493511 – 0991494028 e-mail: dherrera@afhservices.com.ec</p>				MRC26	100.2 ppm	Lote N.	CC435608	Trazabilidad	EPA Protocol	MRC33	14.93 ppm	Lote N.	LL179446	Trazabilidad	EPA Protocol	Multicalibrador Environics 6103				Trazabilidad	EPA Protocol	PARAMETRO	RANGO	Valor de Referencia	Valor Obtenido Medio	Incertidumbre Asociada	Unidad		1	0.0100	0.0101	0.00057	ppm		2	0.0700	0.0702	0.0036	ppm		3	0.2500	0.2512	0.010	ppm		4	0.4500	0.4534	0.016	ppm		5	0.5500	0.5516	0.019	ppm
MRC26	100.2 ppm	Lote N.	CC435608	Trazabilidad	EPA Protocol																																																				
MRC33	14.93 ppm	Lote N.	LL179446	Trazabilidad	EPA Protocol																																																				
Multicalibrador Environics 6103				Trazabilidad	EPA Protocol																																																				
PARAMETRO	RANGO	Valor de Referencia	Valor Obtenido Medio	Incertidumbre Asociada	Unidad																																																				
	1	0.0100	0.0101	0.00057	ppm																																																				
	2	0.0700	0.0702	0.0036	ppm																																																				
	3	0.2500	0.2512	0.010	ppm																																																				
	4	0.4500	0.4534	0.016	ppm																																																				
	5	0.5500	0.5516	0.019	ppm																																																				

LABORATORIO AFH SERVICES		 AFH SERVICES CIA. LTDA. MEDIO AMBIENTE		CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN INTERNA	
REV 01					
Certificado N.	NO2-003-2017- THERMO				
Fecha de Calibración	31 de enero de 2017	Hora	14:10		
Lugar de Calibración	Instalaciones Laboratorio AFH Services- Quito				
Equipo Calibrado	Analizador de NO2				
Marca	Thermo				
Modelo	42 i				
Serie	42i-1424162639				
Código Interno	EIA 99				
<p>El laboratorio AFH Services, realizó la calibración interna del equipo descrito en la parte superior, para esto se utilizaron Materiales de Referencia trazables a la EPA.</p> <p>La calibración fue realizada bajo un Sistema de Gestión de calidad, conforme a la NTE INEN-ISO/IEC 17025:2006.</p> <p>Los resultados de la calibración y su incertidumbre se muestran en las páginas siguientes y son parte de este documento.</p> <p>El presente certificado, corresponde al día - hora señalado en la parte superior y las demás condiciones de ese instante.</p> <p>Queda prohibida la reproducción parcial y total del presente certificado, sin previa autorización del laboratorio AFH Services.</p>					
RESPONSABLE	DIRECTOR TECNICO				
NOMBRE	Ing. Vinicio Tipantuña				
FIRMA					
APE1603					Página 1 de 2
Diego de Velasquez OE4-95 y John F. Kennedy, Teléfono: 2493511 – 0991494028 e-mail: dherrera@afhservices.com.ec					


LABORATORIO			CERTIFICADO DE CALIBRACION INTERNA								
AFH SERVICES											
REV 01											
Equipo	Analizador de NO2	Thermo 42 i	42i-1424162639 EIA 99								
Certificado N.	NO2-003-2017- THERMO										
Fecha de Calibración	31 de enero de 2017										
CONDICIONES AMBIENTALES DEL LABORATORIO											
Temperatura	24.1 ° C	Presión Atmosférica	554 mm. Hg Humedad Relativa 52%								
<p>INCERTIDUMBRE DE MEDIDA : La incertidumbre de medida adjunta, esta declarada como el doble de la incertidumbre combinada, es decir cubre un intervalo del 95 % de confianza, asumiendo una distribución normal. La aplicación de la misma se derivó del procedimiento Interno AFHPE04 Cálculo de Incertidumbre del laboratorio</p> <p>PROCEDIMIENTO UTILIZADO : Para el proceso de calibración se utiliza el procedimiento interno AFHPE16. Calibración de Equipos Analizadores de Calidad de Aire</p>											
MATERIAL DE REFERENCIA UTILIZADO											
MRC26	100.2 ppm	Lote N. CC435608	Trazabilidad EPA Protocol								
MRC33	14.93 ppm	Lote N. LL179446	Trazabilidad EPA Protocol								
Multicalibrador	EnviroNics 6103		Trazabilidad EPA Protocol								
RESULTADOS OBTENIDOS											
PARAMETRO											
RANGO	Valor de Referencia	Valor Obtenido Medio	Incertidumbre Asociada	Unidad							
1	0.0100	0.0099	0.00078	ppm							
2	0.0700	0.0697	0.0047	ppm							
3	0.2500	0.2508	0.010	ppm							
4	0.4500	0.4524	0.011	ppm							
5	0.5500	0.5540	0.013	ppm							
El resultado denominado Medio, es el resultante del promedio de 5 mediciones en cada uno de los rangos señalados											
Cálculo de la Eficiencia del Convertidor de Molibdeno											
	<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th style="width: 50px;">% de Eficiencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>98.0</td></tr> <tr><td>99.3</td></tr> <tr><td>99.6</td></tr> <tr><td>99.6</td></tr> <tr><td>99.7</td></tr> <tr><td>99.3</td></tr> </tbody> </table>	% de Eficiencia	98.0	99.3	99.6	99.6	99.7	99.3			
% de Eficiencia											
98.0											
99.3											
99.6											
99.6											
99.7											
99.3											
PROMEDIO											
Criterio de aceptación es mayor o igual al 96 %											
Calibrado por	 Ing. Gabriel Acosta	Revisado por	 Ing. Vinicio Tipantuna								
Nombre y Firma		Nombre y Firma									
APE1603											
Página 2 de 2											
Diego de Velasquez OE4-95 y John F. Kennedy, Teléfono: 2493511 – 0991494028 e-mail: dherrera@afhservices.com.ec											


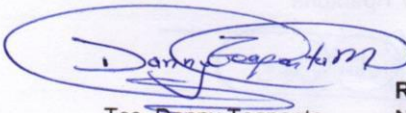
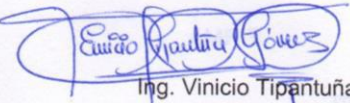
5.1.5 MONITOR DE CO

LABORATORIO AFH SERVICES	 AFH SERVICES CIA. LTDA. MEDIO AMBIENTE	CERTIFICADO DE CALIBRACION INTERNA
REV 01		
Certificado N.	CO-002-2017- HORIBA	
Fecha de Calibración	30 de enero de 2017	Hora 12:10
Lugar de Calibración	Instalaciones Laboratorio AFH Services- Quito	
Equipo Calibrado	Analizador de CO	
Marca	Horiba	
Modelo	APMA 370-15	
Serie	VXTE30SS	
Código Interno	EIA 72	
<p>El laboratorio AFH Services, realizó la calibración interna del equipo descrito en la parte superior, para esto se utilizaron Materiales de Referencia trazables a la EPA.</p> <p>La calibración fue realizada bajo un Sistema de Gestión de calidad, conforme a la NTE INEN-ISO/IEC 17025:2006.</p> <p>Los resultados de la calibración y su incertidumbre se muestran en las páginas siguientes y son parte de este documento.</p> <p>El presente certificado, corresponde al día - hora señalado en la parte superior y las demás condiciones de ese instante.</p> <p>Queda prohibida la reproducción parcial y total del presente certificado, sin previa autorización del laboratorio AFH Services.</p>		
RESPONSABLE	Director Técnico	
NOMBRE	Ing. Vinicio Tipantuña	
FIRMA		
APE1603	Página 1 de 1	
Diego de Velasquez OE4-95 y John F. Kennedy, Teléfono: 2493511 – 0991494028 e-mail: dherrera@ahservices.com.ec		




LABORATORIO		AFH SERVICES		 CERTIFICADO DE CALIBRACION INTERNA	
REV 01					
Equipo	Analizador de CO		Horiba	APMA 370-15 VXTE30SS	EIA 72
Certificado N.	CO-002-2017- HORIBA				
Fecha de Calibración	30 de enero de 2017				
CONDICIONES AMBIENTALES DEL LABORATORIO					
Temperatura	24.1 °C	Presión Atmosférica	553 mm. Hg	Humedad Relativa	58%
<p>INCERTIDUMBRE DE MEDIDA : La incertidumbre de medida adjunta, esta declarada como el doble de la incertidumbre combinada, es decir cubre un intervalo del 95 % de confianza, asumiendo una distribución normal. La aplicación de la misma se derivó del procedimiento Interno AFHPE04 Cálculo de Incertidumbre del laboratorio</p> <p>PROCEDIMIENTO UTILIZADO : Para el proceso de calibración se utiliza el procedimiento interno AFHPE16. Calibración de Equipos Analizadores de Gases Horiba.</p>					
MATERIAL DE REFERENCIA UTILIZADO					
MRC 27	1010	ppm	Lote N.	LL165989	Trazabilidad EPA Protocol
MRC 26	99.94	ppm	Lote N.	CC435608	Trazabilidad EPA Protocol
MRC 24	19.85	ppm	Lote N.	LL47113	Trazabilidad EPA Protocol
RESULTADOS OBTENIDOS					
PARAMETRO					
RANGO	Valor de Referencia	Valor Obtenido Medio	Incertidumbre Asociada	Unidad	
1	0.15	0.15	0.022	ppm	
2	1.00	1.00	0.095	ppm	
3	5.00	5.11	0.25	ppm	
4	9.00	9.21	0.29	ppm	
5	11.00	11.28	0.29	ppm	
<p>El resultado denominado Medio, es el resultante del promedio de 5 mediciones en cada uno de los rangos señalados</p>					
Calibrado por Nombre y Firma		 Danny Toapanta		Revisado por Nombre y Firma	
				 Ing. Vinicio Tipantuña	
APE1603					
Página 2 de 2					
Diego de Velasquez OE4-95 y John F. Kennedy, Teléfono: 2493511 – 0991494028 e-mail: dherrera@afhservices.com.ec					

5.1.6 MONITOR DE OZONO

LABORATORIO			CERTIFICADO DE CALIBRACION INTERNA
AFH SERVICES			
REV 01			
Certificado N.	03-002-2017- THERMO		
Fecha de Calibración	30 de enero de 2017	Hora	17:20
Lugar de Calibración	Instalaciones Laboratorio AFH Services- Quito		
Equipo Calibrado	Analizador de O3		
Marca	Thermo		
Modelo	49i A2NAB		
Serie	CM09010067		
Código Interno	EIA 123		
<p>El laboratorio AFH Services, realizó la calibración interna del equipo descrito en la parte superior, para esto se utilizaron Materiales de Referencia trazables a la EPA.</p> <p>La calibración fue realizada bajo un Sistema de Gestión de calidad, conforme a la NTE INEN-ISO/IEC 17025:2006.</p> <p>Los resultados de la calibración y su incertidumbre se muestran en las páginas siguientes y son parte de este documento.</p> <p>El presente certificado, corresponde al día - hora señalado en la parte superior y las demás condiciones de ese instante.</p> <p>Queda prohibida la reproducción parcial y total del presente certificado, sin previa autorización del laboratorio AFH Services.</p>			
RESPONSABLE	Director Técnico		
NOMBRE	Ing. Vinicio Tipantuña		
FIRMA			
APE1603	Página 1 de 2		
Diego de Velasquez OE4-95 y John F. Kennedy, Teléfono: 2493511 – 0991494028 e-mail: afhservices@yahoo.es			

LABORATORIO			CERTIFICADO DE CALIBRACION INTERNA																														
AFH SERVICES																																	
REV 01.																																	
Equipo	Analizador de O3	Thermo 49i A2NAB	CM09010067 EIA 123																														
Certificado N.	O3-002-2017- THERMO																																
Fecha de Calibración	30 de enero de 2017																																
CONDICIONES AMBIENTALES DEL LABORATORIO																																	
Temperatura 20.5 °C	Presión Atmosférica	553 mm. Hg	Humedad Relativa 68%																														
<p>INCERTIDUMBRE DE MEDIDA : La incertidumbre de medida adjunta, esta declarada como el doble de la incertidumbre combinada, es decir cubre un intervalo del 95 % de confianza, asumiendo una distribución normal. La aplicación de la misma se derivó del procedimiento Interno AFHPE04 Cálculo de Incertidumbre del laboratorio</p> <p>PROCEDIMIENTO UTILIZADO : Para el proceso de calibración se utiliza el procedimiento interno AFHPE16. Calibración de Equipos Analizadores de Gases .</p> <p style="text-align: center;">MATERIAL DE REFERENCIA UTILIZADO</p> <p>Generador de Ozono THERMO 49i PS N/S 636119292 Trazable NIST</p> <p style="text-align: center;">RESULTADOS OBTENIDOS</p> <p>PARAMETRO</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>Valor de Referencia</th> <th>Valor Obtenido Medio</th> <th>Incertidumbre Asociada</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0.0250</td> <td>0.0244</td> <td>0.0014</td> <td>ppm</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0.0400</td> <td>0.0395</td> <td>0.0019</td> <td>ppm</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0.0500</td> <td>0.0501</td> <td>0.0023</td> <td>ppm</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>0.0650</td> <td>0.0651</td> <td>0.0028</td> <td>ppm</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>0.0800</td> <td>0.0802</td> <td>0.0037</td> <td>ppm</td> </tr> </tbody> </table> <p>El resultado denominado Medio, es el resultante del promedio de 5 mediciones en cada uno de los rangos señalados</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  Calibrado por Nombre y Firma Tco. Danny Toapanta </div> <div style="text-align: center;">  Revisado por Nombre y Firma Ing. Vinicio Tipantuña </div> </div> <p>APE1603</p> <p style="text-align: right;">Página 2 de 2</p> <p style="text-align: center; font-size: small;">Diego de Velasquez OE4-95 y John F. Kennedy, Teléfono: 2493511 – 0991494028 e-mail: dherrera@afhservices.com.ec</p>				RANGO	Valor de Referencia	Valor Obtenido Medio	Incertidumbre Asociada	Unidad	1	0.0250	0.0244	0.0014	ppm	2	0.0400	0.0395	0.0019	ppm	3	0.0500	0.0501	0.0023	ppm	4	0.0650	0.0651	0.0028	ppm	5	0.0800	0.0802	0.0037	ppm
RANGO	Valor de Referencia	Valor Obtenido Medio	Incertidumbre Asociada	Unidad																													
1	0.0250	0.0244	0.0014	ppm																													
2	0.0400	0.0395	0.0019	ppm																													
3	0.0500	0.0501	0.0023	ppm																													
4	0.0650	0.0651	0.0028	ppm																													
5	0.0800	0.0802	0.0037	ppm																													

5.2 INFORME ISO

 Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° OAE LE 2C 05-009 LABORATORIO DE ENSAYOS	ISO 17025		INFORME DE RESULTADOS DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTE	
	Rev. 02			
INFORME DE ENSAYO No 005		ORDEN DE TRABAJO No OT-074-16		
NOMBRE DEL CLIENTE: BONILLA GARCIA - ESCOMBRERA EL TROJE				
DIRECCION DEL CLIENTE Cantón Quito - Av. Simón Bolívar, Sector El Troje				
LUGAR DE MONITOREO P1. Ingreso a Escombrera Junto a Oficinas Administrativas				
DESCRIPCION: Monitoreo de Calidad de Aire Ambiente				
FECHA DE REALIZACION:		Inicio Fecha 09-feb-17	Hora 10:00	
		Final Fecha 10-feb-17	Hora 10:00	
FECHA DE EMISIÓN: 14 de febrero de 2017				
Tabla N. 1 Resultados				
Tiempo de Monitoreo 24 horas				
Flujo Promedio Material particulado 16.60 litros por minuto		23.904 metros cúbicos		
Parámetros	Método Utilizado	Resultado	Incertidumbre	Unidades
Monóxido de Carbono	Infrarrojo No Dispersivo	0.34	0.043	ppm
Monóxido de Nitrógeno	Quimiluminiscencia	0.0340	0.0018	ppm
Dióxido de Nitrógeno	Quimiluminiscencia	0.0396	0.0016	ppm
Dióxido de Azufre	Fluorescencia Ultravioleta	<0.01	---	ppm
Ozono	Absorción Ultravioleta	<0.025	---	ppm
Material Particulado PM 2.5	Beta Atenuación	34.3	0.59	ug/m3
Material Particulado PM 10	Beta Atenuación	84.7	0.81	ug/m3
NIVEL DE CONFIANZA DE LA INCERTIDUMBRE				95.45 %
PARAMETROS		EQUIPOS		
Monóxido de Carbono	Horiba APMA	X	Thermo 48 i	Thermo 48 C
Monóxido de Nitrógeno	Horiba APNA		Thermo 42 i	Thermo 42 C
Dióxido de Nitrógeno	Horiba APNA		Thermo 42 i	Thermo 42 C
Dióxido de Azufre	Horiba APSA		Thermo 43 i	Thermo 43 C
Ozono	Horiba APOA		Thermo 49 i	Thermo 49 C
Material Particulado PM 2.5	Met One EBAM U10638	X	U10639	P16604
Material Particulado PM 10	Met One EBAM U10638		U10639	X
			P16604	N 5566
				E 2932
NOTAS: § * Los parámetros señalados no están cubiertos por el Alcance de la Acreditación § AFH Services se responsabiliza exclusivamente de las medidas realizadas. Los resultados se refieren únicamente al ensayo señalado. § Prohibida su reproducción parcial, la reproducción total del mismo deberá ser autorizada por escrito por el laboratorio.				
		METODO DE ANALISIS		
PARAMETROS	PROCEDIMIENTO	HORIBA	THERMO	
Monóxido de Carbono	AFHPE15	USEPA RFCA -0506-158	USEPA RFCA -0981-054	
Monóxido de Nitrógeno	AFHPE15	USEPA RFNA -0506-157	USEPA RFNA -1289-074	
Dióxido de Nitrógeno	AFHPE15	USEPA RFNA -0506-157	USEPA RFNA -1289-074	
Dióxido de Azufre	AFHPE15	USEPA EQSA- 0506-159	USEPA EQSA -0486-060	
Ozono	AFHPE15	USEPA EQ OA - 0506-160	USEPA EQ OA -0880-047	
Material Particulado PM 2.5	AFHPE15	USEPA EQ PM-0798-122		
Material Particulado PM 10	AFHPE15	USEPA EQ PM-0798-122		
Partículas Sedimentables	AFHPE20	MEIHOD 502- INTERSO CIETY COMMITTEE		
ANALISIS REALIZADO POR:		Ing. Vinicio Tipantuña		
				
		Ing. Vinicio Tipantuña		
		APROBADO POR: DIRECTOR TECNICO		
CONDICIONES AMBIENTALES - OBSERVACIONES El promedio de la Temperatura durante el monitoreo fue de 12.3°C. Se registró un cielo nublado con presencia de lluvias durante el monitoreo. Paso continuo de vehículos al área de escombros, maquinaria pesada y movimientos de tierra cerca al área de monitoreo, no se observa receptores sensibles cercanos a la escombrera.				
APE1503		Diego de Velásquez OE4-95 y John F. Kennedy, Urbanización Cipreses II, Teléfono: 2493511- 0991494028 e-mail: dherrera@afhservices.com.ec		Página 1 de 1