



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

STEC: Subdirección Técnica
Científica

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la lucha contra la corrupción e impunidad»

Anexos del informe:

**Vigilancia ambiental de la calidad del
aire realizada en el centro poblado
Champamarca, distrito Simón Bolívar,
provincia y departamento Pasco, en
abril de 2019**



PERÚ

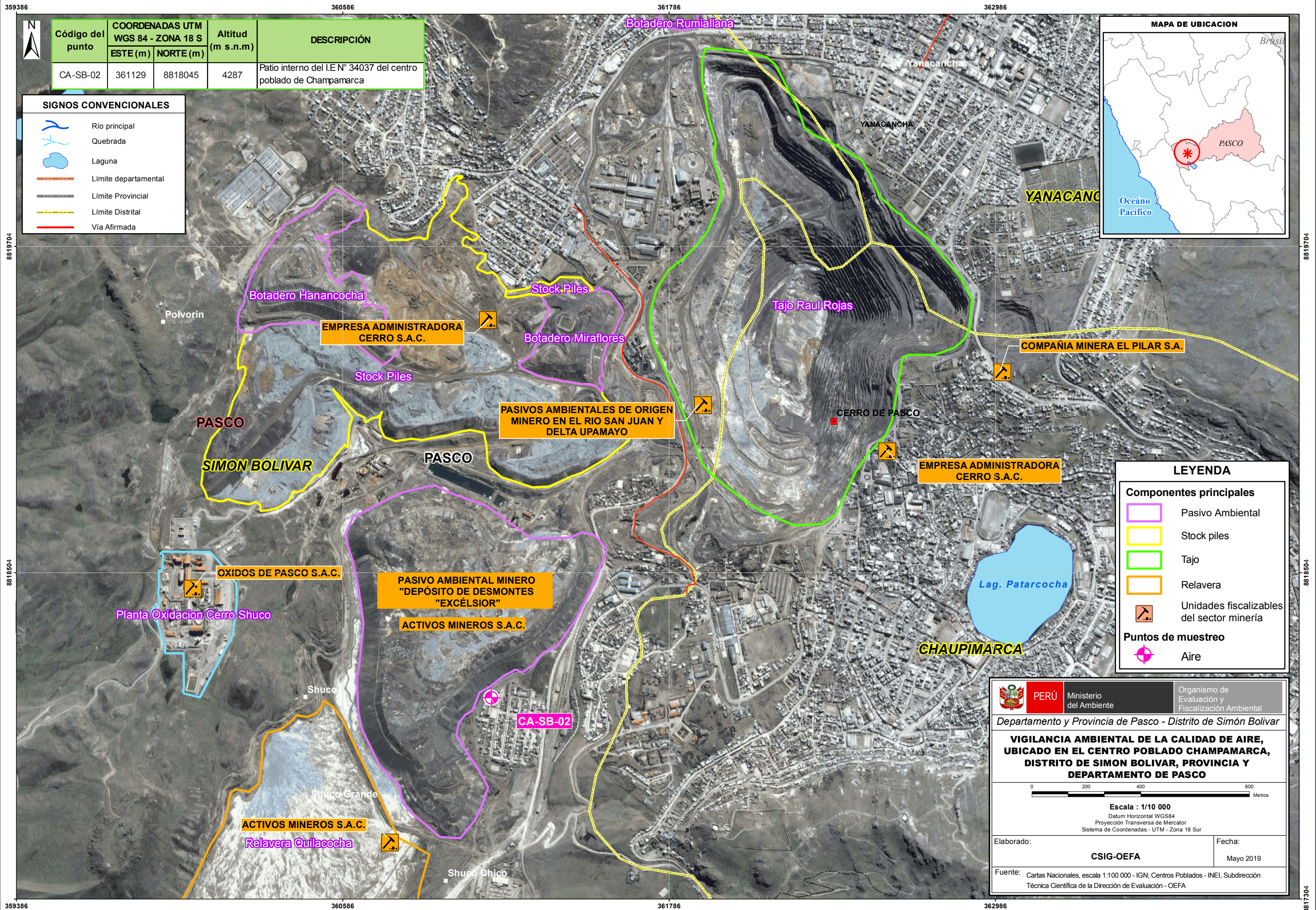
Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

STEC: Subdirección Técnica
Científica

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la lucha contra la corrupción e impunidad»

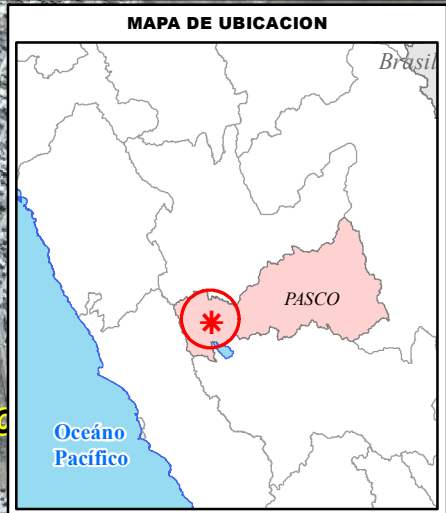
ANEXO N.º 1
MAPA DE UBICACIÓN DE ESTACIÓN
DE VIGILANCIA AMBIENTAL
CA-SB-02



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

	Pasivo Ambiental
	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:
CSIG-OEFA	Mayo 2019

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



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

STEC: Subdirección Técnica
Científica

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

ANEXO N.º 2

SISTEMATIZACIÓN DE RESULTADOS



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

Tabla N.º 1 Datos Meteorológicos de la estación de vigilancia ambiental de calidad del aire ubicada en Simón Bolívar CA-SB-01 utilizados como referencia para la estación CA-SB-02 – abril 2019

Fecha y Hora	Presión Barométrica (mmHg)	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Velocidad de Viento (m/s)	Dirección de Viento (°)
9/04/2019 00:00	459,8	0,0	4,1	85,8	0,7	143,8
9/04/2019 01:00	459,6	0,0	3,5	88,3	0,4	132,6
9/04/2019 02:00	459,2	0,0	2,9	92,1	0,0	331,4
9/04/2019 03:00	459,0	0,0	2,5	93,4	0,0	324,7
9/04/2019 04:00	458,8	0,0	2,0	96,1	0,0	310,9
9/04/2019 05:00	458,7	0,0	1,7	97,0	0,0	287,1
9/04/2019 06:00	458,8	0,0	1,5	97,6	0,4	231,8
9/04/2019 07:00	459,1	0,0	0,7	99,3	0,5	212,2
9/04/2019 08:00	459,6	0,0	1,6	99,3	0,6	234,5
9/04/2019 09:00	459,8	0,0	4,0	95,6	0,9	221,6
9/04/2019 10:00	459,9	0,0	7,1	72,0	1,4	202,8
9/04/2019 11:00	459,7	0,0	10,1	59,0	0,9	187,4
9/04/2019 12:00	459,3	0,0	12,5	44,7	1,3	123,3
9/04/2019 13:00	458,8	0,0	12,5	48,3	1,0	205,1
9/04/2019 14:00	458,3	0,0	12,5	48,1	1,0	307,6
9/04/2019 15:00	457,8	0,0	12,2	53,0	2,4	2,4
9/04/2019 16:00	457,7	0,0	10,1	58,0	2,0	12,2
9/04/2019 17:00	457,7	0,0	9,8	54,3	1,5	17,4
9/04/2019 18:00	457,8	0,0	8,8	60,9	1,2	11,6
9/04/2019 19:00	458,1	0,0	7,5	76,7	0,7	40,8
9/04/2019 20:00	458,5	0,0	6,8	87,5	0,8	19,1
9/04/2019 21:00	458,8	0,0	6,0	92,9	0,6	36,6
9/04/2019 22:00	459,0	0,0	5,7	91,5	0,4	27,9
9/04/2019 23:00	459,0	0,0	5,3	94,3	0,2	338,0
10/04/2019 00:00	458,8	0,0	5,3	93,2	0,2	315,0
10/04/2019 01:00	458,6	0,0	4,6	95,1	0,2	300,6
10/04/2019 02:00	458,3	0,0	4,6	97,2	0,2	225,9
10/04/2019 03:00	458,1	0,0	4,7	95,8	0,4	232,1
10/04/2019 04:00	458,1	0,0	4,9	87,8	0,6	320,0
10/04/2019 05:00	458,0	0,0	4,3	93,8	0,3	219,8
10/04/2019 06:00	458,3	0,0	4,2	92,9	0,3	169,2
10/04/2019 07:00	458,6	0,0	4,2	87,9	0,7	177,6
10/04/2019 08:00	458,9	0,0	6,7	74,9	0,3	147,1
10/04/2019 09:00	459,2	0,0	6,6	79,8	1,0	207,6
10/04/2019 10:00	459,4	0,0	7,1	77,3	0,9	204,0
10/04/2019 11:00	459,2	0,0	8,6	68,1	0,8	210,0
10/04/2019 12:00	458,7	0,0	10,3	56,6	1,0	199,3
10/04/2019 13:00	458,2	0,0	11,3	52,4	1,0	227,7
10/04/2019 14:00	457,6	0,2	12,0	47,5	0,9	211,5
10/04/2019 15:00	457,5	8,9	7,7	80,8	2,3	354,1
10/04/2019 16:00	457,4	0,0	7,9	81,8	1,5	17,9
10/04/2019 17:00	457,3	0,0	8,5	70,4	1,0	64,9

**PERÚ**Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASTEC: Subdirección Técnica
Científica«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

Fecha y Hora	Presión Barométrica (mmHg)	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Velocidad de Viento (m/s)	Dirección de Viento (°)
10/04/2019 18:00	457,4	0,0	7,8	76,0	1,2	56,0
10/04/2019 19:00	457,9	0,0	7,2	85,1	0,6	21,3
10/04/2019 20:00	458,3	0,0	6,7	91,2	0,6	20,4
10/04/2019 21:00	458,7	0,0	6,5	85,2	0,7	190,8
10/04/2019 22:00	458,9	0,0	5,4	84,2	0,4	254,8
10/04/2019 23:00	458,8	0,0	5,0	87,2	0,2	75,0
11/04/2019 00:00	458,8	0,0	4,6	87,5	0,6	226,3
11/04/2019 01:00	458,5	0,0	4,2	89,9	0,1	274,5
11/04/2019 02:00	458,3	0,0	3,7	91,6	0,2	269,0
11/04/2019 03:00	458,1	0,0	3,0	94,0	0,3	264,3
11/04/2019 04:00	458,1	0,0	2,5	95,1	0,1	231,2
11/04/2019 05:00	458,1	0,0	2,1	97,2	0,1	223,1
11/04/2019 06:00	458,2	0,0	1,9	98,1	0,1	222,0
11/04/2019 07:00	458,6	0,0	1,2	98,9	0,1	162,2
11/04/2019 08:00	459,0	0,0	4,1	88,7	0,2	149,8
11/04/2019 09:00	459,3	0,0	8,2	65,9	0,9	89,0
11/04/2019 10:00	459,6	0,0	9,4	56,9	1,2	53,3
11/04/2019 11:00	459,6	0,0	10,8	46,9	1,3	84,6
11/04/2019 12:00	459,3	0,0	11,9	43,3	1,5	84,5
11/04/2019 13:00	458,9	0,0	12,0	43,2	1,6	71,1
11/04/2019 14:00	458,4	0,0	11,2	50,4	1,3	33,8
11/04/2019 15:00	457,9	0,0	10,0	60,2	1,2	54,2
11/04/2019 16:00	457,9	1,0	6,9	78,1	1,6	352,5
11/04/2019 17:00	457,7	0,2	8,9	63,2	0,8	64,6
11/04/2019 18:00	457,8	0,0	8,3	67,8	0,8	26,3
11/04/2019 19:00	458,1	0,0	6,7	77,5	0,8	27,0
11/04/2019 20:00	458,2	0,0	5,9	85,0	0,3	44,5
11/04/2019 21:00	458,6	0,0	5,3	90,1	0,6	72,2
11/04/2019 22:00	459,1	0,0	5,0	93,2	0,7	37,7
11/04/2019 23:00	459,2	0,0	4,8	91,7	0,4	37,9
12/04/2019 00:00	459,2	0,0	4,6	93,1	0,7	356,5
12/04/2019 01:00	458,9	0,0	4,6	90,9	0,4	87,0
12/04/2019 02:00	458,6	0,0	4,8	87,7	0,4	41,8
12/04/2019 03:00	458,5	0,0	4,0	90,7	0,8	53,0
12/04/2019 04:00	458,4	0,0	3,1	87,8	0,5	44,5
12/04/2019 05:00	458,4	0,0	3,1	84,8	0,4	58,5
12/04/2019 06:00	458,7	0,0	3,5	81,5	0,6	51,7
12/04/2019 07:00	459,0	0,0	3,5	83,6	0,2	53,9
12/04/2019 08:00	459,3	0,0	6,0	70,6	0,6	156,9
12/04/2019 09:00	459,5	0,0	7,2	66,3	0,6	293,3
12/04/2019 10:00	459,6	0,0	9,2	52,6	0,9	48,9
12/04/2019 11:00	459,5	0,0	10,7	41,3	1,3	34,4
12/04/2019 12:00	459,2	0,0	11,9	38,7	1,4	31,0

**PERÚ**Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASTEC: Subdirección Técnica
Científica«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

Fecha y Hora	Presión Barométrica (mmHg)	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Velocidad de Viento (m/s)	Dirección de Viento (°)
12/04/2019 13:00	458,8	0,0	12,3	35,7	1,9	9,7
12/04/2019 14:00	458,3	0,0	13,0	35,2	2,1	7,7
12/04/2019 15:00	457,7	0,0	12,9	41,5	2,2	355,8
12/04/2019 16:00	457,2	0,0	13,0	43,6	1,9	13,3
12/04/2019 17:00	457,2	0,0	11,2	56,3	2,3	359,0
12/04/2019 18:00	457,7	0,0	7,5	78,7	1,6	23,8
12/04/2019 19:00	458,1	0,0	6,4	88,7	1,7	17,8
12/04/2019 20:00	458,6	0,0	6,2	89,7	1,5	20,9
12/04/2019 21:00	458,9	0,0	5,9	90,4	1,3	19,4
12/04/2019 22:00	459,0	0,0	5,5	91,8	1,2	11,0
12/04/2019 23:00	459,0	0,0	5,4	92,4	1,1	14,4
13/04/2019 00:00	458,7	0,0	5,0	91,0	0,6	45,4
13/04/2019 01:00	458,5	0,0	4,9	90,3	0,6	16,0
13/04/2019 02:00	458,1	0,0	5,1	87,6	0,3	21,4
13/04/2019 03:00	457,8	0,0	4,9	87,7	0,7	9,9
13/04/2019 04:00	457,8	0,0	4,8	91,6	0,7	23,8
13/04/2019 05:00	458,0	0,0	5,2	80,2	0,5	74,1
13/04/2019 06:00	458,4	0,0	5,5	82,2	0,4	94,1
13/04/2019 07:00	458,7	0,0	5,8	80,2	0,9	35,0
13/04/2019 08:00	459,0	0,0	6,9	63,5	0,7	71,9
13/04/2019 09:00	459,1	0,0	8,8	55,1	0,4	63,1
13/04/2019 10:00	459,0	0,0	9,8	52,0	1,5	359,9
13/04/2019 11:00	458,5	0,0	11,6	47,6	1,8	11,3
13/04/2019 12:00	458,1	0,0	12,7	47,4	1,9	8,5
13/04/2019 13:00	457,7	0,0	12,4	55,4	2,4	6,0
13/04/2019 14:00	457,6	0,0	9,7	57,1	2,0	163,7
13/04/2019 15:00	457,3	0,0	7,3	66,9	1,8	101,7
13/04/2019 16:00	457,5	0,0	7,9	69,0	1,5	28,1
13/04/2019 17:00	458,0	0,0	5,9	85,8	2,0	11,9
13/04/2019 18:00	458,6	3,4	3,4	93,9	1,3	306,6
13/04/2019 19:00	458,9	2,2	2,4	97,4	0,6	229,9
13/04/2019 20:00	459,0	0,0	3,3	94,4	0,5	210,7
13/04/2019 21:00	459,2	0,0	3,0	95,1	0,9	258,4
13/04/2019 22:00	459,1	0,0	2,9	94,3	0,4	323,3
13/04/2019 23:00	459,1	0,0	3,0	95,1	0,5	246,6
15/04/2019 00:00	459,2	0,0	4,8	84,6	0,2	57,6
15/04/2019 01:00	458,9	0,0	5,1	82,1	0,3	52,6
15/04/2019 02:00	458,5	0,0	5,3	85,7	0,3	189,2
15/04/2019 03:00	458,3	0,0	4,5	91,6	0,6	204,7
15/04/2019 04:00	458,3	0,0	4,1	94,5	0,6	209,4
15/04/2019 05:00	458,5	0,0	4,0	95,6	0,3	240,7
15/04/2019 06:00	458,9	0,0	4,8	88,8	0,2	54,1
15/04/2019 07:00	459,4	0,0	5,5	85,0	0,8	47,8

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

Fecha y Hora	Presión Barométrica (mmHg)	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Velocidad de Viento (m/s)	Dirección de Viento (°)
15/04/2019 08:00	459,8	0,0	6,5	81,9	1,3	1,3
15/04/2019 09:00	460,0	0,0	7,9	72,4	1,3	26,9
15/04/2019 10:00	459,9	0,0	10,6	56,9	1,2	21,3
15/04/2019 11:00	459,6	0,0	11,4	52,0	1,4	10,0
15/04/2019 12:00	459,2	0,0	11,2	53,3	1,3	19,9
15/04/2019 13:00	458,7	5,6	10,6	61,0	1,2	125,8
15/04/2019 14:00	458,4	4,9	8,1	71,1	1,5	95,2
15/04/2019 15:00	458,2	0,6	6,9	78,4	0,7	350,9
15/04/2019 16:00	458,1	0,0	7,7	70,7	0,4	243,4
15/04/2019 17:00	458,2	0,0	7,5	73,6	0,5	18,2
15/04/2019 18:00	458,5	0,0	6,4	83,8	0,9	4,0
15/04/2019 19:00	459,0	0,0	5,7	92,6	0,1	71,9
15/04/2019 20:00	459,4	0,0	5,2	95,2	0,4	0,7
15/04/2019 21:00	459,8	0,0	4,6	98,4	0,4	24,0
15/04/2019 22:00	459,9	0,0	5,0	95,3	0,4	49,1
15/04/2019 23:00	460,0	0,0	4,9	93,6	0,7	42,0
16/04/2019 00:00	459,8	0,0	4,8	92,4	0,4	57,2
16/04/2019 01:00	459,4	0,0	4,1	92,0	0,2	73,0
16/04/2019 02:00	459,2	0,0	3,6	93,1	0,3	23,3
16/04/2019 03:00	459,1	0,0	3,1	93,4	0,1	340,9
16/04/2019 04:00	458,9	0,0	2,6	94,4	0,1	312,8
16/04/2019 05:00	459,0	0,0	2,2	94,4	0,0	303,8
16/04/2019 06:00	459,3	0,0	2,3	96,4	0,0	233,5
16/04/2019 07:00	459,7	0,0	2,4	97,4	1,1	185,3
16/04/2019 08:00	460,1	0,0	4,8	89,1	0,7	199,3
16/04/2019 09:00	460,4	0,0	7,7	65,9	0,8	98,2
16/04/2019 10:00	460,3	0,0	8,2	65,4	0,9	34,2
16/04/2019 11:00	460,0	0,0	8,3	67,3	0,9	27,1
16/04/2019 12:00	459,6	0,0	8,7	70,4	1,0	52,9
16/04/2019 13:00	459,1	0,2	9,4	67,4	1,3	45,3
16/04/2019 14:00	458,6	5,5	8,2	76,6	1,4	46,7
16/04/2019 15:00	458,2	0,0	7,2	84,5	1,2	26,7
16/04/2019 16:00	458,1	0,2	7,5	82,7	1,1	4,8
16/04/2019 17:00	458,3	0,0	6,9	83,1	1,0	14,9
16/04/2019 18:00	458,7	0,0	5,8	91,5	0,8	9,1
16/04/2019 19:00	459,2	0,0	5,3	92,7	0,2	359,0
16/04/2019 20:00	459,7	0,0	5,3	91,8	0,0	101,2
16/04/2019 21:00	459,8	0,0	4,9	94,2	0,4	222,8
16/04/2019 22:00	460,0	0,0	4,7	94,3	0,5	170,8
16/04/2019 23:00	460,0	0,0	4,6	95,7	0,6	195,4

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

(-) datos no registrados por la estación meteorológica,



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

Tabla N.º 2, Cálculo de Volumen muestreado a 10°C y 25°C en la estación de vigilancia ambiental de calidad del aire, ubicada en Simón Bolívar (CA-SB-02) – abril 2019

Código de filtro	Fecha Inicio	Fecha Final	Periodo (minutos)	Temperatura ambiental (°C)	Presión ambiental (mm Hg)	Po/Pa	Flujo de muestreo (m ³ /min)	Volumen muestreado real (m ³)	Volumen muestreado 25°C (m ³)	Volumen muestreado 10°C (m ³)	ΔPeso (µg)	[PM ₁₀] (µg/m ³)
0195A.R19	9/04/2019 11:38	10/04/2019 11:38	1440	7,4	458,5	0,944	1,131	1628,4	1044,0	991,5	28900	27,7
0196A.R19	10/04/2019 12:11	11/04/2019 12:11	1440	6,3	458,4	0,947	1,133	1630,9	1049,5	996,7	24600	23,4
0197A.R19	11/04/2019 17:07	12/04/2019 17:05	1438	7,2	458,6	0,946	1,133	1629,0	1045,4	992,8	24100	23,1
0198A.R19	12/04/2019 17:12	13/04/2019 17:12	1440	7,4	458,3	0,948	1,136	1635,6	1048,2	995,4	22600	21,6
0199A.R19	15/04/2019 12:13	16/04/2019 12:13	1440	5,7	459,3	0,944	1,128	1623,7	1049,2	996,4	33700	32,1

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

Fuente: Informe de Ensayo N° ABR1181.R19, Laboratorio CERTIMIN S.A.

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 PM₁₀ en la estación de vigilancia ambiental de calidad del aire ubicada en Simón Bolívar (CA-SB-02) - abril 2019

Metal Determinado en PM ₁₀			Unidad	CA-SB-02				
				9/04/2019	10/04/2019	11/04/2019	12/04/2019	15/04/2019
Plata	Ag	µg/mtra	3	41	8	<1	<1	
Aluminio	Al	µg/mtra	142	122	125	129	152	
Arsénico	As	µg/mtra	<9	<9	<9	<9	<9	
Bario	Ba	µg/mtra	4	5	5	4	6	
Berilio	Be	µg/mtra	<1	<1	<1	<1	<1	
Bismuto	Bi	µg/mtra	<350	<350	<350	<350	<350	
Boro	B	µg/mtra	15	49	22	37	98	
Calcio	Ca	µg/mtra	2211	1882	2350	1726	3299	
Cadmio	Cd	µg/mtra	<2	<2	<2	<2	<2	
Cobalto	Co	µg/mtra	<6	<6	<6	<6	<6	
Cromo	Cr	µg/mtra	44	44	17	43	47	
Cobre	Cu	µg/mtra	89	146	94	65	123	
Hierro	Fe	µg/mtra	897	774	688	777	983	
Potasio	K	µg/mtra	98	155	163	129	132	
Mercurio	Hg	µg/mtra	<20	<20	<20	<20	<20	
Litio	Li	µg/mtra	<2	<2	<2	<2	<2	
Magnesio	Mg	µg/mtra	187	158	217	189	224	
Manganeso	Mn	µg/mtra	64	52	60	57	79	
Molibdeno	Mo	µg/mtra	<3	<3	<3	<3	<3	
Sodio	Na	µg/mtra	135	230	205	195	234	
Níquel	Ni	µg/mtra	<5	<5	<5	<5	<5	
Fósforo	P	µg/mtra	<35	<35	42	<35	52	
Plomo	Pb	µg/mtra	24	17	31	24	39	
Antimonio	Sb	µg/mtra	<9	<9	<9	<9	<9	
Selenio	Se	µg/mtra	<55	<55	<55	<55	<55	
Silicio	Si	µg/mtra	969	955	876	630	845	
Estaño	Sn	µg/mtra	<15	<15	<15	<15	<15	
Estroncio	Sr	µg/mtra	5,4	4,8	6	5,4	7,1	
Titanio	Ti	µg/mtra	3	3	3	2	3	



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

Metal Determinado en PM ₁₀		Unidad	CA-SB-02				
			9/04/2019	10/04/2019	11/04/2019	12/04/2019	15/04/2019
Talio	TI	µg/mtra	<60	<60	<60	<60	<60
Vanadio	V	µg/mtra	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Zinc	Zn	µg/mtra	67	60	66	68	82

Fuente: Informe de Ensayo N° ABR1181.R19, Laboratorio CERTIMIN S.A.

*µg/mtra: microgramo por muestra

Tabla N.º 4, Concentración de metales en PM₁₀ 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) - abril 2019

Metal Determinado en PM ₁₀		Unidad	CA-SB-02 - Volumen a 25°C				
			9/04/2019	10/04/2019	11/04/2019	12/04/2019	15/04/2019
			1044,0	1049,5	1045,4	1048,2	1049,2
Plata	Ag	µg/m ³	0,0029	0,0391	0,0077	<LC	<LC
Aluminio	Al	µg/m ³	0,136	0,116	0,120	0,123	0,145
Arsénico	As	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC
Bario	Ba	µg/m ³	0,0038	0,0048	0,0048	0,0038	0,0057
Berilio	Be	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC
Bismuto	Bi	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC
Boro	B	µg/m ³	0,014	0,047	0,021	0,035	0,093
Calcio	Ca	µg/m ³	2,12	1,79	2,25	1,65	3,14
Cadmio	Cd	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC
Cobalto	Co	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC
Cromo	Cr	µg/m ³	0,042	0,042	0,016	0,041	0,045
Cobre	Cu	µg/m ³	0,085	0,139	0,090	0,062	0,117
Hierro	Fe	µg/m ³	0,859	0,737	0,658	0,741	0,937
Potasio	K	µg/m ³	0,094	0,148	0,156	0,123	0,126
Mercurio	Hg	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC
Litio	Li	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC
Magnesio	Mg	µg/m ³	0,179	0,151	0,208	0,180	0,214
Manganeso	Mn	µg/m ³	0,061	0,050	0,057	0,054	0,075
Molibdeno	Mo	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC
Sodio	Na	µg/m ³	0,129	0,219	0,196	0,186	0,223
Níquel	Ni	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC
Fósforo	P	µg/m ³	<LC	<LC	0,040	<LC	0,050
Plomo	Pb	µg/m ³	0,023	0,016	0,030	0,023	0,037
Antimonio	Sb	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC
Selenio	Se	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC
Silicio	Si	µg/m ³	0,928	0,910	0,838	0,601	0,805
Estaño	Sn	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC
Estroncio	Sr	µg/m ³	0,0052	0,0046	0,0057	0,0052	0,0068
Titanio	Ti	µg/m ³	0,0029	0,0029	0,0029	0,0019	0,0029
Talio	TI	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC
Vanadio	V	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC
Zinc	Zn	µg/m ³	0,0642	0,0572	0,0631	0,0649	0,0782

< LC: debajo del límite de cuantificación del método de ensayo de laboratorio



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

Tabla N.º 5, Concentración de metales en PM₁₀ a 10°C y 1 atm, en la estación de vigilancia ambiental de calidad del aire ubicada en Simón Bolívar (CA-SB-02) - abril 2019

Metal determinado en PM ₁₀		Unidad	CA-SB-02 - Volumen a 10°C					AAQC-Ontario (µg/m ³)
			9/04/2019	10/04/2019	11/04/2019	12/04/2019	15/04/2019	
			991,5	996,7	992,8	995,4	996,4	
Plata	Ag	µg/m ³	0,003	0,041	0,008	<LC	<LC	1
Aluminio	Al	µg/m ³	0,143	0,122	0,126	0,130	0,153	-
Arsénico	As	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	0,3
Bario	Ba	µg/m ³	0,0040	0,0050	0,0050	0,0040	0,0060	-
Berilio	Be	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	0,01
Bismuto	Bi	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	-
Boro	B	µg/m ³	0,0151	0,0492	0,0222	0,0372	0,0984	120
Calcio	Ca	µg/m ³	2,23	1,89	2,37	1,73	3,31	-
Cadmio	Cd	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	0,025
Cobalto	Co	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	0,1
Cromo	Cr	µg/m ³	0,044	0,044	0,017	0,043	0,047	0,5
Cobre	Cu	µg/m ³	0,090	0,146	0,095	0,065	0,123	50
Hierro	Fe	µg/m ³	0,905	0,777	0,693	0,781	0,987	4
Potasio	K	µg/m ³	0,099	0,156	0,164	0,130	0,132	-
Mercurio	Hg	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	2
Litio	Li	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	-
Magnesio	Mg	µg/m ³	0,189	0,159	0,219	0,190	0,225	-
Manganeso	Mn	µg/m ³	0,065	0,052	0,060	0,057	0,079	0,2
Molibdeno	Mo	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	120
Sodio	Na	µg/m ³	0,136	0,231	0,206	0,196	0,235	-
Níquel	Ni	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	0,1
Fósforo	P	µg/m ³	<LC	<LC	0,042	<LC	0,052	-
Plomo	Pb	µg/m ³	0,024	0,017	0,031	0,024	0,039	0,50
Antimonio	Sb	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	25
Selenio	Se	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	10
Silicio	Si	µg/m ³	0,977	0,958	0,882	0,633	0,848	-
Estaño	Sn	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	10
Estroncio	Sr	µg/m ³	0,0054	0,0048	0,0060	0,0054	0,0071	120
Titanio	Ti	µg/m ³	0,0030	0,0030	0,0030	0,0020	0,0030	120
Talio	Tl	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	-
Vanadio	V	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	2
Zinc	Zn	µg/m ³	0,068	0,060	0,066	0,068	0,082	120

<LC: debajo del límite de cuantificación del método de ensayo de laboratorio



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

STEC: Subdirección Técnica
Científica

«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

REPORTE DE VERIFICACIÓN INTERMEDIA DE EQUIPOS AMBIENTALES

MUESTREADORES DE PARTÍCULAS HIVOL

1. DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO

Equipo : Muestreador de partículas	Medición : Flujo Volumétrico
Marca : TISCH	Flujo : 1.13
Modelo : HIVOL	Rango : 1.02 to 1.24 m3/min
Serie : P9327	Resolución : 0,056 m3/min
Código patrimonial : 60226409-0028	Exactitud : ± 3.0 %
Ubicación : CHAMPAMARCA - CERRO DE PASCO	Procedencia : USA

2. FECHA DE VERIFICACIÓN 29/03/2019 Próxima Verificación

3. LUGAR DE VERIFICACIÓN

4. MÉTODO DE VERIFICACIÓN La verificación se realizó según el procedimiento indicado en el manual de operación del fabricante¹.

¹OPERATIONS MANUAL - TE-6000 Series, Particulate Matter 10 Microns and less U.S. EPA Federal Reference Number RFPS-0202-141 High Volume Air Sampler

5. TRAZABILIDAD Los resultados de la verificación tienen trazabilidad. Se utilizaron los siguientes patrones:

Descripción	Marca	Serie / Lote	Nº Certificado
VARIFLOW	TISCH	2974	2974
CALIBRADOR DE FLUJO	CHINOOK	C100207	LF-2282018

6. CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura (°C)	Temperatura (°K)	Presión Barométrica (mmHg)
4.0	277.0	459.3

7. RESULTADOS

Calibrador	
Slope (m)	Int (b)
1.01646	-0.00760

Pto	Orificio "H2O	Qa m3/min	Muestreador "H2O	Pf mmHg	Po/Pa	Tabla de verificación m3/min	% Diferencia
1	2.30	1.17	6.20	11.57	0.975	1.161	0.44
2	2.25	1.15	8.00	14.93	0.967	1.151	0.22
3	2.20	1.14	10.10	18.85	0.959	1.141	-0.03
4	2.15	1.13	12.10	22.58	0.951	1.131	-0.29
5	2.10	1.11	14.10	26.31	0.943	1.121	-0.57

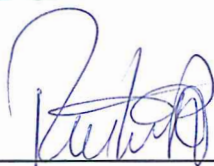
% Diferencia: Las directrices de la EPA indican que la diferencia porcentual debe estar dentro de ± 4%. Si es mayor puede deberse a fugas presente durante la verificación y debería ser verificado nuevamente.

Cálculos
$(Qa) = 1/m*(RAIZ(H2O*(Ta/Pa))-b)$ $(Po/Pa) = 1-Pf/Pa$ $\% \text{ Diferencia} = (\text{Look Up Flow} - Qa)/Qa*100$

8. CONCLUSIONES

Los resultados del presente documento son válidos únicamente para el objeto verificado.

El instrumento se encuentra en buen estado y dentro de las tolerancias establecidas por el fabricante.



Personal que realiza la verificación

Pedro Miranda Rodriguez



Especialista en operaciones
técnicas ambientales

Magaly Mantilla Montenegro

ESTACIÓN METEOROLÓGICA

1. DATOS GENERALES

UBICACIÓN:	PARAGSHA-CERRO DE PASCO	NÚMERO DE SERIE:	25509
MARCA:	CAMPBELL	CÓDIGO PATRIMONIAL:	602240380001
MODELO:	CR1000	FECHA DE CALIBRACIÓN:	28/03/2019
PARÁMETRO:	HUMEDAD/TEMPERATURA, DIR/VEL DE VIENTO, PRESIÓN ATMOSFÉRICA		

2. EQUIPOS DE CALIBRACIÓN

PATRON	MARCA	MODELO	CÓDIGO PRIMONIAL	N° SERIE	FECHA DE CALIBRACIÓN
DIRECCIÓN DE VIENTO	YOUNG	18112	672218340004		
VELOCIDAD DE VIENTO	YOUNG	18811	672218340005	4502	07/01/2019
HUMEDAD/TEMPERATURA	VAISALA	HM41	602292150006	P5120135	18/12/2018
CALIBRADOR DE FLUJO	BIOS	DEFENDER 520	67221834-0001	120977	31/07/2018

3. VERIFICACIÓN DE LA VELOCIDAD DE VIENTO

VELOCIDAD DE VIENTO		SENSOR DE VELOCIDAD DE VIENTO		
VALOR GENERADOR (RPM)	VALOR GENERADOR (m/s) ¹	RESPUESTA DEL SENSOR (m/s)	(DIFERENCIA $\pm 0.3 \text{ m/s}$) ²	ESTADO FINAL
100	0.49	0.49	0.0	CUMPLE
200	0.98	0.98	0.0	CUMPLE
300	1.47	1.47	0.0	CUMPLE
400	1.96	1.96	0.0	CUMPLE
500	2.45	2.45	0.0	CUMPLE
600	2.94	2.94	0.0	CUMPLE
700	3.43	3.42	0.0	CUMPLE
800	3.92	3.92	0.0	CUMPLE
900	4.41	4.41	0.0	CUMPLE
990	4.85	4.88	0.03	CUMPLE

1. Formula de conversión m/s = 0.00490 x rpm manual de instrucciones sensor de viento Modelo 05103.

2. QA Handbook for Air Measurement Systems Volume IV: Meteorological Measurements Version 2.0 (Final), Appendix C, Meteorological Measurement Methods Validation Criteria, Revision N°1 Date: 03/2008, manual de instrucciones sensor de viento Modelo 05103.

4. VERIFICACIÓN DE LA DIRECCIÓN DE VIENTO

DIRECCIÓN DE VIENTO	SENSOR DE DIRECCIÓN DE VIENTO		
VALOR INDICADO (°)	RESPUESTA DEL SENSOR (°)	(DIFERENCIA $\pm 5^\circ$) ³	ESTADO FINAL
0	3.2	3.2	CUMPLE
45	47.4	2.4	CUMPLE
90	90.3	0.3	CUMPLE
135	134.7	-0.3	CUMPLE
180	180.8	0.8	CUMPLE
225	224.1	-0.9	CUMPLE
270	270	0	CUMPLE
315	314.1	-0.9	CUMPLE
355	354.3	-0.7	CUMPLE

3. QA Handbook for Air Measurement Systems Volume IV: Meteorological Measurements Version 2.0 (Final), Appendix C, Meteorological Measurement Methods Validation Criteria, Revision N°1 Date: 03/2008, manual de instrucciones sensor de viento Modelo 05103.

5. VERIFICACIÓN DE LA TEMPERATURA

TEMPERATURA AMBIENTE	SENSOR DE TEMPERATURA		
VALOR INDICADO (C°)	RESPUESTA DEL SENSOR (C°)	(DIFERENCIA $\pm 0.5 \text{ C}^\circ$) ⁴	ESTADO FINAL
18.6	18.9	0.3	CUMPLE
19.3	19.6	0.3	CUMPLE

4. QA Handbook for Air Measurement Systems Volume IV: Meteorological Measurements Version 2.0 (Final), Appendix C, Meteorological Measurement Methods Validation Criteria, Revision N°1 Date: 03/2008.

6. VERIFICACIÓN DE LA HUMEDAD RELATIVA

HUMEDAD RELATIVA AMBIENTE	SENSOR DE HUMEDAD RELATIVA		
VALOR INDICADO (RH%)	RESPUESTA DEL SENSOR (RH%)	(DIFERENCIA $\pm 7 \text{ \%}$) ⁵	ESTADO FINAL
34.6	36.1	1.5	CUMPLE
37.1	37.6	0.5	CUMPLE

5. QA Handbook for Air Measurement Systems Volume IV: Meteorological Measurements Version 2.0 (Final), Appendix C, Meteorological Measurement Methods Validation Criteria, Revision N°1 Date: 03/2008.

7. VERIFICACIÓN DE LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA

PRESIÓN ATMOSFÉRICA	SENSOR DE PRESIÓN ATMOSFÉRICA		
VALOR INDICADO (mmHg)	RESPUESTA DEL SENSOR (mmHg)	(DIFERENCIA $\pm 2.25 \text{ mmHg}$) ⁶	ESTADO FINAL
459.5	459.3	-0.2	CUMPLE

6. QA Handbook for Air Measurement Systems Volume IV: Meteorological Measurements Version 2.0 (Final), Appendix C, Meteorological Measurement Methods Validation Criteria, Revision N°1 Date: 03/2008. Conversión 3 mb (2.25 mmHg).

8. CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos de la calibración de estación meteorológica, se concluye que se encuentra dentro del error aceptable.


 Técnico en Calidad del Aire
 Pedro Miranda Rodríguez


 Especialista en Operaciones Técnicas Ambientales
 Magaly Mantilla Montenegro



PERÚ

Ministerio
del Ambiente


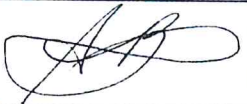
Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

STEC: Subdirección Técnica
Científica

«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

C19 01 24
C19 01 24
P19-2809
A321183219

Oefa	CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AIRE				CUC: 0008-4-2019-401	TDR N°: 0779-2019	PÁGINA 1 de 1																
DATOS GENERALES				UBICACIÓN		DATOS DEL ENVIO																	
Nombre o Razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental				Distrito: Simon Bolivar		Enviado por: Carlos Gutierrez																
Dirección:	Av. Faustino Sanchez Carrion N° 603 607 615 - Jesus Maria				Provincia: Pasco		Fecha: Hora																
Persona de contacto:	Raphael Aliaga Martinez				Departamento: Pasco		Medio de Envio: Aereo																
Telefono/Anexo:	990574399						Aerolinea: <input type="checkbox"/> Agencia: <input type="checkbox"/>																
Correo Electronico:	raliaga@oefa.pob.pe						T Privado: <input type="checkbox"/>																
Referencia:							Otro: <input type="checkbox"/>																
DATOS DEL MUESTREO																							
MUESTREO				PARÁMETROS (Marcar con "X")				CODIGO DE FILTRO															
CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	INICIO		FINAL		PM 10 (1)	Metales (2)											PM 10	PM 2,5	OTROS			
		FECHA (DD/MM/AA)	HORA	FECHA (DD/MM/AA)	HORA																		
	CA - SB - 02	9/04/2019	11:38	10/04/2019	11:38	X	X														0195 A R19		
	CA - SB - 02	10/04/2019	12:11	11/04/2019	12:11	X	X														0196 A R19		
	CA - SB - 02	11/04/2019	17:07	12/04/2019	17:05	X	X														0197 A R19		
	CA - SB - 02	12/04/2019	17:12	13/04/2019	17:12	X	X														0198 A R19		
	CA - SB - 02	15/04/2019	12:13	16/04/2019	12:13	X	X														0199 A R19		
	-	-	-	-	-	-	-																
	-	-	-	-	-	-	-																
	-	-	-	-	-	-	-																
	-	-	-	-	-	-	-																
	-	-	-	-	-	-	-																
	-	-	-	-	-	-	-																
	-	-	-	-	-	-	-																
	-	-	-	-	-	-	-																
OBSERVACIONES GENERALES																PARAMETROS METEOROLOGICOS (Marcar con "X")							
(1) Alto volumen, (2) Analisis a realizar sólo en filtros PM10-alto volumen																Humedad: <input type="checkbox"/> Velocidad/Dirección del Viento: <input type="checkbox"/> Temperatura: <input type="checkbox"/> Radiación: <input type="checkbox"/> Presión: <input type="checkbox"/> Precipitación: <input type="checkbox"/>							
RESPONSABLE 1		FIRMA:			PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO																		
Raphael Aliaga Martinez					CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS PARA LAS SOLUCIONES CAPTADORAS					CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS				OBSERVACIONES									
RESPONSABLE 2					Envasados adecuados: Si <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Con Ice pack: <input type="checkbox"/> Dentro del tiempo de vida útil: <input type="checkbox"/>					Fecha de Recepción: Hora de Recepción: Recibido por: Firma:													
RESPONSABLE DE GRUPO		FIRMA:																					
Andres Brios Abanto																							

CERTIMIN S.A.
 24 ABR 2019
 10:00
Recepcion Ambiental

Cot no 694 0113

SSA N° 163-19



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

STEC: Subdirección Técnica
Científica

«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



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



INFORME DE ENSAYO
N° ABR1181.R19

SOLICITANTE : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

DOMICILIO LEGAL : Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603
Jesús María, Lima

SOLICITADO POR : Dirección de Evaluación Ambiental

SOLICITUD DE SERVICIO AMBIENTAL: SSA N° 163-19

REFERENCIA : CUC: 0008-4-2019-401
RS N°: 0779-2019
Simon Bolivar / Pasco / Pasco
Monitoreo de Calidad de Aire

FECHA DE MUESTREO : 2019/04/09 al 2019/04/16

MUESTRA TOMADA POR : EL CLIENTE

PROTOCOLO : --

TIPO DE MUESTRA: Filtro

NÚMERO DE MUESTRAS : 5

PRESENTACIÓN DE LAS MUESTRAS : Filtro de Cuarzo de 8"x10"

**CONDICIÓN DE LAS MUESTRAS :
RECEPCIONADAS** Muestras en buenas condiciones para los análisis solicitados.

FECHA DE RECEPCIÓN : miércoles, 24 de Abril de 2019

IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS : Según se indica

FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYO : 2019-04-24 al 2019-05-02

FECHA DE REPORTE : jueves, 02 de Mayo de 2019

PERIODO DE CUSTODIA : Hasta un mes. De acuerdo a las recomendaciones de la metodología o norma empleada.

EDGAR NINA VELÁSQUEZ
Jefe Ambiental
CQP. 729

Lima, 2 de Mayo 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.
El laboratorio no es responsable de la información proporcionada por el cliente.
Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió por parte del cliente.



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



**INFORME DE ENSAYO
N° ABR1181.R19**

Registro N°LE -022

INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Ensayo
Acreditado

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 Determinación de Peso: PM10_AV µg/Muestra
		Fecha Monitoreo	Tipo Muestra	Codigo de Filtro* PM10	Peso. Inicial* PM10 g	Peso. Final* PM10 g	Determinación de Peso: PM10_AV µg/Muestra	
1	CA-SB-02	Inicio: 2019-04-09 11:38 Fin: 2019-04-10 11:38	Filtro	0195A.R19	3.4674	3.4963	28900	2464
2	CA-SB-02	Inicio: 2019-04-10 12:11 Fin: 2019-04-11 12:11	Filtro	0196A.R19	3.4719	3.4965	24600	2454
3	CA-SB-02	Inicio: 2019-04-11 17:07 Fin: 2019-04-12 17:05	Filtro	0197A.R19	3.4718	3.4959	24100	2453
4	CA-SB-02	Inicio: 2019-04-12 17:12 Fin: 2019-04-13 17:12	Filtro	0198A.R19	3.4713	3.4939	22600	2450
5	CA-SB-02	Inicio: 2019-04-15 12:13 Fin: 2019-04-16 12:13	Filtro	0199A.R19	3.4902	3.5239	33700	2475

"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° ABR1181.R19**

Registro N°LE -022

Muestras		Elementos											
N°	Codigo de Servicio Elemento Nombre de Analito Unidad	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	
	Limite de Cuantificación LC	1		20		9		1		1		1	
	Limite de Detección LD	0.3		7		3		0.3		0.3		0.3	
1	CA-SB-02	3	1	142	22	<9	--	4	0.08	<1	--	<350	
2	CA-SB-02	41	7	122	19	<9	--	5	0.10	<1	--	<350	
3	CA-SB-02	8	1	125	20	<9	--	5	0.08	<1	--	<350	
4	CA-SB-02	<1	--	129	20	<9	--	4	0.08	<1	--	<350	
5	CA-SB-02	<1	--	152	24	<9	--	6	0.12	<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° ABR1181.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	--	15	3	2211	110	<2	--	<6	--	44	7
2	CA-SB-02	--	49	10	1882	95	<2	--	<6	--	44	7
3	CA-SB-02	--	22	5	2350	117	<2	--	<6	--	17	3
4	CA-SB-02	--	37	8	1726	88	<2	--	<6	--	43	7
5	CA-SB-02	--	98	21	3299	158	<2	--	<6	--	47	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° ABR1181.R19

Registro N°LE -022

INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Ensayo
Acreditado

Muestras		Elementos										
N°	Codigo de Servicio Elemento Nombre de Analito Unidad	MA1510	Incertidumbre	MA1510	Incertidumbre	MA1510	Incertidumbre	MA1510	Incertidumbre	MA1510	Incertidumbre	MA1510
		Cu*	Cu	Fe*	Fe	K*	K	Hg*	Hg	Li*	Li	Mg*
Nombre de Analito		Cobre		Hierro		Potasio		Mercurio		Litio		Magnesio
Unidad		µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra
Limite de Cuantificación LC		5		15		75		20		2		9
Limite de Detección LD		2		5		25		6.7		0.7		3
1	CA-SB-02	89	8	897	102	98	13	<20	-	<2	-	187
2	CA-SB-02	146	14	774	87	155	20	<20	-	<2	-	158
3	CA-SB-02	94	9	688	77	163	21	<20	-	<2	-	217
4	CA-SB-02	65	6	777	87	129	17	<20	-	<2	-	189
5	CA-SB-02	123	12	983	113	132	17	<20	-	<2	-	224

"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° ABR1181.R19

Registro N°LE -022

N°	Codigo de Servicio Elemento Nombre de Analito Unidad Limite de Cuantificación LC Limite de Detección LD	Elementos										
		Incertidumbre Mg µg/Muestra	MA1510 Mn* Manganeso µg/Muestra	Incertidumbre Mn µg/Muestra	MA1510 Mo* Molibdeno µg/Muestra	Incertidumbre Mo µg/Muestra	MA1510 Na* Sodio µg/Muestra	Incertidumbre Na µg/Muestra	MA1510 Ni* Niquel µg/Muestra	Incertidumbre Ni µg/Muestra	MA1510 P* Fósforo µg/Muestra	Incertidumbre P µg/Muestra
			2 0.7		3 1		8 2.7		5 1.7		35 11.7	
1	CA-SB-02	10	64	2	<3	--	135	14	<5	--	<35	--
2	CA-SB-02	8	52	2	<3	--	230	25	<5	--	<35	--
3	CA-SB-02	11	60	2	<3	--	205	22	<5	--	42	2
4	CA-SB-02	10	57	2	<3	--	195	21	<5	--	<35	--
5	CA-SB-02	12	79	3	<3	--	234	25	<5	--	52	3

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° ABR1181.R19**

Registro N°LE -022

DA - Perú
Laboratorio de Ensayo
Acreditado

Muestras		Elementos										
N°	Codigo de Servicio Elemento Nombre de Analito Unidad	MA1510	Incertidumbre	MA1510	Incertidumbre	MA1510	Incertidumbre	MA1510	Incertidumbre	MA1510	Incertidumbre	MA1510
		Pb*	Pb	Sb*	Sb	Se*	Se	Si*	Si	Sn*	Sn	Sr*
Nombre de Analito		Plomo		Antimonio		Selenio		Silicio		Estaño		Estroncio
Limite de Cuantificación LC		µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra
Limite de Detección LD		4		3		18		20		5		0.1
1	CA-SB-02	24	0.31	<9	--	<55	--	969	144	<15	--	5.4
2	CA-SB-02	17	0.22	<9	--	<55	--	955	142	<15	--	4.8
3	CA-SB-02	31	0.41	<9	--	<55	--	876	132	<15	--	6.0
4	CA-SB-02	24	0.31	<9	--	<55	--	630	98	<15	--	5.4
5	CA-SB-02	39	0.54	<9	--	<55	--	845	128	<15	--	7.1

"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° ABR1181.R19**

Registro N°LE -022

Muestras		Elementos								
N°	Codigo de Servicio Elemento Nombre de Analito Unidad Limite de Cuantificación LC Limite de Detección LD	Incetidumbre	MA1510	Incetidumbre	MA1510	Incetidumbre	MA1510	Incetidumbre	MA1510	Incetidumbre
		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	1	3	0.06	<60	--	<2.5	--	67	7
2	CA-SB-02	0.9	3	0.06	<60	--	<2.5	--	60	6
3	CA-SB-02	1.1	3	0.06	<60	--	<2.5	--	66	7
4	CA-SB-02	1	2	0.04	<60	--	<2.5	--	68	7
5	CA-SB-02	1.4	3	0.06	<60	--	<2.5	--	82	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° ABR1181.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.)	--	--	--	99.6	96.0	104.9	100.9	103.6	--	115.1
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 (%)	--	--	--	112.5	100.3	103.9	98.9	103.9	97.2	96.9
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
5	CA-SB-02 (Original)	3.4719	3.4965	24600	41	122	<9	5	<1	<350	49
6	CA-SB-02 (Dup)	3.4719	3.4966	24700	42	129	<9	5	<1	<350	50
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° ABR1181.R19

Registro N°LE -022

Muestras QC		Elementos												
N°	Codigo de Servicio Elemento Unidad Límite de Cuantificación LC	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510
		Ca* µg/Muestra 40	Cd* µg/Muestra 2	Co* µg/Muestra 6	Cr* µg/Muestra 4	Cu* µg/Muestra 5	Fe* µg/Muestra 15	K* µg/Muestra 75	Hg* µg/Muestra 20	Li* µg/Muestra 2	Mg* µg/Muestra 9	Mn* µg/Muestra 2	Mo* µg/Muestra 3	Na* µg/Muestra 8
1	Adición (% Recup.)	81.8	102.7	95.6	92.0	97.3	--	105.3	95.1	99.6	96.9	97.3	103.1	--
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	--
3	STD - Recuperación Obtenido (%)	102.2	101.7	95.8	98.9	97.8	96.4	110.0	97.8	98.1	95.8	97.8	97.5	109.7
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)	1882	<2	<6	44	146	774	155	<20	<2	158	52	<3	230
6	CA-SB-02 (Dup)	1942	<2	<6	45	148	807	155	<20	<2	163	54	<3	240
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° ABR1181.R19

Registro N° LE -022

Muestras QC		Elementos											
N°	Codigo de Servicio	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510
	Elemento	Ni*	P*	Pb*	Sb*	Se*	Si*	Sn*	Sr*	Ti*	Tl*	V*	Zn*
	Unidad	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra
	Límite de Cuantificación LC	5	35	12	9	55	60	15	0.3	1	60	2.5	45
1	Adición (% Recup.)	100.4	--	98.7	98.7	85.8	--	106.2	100.8	102.7	102.2	100.1	96.9
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
3	STD - Recuperación Obtenido (%)	98.6	110.0	95.0	97.2	88.3	112.5	105.0	96.1	99.7	97.2	98.1	100.3
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	17	<9	<55	955	<15	4.8	3	<60	<2.5	60
6	CA-SB-02 (Dup)	<5	<35	20	<9	<55	984	<15	5.0	3	<60	<2.5	63
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	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
2	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.

(*) 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.



"Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por el OEFA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. N° 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: <https://sistemas.oefa.gob.pe/verifica> e ingresando la siguiente clave: 00619215"



00619215