

Título del estudio : Evaluación ambiental de seguimiento de la calidad del aire en el ámbito de influencia de la unidad fiscalizable Quellaveco, distrito de Torata, provincia Mariscal Nieto, departamento de Moquegua, de abril de 2023.

Fecha de ejecución : 1 al 20 de abril de 2023

Expediente de evaluación : 009-2021-DEAM-EAS Código de acción: 0013-4-2023-417

Tipo de evaluación : Programada

Fecha de aprobación : 02 de junio de 2023 Reporte N° : REAS-083-2023-STEC

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	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 20 de abril 2023

Tabla 1.2. Listado de profesionales

N.º	Nombres y Apellidos	Profesión	Actividad desarrollada
1	Shianny Vásquez Cardeña	Ingeniera geóloga	Gabinete
2	Andrés Daniel Bríos Abanto	Ingeniero ambiental y de recursos naturales	Gabinete
3	Jorge Iván García Riega	Ingeniero electrónico	Gabinete
4	Mariella Rossana Atala Álvarez	Ingeniera ambiental	Gabinete
5	Félix Alberto Ventura Miranda	Licenciado en física	Gabinete y 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.º 010-2019-MINAM	2019

2.2. Ubicación de estaciones de monitoreo

Tabla 2.2. 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-TAL-01	321044	8108673	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, materiales y metodologías de análisis

Tabla 2.3. Equipos utilizados en el monitoreo

Parámetro	Equipo	Marca	Modelo	Serie	Certificado de calibración
Estación de monitoreo de Tala (CA-TAL-01)					
Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM ₁₀) Material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM _{2,5})	Monitor automático de partículas	GRIMM	EDM 180	18A20147	-Certificado de calibración LF-1092022 (12-04-2022) -Reporte de verificación Intermedia de equipos ambientales Reporte del 25-01-2023 Reporte del 11-02-2023 Reporte del 10-03-2023
Velocidad y dirección de viento	Sensor anemométrico	Lastem	DNB105.2	21020360/ 21005924	-Certificado de calibración Anemómetro LM-1302022 (12-04-2022)
Presión atmosférica	Sensor de presión	Lastem	DQA2551	21040131/ 3000827	-Certificado de calibración Barómetro LM-1322022 (12-04-22)
Temperatura ambiente y humedad relativa	Sensor de humedad y temperatura	Lastem	DMA975	21020253	-Certificado de calibración Termómetro LM-1282022 (12-04-22) Medidor de humedad LM-1292022 (12-04-22)
Precipitación	Sensor pluviométrico	Lastem	DQA231.1	21020280	-Certificado de calibración Pluviómetro LM-1312022 (12-04-22)

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

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 (Tala)
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 (Decreto Supremo N.º 010-2019-MINAM).

2.4. Criterios de evaluación

Tabla 2.5. Estándares de calidad ambiental (ECA) y niveles de alerta 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 DEL MONITOREO Y ANÁLISIS

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

3.1.1. Parámetros meteorológicos

En relación con los parámetros meteorológicos registrados (datos horarios) en la estación de monitoreo CA-TAL-01 del 1 al 20 de abril de 2023, se observa que la presión atmosférica varió de 515,3 a 519,3 mmHg, la precipitación varió de 0,0 a 1,4 mm, la temperatura varió de 5,5 a 18,6 °C (como temperatura promedio presentó 11,8 °C), la humedad relativa varió de 10,1 a 99,1 % y la velocidad del viento de 0,7 a 6,6 m/s. Los valores se presentan en la Tabla 3.1 y el detalle del registro en el Anexo 3: Sistematización de datos (en la Tabla 3.3. Datos horarios meteorológicos).

Tabla 3.1. Parámetros meteorológicos registrados en la estación de monitoreo Tala (CA-TAL-01), del mes de abril de 2023

Valores	Presión atmosférica (mmHg)	Precipitación (mm)	Temperatura ambiental (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)
Mínimo	515,3	0,0	5,5	10,1	0,7
Máximo	519,3	1,4	18,6	99,1	6,6
Promedio	517,3	0,0	11,8	49,7	3,5

En la Figura 3.1 se grafica la rosa de viento de la estación de monitoreo CA-TAL-01 de la evaluación ambiental del mes de abril de 2023. Se observa que la rosa de viento tuvo una predominancia de vientos (procedencia) fue desde el este sureste (ESE).

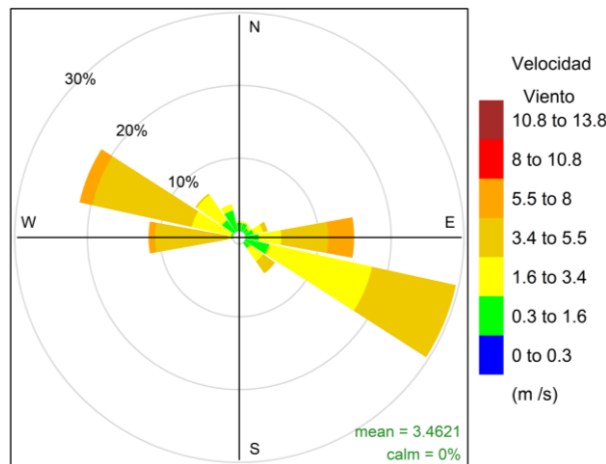


Figura 3.1. Rosa de vientos de la estación de monitoreo CA-TAL-01 (ubicada en Tala), del mes de abril de 2023

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 20 de abril de 2023, registradas en la estación de monitoreo CA-TAL-01 (ubicada en Tala). Las concentraciones oscilaron entre una mínima de 0,6 µg/m³ que se registró el 18 de abril a las 4:00 horas y una máxima concentración de 69,7 µg/m³ que se registró el 12 de abril a las 08:00 horas. Las concentraciones horarias de PM₁₀ no fueron comparados con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para PM₁₀, porque esta norma no contempla concentraciones de PM₁₀ para periodo de 1 hora, ver detalle en el Anexo 3 - Sistematización de Datos (Tablas 3.1 de Concentraciones horarias y 24 horas de PM₁₀).

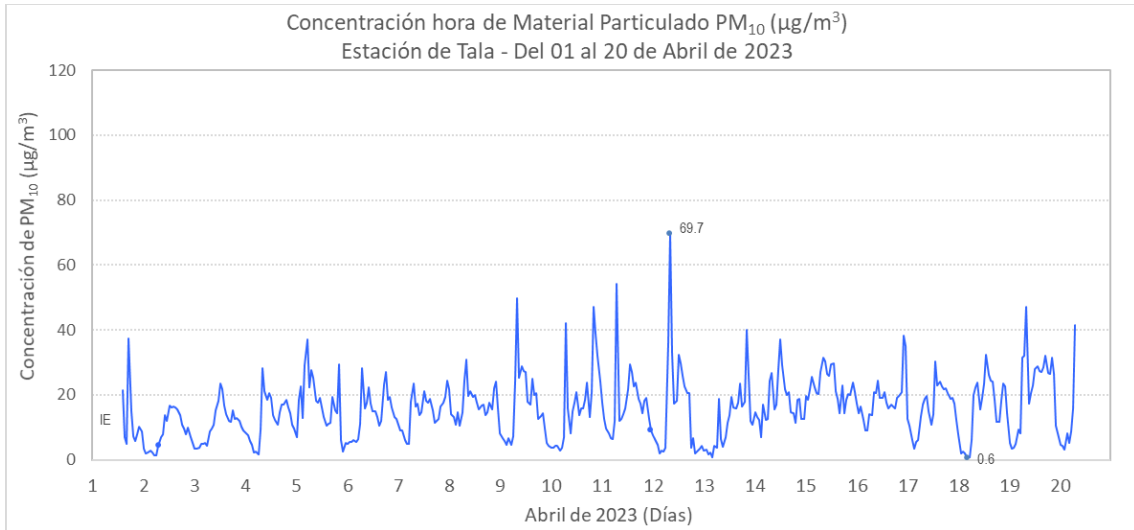


Figura 3.2. Concentración hora de PM₁₀ en la estación de Tala, del 01 al 20 de abril de 2023

En la Figura 3.3 se grafican las medias de las concentraciones de PM₁₀, comportamiento: horario y por días de la semana (a), horario (b) y por días de la semana (c), del 1 al 20 de abril de 2023. En la gráfica por días de la semana se observa que los miércoles se registran las mayores concentraciones de PM₁₀ y los jueves se registraron las menores concentraciones. Se observa también que las concentraciones de PM₁₀ tienen su pico a las 08:00 horas (las más altas concentraciones).

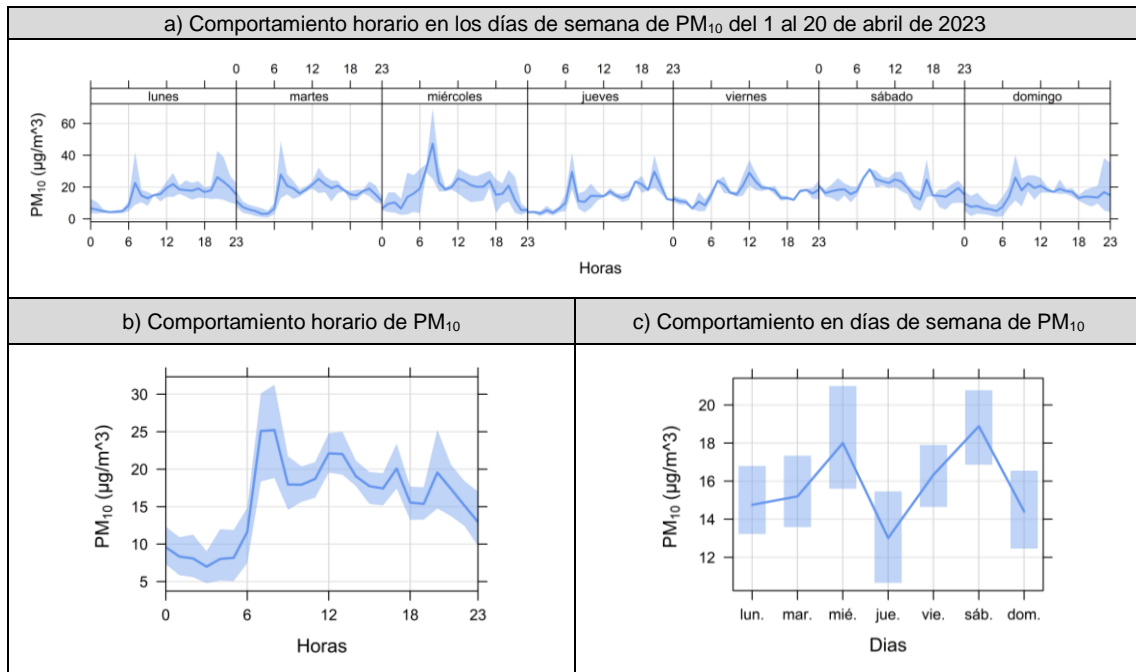


Figura 3.3. Concentraciones promedio (a) horario y por días de la semana, b) horario y c) por días de la semana de PM₁₀ en la estación de monitoreo CA-TAL-01 (ubicada en Tala), del mes de abril de 2023

En la Figura 3.4 se presentan las concentraciones promedio de 24 horas de material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM₁₀), registradas en la estación de monitoreo CA-TAL-01, del 1 al 20 de abril de 2023. Se observa una concentración mínima de 8,6 µg/m³ el 02 de abril y una concentración máxima de 22,7 µg/m³ el 15 de abril; estas concentraciones no excedieron el valor de los ECA para aire de PM₁₀ (100 µg/m³ en 24 horas). El detalle del registro de las concentraciones se presenta en el Anexo 3 - Sistematización de Datos (Tablas 3.1 de Concentraciones horarias y 24 horas de PM₁₀).

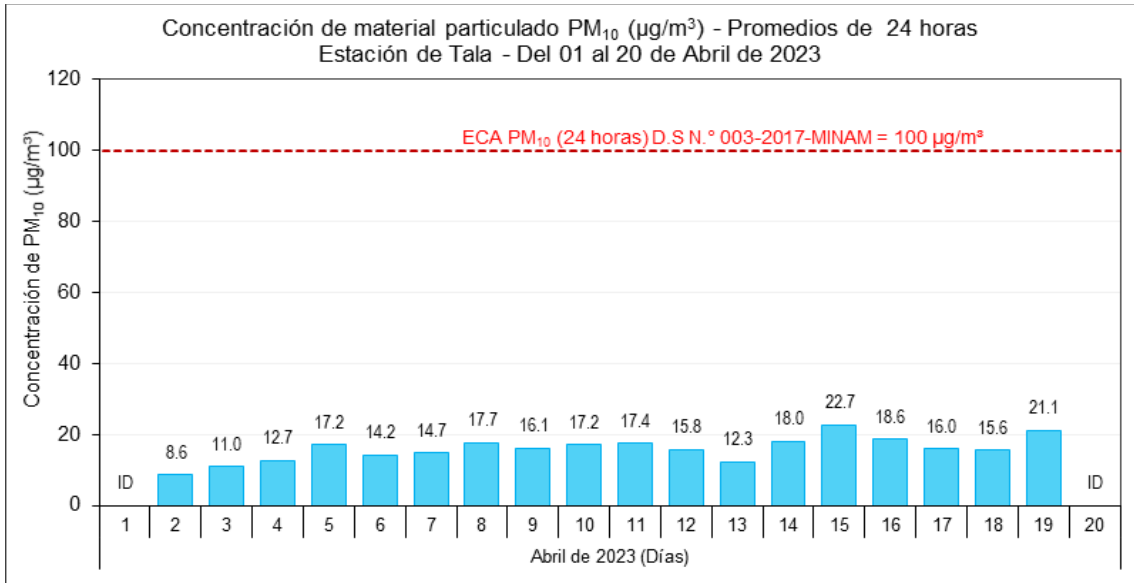


Figura 3.4. Concentración de 24 horas de PM₁₀ en estación de Tala, 01 al 20 de abril de 2023
ID: Insuficiencia de datos

En la Figura 3.5 se presentan las rosas de concentración promedio por hora para el PM₁₀, de 00:00 a 23:00 horas, del 1 al 20 de abril de 2023. Según las gráficas se determina que:

- Los vientos provenientes desde el este sureste (ESE) se produjeron entre las 0:00 y las 07:00 horas y entre las 18:00 y las 23:00 horas, alcanzando concentraciones en el rango de 0,6 µg/m³ a 47,1 µg/m³.
- Los vientos provenientes desde el oeste noroeste (ONO) se produjeron de 8:00 a 17:00 horas, alcanzando concentraciones en el rango de 4,0 µg/m³ a 69,7 µg/m³.
- La máxima concentración registrada fue de 69,7 µg/m³ provino del oeste noroeste (ONO) y se registró a las 8:00 horas del 12 de abril.

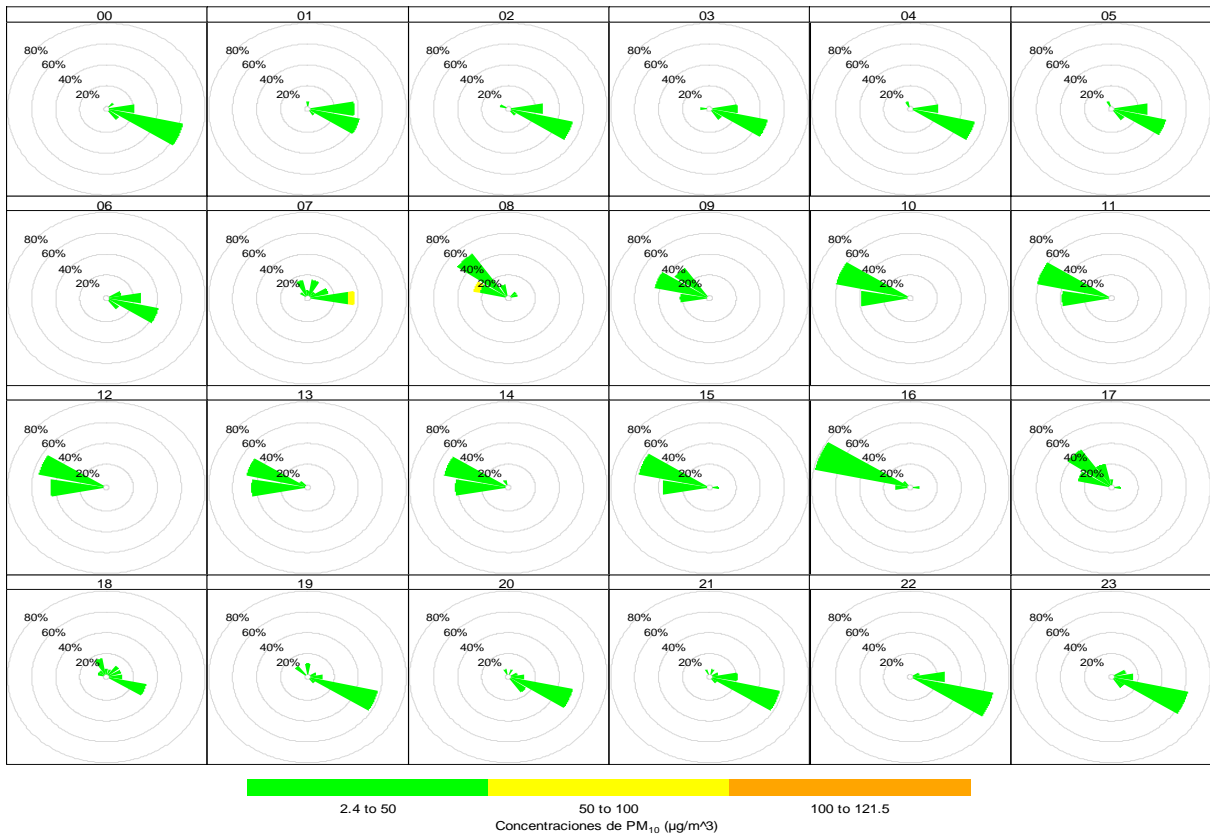


Figura 3.5. Rosas de concentración por horas para el PM₁₀, de las 00:00 hasta las 23:00 horas, del mes de abril de 2023

3.1.3. Concentraciones de material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM_{2.5})

En la Figura 3.6 se presentan concentraciones horarias de PM_{2.5} del 1 al 20 de abril de 2023, obtenidas en la estación CA-TAL-01 (Tala). La máxima concentración horaria fue de 34,8 µg/m³ y se registró el 09 de abril a las 8:00 horas. Las concentraciones horarias de PM_{2.5} no fueron comparados con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para PM_{2.5}, porque esta norma no contempla concentraciones de PM_{2.5} para periodo de 1 hora, ver detalle en el Anexo 3 - Sistematización de Datos (Tablas 3.2 de Concentraciones horarias y 24 horas de PM_{2.5}).

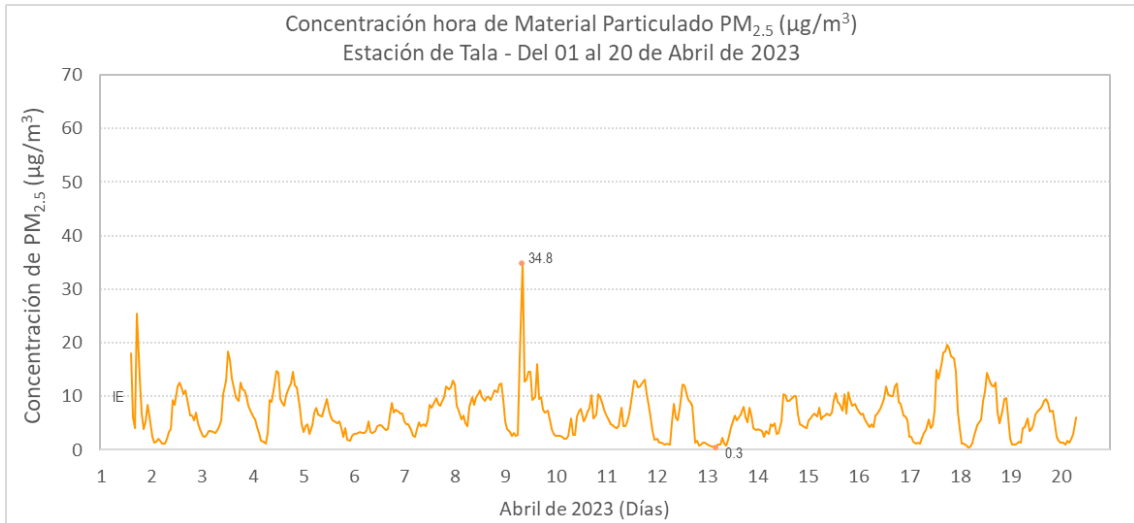


Figura 3.6. Concentración hora de PM_{2.5} en la estación de Tala, del 1 al 20 de abril de 2023

En la Figura 3.7 se grafican las medias de las concentraciones de PM_{2.5}, comportamiento: horario y por días de la semana (a), horario (b) y por días de la semana (c), del 1 al 20 de abril de 2023. En la gráfica por días de la semana se observa que los sábados se registran las mayores concentraciones de PM_{2.5} y los jueves se registraron las menores concentraciones. Las concentraciones de PM_{2.5} tienen su pico aproximadamente a las 17:00 horas (las más altas concentraciones).

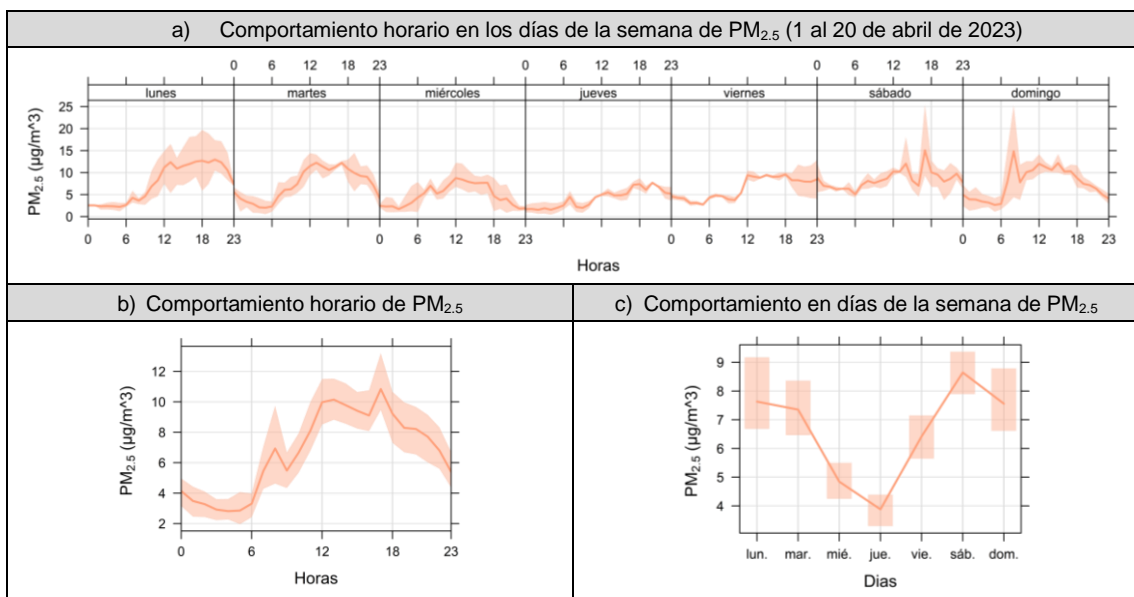


Figura 3.7. Concentraciones promedio (a) horario y por días de la semana, b) horario y c) por días de la semana de PM_{2.5} en la estación de monitoreo CA-TAL-01 (ubicada en Tala), del mes de abril de 2023.

En la Figura 3.8 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 CA-TAL-01, del 1 al 20 de abril de 2023. Se observa una mínima de 3,6 µg/m³ el 13 de abril y una máxima de 9,2 µg/m³ el 08 de abril; estas concentraciones no excedieron el valor de los ECA para aire de PM_{2,5} (50 µg/m³ en 24 horas). El detalle del registro de las concentraciones se presenta en el Anexo 3.- Sistematización de Datos (Tablas 3.2 de Concentraciones horarias y 24 horas de PM_{2,5}).

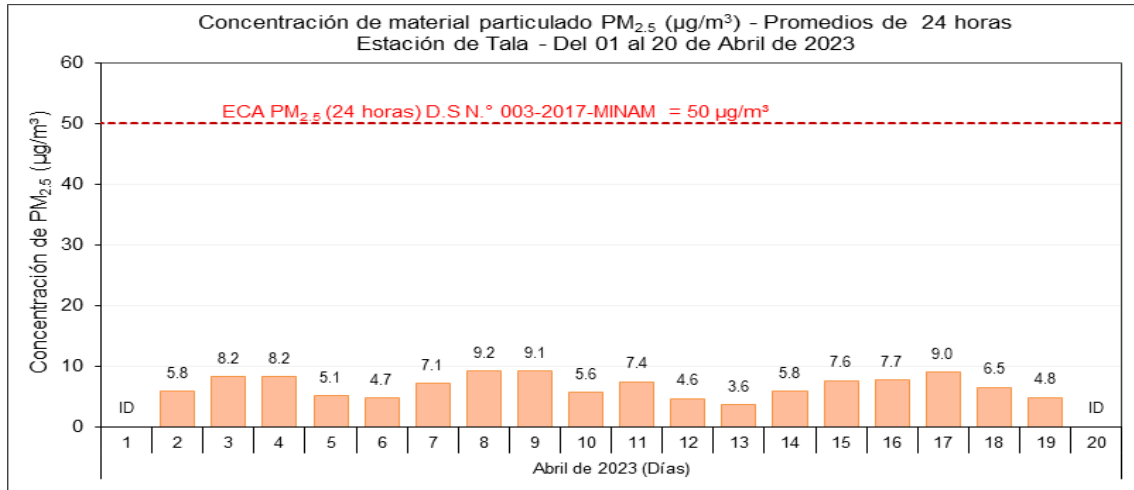


Figura 3.8. Concentración de 24 horas de PM_{2,5} en la estación de Tala, 01 al 20 de abril del 2023. ID: Insuficiencia de datos

En la Figura 3.9 se presentan las rosas de concentración promedio por hora para el PM_{2,5}, de 00:00 a 23:00 horas, del 1 al 20 de abril de 2023. Según las gráficas se determina que:

- Los vientos provenientes desde el este sureste (ESE) se produjeron entre las 0:00 y las 07:00 horas y entre las 18:00 y las 23:00 horas, alcanzando concentraciones en el rango de 0,3 µg/m³ a 19,7 µg/m³.
- Los vientos provenientes desde el oeste noroeste (ONO) se produjeron de 8:00 a 17:00 horas, alcanzando concentraciones en el rango de 0,9 µg/m³ a 34,8 µg/m³.
- La máxima concentración registrada fue de 34,8 µg/m³ provino del oeste noroeste (ONO) y se registró a las 8:00 horas del 9 de abril.

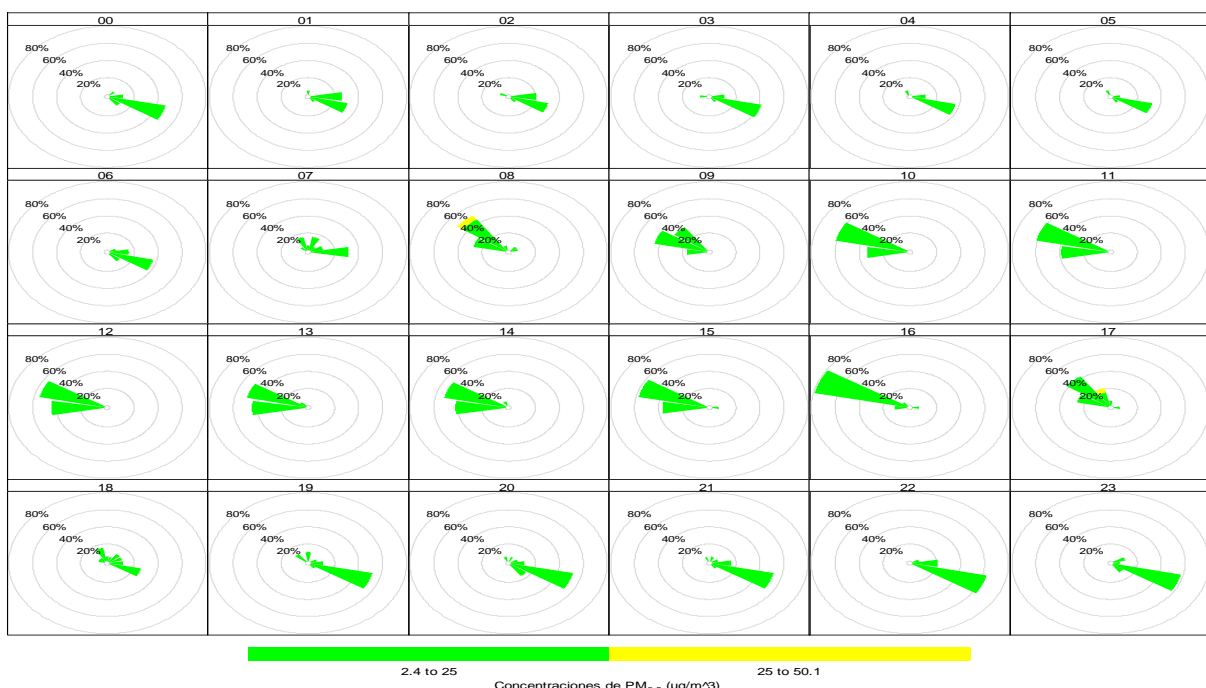


Figura 3.9. Rosas de concentración por horas para PM_{2,5}, de 00:00 a 23:00 horas, abril de 2023

4. ALERTAS

Durante la evaluación ambiental de seguimiento de la calidad del aire en el ámbito de influencia de la unidad fiscalizable Quellaveco, realizada del 1 al 20 de abril de 2023, no se han presentado alertas de superación del Estándar de Calidad Ambiental de aire para PM₁₀ (100 µg/m³ en 24 horas) y para PM_{2,5} (50 µg/m³ en 24 horas) en la estación de monitoreo de Tala.

5. CONCLUSIONES

- Las concentraciones de 24 horas de PM₁₀ registradas del 01 al 20 de abril de 2023 en la estación de monitoreo de Tala (CA-TAL-01), no excedieron el valor del Estándar de Calidad Ambiental para aire de 24 horas de 100 µg/m³.
- Las concentraciones de 24 horas de PM_{2,5} registradas del 01 al 20 de abril de 2023 en la estación de monitoreo de Tala (CA-TAL-01), no excedieron el valor del Estándar de Calidad Ambiental para aire de 24 horas de 50 µg/m³.

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
- Anexo 5: Reporte de verificación de campo

Atentamente