

Título del estudio : Evaluación ambiental de seguimiento de la calidad del aire en el ámbito de influencia de la unidad fiscalizable Quellaveco, distrito Torata, provincia Mariscal Nieto, departamento Moquegua, agosto 2022.

Fecha de ejecución : Del 1 al 10 de agosto de 2022

Expediente de evaluación : 009-2021-DEAM- EAS **Código de acción** : 0009-8-2022-417

Tipo de evaluación : Programada

Fecha de aprobación : 21 de setiembre de 2022 **Reporte N°** : REAS-140-2022-STECS

1. INFORMACIÓN GENERAL

Tabla 1.1. Información general respecto de la actividad realizada

a.	Zona evaluada	Centro poblado de Tala, Distrito Torata, provincia Mariscal Nieto, departamento Moquegua
b.	Unidades fiscalizables en la zona de estudio o actividades económicas	Proyecto minero Quellaveco
c.	Problemática identificada	Posible alteración de la calidad de aire en el ámbito de influencia de la unidad fiscalizable Quellaveco, por las actividades de construcción del proyecto minero.
d.	Periodo de ejecución	Del 1 al 10 de agosto de 2022

Tabla 1.2. Listado de profesionales

N.º	Nombres y Apellidos	Profesión	Actividad desarrollada
1	Lázaro Walther Fajardo Vargas	Ingeniero químico	Gabinete
2	Jorge Iván García Riega	Ingeniero electrónico	Gabinete
3	Mariella Rossana Atala Alvarez	Ingeniera ambiental	Gabinete
4	Félix Ventura Miranda	Licenciado en física	Campo
5	Pedro Héctor Miranda Rodríguez	Técnico Electrónico	Campo

2. METODOLOGÍA

2.1. Protocolo de monitoreo

Tabla 2.1. 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°010-2019-MINAM	2019

2.2. Ubicación de estaciones de monitoreo

Tabla 2.2. Estaciones de monitoreo

Nº	Código	Coordenadas UTM WGS-84			Altitud m s. n. m.	Descripción
		Este (m)	Norte (m)	Zona		
1	CA-TAL-01	321044	8108673	19K	3286	Punto ubicado a 4 Kilómetros aproximadamente del área de operación de la unidad fiscalizable Quellaveco, en el centro poblado Tala, distrito Torata, provincia Mariscal Nieto, Departamento Moquegua.

2.3. Equipos y metodologías de análisis

Tabla 2.3. Equipos utilizados en las estaciones de monitoreo

Parámetro	Equipo	Marca	Modelo	Serie	Certificado de calibración
Estación de monitoreo CA-TAL-01					
Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM ₁₀)	Monitor automático de partículas	GRIMM	EDM 180	18A20130	LF-0942022
Material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM _{2,5})					
Velocidad y dirección de viento	Sensor anemométrico	<i>Lastem</i>	DNB105.2	21020360/ 21005924	LM-1302022
Presión atmosférica	Sensor de presión	<i>Lastem</i>	DQA2551	21040131/ 3000827	LM-1322022
Temperatura ambiente y humedad relativa	Sensor de humedad y temperatura	<i>Lastem</i>	DMA975	21020253	LM-1292022 LM-1282022
Precipitación	Sensor pluviométrico	<i>Lastem</i>	DQA231.1	21020280	LM-1312022

Tabla 2.4. Métodos de análisis de aire

Parámetro	Método	Técnica Empleada	Estación de monitoreo
Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM ₁₀)	Método automático	Dispersión de luz	CA-TAL-01
Material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM _{2,5})			
Velocidad de viento	Método automático	-	
Dirección de viento			
Temperatura ambiente			
Humedad relativa			
Precipitación			
Presión atmosférica			

Fuente: Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire (Minam)

2.4. Criterios de evaluación

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

Parámetro	Periodo	Formato del estándar		Norma
		Valor (µg/m ³)	Criterios de evaluación	
Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM ₁₀)	24 horas	100	No exceder más de 7 veces al año	D.S. N.º 003-2017-MINAM «Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire y Disposiciones Complementarias»
Material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM _{2,5})	24 horas	50	No exceder más de 7 veces al año	

3. RESULTADOS

3.1. Estación de monitoreo Tala (CA-TAL-01)

Para el periodo del 05 al 31 de agosto de 2022, la estación Tala, no registró concentraciones de PM₁₀ y PM_{2,5} debido al mantenimiento del equipo.

3.1.1. Parámetros Meteorológicos

En las condiciones meteorológicas registradas desde el 1 al 10 de agosto de 2022 (datos horarios), se aprecia que la presión barométrica varió de 515,8 a 519,7 mmHg, la precipitación varió de 0,0 mm a 0,4 mm, la temperatura varió de 5,4 °C a 18,0 °C y de promedio presentó 10,1 °C, la humedad relativa varió entre 5,0 % a 39,5 % y la velocidad del viento osciló entre 1,0 m/s a 6,5 m/s. Los valores se presentan en la Tabla 3.1 y el detalle del registro en el Anexo 3 (Tabla 3.3. Datos Meteorológicos CA-TAL-01).

Tabla 3.1. Parámetros meteorológicos registrados en la estación CA-TAL-01 en agosto de 2022

Valores	Presión barométrica (mmHg)	Precipitación (mm)	Temperatura ambiental (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)
Mínimo	515,8	0,0	5,4	5,0	1,0
Máximo	519,7	0,4	18,0	39,5	6,5
Promedio	517,3	0,0	10,1	18,9	3,7

En la Figura 3.1 se grafica la rosa de viento de la estación de monitoreo CA-TAL-01 correspondiente del 1 al 10 de agosto de 2022. Se observa que la rosa de viento tuvo una predominancia en dirección este (E).

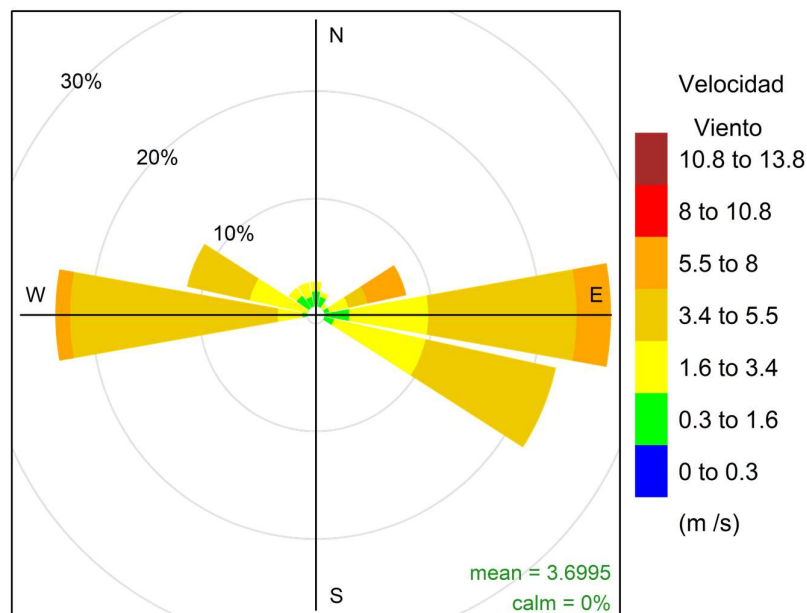


Figura 3.1. Rosa de vientos de la estación de monitoreo Tala (CA-TAL-01), agosto de 2022

3.1.2. Concentraciones de material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM₁₀)

En la Figura 3.2, se presentan las concentraciones horarias de PM₁₀ del 1 al 4 de agosto de 2022 en la estación CA-TAL-01. La mayor concentración horaria de PM₁₀ fue de

79,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y se registró el 2 de agosto a las 08:00 horas. Las concentraciones horarias de PM_{10} no fueron comparadas con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para aire porque esta norma no contempla periodos de 1 hora en ese parámetro. Ver detalle en el Anexo 3 (Tabla 3.1 Concentraciones horarias de PM_{10}).

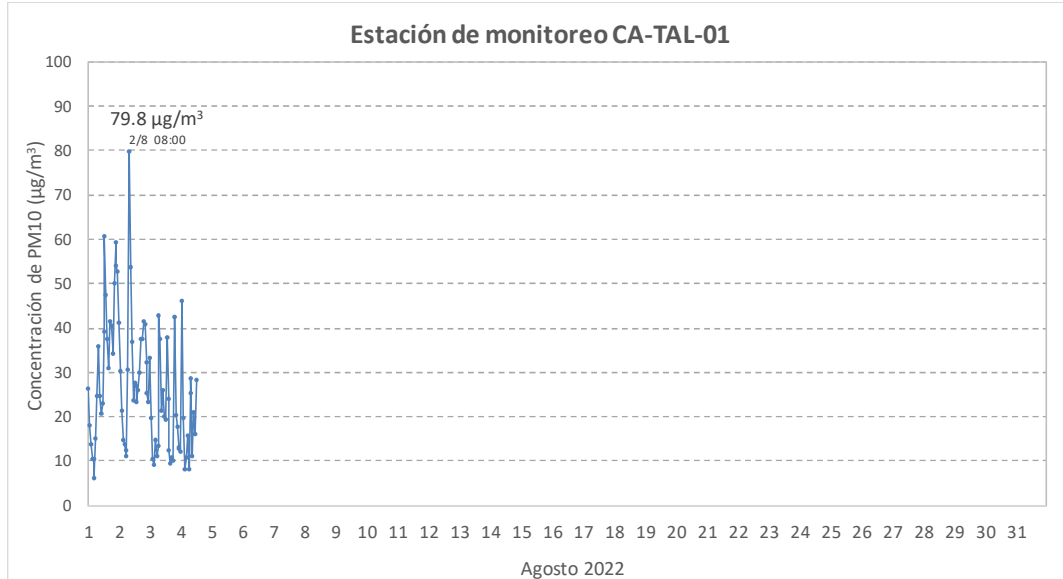


Figura 3.2. Concentración horaria de PM_{10} en la estación de monitoreo Tala (CA-TAL-01), de agosto de 2022

En la Figura 3.3, se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día de semanas (Figura 3.3a), horarias (Figura 3.3b) y por días de la semana (Figura 3.3c) en relación a las concentraciones de PM_{10} del 1 al 4 de agosto de 2022. En la representación por días de la semana se observa que el día martes, es donde se registró las mayores concentraciones de PM_{10} y las menores se registró el día jueves. En el caso de las medias horarias del período de tiempo mencionado se aprecia que las concentraciones de PM_{10} tienen sus mayores picos entre las 6:00 a 10:00 horas.

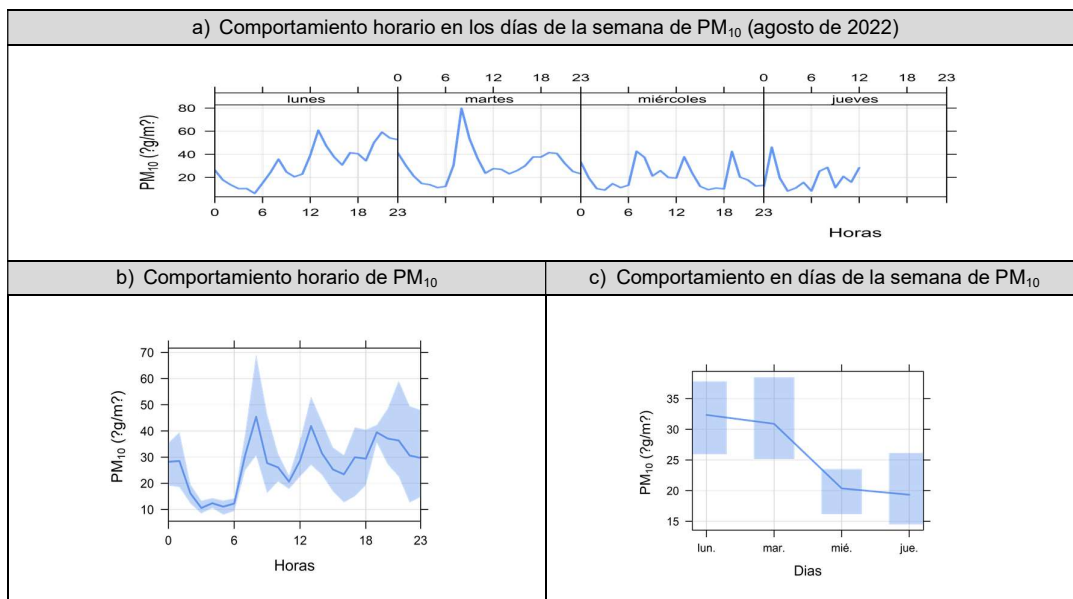


Figura 3.3. Concentraciones promedio horarios, diarios y semanales de PM_{10} en la estación de monitoreo Tala (CA-TAL-01), de agosto de 2022

En la Figura 3.4 se presentan las concentraciones promedio de 24 horas de material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM_{10}), registradas en la estación de monitoreo ambiental CA-TAL-01, del 1 al 4 de agosto de 2022, entre una mínima de $20,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ el 3 de agosto y una máxima de $32,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ el 1 de agosto de 2022. Cabe mencionar que estas concentraciones no excedieron el valor de los ECA para aire de PM_{10} ($100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 24 horas). El detalle del registro de las concentraciones se presenta en el Anexo 3 (Tabla 3.1 Concentraciones horarias de PM_{10}).

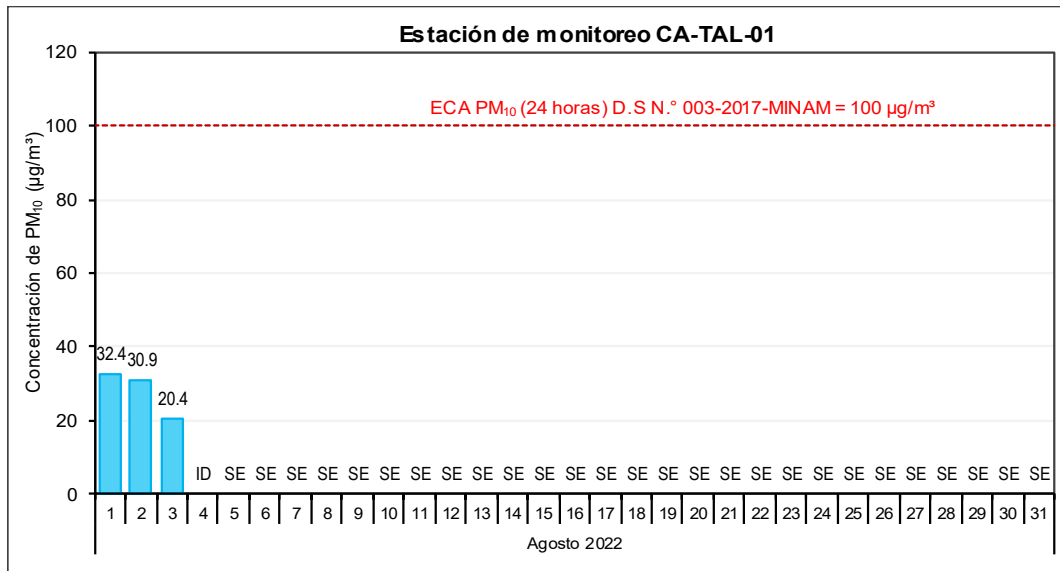


Figura 3.4. Concentraciones de 24 horas de PM_{10} en la estación de monitoreo Tala (CA-TAL-01), de agosto 2022

ID: Insuficiencia de datos, al no alcanzar la cantidad mínima de datos establecida en el protocolo (75% de 24 horas)
SE: Sin equipo

En la Figura 3.5, se presentan las rosas de concentraciones promedio para cada hora para el material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM_{10}) resultados del periodo del 01 al 4 de agosto de 2022, desde las 00:00 horas hasta las 23:00 horas.

De acuerdo con las rosas de concentraciones observada en la figura 3.5, se puede determinar que entre las 8:00 horas y 13:00 horas en promedio, existe una mayor concentración de PM_{10} donde los vientos provienen del noroeste (NO) y oeste (O) y entre las 20:00 y 23:00 horas en promedio los vientos provienen del este (E) y este sureste (ESE).

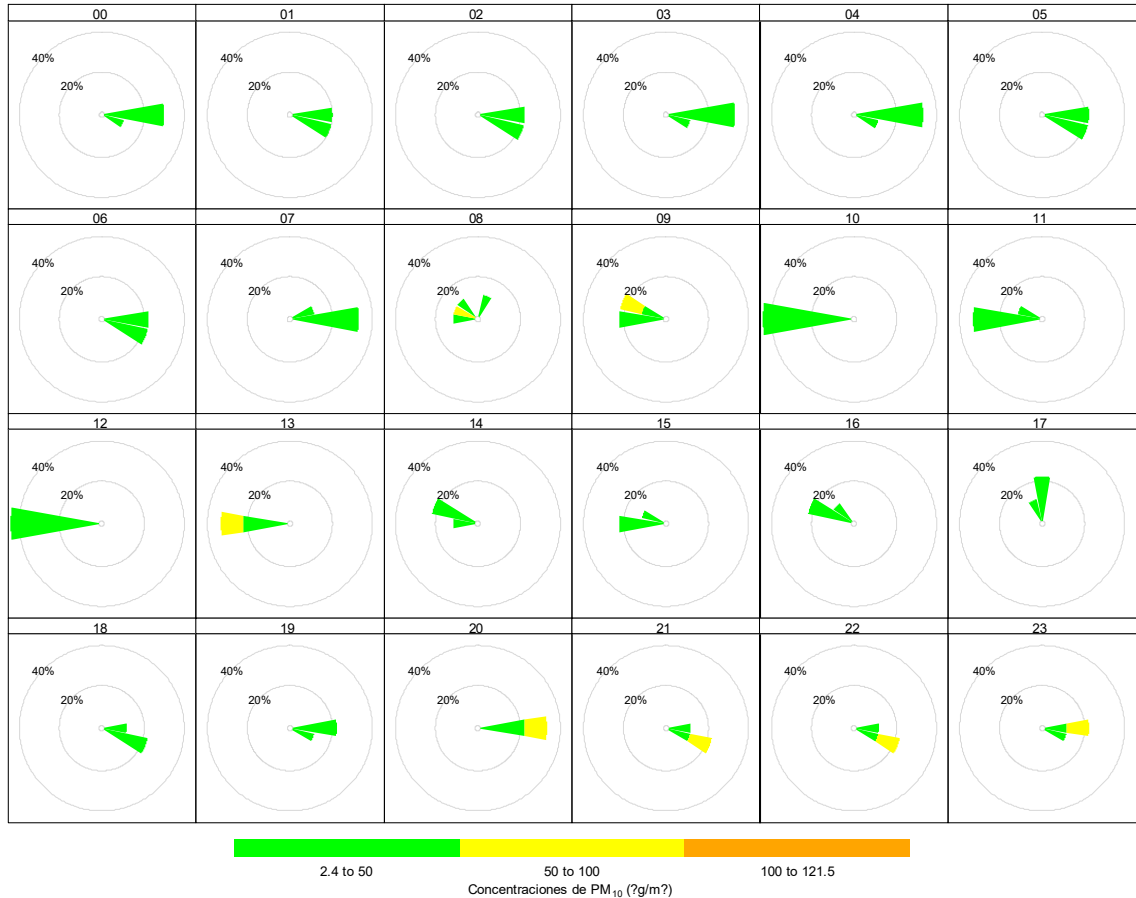


Figura 3.5. Rosas de concentración por horas para el PM_{10} , de las 00:00 horas hasta las 23:00 horas en agosto de 2022

Nota: Las paletas indican la dirección de donde provienen las concentraciones de PM_{10}

3.1.3. Concentraciones de material particulado con diámetro menor a 2,5 micras ($PM_{2,5}$)

En la Figura 3.5 se presentan las concentraciones horarias de $PM_{2,5}$ del 1 al 4 de agosto de 2022 en la estación CA-TAL-01. La mayor concentración horaria de $PM_{2,5}$ fue de $24,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y se registró el 3 de agosto a las 19:00 horas. Las concentraciones horarias de $PM_{2,5}$ no fueron comparadas con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para aire porque esta norma no contempla concentraciones de $PM_{2,5}$ para periodo de 1 hora. Ver detalle en el Anexo 3 (Tabla 3.2. Concentraciones horarias de $PM_{2,5}$).

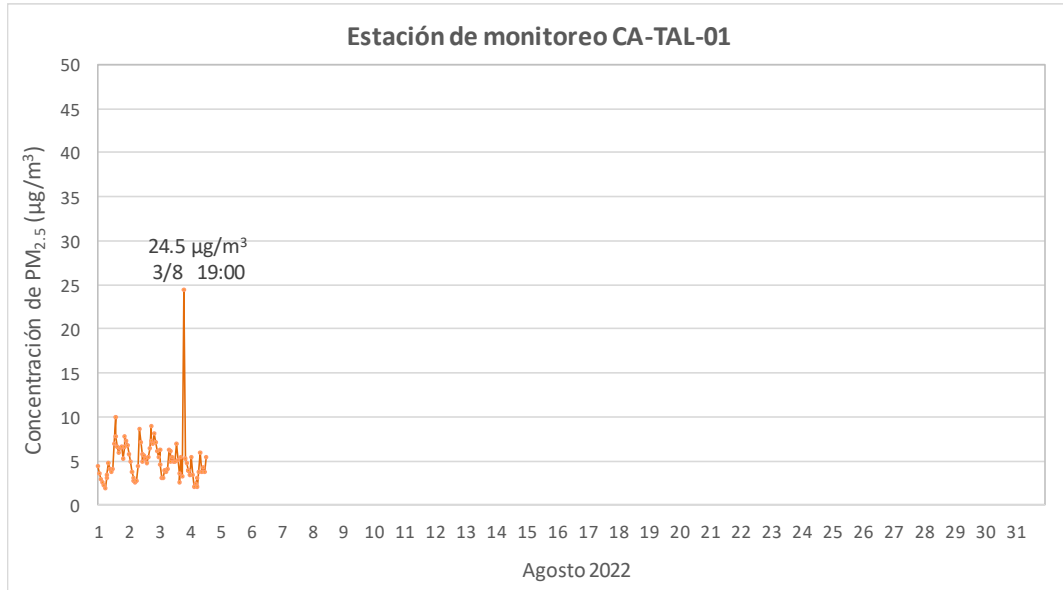


Figura 3.5. Concentraciones horarias de PM_{2.5} en la estación de monitoreo Tala (CA-TAL-01) de agosto de 2022

En la Figura 3.6 se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día de semanas (Figura 3.6a), horarias (Figura 3.6b) y por días de la semana (Figura 3.6c) en relación a las concentraciones de PM_{2.5} del 1 al 4 de agosto de 2022. En la representación por días de la semana se observa que el día miércoles es donde se registró la mayor concentración de PM_{2.5} y la menor se registró el día jueves. En el caso de las medias horarias del período de tiempo mencionado se aprecia que las concentraciones de PM_{2.5} tienen su mayor pico aproximadamente a las 18:00 horas.

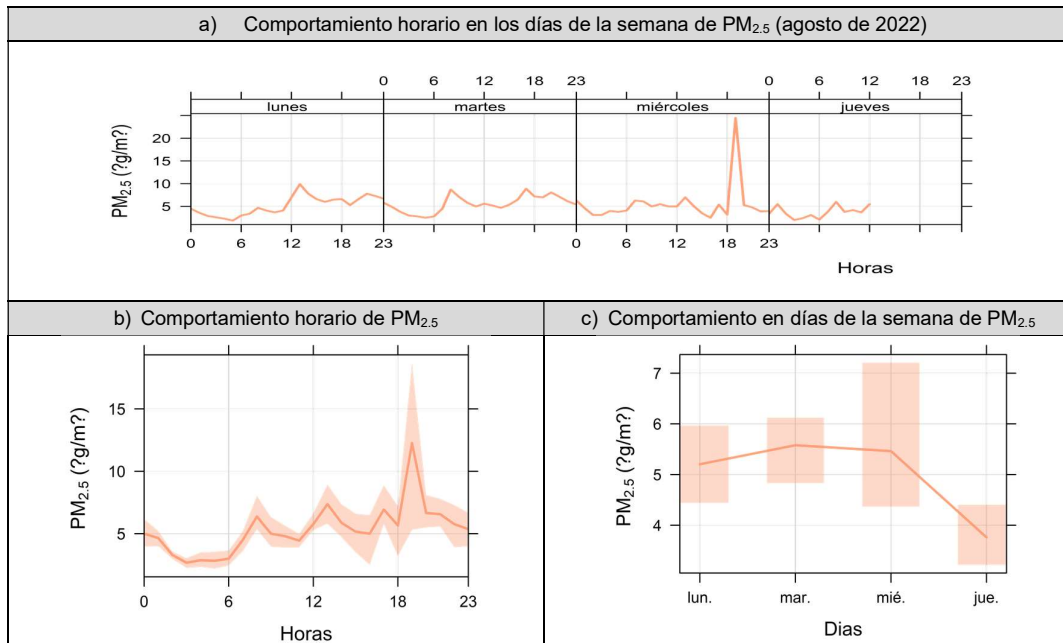


Figura 3.6. Concentraciones promedio horarias, diarias y semanales de PM_{2.5} en la estación de monitoreo Tala (CA-TAL-01) de agosto de 2022.

En la Figura 3.7 se presentan las concentraciones promedio de 24 horas de material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM_{2.5}), registradas en la estación de monitoreo

ambiental CA-TAL-01, del 1 al 4 de agosto de 2022, entre una mínima de 5,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ del 1 de agosto y una máxima de 5,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ el 2 de agosto de 2022. Cabe mencionar que estas concentraciones no excedieron el valor de los ECA para aire de $\text{PM}_{2.5}$ (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 24 horas). El detalle del registro de las concentraciones se presenta en el Anexo 3 (Tabla 3.2 Concentraciones horarias de $\text{PM}_{2.5}$).

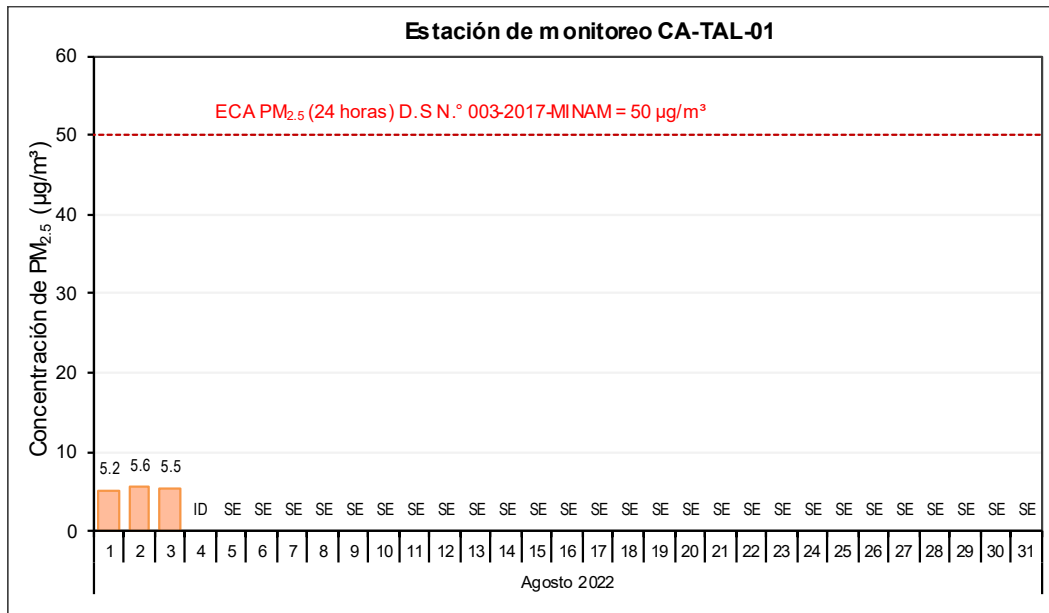


Figura 3.7. Concentraciones de 24 horas de $\text{PM}_{2.5}$ en la estación de monitoreo Tala (CA-TAL-01), de agosto de 2022

ID: Insuficiencia de datos, al no alcanzar la cantidad mínima de datos establecida en el protocolo (75% de 24 horas)
SE: Sin equipo

En la Figura 3.8, se presentan las rosas de concentraciones promedio para cada hora para el material particulado con diámetro menor a 2,5 micras ($\text{PM}_{2.5}$) resultados del periodo del 01 al 4 de agosto de 2022, desde las 00:00 horas hasta las 23:00 horas.

De acuerdo con las rosas de concentraciones observada en la figura 3.8, se puede determinar que las concentraciones de $\text{PM}_{2.5}$ varían entre 2,4 y 24,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y los vientos predominantes provinieron en dirección este (E) y oeste (O).

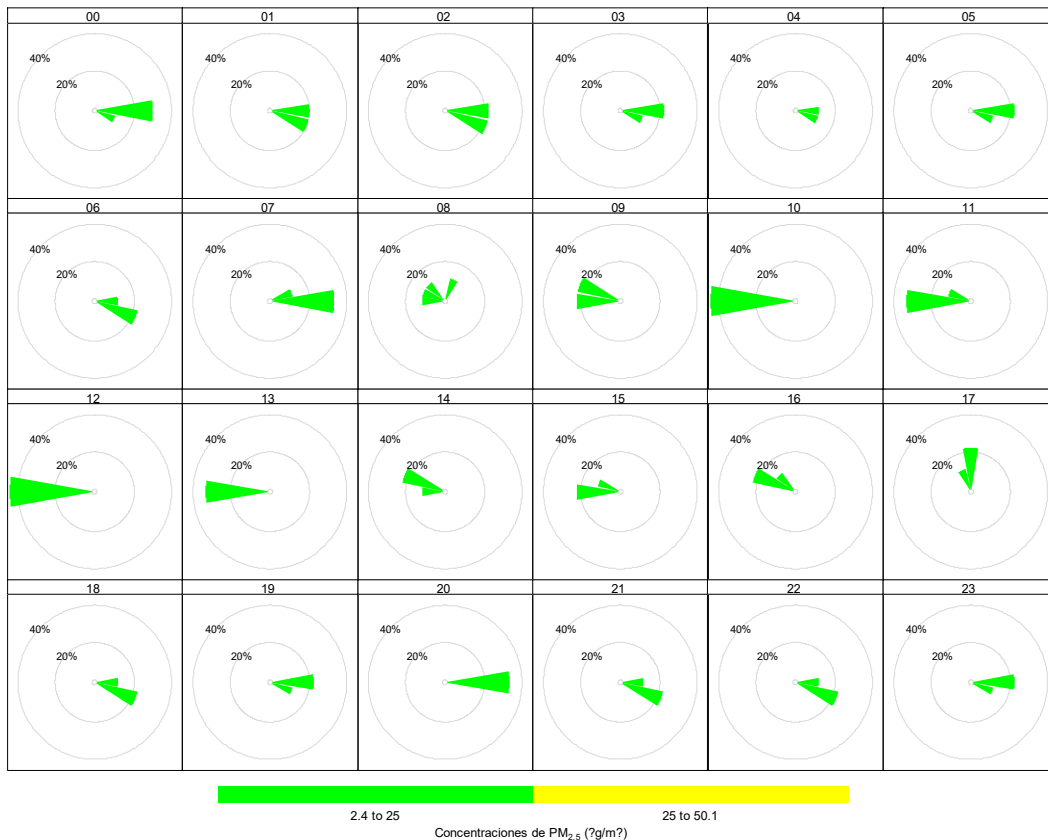


Figura 3.8. Rosas de concentración por horas para el PM_{2.5}, de las 00:00 horas hasta las 23:00 horas en agosto de 2022

Nota: Las paletas indican la dirección de donde provienen las concentraciones PM_{2.5}

4. ALERTAS

Durante la evaluación ambiental de seguimiento (EAS) de la calidad de aire en el ámbito de influencia de la unidad fiscalizable Quellaveco de la empresa Anglo American Quellaveco S.A. no se han presentado alertas que excedieran los valores Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para aire establecido en el Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM en la estación de monitoreo Tala (CA-TAL-01), correspondiente al periodo del 1 al 4 de agosto de 2022.

5. CONCLUSIONES

- Las concentraciones de 24 horas de material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM₁₀) registradas en la estación de monitoreo de Tala (CA-TAL-01), en el periodo evaluado de agosto no excedieron el valor Estándar de Calidad Ambiental para aire (100 µg/m³ para promedio de 24 horas).
- Las concentraciones de 24 horas de material particulado con diámetro menor a 2.5 micras (PM_{2.5}) registradas en la estación de monitoreo de Tala (CA-TAL-01), en el periodo evaluado de agosto no excedieron el valor Estándar de Calidad Ambiental para aire (50 µg/m³ para promedio de 24 horas).
- En las rosas de concentraciones de PM₁₀ se determinó que entre las 8:00 y 13:00 horas y las 20:00 y 23:00 horas existe una mayor concentración del material particulado en

promedio, donde los vientos provienen del noroeste (NO), oeste (O) y este (E) y este sureste (ESE), respectivamente.³.

- En las rosas de contaminantes de PM_{2,5} se determinó que las concentraciones de PM_{2,5} variaron entre 2,4 y 24,5 µg/m³ y los vientos predominantes provinieron en dirección oeste (O) y este (E).

6. 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 equipos

Atentamente,