

**REPORTE N° 00005-2020-OEFA/DEAM-STEC**

A : **FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN**
Director de Evaluación Ambiental

DE : **LÁZARO WALTHER FAJARDO VARGAS**
Ejecutivo de la Subdirección Técnica Científica

ANDRÉS DANIEL BRÍOS ABANTO
Coordinador de Vigilancia Ambiental

ASUNTO : Evaluación ambiental de seguimiento de la calidad del aire en el área de influencia del complejo metalúrgico La Oroya, ubicada en el distrito La Oroya, provincia de Yauli, departamento de Junín de enero a octubre de 2020

REFERENCIA : Expediente de evaluación - 2020-02-0001

Códigos de acción

- 0004-1-2020-412
- 0004-2-2020-412
- 0001-3-2020-412
- 0002-7-2020-412
- 0012-8-2020-412
- 0017-9-2020-412

FECHA : Lima, 30 de noviembre de 2020

Tenemos el agrado de dirigirnos a usted para saludarlo cordialmente y, con relación al asunto de la referencia, informar lo siguiente:

1. INFORMACIÓN GENERAL**Tabla 1.1.** Información general respecto de la actividad realizada

a.	Zona evaluada	Sector La Oroya Antigua, distrito La Oroya, provincia Yauli, departamento Junín
b.	Unidades fiscalizables en la zona de estudio o actividades económicas	Complejo Metalúrgico La Oroya
c.	Problemática identificada	Presunta afectación de la calidad del aire debido a las emisiones del Complejo Metalúrgico de La Oroya
d.	Periodo de ejecución	De enero a octubre de 2020

Tabla 1.2. Listado de profesionales

N.º	Nombres y Apellidos	Profesión	Actividad desarrollada
1	Lázaro Walther Fajardo Vargas	Ingeniero químico	Gabinete
2	Andrés Daniel Bríos Abanto	Ingeniero ambiental y de recursos naturales	Gabinete
3	Rulman Raphael Aliaga Martínez	Bachiller ingeniero ambiental	Gabinete/campo



2. OBJETIVO

Realizar la evaluación ambiental de seguimiento de la calidad de aire en el área de influencia del complejo metalúrgico La Oroya, ubicada en el distrito La Oroya, provincia de Yauli, departamento de Junín, a través del monitoreo continuo de parámetros que permitan identificar, registrar y alertar posibles alteraciones en la calidad del aire, durante el 2020.

3. METODOLOGÍA

3.1. Protocolo de monitoreo

Tabla 3.1. Protocolo de monitoreo

Matriz	Protocolo	Sección	País	Institución	Dispositivo legal	Año
Aire	Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire	Todo el documento	Perú	Minam	Decreto Supremo N.º 010-2019-MINAM	2019

3.2. Ubicación de estaciones de monitoreo

Tabla 3.2. Estación de monitoreo

N.º	Código	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 L		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
1	CA-SB-01	401757	8726374	3728	Calle Comandante Zárate cuadra N.º 1 - La Oroya, azotea de la Casa de la Cultura de la Municipalidad Provincial de Yauli, a aproximadamente 700 m del Complejo Metalúrgico de La Oroya (en adelante, CMLO)

3.3. Equipos, materiales y metodologías de análisis

Tabla 3.3. Equipos utilizados en el monitoreo

Parámetro	Equipo	Marca	Modelo	Serie	Certificado de calibración / Reporte de Verificación
Dióxido de azufre (SO ₂)	Analizador continuo de gases	Thermo Scientific	43i	825231928	LG-105-2019 Reporte de verificación Intermedia de equipos ambientales (05-03-2020) Reporte de verificación Intermedia de equipos ambientales (14-07-2020) Reporte de verificación Intermedia de equipos ambientales (05-10-2020)
			450i	1009241443	LG-113-2020
Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM ₁₀)	Muestreador manual de alto volumen de material particulado (HiVol)	Thermo Scientific	G10557	P9307X	LF-2272019 Reporte de verificación Intermedia de equipos ambientales (05-03-2020)
Metales en PM ₁₀					
- Velocidad de viento - Dirección de viento - Temperatura ambiente - Humedad relativa - Precipitación	Estación meteorológica	Campbell Scientific	CR1000	30822	LM – 5382019 LM – 5382019 LM – 5372019 LM – 5362019 LM – 5352019



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

Parámetro	Equipo	Marca	Modelo	Serie	Certificado de calibración / Reporte de Verificación
- Presión barométrica					Reporte de verificación intermedia de equipos ambientales (05-03-2020) Reporte de verificación intermedia de equipos ambientales (30-09-2020)

Los certificados de calibración de los analizadores de gases y estación meteorológica se encuentran en el Anexo 4

Tabla 3.4. Métodos de análisis de aire

Parámetro	Método	Técnica Empleada
Dióxido de azufre (SO ₂)	Norma Técnica Peruana: NTP-ISO 10498:2017 y NTP-ISO 10498:2017/COR1:2017 (Método automático)	Fluorescencia ultravioleta
Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM ₁₀)	EPA/625/R-96/010 ^a - Compendium Method IO-3.1, ítem 4 y 5 (except 5.1,1,5.2.3.7 y 5.3), june 1999 - (Validado para pesaje)	Reference Selection, Preparation and Extraction of Filter Material – PM ₁₀ Alto volumen
Metales en PM ₁₀ (*)	EPA/625/r-96/010 ^a Compendium Method IO-3.5 june 1999 (validado 2018).	Determinación de Metales en Material Particulado del ambiente por ICP-MS
Velocidad de viento	Método automático	-
Dirección de viento		
Temperatura ambiente		
Humedad relativa		
Precipitación		
Presión barométrica		

(*) Fuente: Informes de ensayo N°: 4486/2020 y 34573/2020

(-): No aplica

4. RESULTADOS

4.1 Concentraciones de Dióxido de Azufre (SO₂)

En la Figura 4.1. se presentan las concentraciones horarias de SO₂ de enero a octubre de 2020. La máxima concentración horaria se registró el 7 de setiembre a las 09:00 horas con un valor de 2777,91 µg/m³. En los meses de abril, mayo, junio y julio se observa que las concentraciones horarias fueron menores variando de 4,72 µg/m³ a 24,90 µg/m³, debido a que el 10 de marzo pasado, la Dirección General de Minería (DGM) dispuso la paralización de actividades del CMLO, en cumplimiento de lo establecido en el artículo 47° del Decreto Supremo N° 033-2005-EM, que ordena la paralización de actividades cuando se incumple la constitución de las garantías del plan de cierre de minas, sin embargo, mediante Resolución Directoral N.º 0443-2020-MINEN-DGM del 8 de julio de 2020 se resuelve levantar la paralización de las actividades del CMLO y desde el 25 de julio en adelante, se observa el incremento de las concentraciones de SO₂ oscilando de 4,48 µg/m³ a 2777,91 µg/m³. Las concentraciones horarias de SO₂ no fueron comparados con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para aire específicos para el CMLO¹, porque esta norma no

¹ Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo del CMLO, aprobado por el Ministerio de Energía y Minas mediante Resolución Directoral N.º 272-2015-MEM-DGAAM, indica que los ECA para aire aplicables para el CMLO son los aprobados en el Decreto Supremo N.º 074-2001-PCM.



contempla concentraciones de SO₂ para periodo de 1 hora. Ver detalle en el Anexo 3 (Tablas 4.1. a 4.10 - Concentraciones horarias del SO₂).

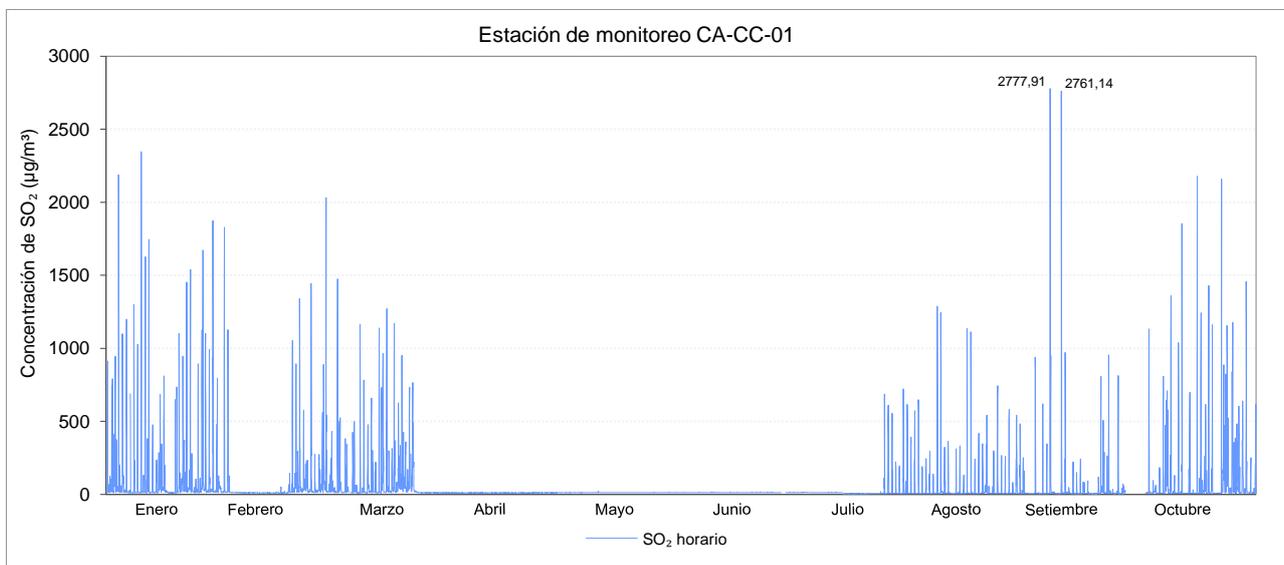


Figura 4.1. Concentración horaria de SO₂ de enero a octubre de 2020

En la Figura 4.2. se presenta la evolución horario semanal de SO₂ dividida por días de la semana y en horas del día de la estación de vigilancia CA-CC-01 de enero a octubre de 2020; se observa que durante el día las concentraciones de SO₂ se incrementan aproximadamente en horas de la mañana desde las 5:00 hasta 10:00 horas y en este rango de horas se espera altas concentraciones de SO₂, este comportamiento es similar de lunes a domingo. En el comportamiento mensual de abril a junio descendió considerablemente debido a la paralización de actividades del CMLO.

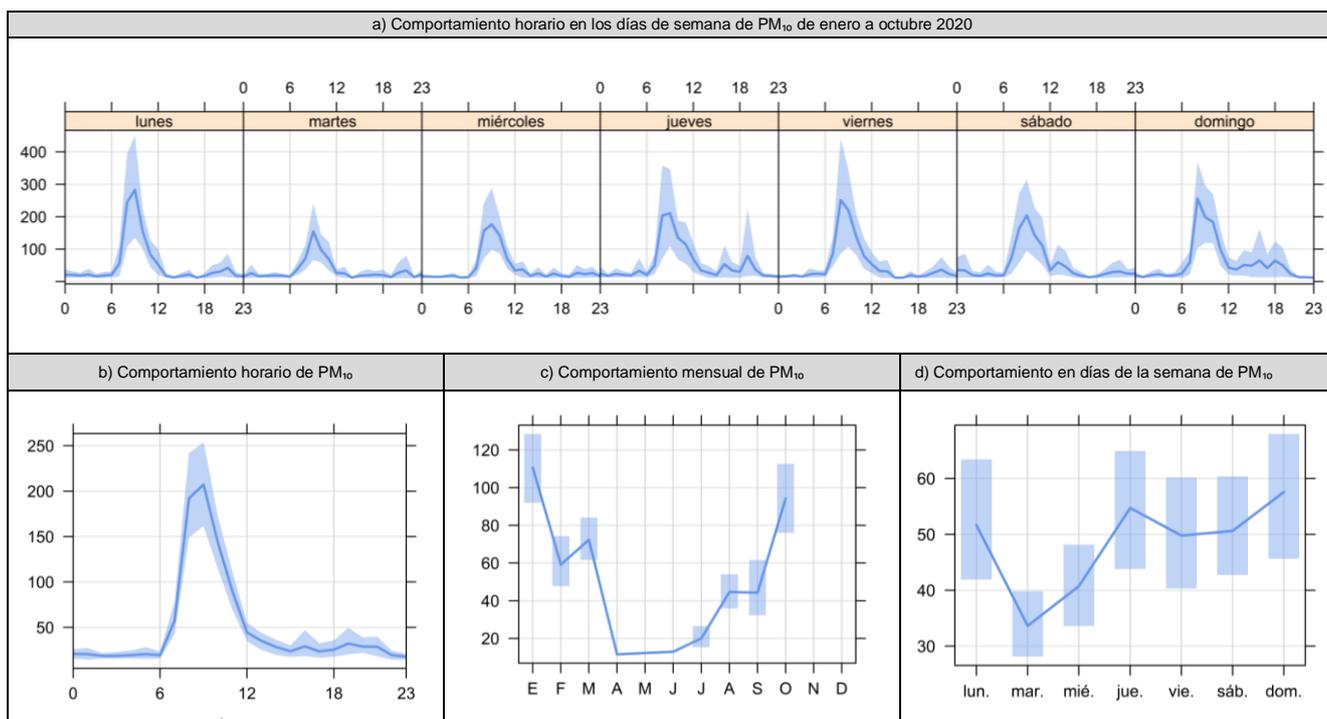


Figura 4.2. Concentraciones de SO₂ promediadas en: horas de días de semana, horarios en el día, mensual y días de semana, de enero a octubre de 2020



En la Figura 4.3 se presentan las concentraciones de 24 horas de SO₂ de enero a octubre de 2020. Las concentraciones no excedieron el valor de los ECA para aire específicos para el CMLO² (365 µg/m³), no obstante, sí excedió el ECA para aire de 2017³ de 24 horas (250 µg/m³) los días 26 de enero, 7 de setiembre y 24 de octubre, con las concentraciones de 270,4 µg/m³, 254,3 µg/m³ y 284,9 µg/m³ respectivamente, esta última norma se usó de manera referencial. Ver Anexo 3 (Tablas 4.1 a 4.10. Concentraciones horarias y de 24 horas de SO₂).

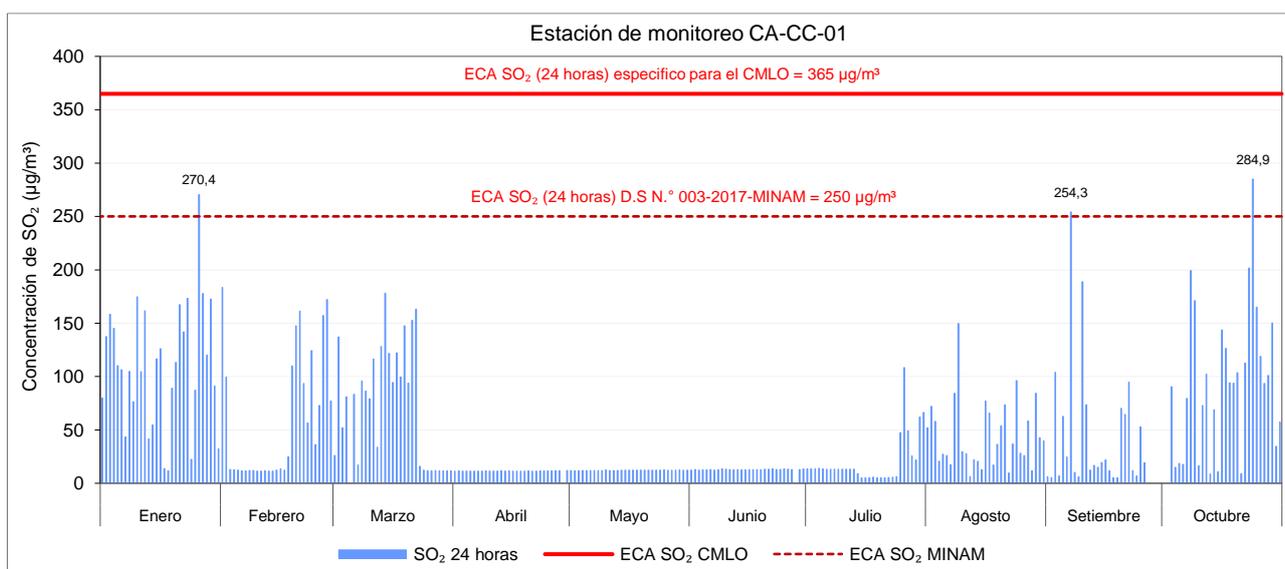


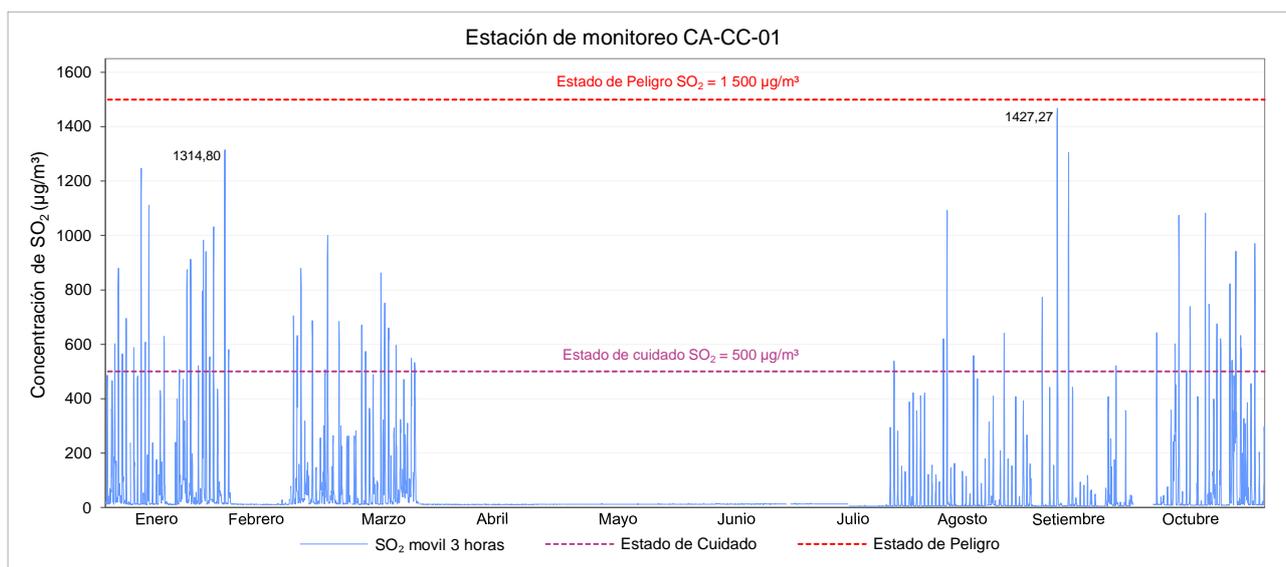
Figura 4.3. Concentración de 24 horas de SO₂, de enero a octubre de 2020

² Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo del CMLO, aprobado por el Ministerio de Energía y Minas mediante Resolución Directoral N.º 272-2015-MEM-DGAAM, indica que los ECA para aire aplicables para el CMLO son los aprobados en el Decreto Supremo N.º 074-2001-PCM.

³ Estándares de Calidad Ambiental para Aire aprobado por el Ministerio del Ambiente, mediante Decreto Supremo N.º 003-2017-MINAM.



En la Figura 4.4 se observa las concentraciones promedio móvil de 3 horas de SO₂ de enero a octubre de 2020 comparado con el nivel de estado de alerta nacional para SO₂ (estado de cuidado: 500 µg/m³), es así como en los meses de enero, febrero, marzo, julio, agosto, setiembre y octubre se excedió este nivel en 46, 20, 21, 2, 9, 13 y 34 horas, respectivamente, sumando un total de 145 horas. Ver Tablas 5.1 a 5.7. Alertas detectadas durante la evaluación ambiental de seguimiento de la calidad del aire en La Oroya



4.2 Resumen de los parámetros meteorológicos

En cuanto a las condiciones meteorológicas registradas en la estación de vigilancia ambiental de la calidad del aire CA-CC-01 de enero a octubre de 2020 son presentadas en la Tabla 4.1 y el detalle del registro de los parámetros en el Anexo 3. (Tabla 4.21. Datos meteorológicos).

Tabla 4.1. Resumen de los parámetros meteorológicos registrados de enero a octubre de 2020

Mes	Valores	Presión barométrica (mmHg)	Precipitación (mm)	Temperatura ambiental (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)
Enero	Mínimo	487,3	0,0	1,9	24,3	0,2
	Máximo	492,5	0,0	19,6	95,7	3,4
	Promedio	490,4	0,0	10,6	65,9	1,3
Febrero	Mínimo	487,4	0,0	5,4	26,6	0,0
	Máximo	492,8	0,0	19,7	97,3	3,4
	Promedio	490,4	0,0	10,7	71,2	1,2
Marzo	Mínimo	486,9	0,0	3,8	27,0	0,1
	Máximo	492,9	15,2	19,0	97,9	3,1
	Promedio	490,6	0,26	10,2	70,2	1,2
Abril	Mínimo	487,9	0,0	0,5	8,9	0,1
	Máximo	493,3	6,1	20,6	98,5	3,0
	Promedio	491,3	0,1	10,0	62,1	1,2
Mayo	Mínimo	488,8	0,0	-1,6	7,6	0,1
	Máximo	494,2	10,6	18,7	97,2	3,2

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

Mes	Valores	Presión barométrica (mmHg)	Precipitación (mm)	Temperatura ambiental (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)
	Promedio	491,6	0,2	9,0	66,1	1,0
Junio	Mínimo	488,0	0,0	-1,1	4,5	0,2
	Máximo	494,0	0,6	19,1	90,1	3,7
	Promedio	491,1	0,0	8,3	58,5	1,2
Julio	Mínimo	488,0	0,0	-2,9	6,1	0,2
	Máximo	493,0	1,9	18,7	85,0	3,0
	Promedio	490,8	0,0	7,7	52,8	1,3
Agosto	Mínimo	487,2	0,0	-6,1	4,3	0,3
	Máximo	494,6	0,0	19,5	83,1	3,9
	Promedio	490,7	0,0	8,2	50,2	1,5
Setiembre	Mínimo	487,8	0,0	-0,1	10,9	0,2
	Máximo	493,3	9,8	18,4	94,4	3,7
	Promedio	490,8	0,1	9,4	59,8	1,5
Octubre	Mínimo	493,5	0,0	0,0	5,8	0,3
	Máximo	497,4	0,02	21,8	83,1	4,5
	Promedio	495,4	0,0	9,8	58,0	1,6

En la Figura 4.5 se grafican las rosas de concentración por horas para el SO₂ desde las 00:00 hasta las 23:00 horas de enero a octubre de 2020. Se aprecia que desde las 00:00 h hasta las 7:00 h los vientos predominantes provinieron del oeste (W) con un rango de concentración aproximado entre 4,72 µg/m³ a 413,40 µg/m³. Desde las 8:00 h hasta las 11:00 h los vientos predominantes provinieron principalmente del sur-sureste (SSE), sureste (SE) y este-sureste (ESE), oscilando las concentraciones de 4,48 µg/m³ hasta 2777,91 µg/m³, en cuya dirección se encuentra el CMLO; el resto de las horas la predominancia de los vientos es variable en todas las direcciones.



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

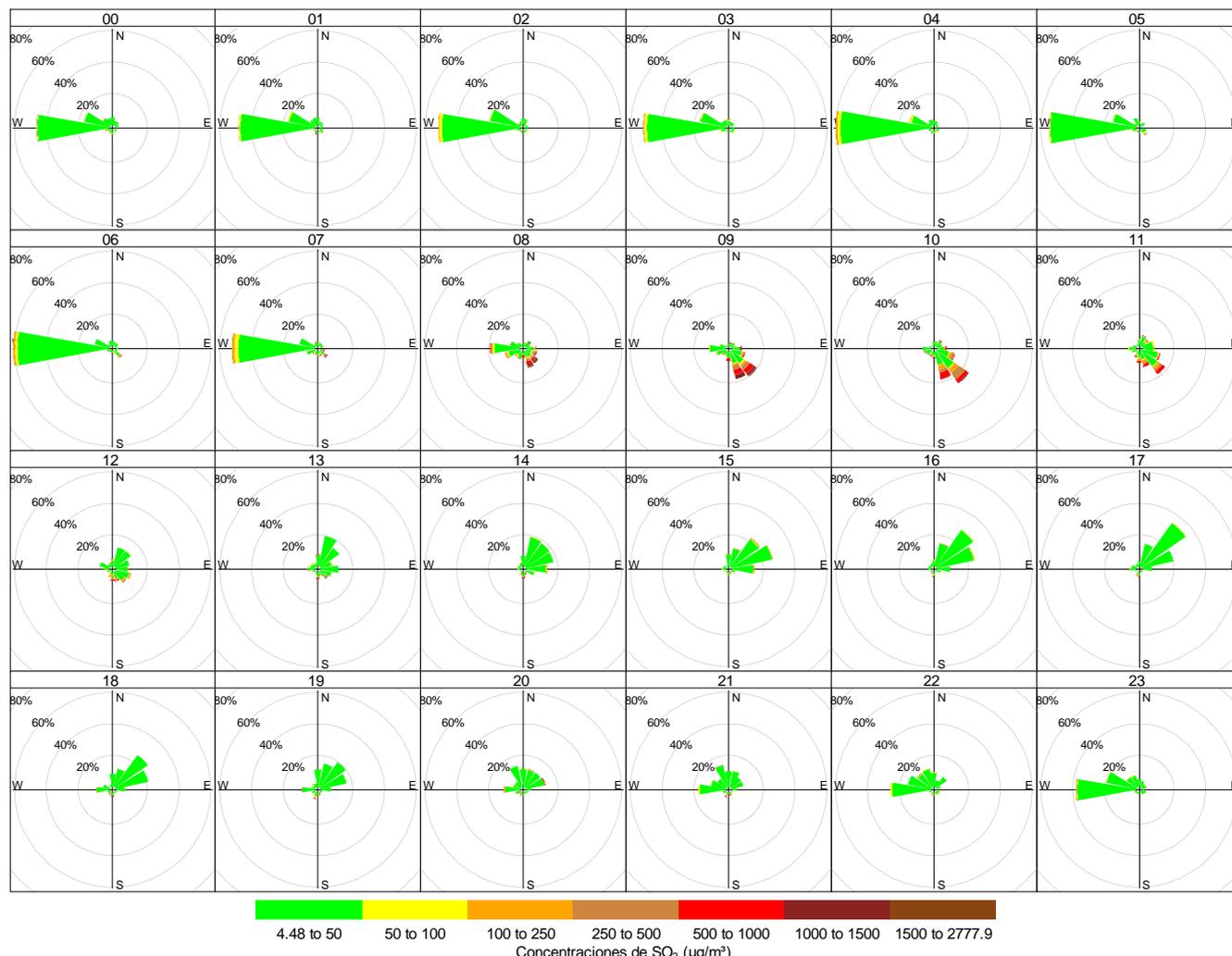


Figura 4.5. Rosas de concentración por horas para el SO₂ desde las 00:00 horas hasta las 23:00 horas de enero a octubre de 2020

Nota: Las paletas indican la dirección de donde provienen las concentraciones de SO₂

4.3 Concentraciones del material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM₁₀)

En la Figura 4.6 se presentan las concentraciones de 24 horas de material particulado con diámetro menor a 10 micrómetros (PM₁₀) en la estación de monitoreo ambiental de la calidad del aire CA-CC-01 en enero y julio 2020. Las concentraciones oscilaron entre 4,6 µg/m³ y 12,9 µg/m³; por lo que, no excedieron el valor de los ECA para aire específicos para el CMLO (150 µg/m³) ni los ECA para aire del 2017 (100 µg/m³). El detalle del registro de concentraciones se presenta en el Anexo 3 (Tablas 4.25 y 4.32 Concentración de PM₁₀ y el volumen muestreado de metales - alto volumen).

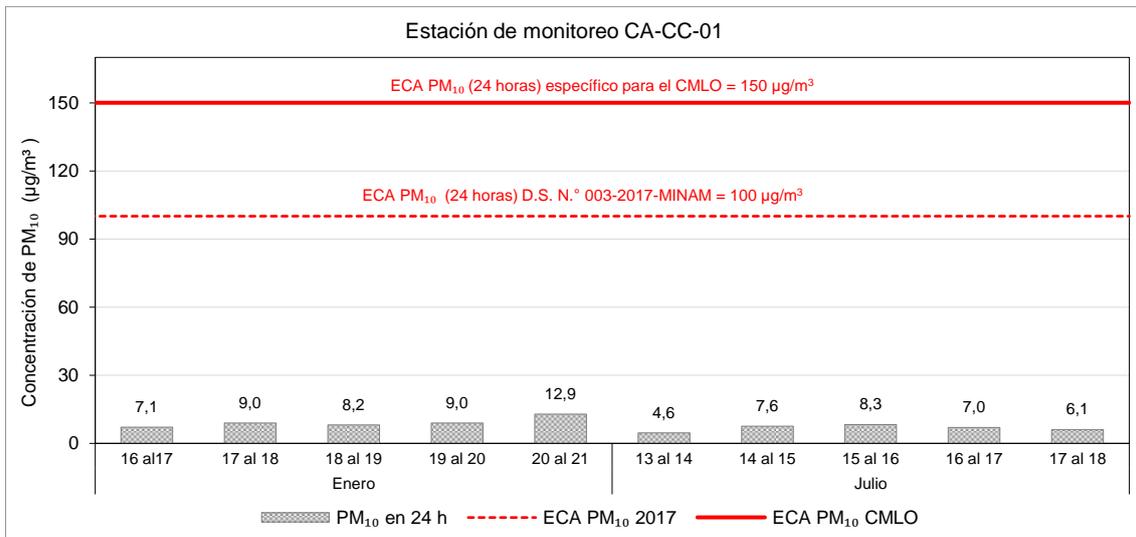


Figura 4.6. Concentración promedio de 24 horas de PM₁₀, en enero y julio de 2020

4.4 Concentración de metales en PM₁₀

En la Figura 4.7 se presentan las concentraciones de 24 horas de plomo (Pb) en PM₁₀ en, enero y julio de 2020 a condiciones ambientales. Se observa que los días monitoreados en los meses mencionados, las concentraciones oscilaron en un rango de 0,0005 µg/m³ a 0,0295 µg/m³. El detalle del registro de concentraciones se presenta en el Anexo 3 (Tablas 4.26 y 4.34. Concentración de metales en PM₁₀ a condiciones ambientales).

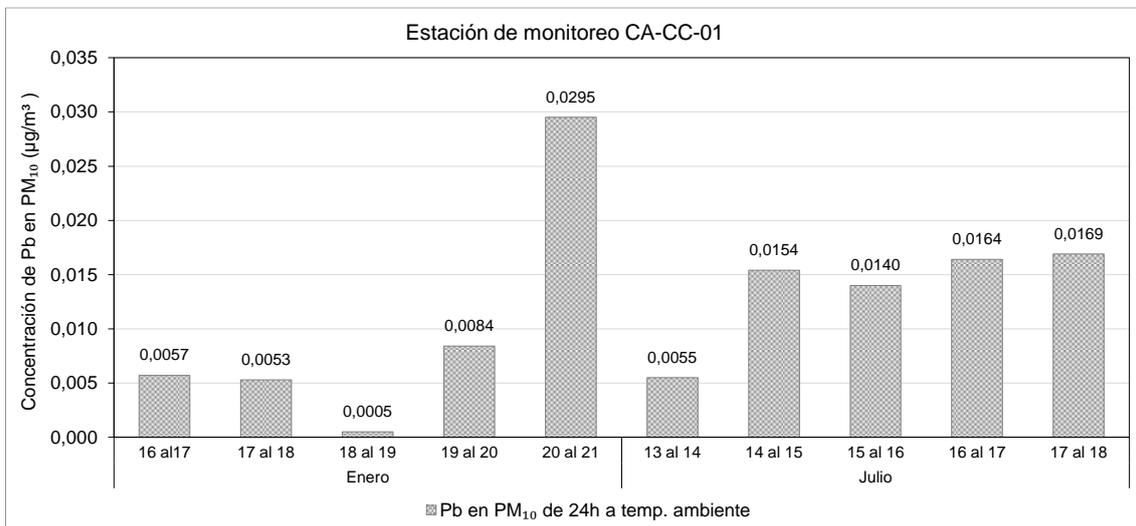


Figura 4.7. Concentración de 24 horas de plomo (Pb) en PM₁₀ a condiciones ambientales, en enero y julio de 2020

En la Figura 4.8. se presentan las concentraciones de 24 horas de plomo (Pb) en PM₁₀ a temperatura de 10°C y 760 mmHg de presión atmosférica, en la estación de monitoreo ambiental de la calidad del aire CA-CC-01 en enero y julio, donde se observa que las concentraciones no excedieron el valor del estándar canadiense referencial⁴ de 0,5 µg/m³.

⁴ <https://www.ontario.ca/page/ontarios-ambient-air-quality-criteria>

El detalle del registro de concentraciones se presenta en el Anexo 3 (Tablas 4.28 y 4.33. Concentración de metales en PM₁₀ a temperatura de 10°C).

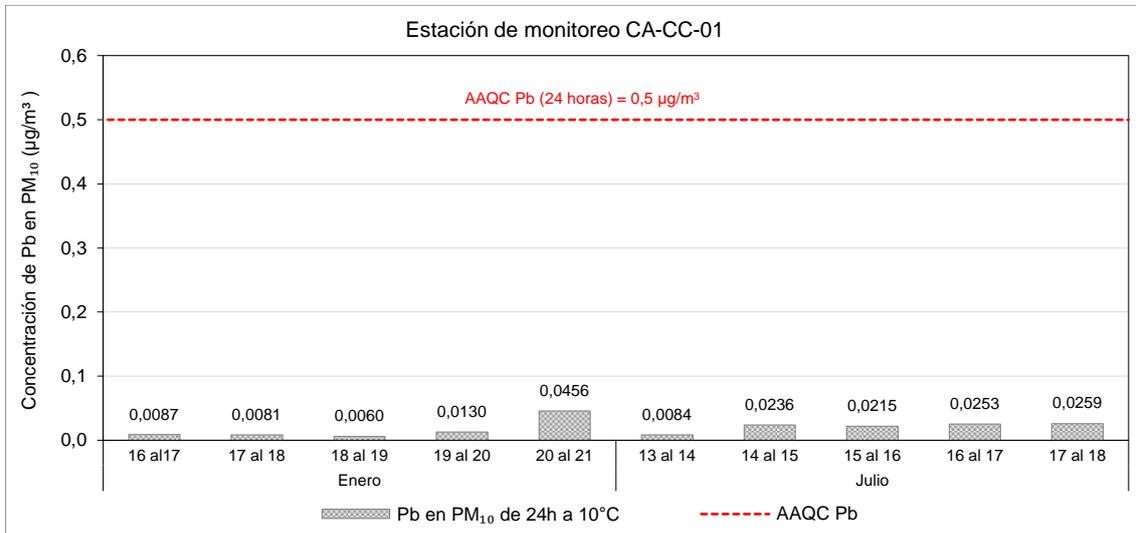


Figura 4.8. Concentración de 24 horas de plomo (Pb) en PM₁₀ a temperatura de 10°C, en enero y julio de 2020

En la figura 4.9 se presenta la concentración mensual de Pb en PM₁₀ calculada a partir de las concentraciones de 24 horas a condiciones ambientales y se observa que en los meses monitoreados no excedió el valor de los ECA para aire (1,5 µg/m³). El detalle del registro de concentraciones se presenta en el Anexo 3 (Tablas 4.26 y 4.34. Concentración de metales en PM₁₀ a condiciones ambientales).

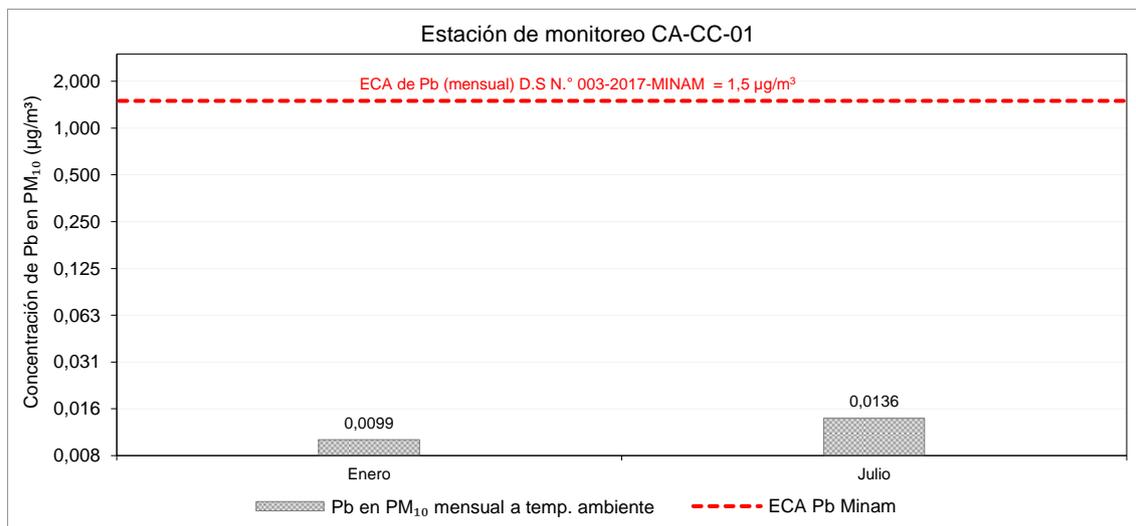


Figura 4.9. Concentración mensual de plomo (Pb) en PM₁₀ a condiciones ambientales en enero y julio de 2020.



5. ALERTAS

Tabla 5.1. Alertas detectadas durante la evaluación ambiental de seguimiento de la calidad del aire en La Oroya en el mes de enero de 2020

N.º	N.º de reporte de alerta	Código	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 L		Fecha	Hora	Parámetro	Valor anómalo (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Nivel de estado de alerta o ECA	Sustento
			Este (m)	Norte (m)						
1	001	CA-CC-01	401757	8726374	03/01/2020	10:00	602,0	Estado de cuidado (500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Excedió el nivel de estado de alerta de cuidado. Decreto Supremo N.º 009-2003-SA (500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
2						11:00	602,4			
3	002				04/01/2020	08:00	812,3			
4						09:00	880,7			
5					10:00	816,0				
6	003				05/01/2020	09:00	539,7			
7						10:00	564,6			
8	004				06/01/2020	10:00	614,3			
9						11:00	696,2			
10	005				08/01/2020	10:00	576,6			
11						11:00	588,0			
12	006				10/01/2020	08:00	1157,1			
13						09:00	1247,1			
14						10:00	902,3			
15	007				11/01/2020	09:00	566,4			
16						10:00	595,6			
17						11:00	608,2			
18	008				12/01/2020	08:00	752,0			
19						09:00	1111,5			
20						10:00	964,2			
21	009				16/01/2020	09:00	628,7			
22						10:00	605,1			
23	010				20/01/2020	09:00	507,1			
24						10:00	803,8			
25	011				22/01/2020	10:00	874,8			
26						11:00	602,0			
27	012				23/01/2020	08:00	738,0			
28						09:00	912,8			
29	013				25/01/2020	10:00	720,2			
30						10:00	522,0			
31						10:00	574,6			
32						11:00	574,6			
33						12:00	796,0			
34						16:00	763,7			
35						17:00	730,5			
36	18:00				983,1					
37	013				26/01/2020	08:00	866,2			
38						09:00	700,6			
39						10:00	941,5			
40	013				27/01/2020	10:00	821,4			
41						11:00	570,4			
42						09:00	535,3			
43	013				28/01/2020	10:00	554,1			
44						08:00	757,0			
45						09:00	843,6			
46	013				29/01/2020	10:00	1032,4			
46		11:00	508,5							

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud**Tabla 5.2.** Alertas detectadas durante la evaluación ambiental de seguimiento de la calidad del aire en La Oroya en el mes de febrero de 2020

N.º	N.º de reporte de alerta	Código	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 L		Fecha	Hora	Parámetro	Valor anómalo (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Nivel de estado de alerta o ECA	Sustento
			Este (m)	Norte (m)						
1	014	CA-CC-01	401757	8726374	01/02/2020	08:00	883,0	Estado de cuidado (500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Excedió el nivel de estado de alerta de cuidado. Decreto Supremo N.º 009-2003-SA (500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
2						09:00	1314,8			
3						10:00	1082,5			
4					02/02/2020	08:00	533,7			
5	09:00					581,0				
6	015				19/02/2020	10:00	540,3			
7						11:00	705,1			
8						12:00	553,8			
9	016				20/02/2020	09:00	568,9			
10						10:00	633,1			
11	017				21/02/2020	08:00	628,6			
12						09:00	879,6			
13						10:00	813,7			
14	018				24/02/2020	09:00	687,0			
15						10:00	673,0			
16						11:00	624,9			
17	019				27/02/2020	18:00	507,8			
18					28/02/2020	08:00	782,0			
19						09:00	916,2			
20					10:00	1001,0				

Tabla 5.3. Alertas detectadas durante la evaluación ambiental de seguimiento de la calidad del aire en La Oroya en el mes de marzo de 2020

N.º	N.º de reporte de alerta	Código	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 L		Fecha	Hora	Parámetro	Valor anómalo (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Nivel de estado de alerta o ECA	Sustento
			Este (m)	Norte (m)						
1	020	CA-CC-01	401757	8726374	02/03/2020	09:00	610,0	Estado de cuidado (500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Excedió el nivel de estado de alerta de cuidado. Decreto Supremo N.º 009-2003-SA (500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
2						10:00	683,9			
3						11:00	599,3			
4	021				08/03/2020	09:00	560,5			
5						10:00	671,2			
6	022				09/03/2020	09:00	504,0			
7						10:00	573,9			
8	023				13/03/2020	10:00	723,8			
9						11:00	862,4			
10	024				14/03/2020	10:00	573,5			
11						11:00	752,1			
12						12:00	580,2			
13	025				15/03/2020	10:00	608,6			
14						11:00	618,4			
15						12:00	660,6			
16	026				17/03/2020	10:00	596,6			
17						11:00	568,8			
18	027				21/03/2020	12:00	548,7			
19	028				22/03/2020	07:00	501,9			
20						08:00	533,0			
21						09:00	506,5			

**Tabla 5.4.** Alertas detectadas durante la evaluación de seguimiento de la calidad del aire en La Oroya en el mes de julio de 2020

N.º	N.º de reporte de alerta	Código	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 L		Fecha	Hora	Parámetro	Valor anómalo (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Nivel de estado de alerta o ECA	Sustento
			Este (m)	Norte (m)						
1	029	CA-CC-01	401757	8726374	26/07/2020	11:00	Dióxido de azufre (SO ₂) Promedio móvil de 3 horas	538,71 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Estado de cuidado (500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Excedió el nivel de estado de alerta de cuidado. Decreto Supremo N.º 009-2003-SA (500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
2						12:00		502,08 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		

Tabla 5.5. Alertas detectadas durante la evaluación de seguimiento de la calidad del aire en La Oroya en el mes de agosto de 2020

N.º	N.º de reporte de alerta	Código	Fecha	Hora	Parámetro	Valor ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Nivel de estado de alerta	Sustento
1	030	CA-CC-01	08/08/2020	11:00	Dióxido de azufre (SO ₂) Promedio móvil de 3 horas	617,65	Estado de cuidado (500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Excedió el nivel de estado de alerta de cuidado. Decreto Supremo N.º 009-2003-SA (500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
2				12:00		617,65		
3			09/08/2020	09:00		796,63		
4				10:00		1093,19		
5				11:00		712,68		
6	031	16/08/2020	09:00	558,55				
7			10:00	557,31				
8	032	24/08/2020	10:00	640,39				
9			11:00	518,01				

Tabla 5.6. Alertas detectadas durante la evaluación de seguimiento de la calidad del aire en La Oroya en setiembre de 2020

N.º	N.º de reporte de alerta	Código	Fecha	Hora	Parámetro	Valor ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Nivel de estado de alerta	Sustento
1	033	CA-CC-01	03/09/2020	10:00	Dióxido de azufre (SO ₂) Promedio móvil de 3 horas	606,49	Estado de cuidado (500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Excedió el nivel de estado de alerta de cuidado. Decreto Supremo N.º 009-2003-SA (500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
2				11:00		772,38		
3	034		07/09/2020	8:00		503,64		
4				9:00		1427,27		
5				10:00		1467,51		
6				11:00		1143,50		
7				12:00		534,52		
8				13:00		509,22		
9	035		10/09/2020	8:00		956,90		
10				9:00		1212,83		
11				10:00		1303,81		
12	036		22/09/2020	21:00		500,54		
13				22:00		521,11		

**Tabla 5.7.** Alertas detectadas durante la evaluación de seguimiento de la calidad del aire en La Oroya en octubre de 2020

N.º	N.º de reporte de alerta	Código	Fecha	Hora	Parámetro	Valor ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Nivel de estado de alerta	Sustento
1	037	CA-CC-01	03/10/2020	14:00	Dióxido de azufre (SO_2) Promedio móvil de 3 horas	563,51	Estado de cuidado (500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Excedió el nivel de estado de alerta de cuidado. Decreto Supremo N.º 009-2003-SA (500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
2				15:00		642,60		
3			08/10/2020	10:00		601,90		
4				09:00		722,94		
5			09/10/2020	10:00		1074,58		
6				11:00		894,87		
7	038		11/10/2020	10:00		504,34		
8				11:00		501,88		
9			12/10/2020	08:00		739,11		
10	09:00			674,82				
11	10:00			624,88				
12	039		18/10/2020	08:00		842,4		
13				09:00		1082,0		
14	040		19/10/2020	10:00		974,5		
15				08:00		746,93		
16				09:00		734,62		
17				10:00		675,85		
18				11:00		664,68		
19				041		20/10/2020		
20	10:00		593,48					
21	042		22/10/2020	19:00		725,63		
22				20:00		821,80		
23				21:00		822,47		
24	043		23/10/2020	09:00		541,45		
25				08:00		692,63		
26				09:00		942,42		
27			10:00	597,22				
28			25/10/2020	15:00		546,46		
29				16:00		632,42		
30	18:00			585,99				
31	19:00	561,07						
32	044	29/10/2020	09:00	762,79				
33			10:00	969,88				
34			11:00	781,13				

6. CONCLUSIONES

- Las concentraciones de 24 horas de SO_2 obtenidas en los meses de enero a octubre de 2020 no excedieron los Estándares de Calidad Ambiental para aire establecido para el Complejo Metalúrgico La Oroya (CMLO) según el Decreto Supremo N.º 074-2001-PCM (365 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para promedio de 24 horas), sin embargo, se excedió en 3 oportunidades el valor del Estándar de Calidad Ambiental para aire para SO_2 establecido en el Decreto Supremo N.º 003-2017-MINAM (250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) de manera referencial.
- Las concentraciones promedio móviles de 3 horas de SO_2 fueron comparadas con los niveles de estado de alerta aprobados por el Ministerio de Salud mediante Decreto Supremo N.º 009-2003-SA, alcanzando los niveles de estado de cuidado (> 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) durante los meses de enero (46 veces), febrero (20 veces), marzo (21 veces), julio (2 veces), agosto (9 veces), setiembre (13 veces) y octubre (34 veces), sumando un total de 145 veces.



- Las concentraciones de 24 horas de material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM_{10}), de los días monitoreados en los meses de enero y julio de 2020, no excedieron los Estándares de Calidad Ambiental para Aire ($100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para promedio de 24 horas), establecidos en el D.S. N.º 003-2017-MINAM.
- Las concentraciones promedio de 24 horas de plomo en PM_{10} , de los días monitoreados en los meses enero y julio de 2020, no excedieron el valor de la normativa referencial canadiense establecidos en $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ del *Air Ambient Quality Criteria* (AAQC).
- Las concentraciones de los metales antimonio, arsénico, berilio, boro, cobalto, cobre, cromo, hierro, mercurio, manganeso, molibdeno, níquel, selenio, plata, estroncio, estaño, titanio, uranio, vanadio y zinc, en material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM_{10}), monitoreados en los meses de enero y julio de 2020, no excedieron los valores establecidos en la norma de referencia canadiense *Air Ambient Quality Criteria* (AAQC), respectivamente.
- Las concentraciones mensuales de plomo en PM_{10} registradas en la estación de vigilancia ambiental de la calidad del aire CA-CC-01 en enero y julio de 2020 no excedieron el valor referencial establecido en los ECA para aire de $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 003-2017-MINAM.
- Las rosas de concentración por horas de SO_2 de enero a octubre de 2020 determinaron que desde las 8:00 h hasta las 11:00 h los vientos predominantes provinieron principalmente del sur-sureste (SSE), sureste (SE) y este-sureste (ESE), oscilando las concentraciones de $4,48 \mu\text{g}/\text{m}^3$ hasta $2777,91 \mu\text{g}/\text{m}^3$, en cuya dirección se encuentra el CMLO; el resto de las horas la predominancia de los vientos es variable en todas las direcciones.

7. ANEXOS

Anexo 1: Mapa de ubicación

Anexo 2: Registro de datos crudos

Anexo 3: Sistematización de datos de aire

Anexo 4: Certificados de calibración y verificación de los equipos

Anexo 5: Cadenas de custodia

Anexo 6: Informes de ensayo de laboratorio

Atentamente:

[LFAJARDO]



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 Universalización de la Salud

[ABRIOS]

Visto este reporte la Dirección de Evaluación Ambiental ha dispuesto su aprobación.

[FGARCIA]



"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: 00699455"



00699455