

INFORME DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTE

INV METALS ECUADOR S.A.



AFH SERVICES
Diego de Velásquez OE4-95 y John F. Kennedy, Urbanización Cipreses II
Condado – Quito – Ecuador.
Febrero 2015

TABLA DE CONTENIDOS

1	INFORMACIÓN GENERAL	2
1.1	Nombre o Razón Social del Titular	2
1.2	Ubicación del Área de Monitoreo	2
1.3	Ubicación de los Puntos de Muestreo	2
1.4	Fecha de Realización del Monitoreo	3
1.5	Tipo de Medición.....	3
1.6	Personal Técnico que Ejecutó el Monitoreo	3
2	EQUIPOS – PROCEDIMIENTOS – NORMATIVA DE COMPARACIÓN	3
2.1	Equipos	3
2.2	Procedimientos	4
2.2.1	MÉTODOS UTILIZADOS	4
2.2.2	DETERMINACIÓN DEL PUNTO	4
2.2.3	CONTROL DE CALIDAD	5
2.3	Normativa.....	5
3	RESULTADOS.....	6
3.1	Datos de Campo	6
3.2	Correcciones Aplicables	8
3.3	Reporte de Resultados	8
4	CONCLUSIONES	9
5	OBSERVACIONES.....	10
6	ANEXOS	15
6.1	Certificado del Organismo de acreditación Ecuatoriano	15
6.2	Certificados de Calibración.....	18
6.2.1	E-BAM MONITOR DE PARTÍCULAS PM 2.5	18
6.2.2	E-BAM MONITOR DE PARTÍCULAS PM 10	20
6.2.3	MONITOR DE SO ₂ THERMO 43 I.....	22
6.2.4	MONITOR DE NO _X THERMO 42C.....	24
6.2.5	MONITOR DE CO HORIBA APMA 370.....	26
6.2.6	MONITOR DE OZONO THERMO 49I	28
6.3	INFORME ISO.....	30
6.4	Archivo Fotográfico	32

RESUMEN EJECUTIVO

El Laboratorio AFH SERVICES realizó el monitoreo de Calidad de Aire Ambiente en dos puntos ubicados en dos áreas de la concesión minera perteneciente a INV Metals, en la Provincia del Azuay Sector Quimsacocha.

El monitoreo se realizó del 24 al 26 de febrero del 2015, 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 para todos los parámetros medidos, evidencian el cumplimiento con la norma de calidad de aire.

1 INFORMACIÓN GENERAL

1.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL TITULAR

Consultor: Gruentec S.A.

Empresa y/o Proyecto en evaluación: INV Metals Ecuador S.A.

1.2 UBICACIÓN DEL ÁREA DE MONITOREO

Provincia del Azuay, Sector Quimsacocha.

1.3 UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

La ubicación de los puntos de monitoreo se detallan en la Tabla 1-1.

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

TIPO DE MONITOREO LOCALIDAD	PUNTO DE MUESTREO	COORDENADAS		ALTITUD
		ESTE	NORTE	m.s.n.m.
Calidad de Aire Ambiente	P1. Área de intervención	698147	9663475	3750
Calidad de Aire Ambiente	P2. Campamento Los Pinos	697344	9658497	3677

Fuente: AFH Services, febrero 2015
Elaborado por: AFH Services, febrero 2015



Fuente: Google Earth, febrero 2014
Elaborado por: AFH Services, febrero 2015

1.4 FECHA DE REALIZACIÓN DEL MONITOREO

Desde el martes 24 al jueves 26 de febrero de 2015

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. Danny Herrera – Gerente del Laboratorio.
- Ing. Vinicio Tipantuña – Director Técnico.

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: DESCRIPCION DE EQUIPOS UTILIZADOS

EQUIPO	PARÁMETRO TÉCNICA DE ANÁLISIS	MÉTODO	RESOLUCION
E-BAM Mass Monitor Met One Instruments 	Material Particulado PM ₁₀ Beta Atenuación	AFHPE15 –USEPA EQPM 0798-122	1 ug
	Material Particulado PM _{2,5} Beta Atenuación		1 ug
Monitor 1. N. Serie P16604 Monitor 2. N. Serie E7568 Thermo 43 i 	SO ₂ Fluorescencia	AFHPE15 – USEPA EQSA 0486-060	0,001 ppm

EQUIPO	PARÁMETRO TÉCNICA DE ANÁLISIS	MÉTODO	RESOLUCION
 Horiba APMA 370	CO Absorción de Energía Infrarroja	AFHPE15 – USEPA RFCA 0506-158	0,01 ppm
 Thermo 42 C	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 2015
 Elaboración: AFH Services., febrero 2015

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	RESOLUCION
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 2015
 Elaboración: AFH Services., febrero 2015

2.2.2 DETERMINACIÓN DEL PUNTO

Los puntos de monitoreo se determinan tomando en cuenta el siguiente criterio:

- Sitios ubicados en campo por los técnicos del laboratorio en lugares de influencia de INV Metals.

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.**- Anualmente se realiza la calibración en el laboratorio.
- **Equipos.**- Antes de empezar el monitoreo en cada punto 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 050 del 07 de Junio de 2011, 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
PM 2,5	El promedio aritmético de monitoreo continuo durante 24 horas, no deberá exceder 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
NO2	La concentración máxima en (1) una hora no deberá exceder 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
SO2	La concentración SO2 en 24 horas no deberá exceder 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
O3	La máxima concentración de ozono, obtenida mediante muestra continua en un período de (8) ocho horas, no deberá exceder de 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,

Fuente: Acuerdo Ministerial 050 MAE, junio de 2011

Elaboración: AFH Services., febrero 2015

3 RESULTADOS

3.1 DATOS DE CAMPO

TABLA 3-1: DATOS DE CAMPO

PI. ÁREA DE INTERVENCIÓN

Lugar		INV METALS ECUADOR S.A.											
Fecha inicio:		24 de febrero de 2015						Hora inicial		13:00:00 horas			
Fecha Final:		25 de febrero de 2015						Hora final		13:00:00 horas			
Área de monitoreo:		P1. Área de Intervención						Presión Atmosférica		476 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
0.05	57.23					0.008	20.93	0.0060	15.65	10	4	12.1	14:00
0.04	45.78					0.001	2.62	0.0133	34.69	12	5	12.3	15:00
0.07	80.12					0.002	5.23	0.0157	41.16	24	9	11.5	16:00
0.03	34.34					0.002	5.23	0.0090	23.63	12	5	11.7	17:00
						0.006	15.70			16	6	8.1	18:00
						0.006	15.70			17	7	6.6	19:00
						0.003	7.85			4	2	6.4	20:00
						0.003	7.85			9	4	6.6	21:00
						0.004	10.46			21	8	6.6	22:00
						0.006	15.70			11	4	6.2	23:00
						0.006	15.70			34	13	6.2	0:00
						0.005	13.08			23	9	6.1	1:00
						0.011	28.78			17	7	5.7	2:00
						0.008	20.93			19	8	5.5	3:00
						0.006	15.70			20	8	5.4	4:00
						0.005	13.08			12	5	5.3	5:00
						0.004	10.46			6	2	5.2	6:00
						0.003	7.85			10	4	5.0	7:00
0.06	68.67					0.002	5.23	0.0112	29.20	12	5	5.4	8:00
0.04	45.78					0.002	5.23	0.0122	31.93	15	6	6.0	9:00
0.03	34.34					0.002	5.23	0.0162	42.36	16	6	7.6	10:00
0.02	22.89	0.0024	3.00	0.0008	1.41	0.003	7.85	0.0136	35.58	9	4	7.7	11:00
						0.006	15.70			10	4	9.5	12:00
						0.005	13.08			7	3	10.1	13:00
0.04	48.64	0.0024	3.00	0.0008	1.41	0.005	11.88	0.0121	31.78	14.4	5.8	7.5	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)
10:10	0.0029	3.51	0.0012	2.26
10:20	0.0027	3.31	0.0002	0.38
10:30	0.0022	2.70	0.0007	1.32
10:40	0.0021	2.58	0.0010	1.88
10:50	0.0028	3.43	0.0006	1.13
11:00	0.0020	2.45	0.0008	1.50
Promedio	0.0024	3.00	0.0008	1.41

Fuente: AFH Services, febrero 2015
 Elaboración: AFH Services., febrero 2015

P2. CAMPAMENTO LOS PINOS

Lugar		INV METALS ECUADOR S.A.											
Fecha inicio:		25 de febrero de 2015						Hora inicial		14:00:00 horas			
Fecha Final:		26 de febrero de 2015						Hora final		14:00:00 horas			
Área de monitoreo:		P2. Campamento Los Pinos						Presión Atmosférica		480 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
0.06	68.67					0.005	13.08	0.0124	32.51	7	5	10.5	15:00
0.07	80.12					0.002	5.23	0.0057	15.00	16	12	10.5	16:00
0.09	103.01					0.010	26.16	0.0103	26.95	13	10	11.0	17:00
						0.014	36.63			6	4	10.0	18:00
						0.007	18.31			14	10	8.4	19:00
						0.005	13.08			5	4	7.6	20:00
						0.006	15.70			10	7	7.0	21:00
						0.008	20.93			11	8	6.7	22:00
						0.004	10.46			6	4	6.4	23:00
						0.007	18.31			11	8	6.1	0:00
						0.007	18.31			6	4	6.1	1:00
						0.003	7.85			2	1	6.0	2:00
						0.007	18.31			13	10	5.9	3:00
						0.005	13.08			14	10	5.7	4:00
						0.001	2.62			16	12	5.5	5:00
						0.006	15.70			8	6	5.8	6:00
						0.007	18.31			7	5	5.8	7:00
						0.009	23.55			7	5	5.8	8:00
0.13	148.79	0.0044	5.40	0.0032	5.99	0.015	39.24	0.0094	24.64	5	4	6.2	9:00
0.13	148.79					0.010	26.16	0.0101	26.44	9	7	7.8	10:00
0.13	148.79					0.001	2.62	0.0149	39.03	14	10	9.6	11:00
0.12	137.35					0.009	23.55	0.0152	39.66	5	4	10.7	12:00
0.14	160.24					0.008	20.93	0.0076	19.88	3	2	12.2	13:00
						0.005	13.08			4	3	12.0	14:00
0.11	124.47	0.0044	5.40	0.0032	5.99	0.007	17.55	0.0107	28.01	8.8	6.5	7.9	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)
8:10	0.0044	5.40	0.0031	5.83
8:20	0.0044	5.40	0.0032	6.02
8:30	0.0044	5.40	0.0032	6.02
8:40	0.0044	5.40	0.0032	6.02
8:50	0.0044	5.40	0.0032	6.02
9:00	0.0044	5.40	0.0032	6.02
Promedio	0.0044	5.40	0.0032	5.99

Fuente: AFH Services, febrero 2015
 Elaboración: AFH Services., febrero 2015

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:

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

Donde:

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

PI. ÁREA DE INTERVENCIÓN

Nombre de la Empresa		INV METALS ECUADOR S.A.					
Período / Año		DESDE	24 de febrero de 2015			HASTA	25 de febrero de 2015
Nombre del Laboratorio		AFH Services					
Punto de Muestreo	Fecha	CO	NOx	SO ₂	O ₃	PM ₁₀	PM _{2.5}
P1. Área de Intervención		ppm	ppm	ppm	ppm	(ug/m ³)	(ug/m ³)
Valor obtenido	24/02/2015	0.04	0.0032	0.005	0.0121	14.42	5.75
Valor Obtenido Relacionado con Límite de Cuantificación	al	menor al límite de cuantificación	menor al límite de cuantificación	menor al límite de cuantificación	menor al límite de cuantificación	14.42	5.75
Valor corregido o con Límite de Cuantificación del Laboratorio, ug/m ³		114.5	18.8	26.2	49.1	21.66	8.64
Límites Máximos Permisibles		10,000	200	125	100	100	50
Art. 4.1.2. Acuerdo Ministerial 050 del Ministerio del Ambiente. Reg. Oficial N. 464 - 7 de Junio de 2011		La concentración de las muestras determinadas de forma continua, en un período 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 período 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	25/02/2015	si cumple	si cumple	si cumple	si cumple	si cumple	si cumple

Fuente: AFH Services., febrero 2015

Elaboración: AFH Services., febrero 2015

P2. Campamento Los Pinos

Nombre de la Empresa		INV METALS ECUADOR S.A.					
Periodo / Año		DESDE	25 de febrero de 2015	HASTA	26 de febrero de 2015		
Nombre del Laboratorio		AFH Services					
Punto de Muestreo	Fecha	CO	NOx	SO ₂	O ₃	PM ₁₀	PM _{2.5}
P2. Campamento Los Pinos		ppm	ppm	ppm	ppm	(ug/m ³)	(ug/m ³)
Valor obtenido	25/02/2015	0.11	0.0076	0.007	0.0107	8.83	6.46
Valor Obtenido Relacionado con Límite de Cuantificación	al	0.11	menor al límite de cuantificación	menor al límite de cuantificación	menor al límite de cuantificación	8.83	6.46
Valor corregido o con Límite de Cuantificación del Laboratorio, ug/m ³		124.5	18.8	26.2	49.1	13.18	9.64
Límites Máximos Permisibles		10,000	200	125	100	100	50
Art. 4.1.2. Acuerdo Ministerial 050 del Ministerio del Ambiente. Reg. Oficial N. 464 - 7 de Junio de 2011		La concentración de las muestras determinadas de forma continua, en un período 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 período 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	26/02/2015	si cumple	si cumple	si cumple	si cumple	si cumple	si cumple

Fuente: AFH Services., febrero 2015

Elaboración: AFH Services., febrero 2015

4 CONCLUSIONES

- 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 todos los puntos monitoreados. 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 Organismo de Acreditación Ecuatoriano OAE, 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.
- 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 050 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 del área en Estudio, específicamente en los días y horas señaladas en el punto monitoreado.

- El monitoreo realizado corresponde al estudio de una fase inicial en donde la Empresa evaluada no tiene fuentes generadoras de contaminación, por lo tanto la calidad del aire corresponde a la habitual de las áreas en evaluación.

5 OBSERVACIONES

- Los datos de temperatura, humedad, velocidad y dirección del viento, punto de rocío fueron recogidos del sensor del monitor de Partículas E-BAM Mass Monitor y de la Estación Meteorológica Vantage.
- 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 5-1.

TABLA 5-1: CONDICIONES METEOROLOGICAS

P1. Área de Intervención							
Fecha	Hora	Temperatura, °C	Humedad Relativa, %	Velocidad del viento, m/s	Dirección	Lluvia, mm	Punto de Rocío, °C
24/02/2015	14:00	12.1	76	0.9	NW	0.00	7.4
24/02/2015	15:00	12.3	76	0.9	NW	0.00	7.4
24/02/2015	16:00	11.5	79	1.3	ESE	0.00	7.0
24/02/2015	17:00	11.7	82	1.3	SSE	0.00	7.4
24/02/2015	18:00	8.1	92	1.3	SSW	0.00	6.4
24/02/2015	19:00	6.6	93	0.9	SSW	0.00	5.2
24/02/2015	20:00	6.4	96	1.3	SSW	0.00	6.1
24/02/2015	21:00	6.6	97	0.9	SSW	0.00	6.4
24/02/2015	22:00	6.6	97	0.4	ESE	0.00	6.2
24/02/2015	23:00	6.2	97	0.0	---	0.00	5.8
25/02/2015	0:00	6.2	97	0.0	---	0.00	5.9
25/02/2015	1:00	6.1	97	0.4	NE	0.00	5.7
25/02/2015	2:00	5.7	98	1.3	NE	0.00	5.4
25/02/2015	3:00	5.5	98	1.3	NE	0.00	5.2
25/02/2015	4:00	5.4	98	1.3	NE	0.25	5.2
25/02/2015	5:00	5.3	98	1.3	NE	0.00	5.0
25/02/2015	6:00	5.2	98	1.3	NE	0.00	5.0
25/02/2015	7:00	5.0	98	0.9	NE	0.00	4.8
25/02/2015	8:00	5.4	98	0.9	NE	0.00	5.7
25/02/2015	9:00	6.0	98	1.3	NE	0.00	5.9
25/02/2015	10:00	7.6	96	1.8	NE	0.00	6.0
25/02/2015	11:00	7.7	94	2.7	NE	0.00	6.5
25/02/2015	12:00	9.5	86	2.2	NE	0.00	6.6
25/02/2015	13:00	10.1	87	1.8	NE	0.00	7.2
PROMEDIO		7.5	93	1.2	NE	0.01	6.1

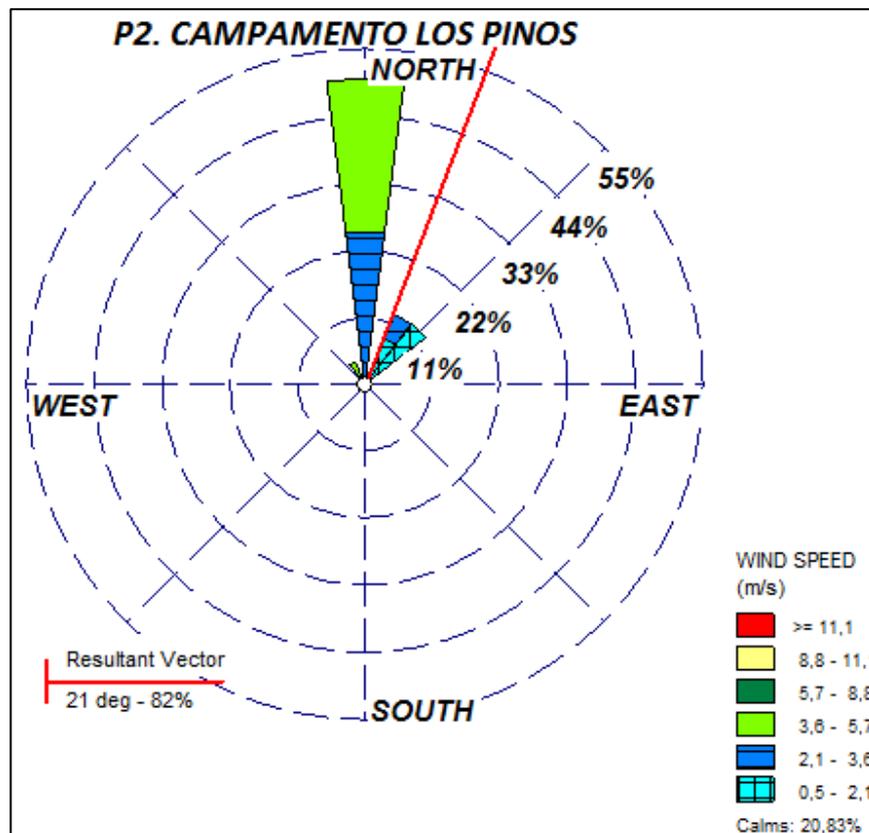
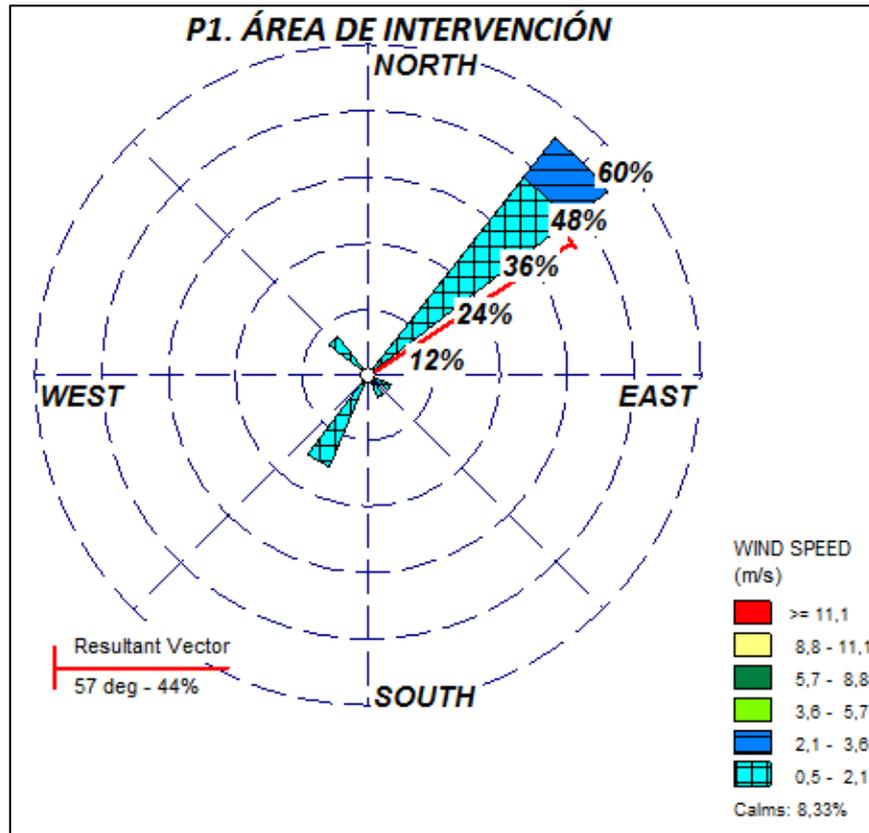
Fuente: AFH Services., febrero 2015

Elaboración: AFH Services., febrero 2015

P2. Campamento Los Pinos							
Fecha	Hora	Temperatura, °C	Humedad Relativa, %	Velocidad del viento, m/s	Dirección	Lluvia, mm	Punto de Rocío, °C
25/02/2015	15:00	10.5	85	1.3	NE	0.00	7.6
25/02/2015	16:00	10.5	84	0.9	NE	0.00	7.7
25/02/2015	17:00	11.0	80	0.9	NE	0.00	7.1
25/02/2015	18:00	10.0	89	0.4	NE	0.00	7.8
25/02/2015	19:00	8.4	94	0.4	NNE	0.00	7.2
25/02/2015	20:00	7.6	96	0.9	NNE	0.00	7.0
25/02/2015	21:00	7.0	97	1.3	NNE	0.00	6.7
25/02/2015	22:00	6.7	97	2.2	NNE	0.00	6.4
25/02/2015	23:00	6.4	98	2.7	N	0.00	6.0
26/02/2015	0:00	6.1	97	3.6	N	0.00	5.6
26/02/2015	1:00	6.1	97	4.5	N	0.00	5.8
26/02/2015	2:00	6.0	97	4.0	N	0.00	5.7
26/02/2015	3:00	5.9	98	2.7	N	0.00	5.8
26/02/2015	4:00	5.7	97	2.2	N	0.00	5.1
26/02/2015	5:00	5.5	97	2.2	N	0.00	5.4
26/02/2015	6:00	5.8	97	2.7	N	0.00	5.5
26/02/2015	7:00	5.8	97	2.7	N	0.00	5.6
26/02/2015	8:00	5.8	98	3.6	N	0.00	5.7
26/02/2015	9:00	6.2	98	4.9	N	0.00	6.1
26/02/2015	10:00	7.8	96	4.9	NNW	0.00	7.0
26/02/2015	11:00	9.6	83	3.6	N	0.00	6.5
26/02/2015	12:00	10.7	83	0.4	SE	0.00	6.5
26/02/2015	13:00	12.2	83	0.4	E	0.00	6.5
26/02/2015	14:00	12.0	83	0.4	E	0.00	6.5
PROMEDIO		7.9	93	1.2	NNE	0.00	6.4

Fuente: AFH Services., febrero 2015
 Elaboración: AFH Services., febrero 2015

GRÁFICA 5-2: CONDICIONES METEOROLÓGICAS



Fuente: AFH Services., febrero 2015
 Elaboración: AFH Services., febrero 2015

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

TABLA 5-3: FUENTES DE CONTAMINACION OBSERVADAS

IDENTIFICACION DEL PUNTO	FUENTES DE EMISION DE CONTAMINANTES OBSERVADAS
P1. Área de Intervención	No se evidencia fuentes emisoras de contaminación en el área evaluada.
P2. Campamento Los Pinos	No se evidencia fuentes emisoras de contaminación en el área evaluada.

Fuente: AFH Services., febrero 2015
Elaboración: AFH Services., febrero 2015

6 ANEXOS

6.1 CERTIFICADO DEL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN ECUATORIANO




REPÚBLICA DEL ECUADOR

Organismo de Acreditación Ecuatoriano 

CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN

Laboratorio AFH - Services

Quito - Ecuador




LABORATORIO DE ENSAYOS
N° OAE LE 2C 05-009

Se encuentra acreditado por el OAE en cumplimiento 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"**, equivalente a la norma ISO/IEC 17025:2005 (E), y con los criterios y procedimientos de acreditación del OAE.

Esta acreditación demuestra la competencia técnica para la **ejecución de ENSAYOS** en los materiales, técnicas, rangos y métodos de ensayo detallados en el **ALCANCE DE ACREDITACIÓN**, que se realizan en las localizaciones identificadas en el mismo.

El ALCANCE DE ACREDITACIÓN es un documento fundamental de la acreditación y puede ser revisado y actualizado cuando sea pertinente, por el OAE. La edición vigente está disponible en la página web del OAE, www.oae.gob.ec, con el mismo nombre y número de acreditación que consta en este certificado.

La acreditación está condicionada al cumplimiento continuo por parte del laboratorio con los requisitos de acreditación del OAE.

La ausencia del nombre del laboratorio y de su alcance de acreditación en la página web del OAE, o la publicación del estado de retiro, indica que la acreditación ya no está vigente.




Dra. Blanca Viera N
DIRECTORA GENERAL DEL OAE



ACREDITACIÓN INICIAL: 2006-01-27
Ley 2007-076 del Sistema Ecuatoriano de la Calidad RD-S-26-2007-76, Art. 21 

ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
ECUATORIANO - OAE



ALCANCE DE ACREDITACIÓN

Laboratorio AFH - Services
Av. Clemente Yerovi E1-166 e Isidro Ayora, Quito
E-mail: afhservices@yahoo.es

**Sector
Ensayos**

Certificado de Acreditación N°: OAE LE 2C 04-001
Actualización N°: 08
Vigencia a partir de: 2014-01-15
Responsable(s) Técnico(s): Ing. Gustavo Flores
Fecha de Acreditación Inicial: 2006-01-27

Está acreditado por el **Organismo de Acreditación Ecuatoriano** en conformidad con los criterios establecidos en la Norma NTE INEN ISO/IEC 17025:2006 y los Criterios Generales de Acreditación del OAE, CR-GA01 en su edición vigente, para las siguientes actividades:

CATEGORÍA: 1. Ensayos In situ

CAMPO DE ENSAYO: Ensayos Físico – químicos de 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
	Material Particulado, Gravimetría, 5 – 500 mg/m ³	AFH PE 11 Método de Referencia: EPA 5 CFR 40, Parte 60 (Apéndices), Rev. Julio 2007

La versión aprobada y más reciente de este documento puede ser revisada en el sitio web del OAE (www.oae.gob.ec)

F PA 01 01 R01

Página 1 de 2

*Alcance de Acreditación
Laboratorio AFH - Services*

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
	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	

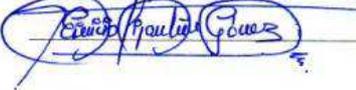
La versión aprobada y más reciente de este documento puede ser revisada en el sitio web del OAE (www.oae.gob.ec)

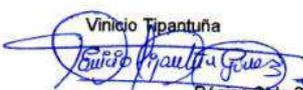
F PA 01 01 R01

Página 2 de 2

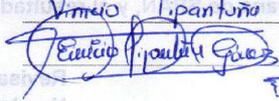
6.2 CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

6.2.1E-BAM MONITOR DE PARTÍCULAS PM 2.5

LABORATORIO AFH SERVICES		CERTIFICADO DE CALIBRACION INTERNA MONITOR DE PARTÍCULAS
Certificado N.	004-2014-MONITOR DE PARTICULAS	
Fecha de Calibración	8 de Septiembre de 2014	Hora 13:20
Lugar de Calibración	Instalaciones Laboratorio AFH Services	
Equipo Calibrado	Monitor de Partículas en Aire Ambiente	
Marca	MET ONE	
Modelo	E-BAM	
Serie	E 2932	
<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	DIRECTOR TÉCNICO	
NOMBRE	Ing. Vinicio Tipantuña	
FIRMA		
APE1602	Página 1 de 2	
<p>Diego de Velásquez OE4-95 y John F. Kennedy, Teléfono: 2493511 – 0991494028 e-mail: afhservices@yahoo.es</p>		

LABORATORIO AFH SERVICES		CERTIFICADO DE CALIBRACION INTERNA MONITOR DE PARTICULAS			
<p>Equipo Monitor de Partículas en Aire Ambiente E-BAM. Serie E2932</p> <p>Certificado N. 004-2014-MONITOR DE PARTICULAS</p> <p>Fecha de Calibración 8 de Septiembre de 2014</p>					
CONDICIONES AMBIENTALES DEL LABORATORIO					
Temperatura 23.0 °C	Presión Atmosférica 553 mm. Hg.	49%			
<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>					
PATRON DE FLUJO					
Marca Bios DEFENDER 520-H Trazabilidad	NIST				
N. de Serie 127574					
RESULTADOS OBTENIDOS					
<p>PARAMETRO</p> <p>FLUJO</p>					
RANGO	Valor de Referencia	Valor Obtenido Medio	Incertidumbre Asociada	Unidad	
1	16.70	16.66	0.3945	lpm*	
2	14.00	13.98	0.3253	lpm*	
3	17.50	17.53	0.4087	lpm*	
* lpm = litros por minuto					
<p>TEMPERATURA</p>					
RANGO	Valor de Patrón de Referencia	Valor Obtenido Monitor de Partículas	Unidad	Cumplimiento ≤ 0.5	
1	23.0	23.1	°C	SI	
2	23.0	23.0	°C	SI	
3	23.0	22.9	°C	SI	
<p>COMPARACIÓN CON EL METODO GRAVIMÉTRICO - Prueba Realizada del 25 al 28 de marzo de 2014</p>					
PARÁMETRO	Valor E - BAM	Valor Obtenido Método Gravimétrico	Unidad	Porcentaje de Diferencia	
PM 10	23.56	23.27	ug/m3	1.25	
PM 2.5	12.40	12.22	ug/m3	1.47	
<p>TEST DE LA BOMBA</p>					
FLUJO		PRESION			
FLUJO	Unidad	Valor Obtenido Monitor de Partículas	Valor referencial de la buena condición de la Bomba	Unidad	Cumplimiento
14.1	lpm	303.4	391.6	mmHg	SI
14.5	lpm	306.2	398.5	mmHg	SI
15.0	lpm	311.5	406.0	mmHg	SI
<p>Nota 1. Se realiza la prueba con la membrana de SPAN, y el resultado es satisfactorio (PASS)</p> <p>Nota 2. El valor Obtenido de la Prueba de Fugas es de 0.3 LPM.</p>					
<p>Calibrado por</p> <p>Nombre y Firma Danny Toapanta </p>		<p>Revisado por</p> <p>Nombre y Firma Vinicio Toapanta </p>			
<p>APE1602 Página 2 de 2</p> <p style="text-align: center;">Diego de Velásquez OE4-95 y John F. Kennedy, Teléfono: 2493511 – 0991494028 e-mail: afhservices@yahoo.es</p>					

6.2.2 E-BAM MONITOR DE PARTÍCULAS PM 10

LABORATORIO AFH SERVICES			CERTIFICADO DE CALIBRACION INTERNA MONITOR DE PARTÍCULAS
Certificado N.	003-2014-MONITOR DE PARTICULAS		
Fecha de Calibración	26 de Agosto de 2014	Hora	14:00
Lugar de Calibración	Instalaciones Laboratorio AFH Services		
Equipo Calibrado	Monitor de Partículas en Aire Ambiente		
Marca	MET ONE		
Modelo	E-BAM		
Serie	P 16604		
<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	Director Técnico		
NOMBRE	Vinicio Tipantuño		
FIRMA			
APE1602	<p style="text-align: right;">Página 1 de 2</p> <p style="text-align: center;">Diego de Velasquez OE4-95 y John F. Kennedy, Teléfono: 2493511 – 0991494028 e-mail: afhservices@yahoo.es</p>		

LABORATORIO AFH SERVICES				CERTIFICADO DE CALIBRACION INTERNA MONITOR DE PARTÍCULAS																																																								
Equipo		Monitor de Partículas en Aire Ambiente																																																										
Certificado N.		003-2014-MONITOR DE PARTICULAS																																																										
Fecha de Calibración		26 de Agosto de 2014																																																										
CONDICIONES AMBIENTALES DEL LABORATORIO																																																												
Temperatura	22.3 °C	Presión Atmosférica	553 mm. Hg.		51%																																																							
<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 style="text-align: center;">PATRON DE FLUJO</p> <p>Marca <u>Bios DEFENDER 520-H</u> Trazabilidad <u>NIST</u> N. de Serie <u>127574</u></p> <p style="text-align: center;">RESULTADOS OBTENIDOS</p> <p>PARAMETRO FLUJO</p> <table border="1"> <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>16.70</td> <td>16.6940</td> <td>0.3857</td> <td>lpm*</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>14.00</td> <td>13.9960</td> <td>0.3233</td> <td>lpm*</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>17.50</td> <td>17.5000</td> <td>0.4043</td> <td>lpm*</td> </tr> </tbody> </table> <p>* lpm = litros por minuto</p> <p>TEMPERATURA</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>Valor de Patrón de Referencia</th> <th>Valor Obtenido Monitor de Partículas</th> <th>Unidad</th> <th>Cumplimiento ≤ 0.5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>22.0</td> <td>22.1</td> <td>°C</td> <td>SI</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>22.5</td> <td>22.5</td> <td>°C</td> <td>SI</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>22.5</td> <td>22.3</td> <td>°C</td> <td>SI</td> </tr> </tbody> </table> <p>COMPARACIÓN CON EL METODO GRAVIMÉTRICO - Prueba Realizada del 25 al 28 de marzo de 2014</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>PARÁMETRO</th> <th>Valor E - BAM</th> <th>Valor Obtenido Método</th> <th>Unidad</th> <th>Porcentaje de Diferencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PM 10</td> <td>23.56</td> <td>23.27</td> <td>ug/m3</td> <td>1.25</td> </tr> <tr> <td>PM 2.5</td> <td>12.40</td> <td>12.22</td> <td>ug/m3</td> <td>1.47</td> </tr> </tbody> </table> <p>Nota: Se realiza la prueba con la membrana de SPAN, y el resultado es satisfactorio</p> <p>Calibrado por Nombre y Firma <u>Vinicio Tipantuna</u> APE1602 <u>[Firma]</u></p> <p>Revisado por Nombre y Firma <u>[Firma]</u> DANNY HERRERA</p> <p style="text-align: right;">Página 2 de 2</p> <p style="text-align: center;">Diego de Velasquez OE4-95 y John F. Kennedy, Teléfono: 2493511 – 0991494028 e-mail: afhservices@yahoo.es</p>						RANGO	Valor de Referencia	Valor Obtenido Medio	Incertidumbre Asociada	Unidad	1	16.70	16.6940	0.3857	lpm*	2	14.00	13.9960	0.3233	lpm*	3	17.50	17.5000	0.4043	lpm*	RANGO	Valor de Patrón de Referencia	Valor Obtenido Monitor de Partículas	Unidad	Cumplimiento ≤ 0.5	1	22.0	22.1	°C	SI	2	22.5	22.5	°C	SI	3	22.5	22.3	°C	SI	PARÁMETRO	Valor E - BAM	Valor Obtenido Método	Unidad	Porcentaje de Diferencia	PM 10	23.56	23.27	ug/m3	1.25	PM 2.5	12.40	12.22	ug/m3	1.47
RANGO	Valor de Referencia	Valor Obtenido Medio	Incertidumbre Asociada	Unidad																																																								
1	16.70	16.6940	0.3857	lpm*																																																								
2	14.00	13.9960	0.3233	lpm*																																																								
3	17.50	17.5000	0.4043	lpm*																																																								
RANGO	Valor de Patrón de Referencia	Valor Obtenido Monitor de Partículas	Unidad	Cumplimiento ≤ 0.5																																																								
1	22.0	22.1	°C	SI																																																								
2	22.5	22.5	°C	SI																																																								
3	22.5	22.3	°C	SI																																																								
PARÁMETRO	Valor E - BAM	Valor Obtenido Método	Unidad	Porcentaje de Diferencia																																																								
PM 10	23.56	23.27	ug/m3	1.25																																																								
PM 2.5	12.40	12.22	ug/m3	1.47																																																								

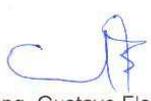
6.2.3 MONITOR DE SO₂ THERMO 43 I

LABORATORIO AFH SERVICES				CERTIFICADO DE CALIBRACION INTERNA	
Certificado N.	SO2-001-2013- THERMO				
Fecha de Calibración	17 de Febrero de 2014	Hora	11:00		
Lugar de Calibración	Instalaciones Laboratorio AFH Services- Quito				
Equipo Calibrado	Analizador de SO ₂				
Marca	Thermo				
Modelo	43 i				
Serie	CM08030138				
<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					
NOMBRE		Ing. Danny Herrera			
FIRMA					
APE1701					
		Página 1 de 2			
Diego de Velasquez OE4-95 y John F. Kennedy, Teléfono: 2493511 – 0991494028 e-mail: afhservices@yahoo.es					

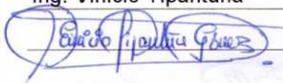
LABORATORIO AFH SERVICES		CERTIFICADO DE CALIBRACION INTERNA		
Equipo	Analizador de SO2	Thermo 43 i CM08030138		
Certificado N.	SO2-001-2013- THERMO			
Fecha de Calibración	17 de Febrero de 2014			
CONDICIONES AMBIENTALES DEL LABORATORIO				
Temperatura 23 ° C	Presión Atmosférica 545 mm. Hg	Humedad Relativa 69%		
<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 para Calidad de Aire Ambiente.</p>				
MATERIAL DE REFERENCIA UTILIZADO				
MRC16	151 ppm	Lote N. <u>CC413152</u> Trazabilidad EPA Protocol		
RESULTADOS OBTENIDOS				
PARAMETRO				
RANGO	Valor de Referencia	Valor Obtenido Medio	Incertidumbre Asociada	Unidad
1	0.070	0.071	0.011	ppm
2	0.150	0.152	0.017	ppm
3	0.300	0.301	0.022	ppm
4	0.500	0.501	0.024	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	 -Ing. Danny Herrera	Revisado por Nombre y Firma	 Ing. Gustavo Flores	
APE1701	Página 2 de 2			
Diego de Velasquez OE4-95 y John F. Kennedy, Teléfono: 2493511 – 0991494028 e-mail: afhservices@yahoo.es				

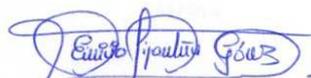
6.2.4 MONITOR DE NOx THERMO 42C

LABORATORIO			CERTIFICADO DE CALIBRACION INTERNA
AFH SERVICES			
Certificado N.	NO-002-2014- THERMO		
Fecha de Calibración	1 de Abril de 2014	Hora	14:30
Lugar de Calibración	Instalaciones Laboratorio AFH Services- Quito		
Equipo Calibrado	Analizador de NO		
Marca	Thermo		
Modelo	42C		
Serie	42C-66861-354		
<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			
NOMBRE	Ing. Danny Herrera		
FIRMA			
APE1701			Página 1 de 2
Diego de Velasquez OE4-95 y John F. Kennedy, Teléfono: 2493511 – 0991494028 e-mail: afhservices@yahoo.es			

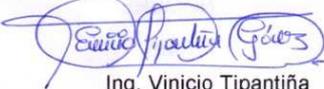
LABORATORIO AFH SERVICES		CERTIFICADO DE CALIBRACION INTERNA																									
Equipo	Analizador de NO	Thermo 42C 42C-66861-354																									
Certificado N.	NO-002-2014- THERMO																										
Fecha de Calibración	1 de Abril de 2014																										
CONDICIONES AMBIENTALES DEL LABORATORIO																											
Temperatura 22 ° C	Presión Atmosférica 545 mm. Hg	Humedad Relativa 54%																									
<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> <p>MRC16 151 ppm Lote N. CC413152 Trazabilidad EPA Protocol</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>0.0100</td> <td>0.0102</td> <td>0.0009</td> <td>ppm</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0.0900</td> <td>0.0901</td> <td>0.0049</td> <td>ppm</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0.2500</td> <td>0.2518</td> <td>0.0100</td> <td>ppm</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>0.5000</td> <td>0.5009</td> <td>0.0149</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>			RANGO	Valor de Referencia	Valor Obtenido Medio	Incertidumbre Asociada	Unidad	1	0.0100	0.0102	0.0009	ppm	2	0.0900	0.0901	0.0049	ppm	3	0.2500	0.2518	0.0100	ppm	4	0.5000	0.5009	0.0149	ppm
RANGO	Valor de Referencia	Valor Obtenido Medio	Incertidumbre Asociada	Unidad																							
1	0.0100	0.0102	0.0009	ppm																							
2	0.0900	0.0901	0.0049	ppm																							
3	0.2500	0.2518	0.0100	ppm																							
4	0.5000	0.5009	0.0149	ppm																							
Calibrado por Nombre y Firma	 Ing. Danny Herrera	Revisado por Nombre y Firma	 Ing. Gustavo Flores																								
APE1701		Página 2 de 2																									
Diego de Velasquez OE4-95 y John F. Kennedy, Teléfono: 2493511 – 0991494028 e-mail: afhservices@yahoo.es																											

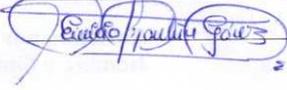
6.2.5 MONITOR DE CO HORIBA APMA 370

LABORATORIO			CERTIFICADO DE CALIBRACION INTERNA
AFH SERVICES			
Certificado N.	CO-001-2015- HORIBA		
Fecha de Calibración	19 de enero de 2015	Hora	10:20
Lugar de Calibración	Instalaciones Laboratorio AFH Services- Quito		
Equipo Calibrado	Analizador de CO		
Marca	Horiba		
Modelo	APMA 370-15		
Serie	EPH1C000		
Código Interno	EIA 28		
<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			
APE1701	Diego de Velasquez OE4-95 y John F. Kennedy, Teléfono: 2493511 – 0991494028 e-mail: afhservices@yahoo.es		

LABORATORIO AFH SERVICES		CERTIFICADO DE CALIBRACION INTERNA			
Equipo	Analizador de CO	Horiba APMA 370-15 EPH1C000 EIA 28			
Certificado N.	CO-001-2015- HORIBA				
Fecha de Calibración	19 de enero de 2015				
CONDICIONES AMBIENTALES DEL LABORATORIO					
Temperatura 22 °C	Presión Atmosférica 545 mm. Hg	Humedad Relativa 40%			
<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>					
MATERIAL DE REFERENCIA UTILIZADO					
MRC16	1010 ppm	Lote N. CC413152 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	0,03	ppm	
2	1,00	1,00	0,10	ppm	
3	5,00	5,01	0,20	ppm	
4	9,00	9,01	0,16	ppm	
5	11,00	10,98	0,12	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	
APE1701					Página 2 de 2
Diego de Velasquez OE4-95 y John F. Kennedy, Teléfono: 2493511 – 0991494028 e-mail: afhservices@yahoo.es					

6.2.6 MONITOR DE OZONO THERMO 49I

LABORATORIO AFH SERVICES				CERTIFICADO DE CALIBRACION INTERNA																																							
Equipo	Analizador de O3	Thermo	49i	0636119291	EIA 56																																						
Certificado N.	O3-001-2015- THERMO																																										
Fecha de Calibración	19 de enero de 2015																																										
CONDICIONES AMBIENTALES DEL LABORATORIO																																											
Temperatura	21	Presión Atmosférica	544 mm. Hg	Humedad Relativa	33%																																						
<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 .</p> <p style="text-align: center;">MATERIAL DE REFERENCIA UTILIZADO</p> <table border="0"> <tr> <td>Generador de Ozono</td> <td>ENVIRONICS 6103 N/S 4782</td> <td>Trazable</td> <td>NIST</td> </tr> <tr> <td>Generador de Ozono</td> <td>THERMO 49 i PS N/S 636119292</td> <td>Trazable</td> <td>NIST</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">RESULTADOS OBTENIDOS</p> <p>PARAMETRO</p> <table border="1"> <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>0,0256</td> <td>0,0047</td> <td>ppm</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0,0400</td> <td>0,0409</td> <td>0,0074</td> <td>ppm</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0,0500</td> <td>0,0502</td> <td>0,0091</td> <td>ppm</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>0,0650</td> <td>0,0655</td> <td>0,0116</td> <td>ppm</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>0,0800</td> <td>0,0803</td> <td>0,0141</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>						Generador de Ozono	ENVIRONICS 6103 N/S 4782	Trazable	NIST	Generador de Ozono	THERMO 49 i PS N/S 636119292	Trazable	NIST	RANGO	Valor de Referencia	Valor Obtenido Medio	Incertidumbre Asociada	Unidad	1	0,0250	0,0256	0,0047	ppm	2	0,0400	0,0409	0,0074	ppm	3	0,0500	0,0502	0,0091	ppm	4	0,0650	0,0655	0,0116	ppm	5	0,0800	0,0803	0,0141	ppm
Generador de Ozono	ENVIRONICS 6103 N/S 4782	Trazable	NIST																																								
Generador de Ozono	THERMO 49 i PS N/S 636119292	Trazable	NIST																																								
RANGO	Valor de Referencia	Valor Obtenido Medio	Incertidumbre Asociada	Unidad																																							
1	0,0250	0,0256	0,0047	ppm																																							
2	0,0400	0,0409	0,0074	ppm																																							
3	0,0500	0,0502	0,0091	ppm																																							
4	0,0650	0,0655	0,0116	ppm																																							
5	0,0800	0,0803	0,0141	ppm																																							
Calibrado por Nombre y Firma		 Danny Toapanta		Revisado por Nombre y Firma																																							
				 Ing. Vinicio Tipantíña																																							
APE1701																																											
Página 2 de 2																																											
Diego de Velasquez OE4-95 y John F. Kennedy, Teléfono: 2493511 – 0991494028 e-mail: afhservices@yahoo.es																																											

LABORATORIO AFH SERVICES		CERTIFICADO DE CALIBRACION INTERNA
Certificado N.	O3-001-2015- THERMO	
Fecha de Calibración	19 de enero de 2015	Hora 13:25:00 p.m.
Lugar de Calibración	Instalaciones Laboratorio AFH Services- Quito	
Equipo Calibrado	Analizador de O3	
Marca	Thermo	
Modelo	49i	
Serie	0636119291	
Código Interno	EIA 56	
<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		
APE1701	Página 1 de 2	
<p>Diego de Velasquez OE4-95 y John F. Kennedy, Teléfono: 2493511 – 0991494 28 e-mail: afhservices@yahoo.es</p>		

6.3 INFORME ISO

 <small>LABORATORIO DE ENSAYOS N° OAE LE 20 05-009</small>	ISO 17025		INFORME DE RESULTADOS DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTE	
	Rev. 01			
INFORME DE ENSAYO No 001		ORDEN DE TRABAJO OT-044-2015		
NOMBRE DEL CLIENTE: INV METALS ECUADOR S.A.				
DIRECCION DEL CLIENTE Provincia del Azuay, Sector Quimsacocha				
LUGAR DE MONITOREO P1. Área de Intervención				
DESCRIPCION: Monitoreo de Calidad de Aire Ambiente				
FECHA DE REALIZACION:		Inicio	Fecha	Hora
			24-feb-15	13:00
		Final	Fecha	Hora
			25-feb-15	13:00
FECHA DE EMISIÓN: 27 de febrero de 2015				
Tabla N. 1 Resultados				
Tiempo de Monitoreo 24 horas				
Flujo Promedio Material particulado 16.6 litros por minuto 23.904 metros cúbicos				
Parámetros		Método Utilizado		Resultado
				Incertidumbre
				Unidades
Monóxido de Carbono		Infrarrojo No Dispersivo		<0.10
Monóxido de Nitrógeno		Quimiluminiscencia		<0.010
Dióxido de Nitrógeno		Quimiluminiscencia		<0.010
Dióxido de Azufre		Fluorescencia Ultravioleta		<0.010
Ozono		Absorción Ultravioleta		<0.025
Material Particulado PM 2.5		Beta Atenuación		6
Material Particulado PM 10		Beta Atenuación		14
NIVEL DE CONFIANZA DE LA INCERTIDUMBRE				95.45 %
PARAMETROS		EQUIPOS		
Monóxido de Carbono	Horiba APMA	X	Thermo 48 C	
Monóxido de Nitrógeno	Horiba APNA		Thermo 42 C	X
Dióxido de Nitrógeno	Horiba APNA		Thermo 42 C	X
Dióxido de Azufre	Horiba APSA		Thermo 43 i	X
Ozono	Horiba APOA		Thermo 49 i	X
Material Particulado PM 2.5	Met One E BAM	P16604	E 2932	N 5566
Material Particulado PM 10	Met One E BAM	P16604	E 2932	N 5566
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.				
PARAMETROS		PROCEDIMIENTO		METODO DE ANALISIS
Monóxido de Carbono		AFHPE15		USEPA RFCA -0506-158
Monóxido de Nitrógeno		AFHPE15		USEPA RFNA -0506-157
Dióxido de Nitrógeno		AFHPE15		USEPA RFNA -1289-074
Dióxido de Azufre		AFHPE15		USEPA EQSA -0506-159
Ozono		AFHPE15		USEPA EQQA -0880-047
Material Particulado PM 2.5		AFHPE15		USEPA EQPM-0798-122
Material Particulado PM 10		AFHPE15		USEPA EQPM-0798-122
ANALISIS REALIZADO POR: Ing. Vinicio Tipantuña				
<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; margin: 0 auto;"></div>				
Ing. Vinicio Tipantuña				
APROBADO POR: DIRECTOR TECNICO				
CONDICIONES AMBIENTALES - OBSERVACIONES				
El promedio de la Temperatura durante el monitoreo fue de 7.5°C. Se registró un cielo nublado con presencia de llovizna en la madrugada que se realiza el monitoreo. No se evidencia fuentes emisoras de contaminación en el área evaluada.				
APE1503		Página 1 de 1		
Diego de Velásquez OE4-95 y John F. Kennedy, Urbanización Cipreses II, Teléfono: 2493511 – 0991494028 e-mail: afhservices@yahoo.es				

 <small>LABORATORIO DE ENSAYOS N° OAE LE 20 06-009</small>	ISO 17025		INFORME DE RESULTADOS DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTE			
	Rev. 01					
INFORME DE ENSAYO No 002		ORDEN DE TRABAJO OT-044-2015				
NOMBRE DEL CLIENTE: INV METALS ECUADOR S.A.						
DIRECCION DEL CLIENTE Provincia del Azuay, Sector Quimsacocha						
LUGAR DE MONITOREO P2. Campamento Los Pinos						
DESCRIPCION: Monitoreo de Calidad de Aire Ambiente						
FECHA DE REALIZACION:		Inicio	Fecha	Hora		
			25-feb-15	14:00		
		Final	Fecha	Hora		
			26-feb-15	14:00		
FECHA DE EMISIÓN: 27 de febrero de 2015						
Tabla N. 1 Resultados						
Tiempo de Monitoreo 24 horas						
Flujo Promedio Material particulado 16.6 litros por minuto 23.904 metros cúbicos						
Parámetros		Método Utilizado		Resultado	Incertidumbre	
Monóxido de Carbono		Infrarrojo No Dispersivo		0.11	0.02	
Monóxido de Nitrógeno		Quimiluminiscencia		<0.010	---	
Dióxido de Nitrógeno		Quimiluminiscencia		<0.010	---	
Dióxido de Azufre		Fluorescencia Ultravioleta		<0.010	---	
Ozono		Absorción Ultravioleta		<0.025	---	
Material Particulado PM 2.5		Beta Atenuación		6	0.475	
Material Particulado PM 10		Beta Atenuación		9	0.455	
NIVEL DE CONFIANZA DE LA INCERTIDUMBRE					95.45 %	
PARAMETROS			EQUIPOS			
Monóxido de Carbono		Horiba APMA	X	Thermo 48 C		
Monóxido de Nitrógeno		Horiba APNA		Thermo 42 C	X	
Dióxido de Nitrógeno		Horiba APNA		Thermo 42 C	X	
Dióxido de Azufre		Horiba APSA		Thermo 43 i	X	
Ozono		Horiba APOA		Thermo 49 i	X	
Material Particulado PM 2.5		Met One E BAM	P16604	E 2932	N 5566	
Material Particulado PM 10		Met One E BAM	P16604	E 2932	N 5566	
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.						
PARAMETROS		PROCEDIMIENTO		METODO DE ANALISIS		
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 EQOA - 0506-160 USEPA EQOA -0880-047		
Material Particulado PM 2.5		AFHPE15		USEPA EQPM-0798-122		
Material Particulado PM 10		AFHPE15		USEPA EQPM-0798-122		
ANALISIS REALIZADO POR: Ing. Vinicio Tipantuña						
<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; margin: 0 auto;"></div> <p style="text-align: center;">Ing. Vinicio Tipantuña</p> <p style="text-align: center;">APROBADO POR: DIRECTOR TECNICO</p>						
CONDICIONES AMBIENTALES - OBSERVACIONES						
El promedio de la Temperatura durante el monitoreo fue de 7.9°C. Se registró un cielo nublado sin presencia de lluvia durante el monitoreo .No se evidencia fuentes emisoras de contaminación en el área evaluada.						
<small>APE1503</small> <small>Página 1 de 1</small>						
<small>Diego de Velásquez OE4-95 y John F. Kennedy, Urbanización Cipreses II, Teléfono: 2493511 – 0991494028 e-mail: afhservices@yahoo.es</small>						

6.4 ARCHIVO FOTOGRÁFICO

P1. Área de Intervención



P2. Campamento Los Pinos

