



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

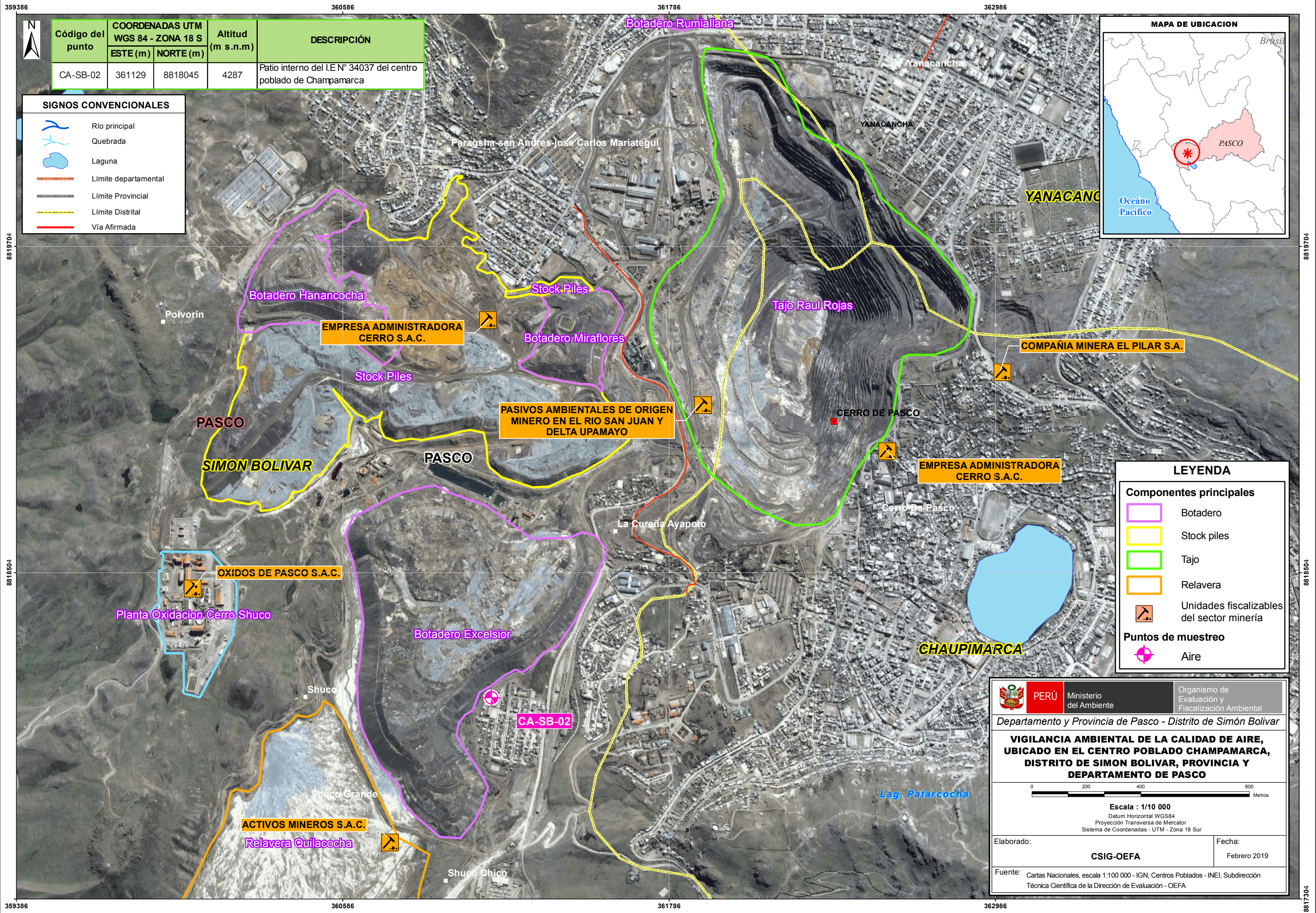
Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»

«Año de la lucha contra la corrupción e impunidad»

**ANEXO N.º 1**  
**MAPA DE UBICACIÓN DE ESTACIÓN**  
**DE VIGILANCIA AMBIENTAL**  
**CA-SB-02**



Código del punto	COORDENADAS UTM WGS 84 - ZONA 18 S		Altitud (m s.n.m)	DESCRIPCIÓN
	ESTE (m)	NORTE (m)		
CA-SB-02	361129	8818045	4287	Patio interno del I.E N° 34037 del centro poblado de Champamarca

**SIGNOS CONVENCIONALES**

	Río principal
	Quebrada
	Laguna
	Límite departamental
	Límite Provincial
	Límite Distrital
	Vía Afirmada



**LEYENDA**

**Componentes principales**

- Botadero
- Stock piles
- Tajo
- Relavera
- Unidades fiscalizables del sector minería

**Puntos de muestreo**

- Aire

**PERÚ** Ministerio del Ambiente  
 Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Departamento y Provincia de Pasco - Distrito de Simón Bolívar

**VIGILANCIA AMBIENTAL DE LA CALIDAD DE AIRE, UBICADO EN EL CENTRO POBLADO CHAMPAMARCA, DISTRITO DE SIMON BOLIVAR, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PASCO**

0 200 400 800 Metros  
 Escala : 1/10 000  
 Datum Horizontal WGS84  
 Proyección Transversa de Mercator  
 Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18 Sur

Elaborado:	Fecha:
<b>CSIG-OEFA</b>	Febrero 2019

Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN; Centros Poblados - INEI, Subdirección Técnica Científica de la Dirección de Evaluación - OEFA

359386 8819704 8818504 359386

360586 361786 362986 8819704 8818504 360586 361786 362986 8817304



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»

«Año de la lucha contra la corrupción e impunidad»

## **ANEXO N.º 2**

# **SISTEMATIZACIÓN DE RESULTADOS**

**PERÚ**Ministerio  
del AmbienteOrganismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año de la lucha contra la corrupción e impunidad»**Tabla N.º 1 Datos Meteorológicos de la estación de vigilancia ambiental de calidad del aire  
Ubicada en el distrito de Simón Bolívar - enero 2019**

FECHA Y HORA	PRESIÓN BAROMÉTRICA (mmHg)	PRECIPITACIÓN (mm)	TEMPERATURA (°C)	HUMEDAD RELATIVA (%)	VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)	DIRECCIÓN DEL VIENTO (°)
28/01/2019 00:00	458,4	0,0	3,7	92,5	0,1	32,6
28/01/2019 01:00	458,0	0,0	3,4	95,9	0,5	260,5
28/01/2019 02:00	457,7	0,0	3,2	96,1	0,5	173,1
28/01/2019 03:00	457,5	0,0	3,6	92,2	0,5	166,3
28/01/2019 04:00	457,4	0,0	3,8	88,6	1,1	155,0
28/01/2019 05:00	457,8	0,0	3,8	88,8	0,8	152,9
28/01/2019 06:00	457,9	0,0	4,2	84,9	0,5	160,6
28/01/2019 07:00	458,2	0,0	5,7	76,7	0,4	145,9
28/01/2019 08:00	458,3	0,0	5,8	77,4	1,1	182,3
28/01/2019 09:00	458,6	0,0	6,5	75,1	1,3	164,5
28/01/2019 10:00	458,3	0,0	9,0	62,4	1,1	166,3
28/01/2019 11:00	458,1	0,0	10,5	54,1	1,4	151,9
28/01/2019 12:00	457,6	0,0	11,8	48,5	1,1	155,1
28/01/2019 13:00	457,2	0,0	11,9	53,1	1,4	9,6
28/01/2019 14:00	457,0	0,0	9,2	69,3	1,6	-
28/01/2019 15:00	456,8	0,0	6,5	85,4	1,8	4,4
28/01/2019 16:00	456,9	0,0	5,7	90,7	1,1	25,6
28/01/2019 17:00	457,5	0,2	4,9	92,6	0,8	310,1
28/01/2019 18:00	457,9	0,0	3,7	95,9	1,1	191,8
28/01/2019 19:00	458,3	0,0	3,5	95,0	1,1	197,0
28/01/2019 20:00	458,7	0,0	3,4	95,7	0,9	190,7
28/01/2019 21:00	459,0	0,0	3,5	94,9	0,4	187,0
28/01/2019 22:00	459,2	0,0	3,7	96,2	0,5	185,1
28/01/2019 23:00	459,1	0,0	3,6	97,2	0,7	186,0
29/01/2019 00:00	458,8	0,0	3,6	94,1	0,3	238,2
29/01/2019 01:00	458,4	0,0	3,1	95,8	0,6	-
29/01/2019 02:00	458,0	0,0	2,6	97,5	0,9	186,2
29/01/2019 03:00	457,8	0,0	2,8	96,0	0,5	184,4
29/01/2019 04:00	457,7	0,0	3,1	93,4	0,1	169,5
29/01/2019 05:00	457,8	0,0	3,5	93,0	0,0	360,0
29/01/2019 06:00	458,1	0,0	3,7	91,2	0,2	192,4
29/01/2019 07:00	458,5	0,0	4,6	88,1	0,3	178,3
29/01/2019 08:00	458,7	0,0	5,7	82,5	0,3	204,1
29/01/2019 09:00	458,8	0,0	6,5	78,1	0,5	232,0
29/01/2019 10:00	458,7	0,0	6,5	82,3	0,5	342,5
29/01/2019 11:00	458,4	0,0	7,8	78,7	0,7	129,6
29/01/2019 12:00	458,3	0,1	5,6	92,1	1,1	31,8
29/01/2019 13:00	457,8	0,0	7,8	79,9	1,3	14,9
29/01/2019 14:00	457,3	0,0	8,5	78,8	2,0	4,5
29/01/2019 15:00	456,8	0,0	10,5	63,2	1,2	16,6
29/01/2019 16:00	456,6	0,0	9,8	66,8	1,1	29,2
29/01/2019 17:00	457,0	0,3	6,0	86,2	1,1	239,2
29/01/2019 18:00	457,5	0,2	4,5	96,4	0,7	184,2
29/01/2019 19:00	458,0	0,2	4,0	93,5	0,3	306,7
29/01/2019 20:00	458,5	0,2	3,4	95,6	0,6	200,2
29/01/2019 21:00	458,9	0,0	2,5	95,8	0,8	239,7
29/01/2019 22:00	459,2	0,0	1,9	96,4	0,7	337,9
29/01/2019 23:00	459,0	0,0	1,8	97,7	0,8	323,4
30/01/2019 00:00	458,6	0,0	1,9	97,9	0,6	323,1
30/01/2019 01:00	458,2	0,0	2,4	96,9	0,3	191,7
30/01/2019 02:00	457,8	0,0	2,3	96,6	0,6	196,0
30/01/2019 03:00	457,6	0,0	2,2	97,6	0,6	192,4
30/01/2019 04:00	457,6	0,0	2,2	97,6	0,7	206,5
30/01/2019 05:00	457,8	0,0	2,3	97,3	0,4	204,5
30/01/2019 06:00	458,0	0,0	2,8	96,9	0,3	218,1
30/01/2019 07:00	458,4	0,0	3,5	93,6	0,5	154,1
30/01/2019 08:00	458,7	0,0	4,4	90,3	0,4	181,8
30/01/2019 09:00	458,9	0,0	5,3	87,8	0,6	182,7
30/01/2019 10:00	458,8	0,0	6,9	77,7	0,8	210,5
30/01/2019 11:00	458,5	0,0	8,7	68,9	1,0	319,7
30/01/2019 12:00	458,1	0,1	8,8	77,4	1,9	358,1



PERÚ

Ministerio  
del AmbienteOrganismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año de la lucha contra la corrupción e impunidad»

FECHA Y HORA	PRESIÓN BAROMÉTRICA (mmHg)	PRECIPITACIÓN (mm)	TEMPERATURA (°C)	HUMEDAD RELATIVA (%)	VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)	DIRECCIÓN DEL VIENTO (°)
30/01/2019 13:00	457,7	0,0	8,0	83,2	1,0	34,2
30/01/2019 14:00	457,4	0,0	7,1	81,4	1,5	312,3
30/01/2019 15:00	456,9	0,0	7,4	76,0	0,7	263,2
30/01/2019 16:00	456,8	0,0	7,3	79,1	1,6	180,8
30/01/2019 17:00	456,9	0,0	6,3	88,9	1,7	154,3
30/01/2019 18:00	457,5	0,0	5,0	93,4	1,3	169,1
30/01/2019 19:00	457,8	0,0	5,1	89,5	0,8	145,1
30/01/2019 20:00	458,2	0,0	5,1	90,1	0,3	128,3
30/01/2019 21:00	458,5	0,0	5,1	90,9	0,2	328,6
30/01/2019 22:00	458,9	0,0	4,7	94,5	0,7	12,8
30/01/2019 23:00	458,4	0,0	3,8	97,5	0,2	198,5
31/01/2019 00:00	457,9	0,0	4,0	96,8	0,2	289,7
31/01/2019 01:00	457,7	0,0	3,7	95,9	0,6	358,5
31/01/2019 02:00	457,6	0,0	4,1	94,9	0,5	355,0
31/01/2019 03:00	457,5	0,0	4,3	95,7	0,3	335,5
31/01/2019 04:00	457,6	0,0	4,3	94,5	0,3	327,8
31/01/2019 05:00	457,9	0,0	4,1	95,7	0,6	324,2
31/01/2019 06:00	458,3	0,0	4,3	94,8	0,7	347,2
31/01/2019 07:00	458,6	0,0	5,6	88,2	0,6	334,3
31/01/2019 08:00	458,9	0,0	7,3	78,2	0,6	44,2
31/01/2019 09:00	459,1	0,0	8,6	71,3	0,9	47,0
31/01/2019 10:00	459,1	0,0	10,5	63,4	1,1	64,6
31/01/2019 11:00	458,7	0,0	11,5	61,0	1,9	15,0
31/01/2019 12:00	458,4	0,0	10,6	69,5	2,6	346,2
31/01/2019 13:00	457,9	0,0	11,3	63,7	2,2	6,3
31/01/2019 14:00	457,4	0,0	11,4	59,1	2,1	13,7
31/01/2019 15:00	457,1	0,0	11,2	61,9	1,8	23,1
31/01/2019 16:00	456,9	0,0	11,0	65,8	1,4	10,6
31/01/2019 17:00	457,3	0,0	7,3	71,4	1,1	202,6
31/01/2019 18:00	457,7	0,0	6,5	75,7	1,0	330,0
31/01/2019 19:00	458,2	0,0	6,0	77,9	1,3	348,0
31/01/2019 20:00	458,8	0,0	6,2	79,4	0,8	341,0
31/01/2019 21:00	459,0	0,0	4,7	90,2	0,9	53,6
31/01/2019 22:00	459,2	0,1	5,0	90,9	0,8	312,3
31/01/2019 23:00	459,2	0,0	4,5	94,3	0,9	335,2

Equipo Estación Meteorológica, marca Campbell Scientific, modelo CR1000, s/n: 25509

(-) dato no registrado

**Tabla N.º 2. Concentración de PM<sub>10</sub> en la estación de vigilancia ambiental de calidad del aire ubicada en Simón Bolívar (CA-SB-02) - enero 2019**

Fecha Inicio	Fecha Final	Periodo (minutos)	Temperatura ambiental (°C)	Presión ambiental (mm Hg)	Po/Pa	Flujo de muestreo (m <sup>3</sup> /min)	Volumen muestreado real (m <sup>3</sup> )	Volumen muestreado estándar 25°C (m <sup>3</sup> )	Volumen muestreado 10°C (m <sup>3</sup> )	ΔPeso (µg)	Concentración de PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )
28/01/2019 17:12	29/01/2019 17:10	1438	5,1	458,2	0,947	1,130	1625,2	1049,9	997,1	7900	7,5
29/01/2019 17:15	30/01/2019 16:55	1420	4,5	458,1	0,947	1,129	1603,2	1037,7	985,5	7500	7,2
30/01/2019 17:10	31/01/2019 17:10	1440	6,8	458,0	0,947	1,134	1632,4	1047,7	995,0	9600	9,2

Equipo HiVol, marca Thermo Scientific, modelo G10557, Tubo Venturi s/n: P9327X

El cálculo de la concentración de material particulado, se realizó en base a las condiciones estándar de temperatura (T= 25°C ó 298.15 °K) y presión (760 mmHg ó 1013,25 mBar), establecidas en el Protocolo de Monitoreo de la Calidad del aire y Gestión de los datos de la DIGESA (2005).

**Tabla N.º 3. Masa de metales en PM<sub>10</sub> en la estación de vigilancia ambiental de calidad del aire Ubicada en Simón Bolívar (CA-SB-02) - enero 2019**

Metal Determinado en PM <sub>10</sub>	Unidad	CA-SB-02			
		28/01/2019	29/01/2019	30/01/2019	
Plata	Ag	µg/mtra	2	3	8
Aluminio	Al	µg/mtra	31	30	30
Arsénico	As	µg/mtra	<9	<9	<9
Bario	Ba	µg/mtra	2	3	2
Berilio	Be	µg/mtra	<1	<1	<1
Bismuto	Bi	µg/mtra	<350	<350	<350
Boro	B	µg/mtra	14	32	<10
Calcio	Ca	µg/mtra	682	423	680



PERÚ

Ministerio  
del AmbienteOrganismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año de la lucha contra la corrupción e impunidad»

Metal Determinado en PM <sub>10</sub>		Unidad	CA-SB-02		
			28/01/2019	29/01/2019	30/01/2019
Cadmio	Cd	µg/mtra	<2	<2	<2
Cobalto	Co	µg/mtra	<6	<6	<6
Cromo	Cr	µg/mtra	29	53	43
Cobre	Cu	µg/mtra	20	28	15
Hierro	Fe	µg/mtra	248	402	383
Potasio	K	µg/mtra	<75	103	<75
Mercurio	Hg	µg/mtra	<20	<20	<20
Litio	Li	µg/mtra	<2	<2	<2
Magnesio	Mg	µg/mtra	25	26	41
Manganeso	Mn	µg/mtra	9	11	14
Molibdeno	Mo	µg/mtra	<3	<3	<3
Sodio	Na	µg/mtra	127	174	84
Níquel	Ni	µg/mtra	<5	<5	7
Fósforo	P	µg/mtra	<35	<35	<35
Plomo	Pb	µg/mtra	<12	<12	<12
Antimonio	Sb	µg/mtra	<9	<9	<9
Selenio	Se	µg/mtra	<55	<55	<55
Silicio	Si	µg/mtra	562	563	461
Estaño	Sn	µg/mtra	<15	<15	<15
Estroncio	Sr	µg/mtra	3	2.0	2.8
Titanio	Ti	µg/mtra	<1	<1	<1
Talio	Tl	µg/mtra	<60	<60	<60
Vanadio	V	µg/mtra	<2.5	<2.5	<2.5
Zinc	Zn	µg/mtra	<45	<45	<45

Fuente: Informe de Ensayo N° FEB1089.R19. Laboratorio CERTIMIN S.A.

\*µg/mtra: microgramo por muestra

Tabla N.º 4. Concentración de metales en PM<sub>10</sub> a condiciones estándar (25°C y 760 mmHg) en la estación de vigilancia ambiental de calidad del aire ubicada en Simón Bolívar (CA-SB-02) - enero 2019

Metal Determinado en PM <sub>10</sub>		Unidad	CA-SB-02		
			28/01/2019	29/01/2019	30/01/2019
Plata	Ag	µg/m <sup>3</sup>	0,0019	0,0029	0,0076
Aluminio	Al	µg/m <sup>3</sup>	0,030	0,029	0,029
Arsénico	As	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC
Bario	Ba	µg/m <sup>3</sup>	0,0019	0,0029	0,0019
Berilio	Be	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC
Bismuto	Bi	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC
Boro	B	µg/m <sup>3</sup>	0,013	0,031	<LC
Calcio	Ca	µg/m <sup>3</sup>	0,65	0,41	0,65
Cadmio	Cd	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC
Cobalto	Co	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC
Cromo	Cr	µg/m <sup>3</sup>	0,028	0,051	0,041
Cobre	Cu	µg/m <sup>3</sup>	0,019	0,027	0,014
Hierro	Fe	µg/m <sup>3</sup>	0,236	0,387	0,366
Potasio	K	µg/m <sup>3</sup>	<LC	0,099	<LC
Mercurio	Hg	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC
Litio	Li	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC
Magnesio	Mg	µg/m <sup>3</sup>	0,024	0,025	0,039
Manganeso	Mn	µg/m <sup>3</sup>	0,009	0,011	0,013
Molibdeno	Mo	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC
Sodio	Na	µg/m <sup>3</sup>	0,121	0,168	0,080
Níquel	Ni	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	0,01
Fósforo	P	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC
Plomo	Pb	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC
Antimonio	Sb	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC
Selenio	Se	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC
Silicio	Si	µg/m <sup>3</sup>	0,535	0,543	0,440
Estaño	Sn	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC
Estroncio	Sr	µg/m <sup>3</sup>	0,0029	0,0019	0,0027
Titanio	Ti	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC
Talio	Tl	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC
Vanadio	V	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC
Zinc	Zn	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC

&lt;LC: debajo del límite de cuantificación del método de ensayo de laboratorio

**Tabla N.º 5. Concentración de metales en PM<sub>10</sub>, a 10°C en la estación de vigilancia ambiental de calidad del aire ubicada en Simón Bolívar (CA-SB-02) - enero 2019**

Metal Determinado en PM <sub>10</sub>		Unidad	CA-SB-02			AAQC- Ontario (µg/m <sup>3</sup> )
			28/01/2019	29/01/2019	30/01/2019	
Plata	Ag	µg/m <sup>3</sup>	0,002	0,003	0,008	1
Aluminio	Al	µg/m <sup>3</sup>	0,031	0,030	0,030	-
Arsénico	As	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	0,3
Bario	Ba	µg/m <sup>3</sup>	0,0020	0,0030	0,0020	-
Berilio	Be	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	0,01
Bismuto	Bi	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	-
Boro	B	µg/m <sup>3</sup>	0,0140	0,0325	<LC	120
Calcio	Ca	µg/m <sup>3</sup>	0,68	0,43	0,68	-
Cadmio	Cd	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	0,025
Cobalto	Co	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	0,1
Cromo	Cr	µg/m <sup>3</sup>	0,029	0,054	0,043	0,5
Cobre	Cu	µg/m <sup>3</sup>	0,020	0,028	0,015	50
Hierro	Fe	µg/m <sup>3</sup>	0,249	0,408	0,385	4
Potasio	K	µg/m <sup>3</sup>	<LC	0,105	<LC	-
Mercurio	Hg	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	2
Litio	Li	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	-
Magnesio	Mg	µg/m <sup>3</sup>	0,025	0,026	0,041	-
Manganeso	Mn	µg/m <sup>3</sup>	0,009	0,011	0,014	0,2
Molibdeno	Mo	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	120
Sodio	Na	µg/m <sup>3</sup>	0,127	0,177	0,084	-
Níquel	Ni	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	0,01	0,1
Fósforo	P	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	-
Plomo	Pb	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	0,5
Antimonio	Sb	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	25
Selenio	Se	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	10
Silicio	Si	µg/m <sup>3</sup>	0,564	0,571	0,463	-
Estaño	Sn	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	10
Estroncio	Sr	µg/m <sup>3</sup>	0,0030	0,0020	0,0028	120
Titanio	Ti	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	120
Talio	Tl	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	-
Vanadio	V	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	2
Zinc	Zn	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	120

&lt;LC: debajo del límite de cuantificación del método de ensayo de laboratorio



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»

«Año de la lucha contra la corrupción e impunidad»

# **ANEXO N.º 3 CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS**



1. Cliente : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

2. Dirección : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Lima - Jesús María

### 3. Datos del Instrumento

.Instrumento de Medición	: Muestreador de Partículas	.N° de serie del venturi	: P9327 X
.Marca	: Thermo Scientific	.Flujo	: 1,13 m <sup>3</sup> /min
.Modelo	: Volumétrico	.Motor	: 1 HP / 220V
.Identificación	: 60226409-0028		

4. Lugar de Calibración : Laboratorio de Flujo de Aire - Green Group PE S.A.C.

5. Fecha de Calibración : 2017-09-04

### 6. Método de Calibración

La calibración fue realizada de acuerdo al EPA Compendium Method IO - 2.1.

### 7. Condiciones Ambientales.

	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%h.r)	Presión Atmosférica (mbar)
Inicial	24,2	51,6	999,9
Final	24,6	50,3	1000,0

### 8. Trazabilidad.

Patrón Usado	Código Interno	N° Serie /Certificado	F. Vencimiento
Calibrador Variflow Tisch / TE-5028A	GGP-75	336N	2018-08-03
Manómetro Diferencial Digital	GGP-23	LFP-305-2016	2017-09-05
Barómetro	GGP-02	LFP-227-2017	2019-07-04
Termómetro	GGP-02	T-1553-2017	2019-06-08

### 9. Resultados

Ta (°K)	297	Presión (in hg) :	29,52	Slope	:	0,96829
Ta (°C)	24,4	Pa (mmHg)	750,0	Int	:	-0,01889

Corrida Número	Orificio "H2O	Qa m <sup>3</sup> /min	Muestreador "H2O	Pf mm Hg	Po/Pa	Look Up m <sup>3</sup> /min	% de Diferencia
1	3,20	1,182	10,06	18,769	0,975	1,200	1,52%
2	3,15	1,174	12,07	22,517	0,970	1,194	1,70%
3	3,09	1,162	14,06	26,232	0,965	1,187	2,15%
4	3,05	1,154	16,04	29,928	0,960	1,181	2,34%
5	2,99	1,143	18,02	33,630	0,955	1,174	2,71%

Incertidumbre de medición: 0,015 m<sup>3</sup>/min

### 10. Observaciones

- El método de referencia establece que se debe tener un % de diferencia menor al +/- 4%.
- El tiempo mínimo de estabilización del motor antes de la calibración fue de 15 minutos.
- La calibración se realizó con motor Thermo Scientific 2340.

La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura  $k=2$  de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.

Los resultados emitidos son válidos solo para el motor instalado y venturi calibrado, en el momento de la Calibración.

Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos en base a las características del instrumento.

La incertidumbre de medida en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.

El certificado de Calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sellos carecen de validez.

Fecha de Emisión

Jefe de Laboratorio de

Calibración

2017-09-07

Enzo Barrera





PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»

«Año de la lucha contra la corrupción e impunidad»

## **ANEXO N.º 4 CADENA DE CUSTODIA**





PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»

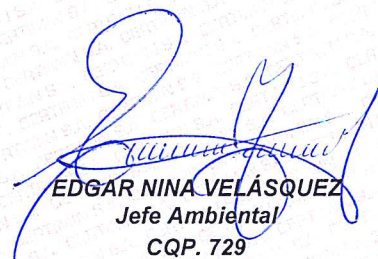
«Año de la lucha contra la corrupción e impunidad»

# **ANEXO N.º 5 INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO**



## INFORME DE ENSAYO N° FEB1089.R19

<b>SOLICITANTE :</b>	ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
<b>DOMICILIO LEGAL :</b>	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603 Jesús María, Lima
<b>SOLICITADO POR :</b>	Dirección de Evaluación Ambiental
<b>SOLICITUD DE SERVICIO AMBIENTAL:</b>	SSA N° 34-19
<b>REFERENCIA :</b>	CUC: 0003-1-2019-401 R.S. N°: 0026-2019 Simon Bolivar / Pasco / Pasco Monitoreo Calidad de Aire
<b>FECHA DE MUESTREO :</b>	2019/01/28 al 2019/01/31
<b>PROTOCOLO :</b>	--
<b>TIPO DE MUESTRA:</b>	Filtro
<b>NÚMERO DE MUESTRAS :</b>	3
<b>PRESENTACIÓN DE LAS MUESTRAS :</b>	Filtro de Cuarzo de 8"x10"
<b>CONDICIÓN DE LAS MUESTRAS : RECEPCIONADAS</b>	Muestras en buenas condiciones para los análisis solicitados.
<b>FECHA DE RECEPCIÓN :</b>	viernes, 08 de febrero de 2019
<b>IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS :</b>	Según se indica
<b>FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYO :</b>	2019-02-08 al 2019-02-13
<b>FECHA DE REPORTE :</b>	miércoles, 13 de febrero de 2019
<b>PERIODO DE CUSTODIA :</b>	Hasta un mes. De acuerdo a las recomendaciones de la metodología o norma empleada.

  
**EDGAR NINA VELÁSQUEZ**  
Jefe Ambiental  
CQP. 729

Lima, 13 de febrero de 2019

"Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin autorización escrita de CERTIMIN S.A."  
"Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce".  
Los resultados corresponden a las muestras indicadas.



**RESULTADOS**

Muestras		Elementos						
N°	Codigo de Servicio Elemento Nombre de Analito Unidad Limite de Cuantificación LC Limite de Detección LD	MON0000	MON0000	MA1000	MA0216	MA0216	MA0216	Incertidumbre
		Fecha Monitoreo	Tipo Muestra	Codigo de Filtro* PM10	Peso. Inicial* PM10 g	Peso. Final* PM10 g	Determinación de Peso: PM10_AV µg/Muestra 5582 1229	Determinación de Peso: PM10_AV µg/Muestra
1	CA-SB-02	Inicio: 2019-01-28 17:12 Fin: 2019-01-29 17:10	Filtro	0007A.R19	3.3705	3.3784	7900	2107
2	CA-SB-02	Inicio: 2019-01-29 17:15 Fin: 2019-01-30 16:55	Filtro	0008A.R19	3.3916	3.3991	7500	2103
3	CA-SB-02	Inicio: 2019-01-30 17:10 Fin: 2019-01-31 17:10	Filtro	0009A.R19	3.3864	3.3960	9600	2125

Muestras proporcionadas por el cliente



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO  
DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-022



INFORME DE ENSAYO  
N° FEB1089.R19

Registro N°LE -022

INACAL  
DA - Perú  
Laboratorio de Ensayo  
Acreditado

Muestras		Elementos											
N°	Codigo de Servicio Elemento Nombre de Analito Unidad Limite de Cuantificación LC Limite de Detección LD	MA1510	Incertidumbre	MA1510	Incertidumbre	MA1510	Incertidumbre	MA1510	Incertidumbre	MA1510	Incertidumbre	MA1510	Incertidumbre
		Ag* Plata µg/Muestra	Ag µg/Muestra	Al* Aluminio µg/Muestra	Al µg/Muestra	As* Arsenico µg/Muestra	As µg/Muestra	Ba* Bario µg/Muestra	Ba µg/Muestra	Be* Berilio µg/Muestra	Be µg/Muestra	Bi* Bismuto µg/Muestra	
		1		20		9		1		1		1	
		0.3		7		3		0.3		0.3		0.3	
1	CA-SB-02	2	0.4	31	5	<9	--	2	0.04	<1	--	<350	
2	CA-SB-02	3	0.6	30	5	<9	--	3	0.06	<1	--	<350	
3	CA-SB-02	8	1.5	30	5	<9	--	2	0.04	<1	--	<350	

\*EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE\*



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO  
DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-022



INFORME DE ENSAYO  
N° FEB1089.R19

Registro N°LE -022

Muestras		Elementos										
N°	Codigo de Servicio Elemento Nombre de Analito Unidad Limite de Cuantificación LC Limite de Detección LD	Incertidumbre	MA1510	Incertidumbre	MA1510	Incertidumbre	MA1510	Incertidumbre	MA1510	Incertidumbre	MA1510	Incertidumbre
		Bi	B*	B	Ca*	Ca	Cd*	Cd	Co*	Co	Cr*	Cr
		µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra
			10		40		2		6		4	
			3		13		1		2		1	
1	CA-SB-02	--	14	3	682	36	<2	--	<6	--	29	4
2	CA-SB-02	--	32	7	423	22	<2	--	<6	--	53	8
3	CA-SB-02	--	<10	--	680	36	<2	--	<6	--	43	7

\*EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUTE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE\*





LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO  
DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-022



INFORME DE ENSAYO  
N° FEB1089.R19

Registro N°LE -022

Muestras		Elementos											
N°	Codigo de Servicio Elemento Nombre de Analito Unidad Limite de Cuantificación IC Limite de Detección LD	MA1510	Incertidumbre	MA1510	Incertidumbre	MA1510	Incertidumbre	MA1510	Incertidumbre	MA1510	Incertidumbre	MA1510	Incertidumbre
		Cu*	Cu	Fe*	Fe	K*	K	Hg*	Hg	Li*	Li	Mg*	Mg
		Cobre	µg/Muestra	Hierro	µg/Muestra	Potasio	µg/Muestra	Mercurio	µg/Muestra	Litio	µg/Muestra	Magnesio	µg/Muestra
		5		15		75		20		2		9	
		2		5		25		6.7		0.7		3	
1	CA-SB-02	20	2	248	26	<75	--	<20	--	<2	--	25	
2	CA-SB-02	28	3	402	44	103	13	<20	--	<2	--	26	
3	CA-SB-02	15	1	383	41	<75	--	<20	--	<2	--	41	



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO  
DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-022



INFORME DE ENSAYO  
N° FEB1089.R19

Registro N°LE -022

INACAL  
DA - Perú  
Laboratorio de Ensayo  
Acreditado

Muestras		Elementos										
N°	Codigo de Servicio Elemento Nombre de Analito Unidad Limite de Cuantificación LC Limite de Detección LD	Incertidumbre	MA1510	Incertidumbre	MA1510	Incertidumbre	MA1510	Incertidumbre	MA1510	Incertidumbre	MA1510	Incertidumbre
		Mg	Mn*	Mn	Mo*	Mo	Na*	Na	Ni*	Ni	P*	P
		µg/Muestra	Manganeso µg/Muestra	µg/Muestra	Molibdeno µg/Muestra	µg/Muestra	Sodio µg/Muestra	µg/Muestra	Niquel µg/Muestra	µg/Muestra	Fósforo µg/Muestra	µg/Muestra
			2 0.7		3 1		8 2.7		5 1.7		35 11.7	
1	CA-SB-02	1	9	0.4	<3	--	127	14	<5	--	<35	--
2	CA-SB-02	1	11	0.4	<3	--	174	19	<5	--	<35	--
3	CA-SB-02	2	14	1	<3	--	84	9	7	1	<35	--

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO  
DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-022



Página 7 de 12

INACAL  
DA - Perú  
Laboratorio de Ensayo  
Acreditado

INFORME DE ENSAYO  
N° FEB1089.R19

Registro N°LE-022

Muestras		Elementos										
N°	Codigo de Servicio Elemento Nombre de Analito Unidad	MA1510 Pb* Plomo µg/Muestra	Incertidumbre Pb µg/Muestra	MA1510 Sb* Antimonio µg/Muestra	Incertidumbre Sb µg/Muestra	MA1510 Se* Selenio µg/Muestra	Incertidumbre Se µg/Muestra	MA1510 Si* Silicio µg/Muestra	Incertidumbre Si µg/Muestra	MA1510 Sn* Estaño µg/Muestra	Incertidumbre Sn µg/Muestra	MA1510 Sr* Estroncio µg/Muestra
	Limite de Cuantificación LC	12		9		55		60		15		0.3
	Limite de Detección LD	4		3		18		20		5		0.1
1	CA-SB-02	<12	--	<9	--	<55	--	562	88	<15	--	3.0
2	CA-SB-02	<12	--	<9	--	<55	--	563	88	<15	--	2.0
3	CA-SB-02	<12	--	<9	--	<55	--	461	73	<15	--	2.8

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUTE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO  
DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-022



INFORME DE ENSAYO  
N° FEB1089.R19

Registro N°LE -022

INACAL  
DA - Perú  
Laboratorio de Ensayo  
Acreditado

Muestras		Elementos								
N°	Codigo de Servicio Elemento Nombre de Analito Unidad Limite de Cuantificación LC Limite de Detección LD	Incertidumbre	MA1510	Incertidumbre	MA1510	Incertidumbre	MA1510	Incertidumbre	MA1510	Incertidumbre
		Sr	Ti*	Ti	Tl*	Tl	V*	V	Zn*	Zn
		µg/Muestra	Titanio µg/Muestra	µg/Muestra	Talio µg/Muestra	µg/Muestra	Vanadio µg/Muestra	µg/Muestra	Zinc µg/Muestra	µg/Muestra
			1 0.3		60 20		2.5 0.8		45 15	
1	CA-SB-02	0.6	<1	--	<60	--	<2.5	--	<45	--
2	CA-SB-02	0.4	<1	--	<60	--	<2.5	--	<45	--
3	CA-SB-02	0.5	<1	--	<60	--	<2.5	--	<45	--

\*EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUTE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE\*



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO  
DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-022



INFORME DE ENSAYO  
N° FEB1089.R19

Registro N°LE -022

CONTROL DE CALIDAD

Muestras QC		Elementos									
N°	Codigo de Servicio Elemento Unidad Limite de Cuantificación LC	MA0216	MA0216	MA0216	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510
		Peso. Inicial* g	Peso. Final* g	Determinación de Peso: PM10_AV µg/Muestra 5582	Ag* µg/Muestra 1	Al* µg/Muestra 20	As* µg/Muestra 9	Ba* µg/Muestra 1	Be* µg/Muestra 1	Bi* µg/Muestra 350	B* µg/Muestra 10
1	Adición (% Recup.)	--	--	--	92.4	78.2	101.3	81.8	99.1	--	76.4
2	Adición Rango (%)	--	--	--	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	--	75.0 - 125.0
3	STD - Recuperación Obtenido (%)	--	--	--	113.1	106.9	101.9	104.2	101.7	101.9	102.2
4	STD - Rango (%)	--	--	--	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0
5	CA-SB-02 (Original)	3.3916	3.3991	7500	3	30	<9	3	<1	<350	32
6	CA-SB-02 (Dup)	3.3916	3.3999	8300	3	30	<9	3	<1	<350	32
7	Blanco	--	--	--	<1	<20	<9	<1	<1	<350	<10

\*EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE\*



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO  
DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-022



INFORME DE ENSAYO  
N° FEB1089.R19

Registro N°LE -022

INACAL  
DA - Perú  
Laboratorio de Ensayo  
Acreditado

Muestras QC		Elementos												
N°	Codigo de Servicio Elemento Unidad Limite de Cuantificación LC	MA1510 Ca* µg/Muestra 40	MA1510 Cd* µg/Muestra 2	MA1510 Co* µg/Muestra 6	MA1510 Cr* µg/Muestra 4	MA1510 Cu* µg/Muestra 5	MA1510 Fe* µg/Muestra 15	MA1510 K* µg/Muestra 75	MA1510 Hg* µg/Muestra 20	MA1510 Li* µg/Muestra 2	MA1510 Mg* µg/Muestra 9	MA1510 Mn* µg/Muestra 2	MA1510 Mo* µg/Muestra 3	MA1510 Na* µg/Muestra 8
1	Adición (% Recup.)	83.1	101.8	103.6	103.6	102.2	82.7	108.9	94.7	94.7	99.6	78.7	106.2	76.4
2	Adición Rango (%)	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0
3	STD - Recuperación Obtenido (%)	105.8	104.7	105.6	102.2	104.2	104.2	107.5	100.0	97.2	101.9	105.0	110.0	97.5
4	STD - Rango (%)	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0
5	CA-SB-02 (Original)	423	<2	<6	53	28	402	103	<20	<2	26	11	<3	174
6	CA-SB-02 (Dup)	425	<2	<6	53	28	401	103	<20	<2	25	11	<3	174
7	Blanco	<40	<2	<6	<4	<5	<15	<75	<20	<2	<9	<2	<3	<8

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO  
DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-022



INFORME DE ENSAYO  
N° FEB1089.R19

Registro N°LE-022

INACAL  
DA - Perú  
Laboratorio de Ensayo  
Acreditado

Muestras QC		Elementos											
N°	Codigo de Servicio Elemento Unidad Limite de Cuantificación LC	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510
		Ni*	P*	Pb*	Sb*	Se*	Si*	Sn*	Sr*	Ti*	Tl*	V*	Zn*
		µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra
		5	35	12	9	55	60	15	0.3	1	60	2.5	45
1	Adición (% Recup.)	103.6	86.7	101.3	98.7	98.7	81.8	102.2	98.6	101.3	101.3	100.1	104.0
2	Adición Rango (%)	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0
3	STD - Recuperación Obtenido (%)	106.4	105.0	104.4	100.6	100.8	101.9	104.4	100.6	105.6	106.4	102.4	101.9
4	STD - Rango (%)	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0
5	CA-SB-02 (Original)	<5	<35	<12	<9	<55	563	<15	2.0	<1	<60	<2.5	<45
6	CA-SB-02 (Dup)	<5	<35	<12	<9	<55	562	<15	2.0	<1	<60	<2.5	<45
7	Blanco	<5	<35	<12	<9	<55	<60	<15	<0.3	<1	<60	<2.5	<45

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"



**METODOS DE ENSAYO Y CODIGOS DE SERVICIO**

N°	Descripción			
	Analito	Denominación	Cod. Serv	(1) Norma o Referencia
1	Metales por ICP OES Filro PM10 Alto Volumen *	Metales por ICP OES Filro PM10 Alto Volumen	MA1510	EPA Compendium Method IO-3 4, 1999. Determination of Metals in Ambient Particulate Matter using Inductively Coupled Plasma(ICP) Spectroscopy. Excepto Muestreo.
2	Determinación de Peso: PM10_AV	Determinación de Peso: Filtro PM10 Alto Volumen	MA0216	IC-MA-95 Rev.02 (Validado) 2017. Determinación de Peso: Filtro M10 y PM2.5 Alto Volumen

(\*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.

- (1) SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.  
 APHA : American Public Health Association.  
 AWWA: American Water Works Association.  
 WEF : Water Environment Federation.  
 EPA : Environmental Protection Agency.  
 ASTM: American Society for Testing and Materials.  
 ISO: International Organization for Standardization.  
 NTP: Norma Técnica Peruana.  
 NIOSH: The National Institute for Occupational Safety and Health.

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"