

**REPORTE N° 00008-2020-OEFA/DEAM-STEC**

- A** : **FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN**
Director de Evaluación Ambiental
- DE** : **LÁZARO WALTHER FAJARDO VARGAS**
Ejecutivo de la Subdirección Técnica Científica
- ANDRÉS DANIEL BRIOS ABANTO**
Coordinador de vigilancia ambiental
- LLOJAN CHUQUISENGO PICÓN**
Coordinador de Evaluaciones Ambientales en Energía
- ASUNTO** : Evaluación ambiental de seguimiento de la calidad del aire en el área de influencia de la Unidad Minera Bayóvar de la compañía minera Miski Mayo S.R.L., distrito y provincia Sechura, departamento Piura, durante el 2020.
- REFERENCIA** : Expediente de evaluación - 2020-02-0007
Código de acción
- 0002-11-2020-412
- FECHA** : Lima, 22 de diciembre de 2020

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

a.	Zona evaluada	Entorno de la Unidad Minera Bayóvar - Compañía Minera Miski Mayo S.R.L.
b.	Unidades fiscalizables en la zona de estudio o actividades económicas	Unidad Minera Bayóvar
c.	Problemática identificada	Presunta afectación de la calidad ambiental debido a las operaciones de embarque en sector Puerto Bayóvar
d.	Periodo de ejecución	Del 09 al 18 de noviembre de 2020

Tabla 1.2. Listado de profesionales que aportaron a este documento

Nombres y Apellidos	Profesión	Actividad desarrollada
Lázaro Walther Fajardo Vargas	Ingeniero químico	Gabinete
Llojan Chuquisengo Picón	Licenciado en química	Gabinete
Andrés Daniel Brios Abanto	Ingeniero ambiental y de recursos naturales	Gabinete
Oscar Cortez Navarro	Ingeniero pesquero	Campo y gabinete
José Manuel Maldonado Chalco	Biólogo	Campo y gabinete



2. METODOLOGÍA

2.1. Protocolos de monitoreo

Tabla 2.1. Protocolo de monitoreo usados para la ejecución de la EAS

Protocolo	Institución	Dispositivo legal	País	Año
<i>Protocolo nacional de monitoreo de la calidad ambiental del aire</i>	<i>Ministerio del Ambiente - MINAM</i>	<i>Decreto Supremo N.° 010-2019-MINAM</i>	<i>Perú</i>	<i>2019</i>

2.2. Ubicación de estaciones de monitoreo

Tabla 2.2. Estaciones de monitoreo de calidad de aire

N.°	Código	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 L		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
1	CAS-02	493632	9359056	64	Patio de la zona industrial Petroperú
2	CAS-05	497165	9355579	29	Zona de viviendas de Petroperú

No se instaló los equipos en el punto de monitoreo ESP-1 ubicado en el muelle del terminal Bayóvar de Petroperú, descrito en el PEA, debido a las coordinaciones con personal de Petroperú quienes informaron que durante la semana estaba programado embarques constantes, en su lugar se consideró instalar los equipos en el punto de monitoreo opcional CAS-02 en el patio de la zona industrial del terminal Bayóvar de Petroperú.

2.3. Equipos, materiales y metodologías de análisis

Tabla 2.3. Equipos utilizados en el monitoreo de calidad de aire

Matriz	Equipos/ Materiales	Marca	Modelo	Serie	N.° de certificado de calibración
Aire	Muestreador de aire de alto volumen de flujo	THERMO SCIENTIFIC	HIVOL	P9329X P9323X	LF-2562019 LF-2552019
	Muestreador de aire de bajo volumen de flujo	BGI	PQ200	2081 2085	LF-1202020 LF-1192020
	Estación Meteorológica	DAVIS	VANTAGE PRO 2	BB180411003	LM-4142019, LM-4132019, LM-4112019, LM-4122019
	Estación Meteorológica	DAVIS	VANTAGE PRO 2	BE181010006	LM-4542020, LM-4552020, LM-4562020, LM-4572020
	CALIBRADOR DE FLUJO	MESALAB	TETRACAL	174132	S/N
	VARIFLOW	TISH	S/M	2962	LF-1132020



	MANOMETROS DE AGUA	DYWER	S/M	S/S	N. A.
	Equipo de posicionamiento GPS	GARMIN	OREGON 650	30D046680	N. A.
	Cámara fotográfica digital	CANON	D30BL	92051001990	N. A.

N. A.: No aplica; S/N: Sin número; S/M: Sin modelo; S/S: Sin número de serie

Tabla 2.4. Métodos de análisis de aire

Matriz	Parámetro	Método	Técnica Empleada
Aire	Metales en filtros de cuarzo (PM ₁₀)	EPA Method IO-3.4 1999	Espectrometría ICP-OES
	Material particulado con diámetro menor a 2.5 micras (PM _{2.5})	NTP 900.069.1a Edición 2017	Gravimetría
	Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM ₁₀)	NTP 900.030.1a Edición 2003	Gravimetría

Fuente: Informe de ensayo N° SAA-20/01409, SAA-20/01410 y SAA-20/01411 de AGQ.

Se realizó el aseguramiento de la calidad del monitoreo mediante la verificación previa de la operatividad de los equipos (Anexo 4: Ficha de verificación de equipos) y sus accesorios antes de iniciar la toma de muestra, adicionalmente se consideró un blanco viajero y un blanco de campo (Anexo 9: Cadenas de Custodia).

2.4. Criterios de evaluación

Tabla 2.5. Estándares de calidad ambiental (ECA) para aire

Parámetro	Periodo	Formato del estándar		Método de análisis	Norma
		Valor (µg/m ³)	Criterios de evaluación		
Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM ₁₀)	24 horas	100	NE más de 7 veces al año	Separación inercial / filtración (Gravimetría)	D.S. N.º 003-2017-MINAM «Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire y establecen Disposiciones Complementarias»
Material particulado con diámetro menor a 2.5 micras (PM _{2.5})	24 horas	50	NE más de 7 veces al año	Separación inercial / filtración (Gravimetría)	
Plomo (Pb) en PM ₁₀	Mensual	1,5	NE más de 4 veces al año	Método para PM ₁₀ (Espectrofotometría de absorción atómica)	

NE: No exceder

Sin embargo, los ECA para aire no consideran concentraciones de metales en PM₁₀ para un periodo de 24 horas, por consiguiente, se tomó en cuenta los criterios de calidad ambiental del aire de Canadá (AAQC: *Ontario's Ambient Air Quality Criteria*) como estándares de referencia para dichos parámetros. En la Tabla 2.6 se precisan los valores referenciales de las concentraciones para metales.

Tabla 2.6. Estándares de calidad de aire de Canadá

CASRN	Contaminante	AAQC (µg/m ³)	Tiempo promedio (h)
7440-36-0	Antimonio y compuestos de antimonio	25	24
7440-38-2	Arsénico y compuestos de arsénico	0,3	24



CASRN	Contaminante	AAQC ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Tiempo promedio (h)
7440-41-7	Berilio y compuestos de berilio	0,01	24
7440-42-8	Boro	120	24
7440-43-9	Cadmio y compuestos de cadmio	0,025	24
7440-48-4	Cobalto	0,1	24
7440-50-8	Cobre	50	24
7440-47-3	Cromo y compuestos	0,5	24
15438-31-0	Hierro (metálico)	4	24
7439-92-1	Plomo y compuestos de plomo	0,5	24
7439-96-5	Manganeso y compuestos de manganeso	0,2	24
7439-97-6	Mercurio (Hg)	2	24
7439-98-7	Molibdeno	120	24
7440-02-0	Níquel y compuestos de níquel	0,1	24
7782-49-2	Selenio	10	24
7440-22-4	Plata	1	24
7440-24-6	Estroncio	120	24
7440-31-5	Estaño	10	24
7440-32-6	Titanio	120	24
7440-61-1	Uranio y compuestos de uranio	0,15	24
7440-62-2	Vanadio	2	24
7440-66-6	Zinc	120	24

CASRN: *Chemical Abstracts Services Registry Number* o Número de Registro CAS

Fuente: *Ontario's Ambient Air Quality Criteria (AAQC)*

Recuperado de: <https://www.ontario.ca/page/ontarios-ambient-air-quality-criteria-sorted-contaminant-name#fnd>

3. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de calidad de aire como: parámetros meteorológicos, concentraciones de material particulado (PM_{10}), concentraciones de material particulado ($\text{PM}_{2.5}$) y metales en PM_{10} , en el ámbito de la Unidad Minera Bayóvar de la compañía minera Miski Mayo S.R.L., distrito y provincia Sechura, departamento Piura en noviembre de 2020.

3.1 Parámetros meteorológicos

En la Tabla 3.1 se presenta el resumen de resultados de los parámetros meteorológicos: presión atmosférica, temperatura ambiental, humedad relativa y velocidad del viento.

Los registros horarios de dichos parámetros se encuentran en el Anexo 8 del presente reporte, en el cual se detalla los parámetros meteorológicos por hora y en promedio del tiempo total de monitoreo.

Tabla 3.1. Parámetros meteorológicos de las estaciones durante el monitoreo

Estación	Valor	Presión atmosférica (mm Hg)	Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)
CAS-02	Mínimo	759,9	17,1	50,0	0,0
	Máximo	764,2	25,8	79,0	5,8
	Promedio	762,2	20,6	66,5	1,8
	Desviación estándar	1,1	2,3	7,0	1,0



CAS-05	Mínimo	759,6	15,9	53,0	0,0
	Máximo	763,9	26,2	76,0	4,9
	Promedio	762,1	21,0	66,0	2,4
	Desviación estándar	1,1	2,2	4,4	1,2

En cuanto a la dirección del viento se presenta la gráfica de la rosa de los vientos, la misma que proporcionó información sobre la procedencia (mediante la dirección) y velocidad del viento en las estaciones de monitoreo.

En las Figuras 3.1, se presenta la rosa de los vientos del periodo de monitoreo del 11 al 17 de noviembre de 2020 para la estación CAS-02, ubicado a 15 m aproximadamente de la oficina de Seguridad y Medio Ambiente (edificio contra incendios) en la zona industrial del Terminal Bayóvar Petroperú, a 750 m aproximadamente al puerto de embarque de minerales y a 500 m aproximadamente de los silos de almacenamiento de mineral de la Unidad Minera Miski Mayo S. R. L., colindante a las instalaciones de Petroperú.

En la estación de monitoreo CAS-02 la predominancia de vientos se presentó desde el sureste (SE) como se puede apreciar en la Figura 3.1, con un porcentaje de 36,6%, mayormente en las noches después de las 18:00 horas y en las madrugadas después de las 4:00 horas, esta predominancia fue seguida de vientos del nor-noroeste (NNE), con un porcentaje de 15,5 %; es decir, la mayor cantidad del tiempo la estación de monitoreo CAS-02 recibió vientos provenientes de la zona de operaciones de la Unidad Minera Bayóvar.

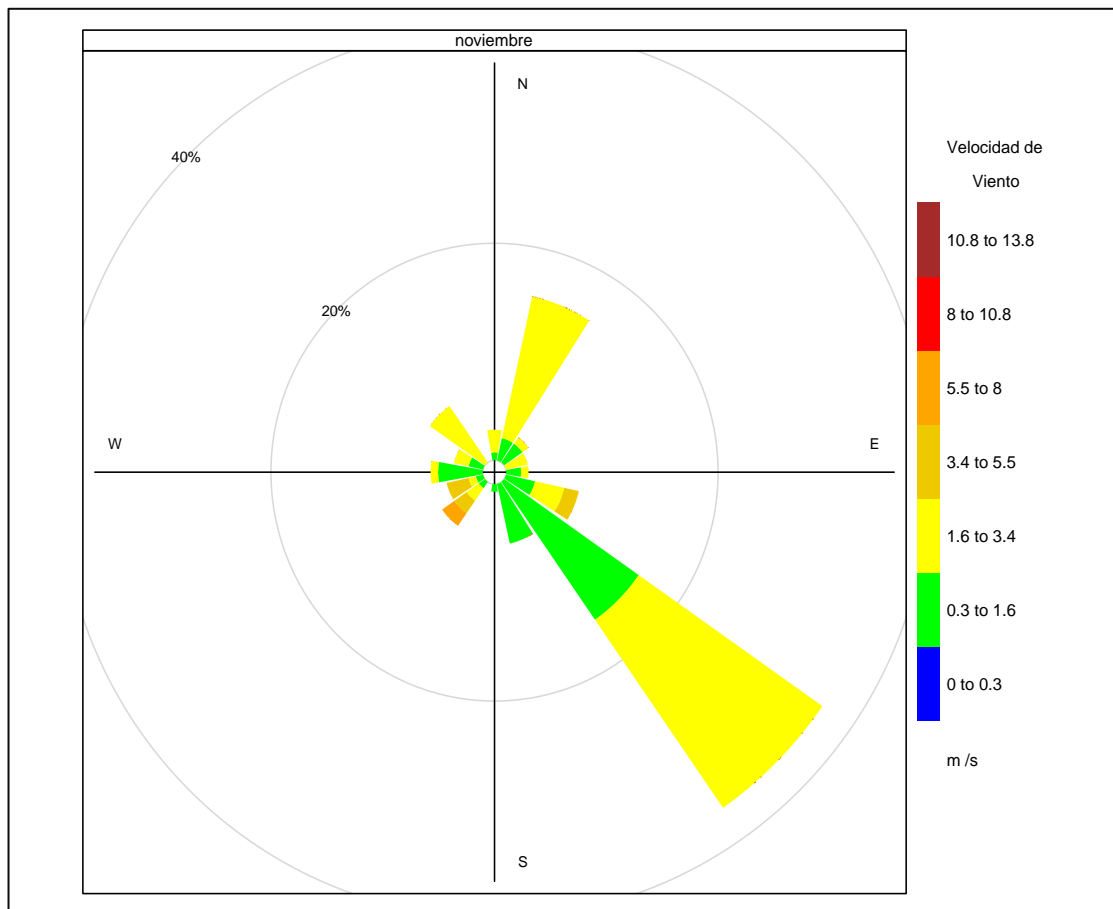


Figura 3.1. Diagrama de rosa de los vientos de la estación CAS-02 del 11 al 17 de noviembre de 2020.

En las Figuras 3.2 se presenta la rosa de los vientos del periodo de monitoreo del 11 al 17 de noviembre de 2020 para la estación CAS-05, ubicado en la zona de vivienda de los trabajadores de la Unidad Petrolera de Petroperú, al costado del gimnasio del campamento, a 15 m aproximadamente de la loza deportiva, a 20 m aproximadamente se encuentra la trocha de acceso a las viviendas A y aproximadamente a 20 m de los árboles del perímetro de las viviendas.

En la estación de monitoreo CAS-05 la predominancia de vientos se presentó desde el sureste (SE) como se puede apreciar en la Figura 3.2, con un porcentaje de 45,7%, mayormente en las tardes después de las 15:00 horas hasta las 00:00 horas y en las madrugadas después de las 2:00 horas, esta predominancia fue seguida de vientos del este-sureste (ESE), con un porcentaje de 17,4 %; es decir, la mayor cantidad del tiempo la estación de monitoreo CAS-05 recibió vientos que se dirigían a la zona de operaciones de la Unidad Minera Bayóvar.

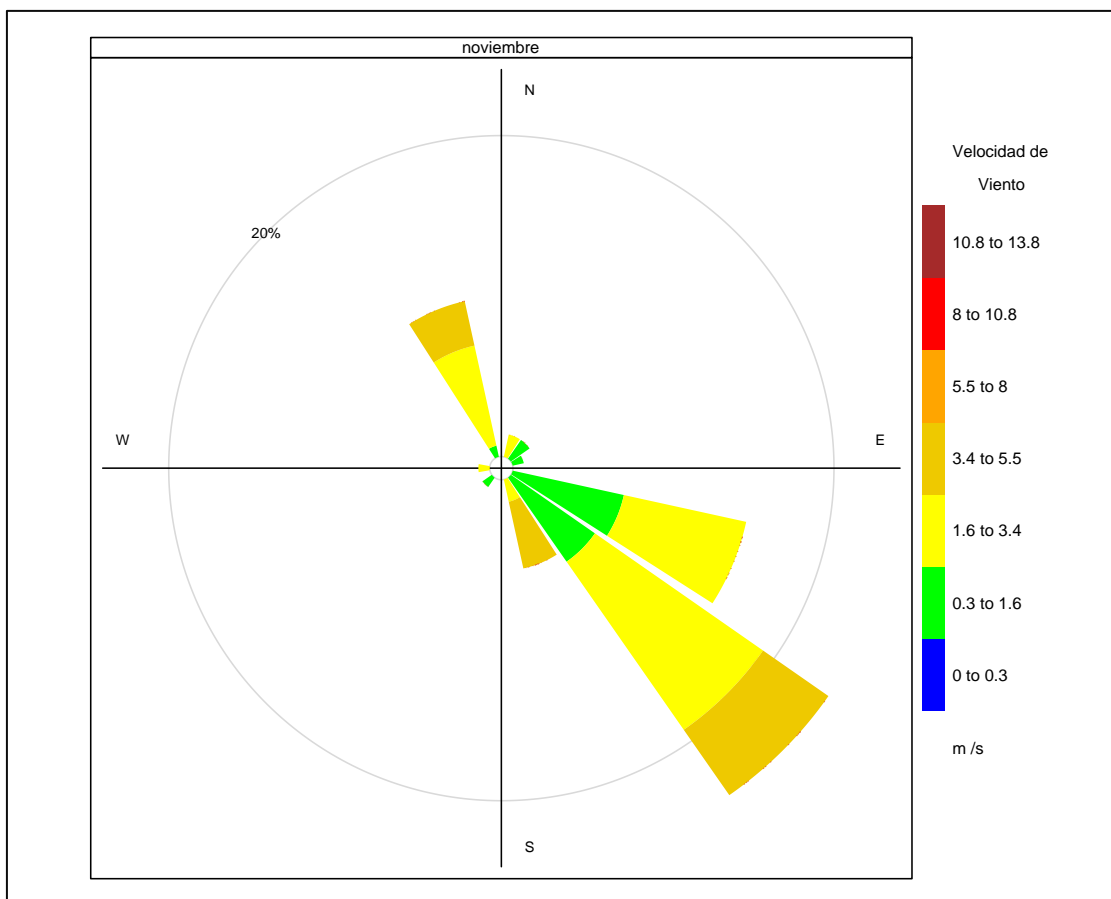


Figura 3.2. Diagrama de rosa de los vientos de la estación CAS-05, del 11 al 17 de noviembre de 2020.

3.2 Concentración de material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM₁₀)

Se presentan los resultados de las concentraciones de material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM₁₀) que fueron muestreadas en 2 estaciones de monitoreo ambiental de la calidad del aire. En la Figura 3.2 se tienen las gráficas: a) CAS-02 (zona industrial)

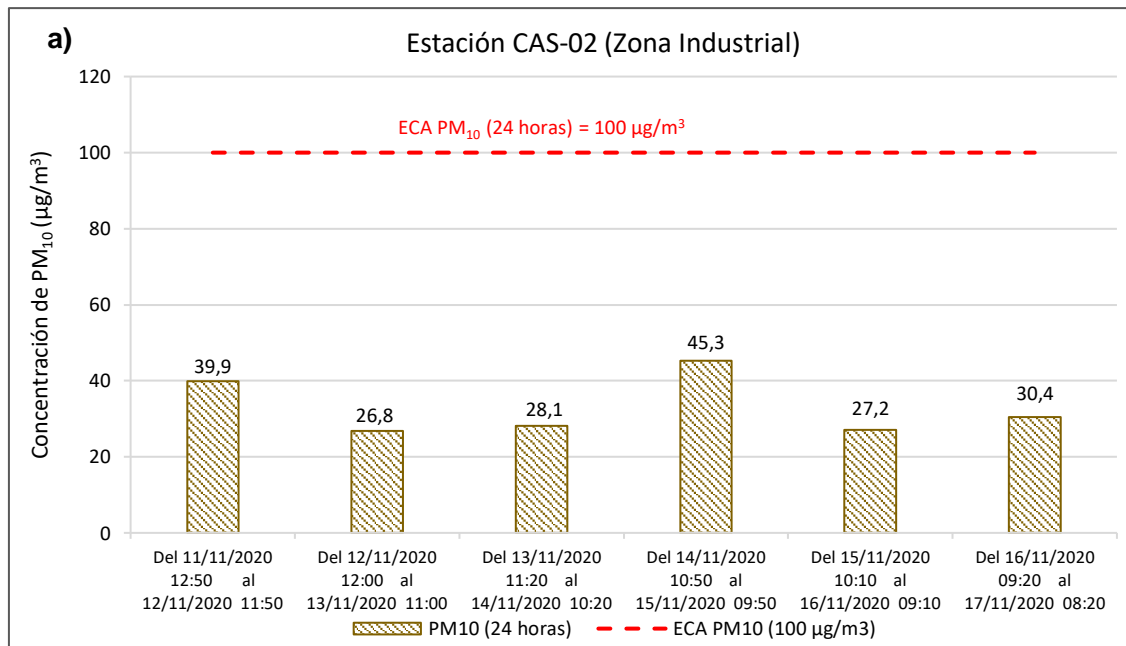


estación ubicada a sotavento de la zona de operaciones de la unidad minera Miski Mayo S.R.L., y b) CAS-05 (zona de viviendas), estación ubicada a barlovento de las operaciones de la unidad minera Miski Mayo S.R.L., ambas en el distrito de Sechura, departamento Piura, el monitoreo se realizó del 11 al 17 de noviembre de 2020.

En la Figura 3.3.a) se observa que las concentraciones de PM₁₀ durante los 6 días de monitoreo, en la estación CAS-02, ubicada en la zona industrial del Terminal Bayóvar de Petroperú, no excedieron el valor del ECA para aire de PM₁₀ (100 µg/m³) para 24 horas. Las concentraciones oscilaron entre una mínima de 26,8 µg/m³ y máxima de 45,3 µg/m³.

En la Figura 3.3.b) se observa que las concentraciones de PM₁₀ durante los 6 días de monitoreo, en la estación CAS-05, ubicada en la zona de viviendas de los trabajadores del Terminal Bayóvar de Petroperú, no excedieron el valor del ECA para aire en PM₁₀ (100 µg/m³) para 24 horas. Las concentraciones oscilaron entre una mínima entre 20,0 µg/m³ y máxima de 24,6 µg/m³.

Cabe precisar que, durante el monitoreo del 11 al 17 de noviembre de 2020 en la estación CAS-02 (ubicada a sotavento) obtuvo las mayores concentraciones de material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM₁₀) con valor promedio de 32,9 µg/m³ frente a un valor promedio de 23,5 µg/m³ de la estación CAS-05 (ubicada a barlovento).



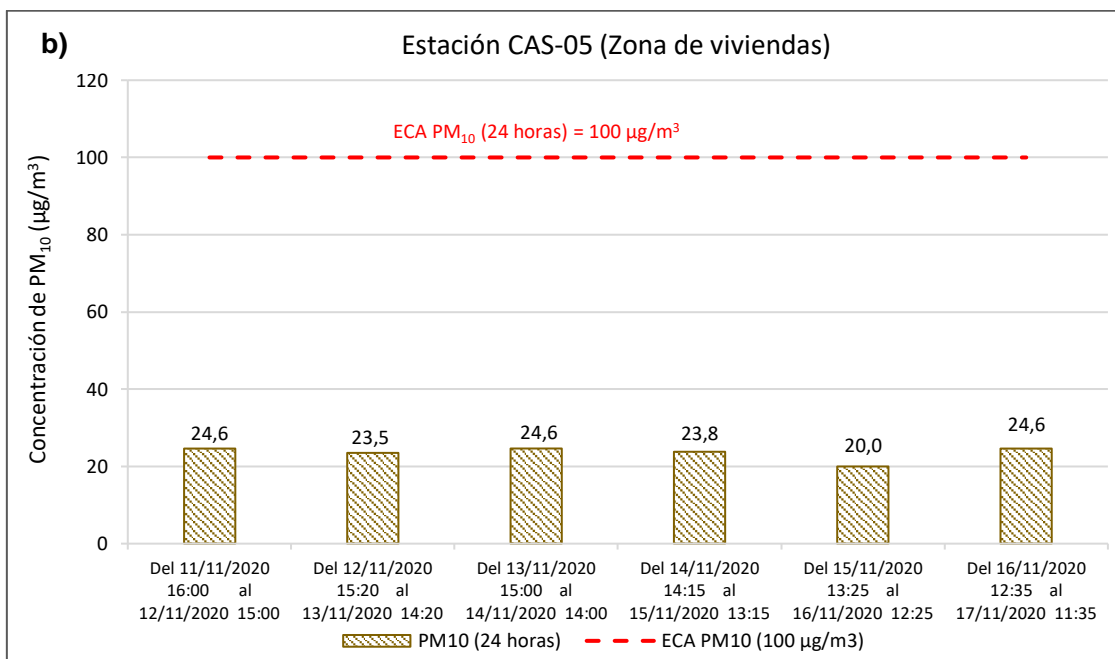


Figura 3.3 Concentraciones de PM₁₀ en las estaciones a) CAS-02 y b) CAS-05, del 11 al 17 de noviembre de 2020.

3.3 Concentración de material particulado con diámetro menor a 2.5 micras (PM_{2.5})

Se presentan los resultados de las concentraciones de material particulado con diámetro menor a 2.5 micras (PM_{2.5}) que fueron muestreadas en las 2 estaciones de monitoreo ambiental de la calidad del aire. En la Figura 3.3 se tienen las gráficas: a) CAS-02 (zona industrial) estación ubicada a sotavento de la zona de operaciones de la unidad minera Miski Mayo S.R.L., y b) CAS-05 (zona de viviendas), estación ubicada a barlovento de las operaciones de la unidad minera Miski Mayo S.R.L., ubicadas en el distrito de Sechura, departamento Piura, muestreadas del 11 al 17 de noviembre de 2020.

En la Figura 3.4.a) se observa que las concentraciones de PM_{2.5} durante los 6 días de monitoreo, en la estación CAS-02, ubicada en la zona industrial del Terminal Bayóvar de Petroperú, no excedieron el valor del ECA para aire de PM_{2.5} (50 µg/m³) para 24 horas. Las concentraciones oscilaron entre una mínima de 16,0 µg/m³ y máxima de 27,9 µg/m³.

En la Figura 3.4.b) se observa que las concentraciones de PM_{2.5} durante los 6 días de monitoreo, en la estación CAS-05, ubicada en la zona de viviendas de los trabajadores del Terminal Bayóvar de Petroperú, no excedieron el valor del ECA para aire en PM₁₀ (100 µg/m³) para 24 horas. Las concentraciones oscilaron entre una mínima entre 3,9 µg/m³ y máxima de 20,3 µg/m³.

Cabe precisar que, durante el monitoreo del 11 al 17 de noviembre de 2020 en la estación CAS-02 (ubicada a sotavento) obtuvo las mayores concentraciones de material particulado con diámetro menor a 2.5 micras (PM_{2.5}) con valor promedio de 20,6 µg/m³ frente a un valor promedio de 15,4 µg/m³ de la estación CAS-05 (ubicada a barlovento).

Adicionalmente se determinó la relación existente (porcentaje) de las concentraciones de material particulado con diámetro menor a 2.5 micras (PM_{2.5}) respecto a las concentraciones



de material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM_{10}), para cada estación de monitoreo. El resultado de la estación CAS-02 es 62,9 % y en la estación CAS-05 el resultado es 64,0 %.

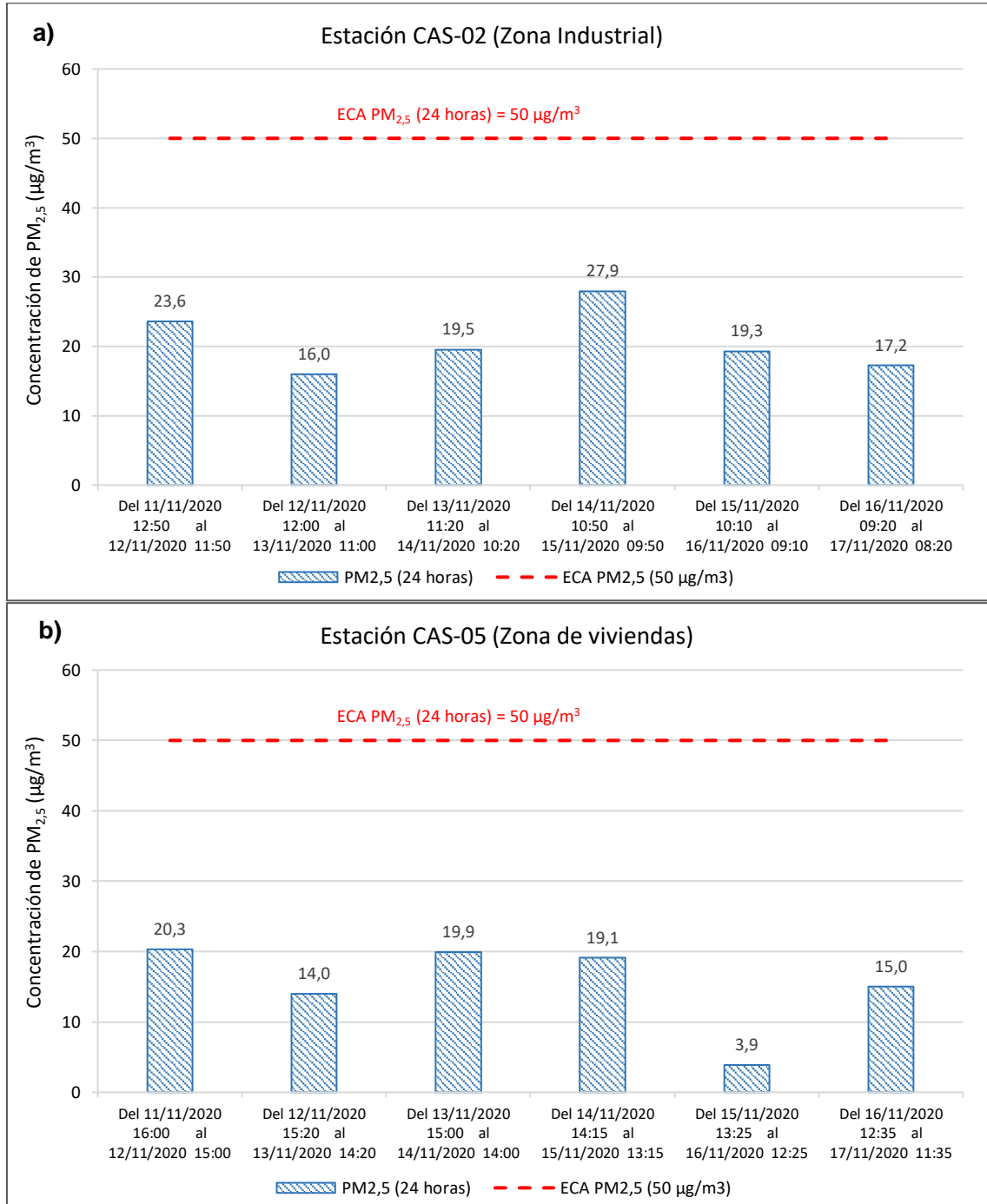


Figura 3.4 Concentraciones de $PM_{2,5}$ en las estaciones a) CAS-02 y b) CAS-05, del 11 al 17 de noviembre de 2020.



3.4 Concentración de metales en material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM₁₀) muestreados a condiciones ambientales

Se ha determinado los siguientes metales contenidos en el PM₁₀: aluminio (Al), antimonio (Sb), arsénico (As), bario (Ba), berilio (Be), boro (B), cadmio (Cd), calcio (Ca), cobalto (Co), cobre (Cu), cromo (Cr), estaño (Sn), estroncio (Sr), fósforo (P), hierro (Fe), litio (Li), magnesio (Mg), manganeso (Mn), mercurio (Hg), molibdeno (Mo), níquel (Ni), plata (Ag), plomo (Pb), potasio (K), selenio (Se), silicio (Si), sodio (Na), talio (Tl), titanio (Ti), uranio (U), vanadio (V) y zinc (Zn).

En las Tabla 3.2 y Tabla 3.3, se muestran las concentraciones de metales en PM₁₀ obtenidas a condiciones ambientales en las 2 estaciones de monitoreo de calidad del aire CAS-02 (Zona industrial) y CAS-05 (Zona de viviendas), desde el 11 al 17 de noviembre de 2020. Ver Anexo 6 del presente reporte.

Tabla 3.2. Concentración de metales en PM₁₀ en la estación de monitoreo CAS-02

Metal medido en PM ₁₀	Unidad	Fecha de monitoreo						AAQC* (µg/m ³)
		11/11/2020 al 12/11/2020	12/11/2020 al 13/11/2020	13/11/2020 al 14/11/2020	14/11/2020 al 15/11/2020	15/11/2020 al 16/11/2020	16/11/2020 al 17/11/2020	
Aluminio	µg/m ³	0,3128	0,2757	0,1592	0,2571	0,2289	0,2666	-
Antimonio	µg/m ³	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	25
Arsénico	µg/m ³	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	0,3
Bario	µg/m ³	0,0057	0,0059	0,0025	0,0036	0,0070	0,0055	-
Berilio	µg/m ³	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	0,01
Boro	µg/m ³	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	120
Cadmio	µg/m ³	< L.C.	0,0012	< L.C.	< L.C.	0,0018	0,0013	0,025
Calcio	µg/m ³	> L.C.	> L.C.	> L.C.	> L.C.	> L.C.	> L.C.	-
Cobalto	µg/m ³	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	0,1
Cobre	µg/m ³	0,0098	0,0086	0,0136	0,0125	0,0094	0,0123	50
Cromo	µg/m ³	0,0031	0,0041	0,0028	0,0032	0,0039	0,0061	0,5
Estaño	µg/m ³	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	10
Estroncio	µg/m ³	0,0153	0,0197	0,0062	0,0138	0,0238	0,0239	120
Fósforo	µg/m ³	> L.C.	> L.C.	0,2555	> L.C.	> L.C.	> L.C.	-
Hierro	µg/m ³	> L.C.	0,6243	0,3699	0,5951	> L.C.	> L.C.	4
Litio	µg/m ³	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	-
Magnesio	µg/m ³	0,4586	0,5169	0,3313	0,4709	0,0006	0,0006	-
Manganeso	µg/m ³	0,0099	0,0104	0,0085	0,0135	0,0108	0,0125	0,2
Mercurio	µg/m ³	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	2
Molibdeno	µg/m ³	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	120
Níquel	µg/m ³	< L.C.	< L.C.	0,0078	0,0145	0,0079	0,0103	0,1
Plata	µg/m ³	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	1
Plomo	µg/m ³	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	0,5
Potasio	µg/m ³	> L.C.	0,2462	0,2172	> L.C.	0,2363	0,2311	-
Selenio	µg/m ³	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	10
Silicio	µg/m ³	0,4852	0,4861	0,2701	0,3938	0,3877	0,4077	-
Sodio	µg/m ³	> L.C.	> L.C.	> L.C.	> L.C.	> L.C.	> L.C.	-
Talio	µg/m ³	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	-
Titanio	µg/m ³	0,0120	0,0116	0,0064	0,0100	0,0118	0,0122	120
Uranio	µg/m ³	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	0,15



Metal medido en PM ₁₀	Unidad	Fecha de monitoreo						AAQC* (µg/m ³)
		11/11/2020 al 12/11/2020	12/11/2020 al 13/11/2020	13/11/2020 al 14/11/2020	14/11/2020 al 15/11/2020	15/11/2020 al 16/11/2020	16/11/2020 al 17/11/2020	
Vanadio	µg/m ³	0,0017	< L.C.	0,0159	0,0345	0,0183	0,0187	2
Zinc	µg/m ³	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	120

< L.C.: debajo del límite de cuantificación del método de ensayo de laboratorio

> L.C.: excede al valor superior del rango de cuantificación del método de ensayo de laboratorio

(*): AAQC: *Ontario's Ambient Air Quality Criteria*, para un tiempo promedio de 24 horas

Tabla 3.3. Concentración de metales en PM₁₀ en la estación de monitoreo CAS-05

Metal medido en PM ₁₀	Unidad	Fecha de monitoreo						AAQC* (µg/m ³)
		11/11/2020 al 12/11/2020	12/11/2020 al 13/11/2020	13/11/2020 al 14/11/2020	14/11/2020 al 15/11/2020	15/11/2020 al 16/11/2020	16/11/2020 al 17/11/2020	
Aluminio	µg/m ³	0,2638	0,1469	0,1574	0,1318	0,1043	0,1721	-
Antimonio	µg/m ³	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	25
Arsénico	µg/m ³	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	0,3
Bario	µg/m ³	0,0028	0,0018	0,0019	0,0015	0,0014	0,0015	-
Berilio	µg/m ³	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	0,01
Boro	µg/m ³	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	120
Cadmio	µg/m ³	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	0,025
Calcio	µg/m ³	> L.C.	0,4012	0,3866	0,4125	0,2950	0,3511	-
Cobalto	µg/m ³	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	0,1
Cobre	µg/m ³	0,0081	0,0066	0,0085	0,0111	0,0086	0,0057	50
Cromo	µg/m ³	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	0,5
Estaño	µg/m ³	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	10
Estroncio	µg/m ³	0,0067	0,0033	0,0030	0,0033	0,0027	0,0035	120
Fósforo	µg/m ³	0,1292	0,1138	0,0956	0,0941	0,0513	0,0570	-
Hierro	µg/m ³	0,4857	0,2744	0,2847	0,2456	0,1831	0,3169	4
Litio	µg/m ³	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	-
Magnesio	µg/m ³	0,3989	0,2933	0,2880	0,2880	0,2985	0,3865	-
Manganeso	µg/m ³	0,0084	0,0052	0,0055	0,0053	0,0037	0,0051	0,2
Mercurio	µg/m ³	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	2
Molibdeno	µg/m ³	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	120
Níquel	µg/m ³	< L.C.	< L.C.	< L.C.	0,0035	< L.C.	< L.C.	0,1
Plata	µg/m ³	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	1
Plomo	µg/m ³	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	0,5
Potasio	µg/m ³	0,2523	0,1958	0,2069	0,1838	0,1636	0,1813	-
Selenio	µg/m ³	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	10
Silicio	µg/m ³	0,4590	0,2448	0,2515	0,2107	0,1304	0,2250	-
Sodio	µg/m ³	> L.C.	> L.C.	> L.C.	> L.C.	> L.C.	> L.C.	-
Talio	µg/m ³	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	-
Titanio	µg/m ³	0,0095	0,0056	0,0059	0,0050	0,0042	0,0055	120
Uranio	µg/m ³	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	0,15
Vanadio	µg/m ³	< L.C.	< L.C.	0,0016	0,0063	< L.C.	< L.C.	2
Zinc	µg/m ³	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	120

< L.C.: debajo del límite de cuantificación del método de ensayo de laboratorio

> L.C.: excede al valor superior del rango de cuantificación del método de ensayo de laboratorio

(*): AAQC: *Ontario's Ambient Air Quality Criteria*, para un tiempo promedio de 24 horas



Los ECA nacionales de aire no consideran concentraciones de metales en PM_{10} para un periodo de 24 horas, por consiguiente, se tomó en cuenta los criterios de calidad ambiental del aire de Canadá (AAQC: *Ontario's Ambient Air Quality Criteria*) como estándares de referencia para dichos parámetros.

En la Tabla 3.2 se observa que las concentraciones de metales en PM_{10} durante los 6 días de monitoreo, en la estación CAS-02, ubicada en la zona de industrial del Terminal Bayóvar de Petroperú, no excedieron los valores referenciales AAQC de metales en PM_{10} ($\mu g/m^3$) para 24 horas.

Así mismo en la Tabla 3.3 se observa que las concentraciones de metales en PM_{10} durante los 6 días de monitoreo en la estación CAS-05, ubicada en la zona de viviendas de los trabajadores del Terminal Bayóvar de Petroperú, no excedieron los valores referenciales AAQC de metales en PM_{10} ($\mu g/m^3$) para 24 horas.

Respecto a las concentraciones de plomo (Pb) durante el periodo de monitoreo del 11 al 17 de noviembre de 2020, en ambas estaciones CAS-02 (zona industrial) y CAS-05 (zona de viviendas), se puede afirmar que los valores obtenidos se registraron debajo del límite de cuantificación del método de ensayo del laboratorio, no excediendo el valor de los ECA para aire de plomo en PM_{10} para periodo mensual ($1,5 \mu g/m^3$).

Cabe mencionar que los resultados de laboratorio establecen valores que no se pueden determinar con exactitud como los menores al límite de cuantificación y los mayores al valor superior de rango de cuantificación, en el caso de estos últimos no se puede precisar el valor de la concentración del metal presente como en los casos siguientes: El calcio (Ca), el fósforo (P), el hierro (Fe), el potasio (K) y el sodio (Na) en la estación CAS-02. En el caso de la estación CAS-05 el calcio (Ca) y el sodio (Na) son los metales que presentaron concentración mayor al valor superior de rango de cuantificación. De los metales mencionados solo el hierro (Fe) tiene valor de referencia AAQC de metales en PM_{10} ($\mu g/m^3$) para 24 horas.

Durante todo el periodo del monitoreo no se observó actividades de embarque ni secado de minerales por parte de la empresa minera Miski Mayo S. R. L. El día que inició el monitoreo de calidad de aire se visualizó un buque atracado en el muelle de embarques de Miski Mayo, sin embargo, no se evidenció actividad de embarque, el último día de monitoreo se observó el atraque de un buque sin presentar actividad hasta el momento de la desinstalación de los equipos. (ver Anexo 7. Ficha fotográfica).

Durante los días de monitoreo se observó la acumulación de partículas gruesas en el suelo y en las plantas de las instalaciones del terminal Bayóvar de Petroperú tal como se observa en el Anexo 7. Ficha fotográfica (Fotografías de la 9 a la 16).

4. ALERTAS

Durante la evaluación ambiental de seguimiento de la calidad de aire en el área de influencia de la Unidad Minera Bayóvar de la compañía minera Miski Mayo S.R.L., distrito y provincia Sechura, departamento Piura, en noviembre de 2020 no se presentaron alertas para reportar.



5. CONCLUSIONES

Las concentraciones diarias de material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM_{10}) y menor a 2,5 micras ($PM_{2,5}$) no excedieron los valores del Estándar de Calidad Ambiental para aire para promedio de 24 horas establecido en el Decreto Supremo N.º 003-2017-MINAM en los puntos CAS-05 y CAS-02, cabe precisar que durante el periodo de monitoreo no se observó actividades de embarque ni secado de minerales por parte de la empresa minera Miski Mayo S. R. L.

Las concentraciones diarias de material particulado PM_{10} y $PM_{2,5}$ fueron mayores en el punto CAS-02 (zona industrial del terminal Bayóvar de Petroperú), respecto a las concentraciones obtenidas en el punto CAS-05 (Zona de viviendas de Petroperú).

Las concentraciones de plomo en PM_{10} en los puntos de monitoreo CAS-05 y CAS-02 no excedieron los ECA para aire de del promedio mensual de plomo en PM_{10} ($1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) establecido en el Decreto Supremo N.º 003-2017-MINAM

Las concentraciones diarias para metales en PM_{10} obtenidas en ambos puntos de monitoreo (CAS-05 y CAS-02); las cuales fueron comparadas referencialmente con la guía canadiense Ambient Air Quality Criteria Standards (2016), no superaron los valores establecidos en esta normativa.

6. ANEXOS

Anexo 1: Mapa de ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad de aire

Anexo 2: Datos de campo

Anexo 3: Cartillas de flujo

Anexo 4: Verificación de equipos de monitoreo

Anexo 5: Certificados de calibración de los equipos

Anexo 6: Cálculo y resultados de concentraciones

Anexo 7: Ficha fotográfica

Anexo 8: Data meteorológica horaria

Anexo 9: Cadena de custodia

Anexo 10: Informes de ensayo de laboratorio

Es cuanto informamos a usted para los fines pertinentes.

Atentamente:

[LFAJARDO]

[LCHUQUISENGO]



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: 07740244"



07740244