

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 marzo de 2023.

Fecha de ejecución : 1 al 31 de marzo de 2023

Expediente de evaluación : 009-2021-DEAM-EAS Código de acción: 0012-3-2023-417

Tipo de evaluación : Programada

Fecha de aprobación : 27 de abril de 2023 Reporte N° : REAS-062-2023-STEAC

## 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 31 de marzo 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
<b>Estación de monitoreo de Tala (CA-TAL-01)</b>					
Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM <sub>10</sub> ) Material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM <sub>2,5</sub> )	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	<i>Lastem</i>	DNB105.2	21020360/ 21005924	-Certificado de calibración Anemómetro LM-1302022 (12-04-2022)
Presión atmosférica	Sensor de presión	<i>Lastem</i>	DQA2551	21040131/ 3000827	-Certificado de calibración Barómetro LM-1322022 (12-04-22)
Temperatura ambiente y humedad relativa	Sensor de humedad y temperatura	<i>Lastem</i>	DMA975	21020253	-Certificado de calibración Termómetro LM-1282022 (12-04-22) Medidor de humedad LM-1292022 (12-04-22)
Precipitación	Sensor pluviométrico	<i>Lastem</i>	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 <sub>10</sub> )	Método automático	Dispersión de luz	CA-TAL-01 (Tala)
Material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM <sub>2,5</sub> )			
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.° 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 <sup>3</sup> )	Criterios de evaluación	
Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM <sub>10</sub> )	24 horas	100	No exceder más de 7 veces al año	D.S. N.° 003-2017-MINAM «Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire y Disposiciones Complementarias»
Material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM <sub>2,5</sub> )	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)

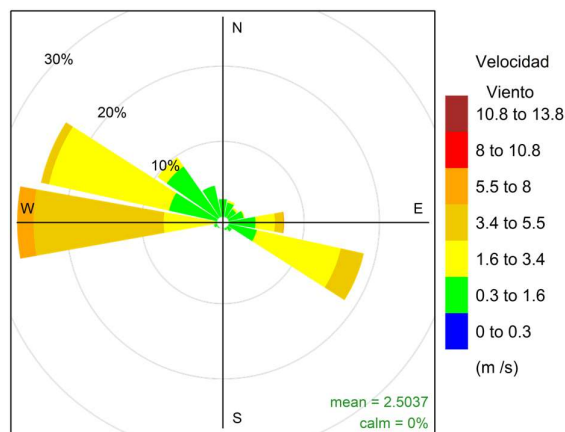
##### 3.1.1. Parámetros meteorológicos

En relación con los parámetros meteorológicos registrados (datos horarios) en la estación de monitoreo CA-TAL-01 del 1 al 31 de marzo de 2023, se observa que la presión atmosférica varió de 515,6 a 519,7 mmHg, la precipitación varió de 0,0 a 3,0 mm, la temperatura varió de 5,4 a 17,9 °C (como temperatura promedio presentó 10,4 °C), la humedad relativa varió de 15,0 a 99,2 % y la velocidad del viento de 0,4 a 6,2 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 marzo de 2023

Valores	Presión atmosférica (mmHg)	Precipitación (mm)	Temperatura ambiental (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)
Mínimo	515,6	0,0	5,4	15,0	0,4
Máximo	519,7	3,0	17,9	99,2	6,2
Promedio	517,7	0,0	10,4	81,0	2,5

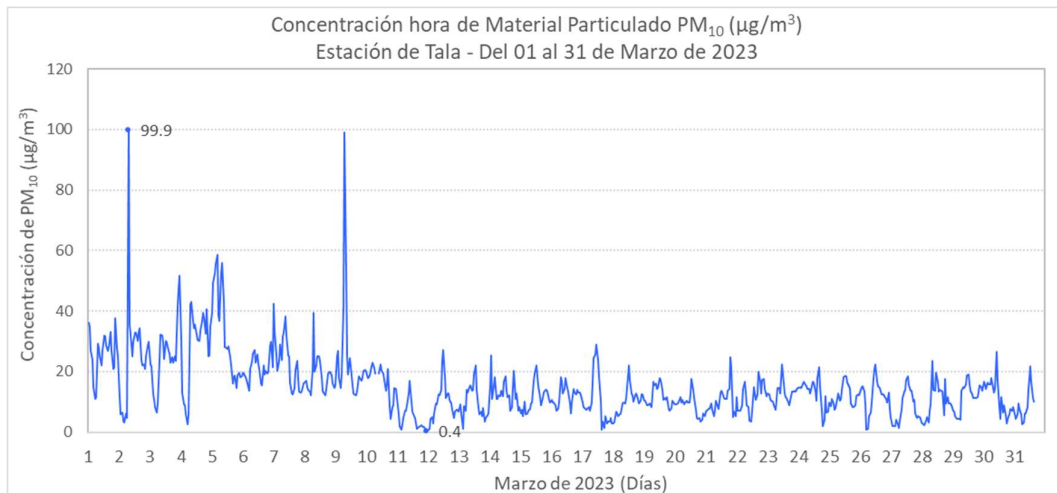
En la Figura 3.1 se grafica la rosa de viento de la estación de monitoreo CA-TAL-01 de la evaluación ambiental del mes de marzo de 2023. Se observa que la rosa de viento tuvo una predominancia en dirección oeste (O).



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

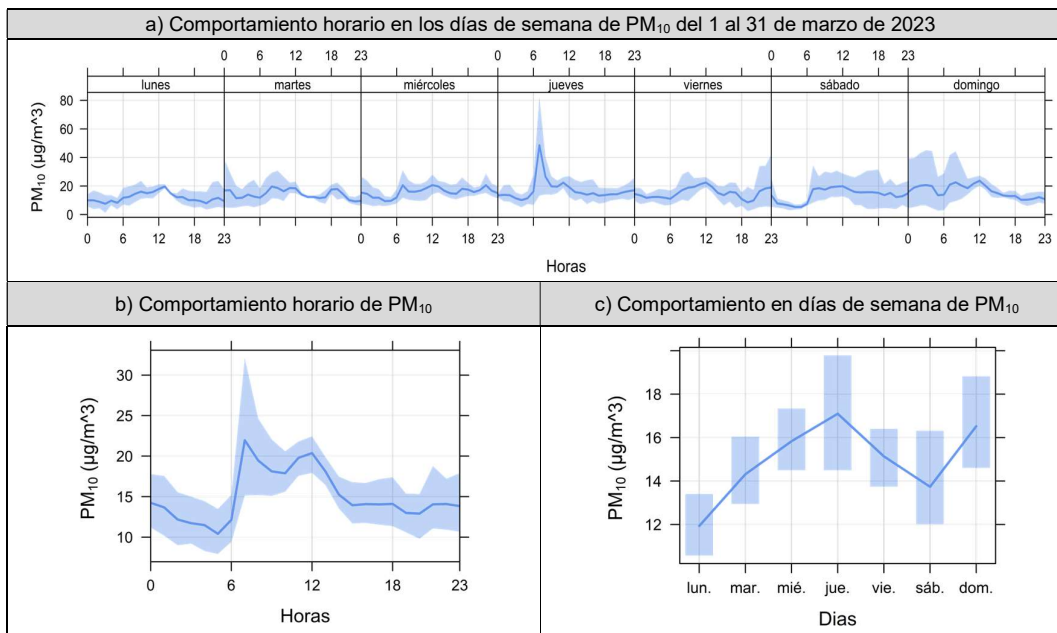
##### 3.1.2. Concentraciones de material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM<sub>10</sub>)

En la Figura 3.2. se presentan las concentraciones horarias de PM<sub>10</sub> del 1 al 31 de marzo de 2023, registradas en la estación de monitoreo CA-TAL-01 (ubicada en Tala). Las concentraciones oscilaron entre una mínima de 0,41 µg/m<sup>3</sup> que se registró el 11 de marzo a las 23:00 horas y una máxima concentración de 99,9 µg/m<sup>3</sup> que se registró el 02 de marzo a las 07:00 horas. Las concentraciones horarias de PM<sub>10</sub> no fueron comparados con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para PM<sub>10</sub>, porque esta norma no contempla concentraciones de PM<sub>10</sub> para periodo de 1 hora, ver detalle en el Anexo 3 - Sistematización de Datos (Tablas 3.1 de Concentraciones horarias y 24 horas de PM<sub>10</sub>).



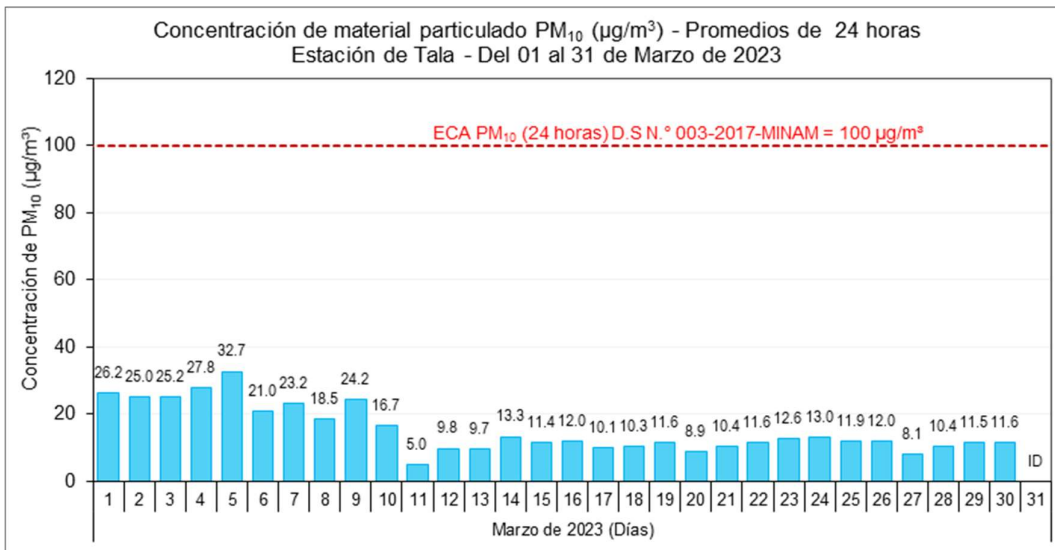
**Figura 3.2.** Concentración hora de PM<sub>10</sub> en la estación de Tala, del 01 al 31 de marzo de 2023

En la Figura 3.3 se grafican las medias de las concentraciones de PM<sub>10</sub>, comportamiento: horario y por días de la semana (a), horario (b) y por días de la semana (c), del 1 al 31 de marzo de 2023. En la gráfica por días de la semana se observa que los jueves se registran las mayores concentraciones de PM<sub>10</sub> y los lunes se registraron las menores concentraciones. Se observa también que las concentraciones de PM<sub>10</sub> tienen su pico a las 07:00 horas (las más altas concentraciones).



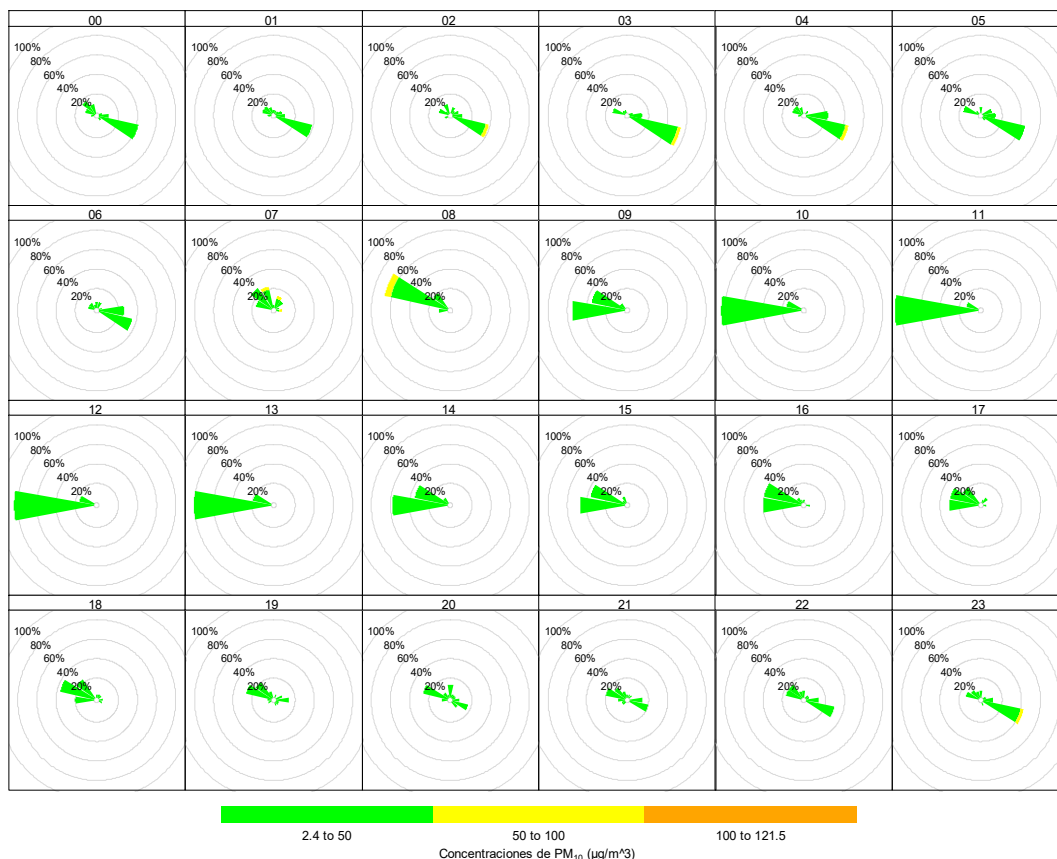
**Figura 3.3.** Concentraciones promedio (a) horario y por días de la semana, b) horario y c) por días de la semana de PM<sub>10</sub> en la estación de monitoreo CA-TAL-01 (ubicada en Tala), del mes de marzo de 2023

En la Figura 3.4 se presentan las concentraciones promedio de 24 horas de material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM<sub>10</sub>), registradas en la estación de monitoreo CA-TAL-01, del 1 al 31 de marzo de 2023. Se observa una concentración mínima de 5,0 µg/m<sup>3</sup> el 11 de marzo y una concentración máxima de 32,7 µg/m<sup>3</sup> el 05 de marzo; estas concentraciones no excedieron el valor de los ECA para aire de PM<sub>10</sub> (100 µg/m<sup>3</sup> 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 PM<sub>10</sub>).



**Figura 3.4.** Concentración de 24 horas de PM<sub>10</sub> en estación de Tala, 01 al 31 de marzo de 2023  
ID: Insuficiencia de datos

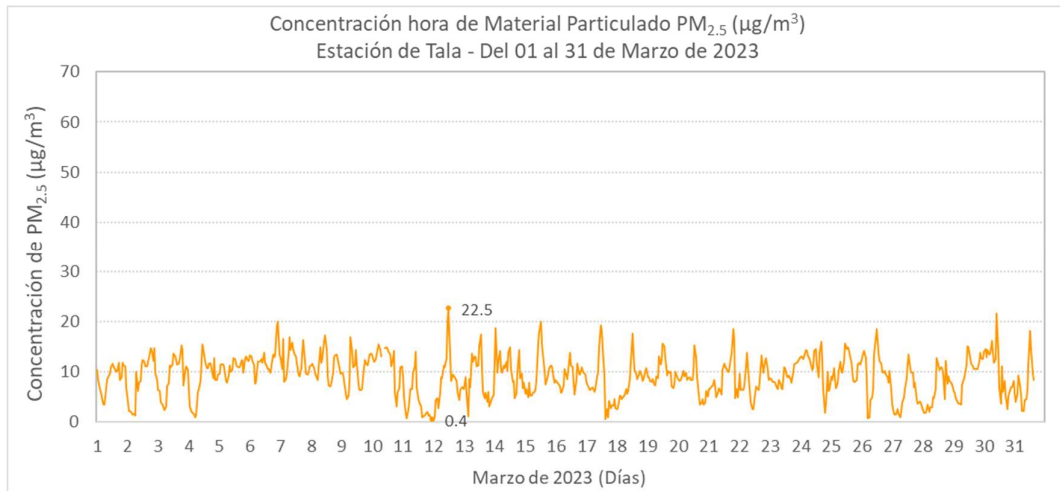
En la Figura 3.5 se presentan las rosas de concentración promedio para cada hora (desde 00:00 hasta 23:00 horas) para el material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM<sub>10</sub>), resultados del periodo de evaluación del 1 al 31 de marzo. Según las rosas de concentración se determina que entre las 0:00 y 23:00 horas las concentraciones varían en un rango de 0,41 a 99,9 µg/m<sup>3</sup> y los vientos provienen generalmente del oeste (O).



**Figura 3.5.** Rosas de concentración por horas para el PM<sub>10</sub>, de las 00:00 hasta las 23:00 horas, del mes de marzo de 2023

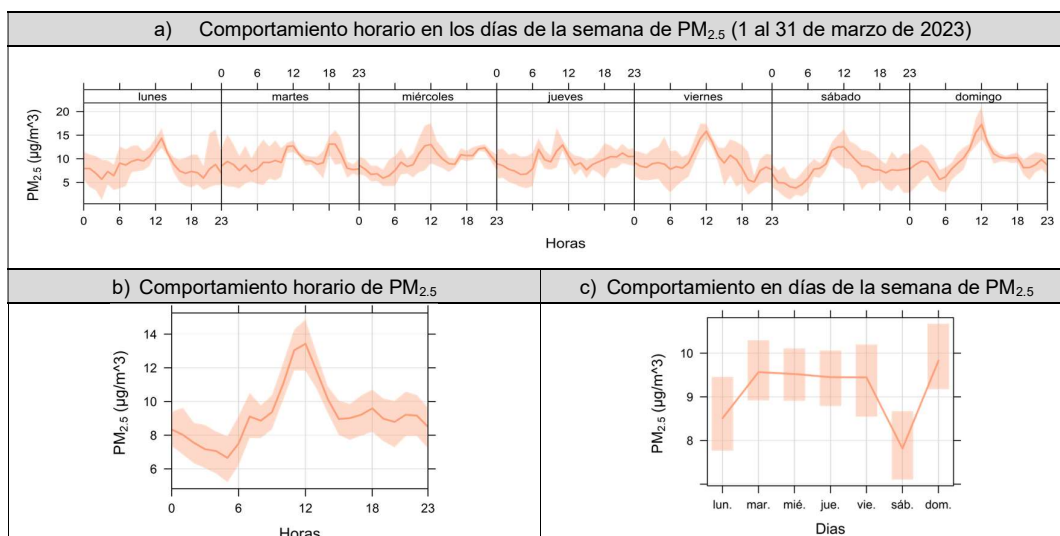
### 3.1.3. Concentraciones de material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM<sub>2,5</sub>)

En la Figura 3.6 se presentan concentraciones horarias de PM<sub>2,5</sub> del 1 al 31 de marzo de 2023, obtenidas en la estación CA-TAL-01 (Tala). La máxima concentración horaria fue de 22,5 µg/m<sup>3</sup> y se registró el 12 de marzo a las 12:00 horas. Las concentraciones horarias de PM<sub>2,5</sub> no fueron comparados con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para PM<sub>2,5</sub>, porque esta norma no contempla concentraciones de PM<sub>2,5</sub> 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<sub>2,5</sub>).



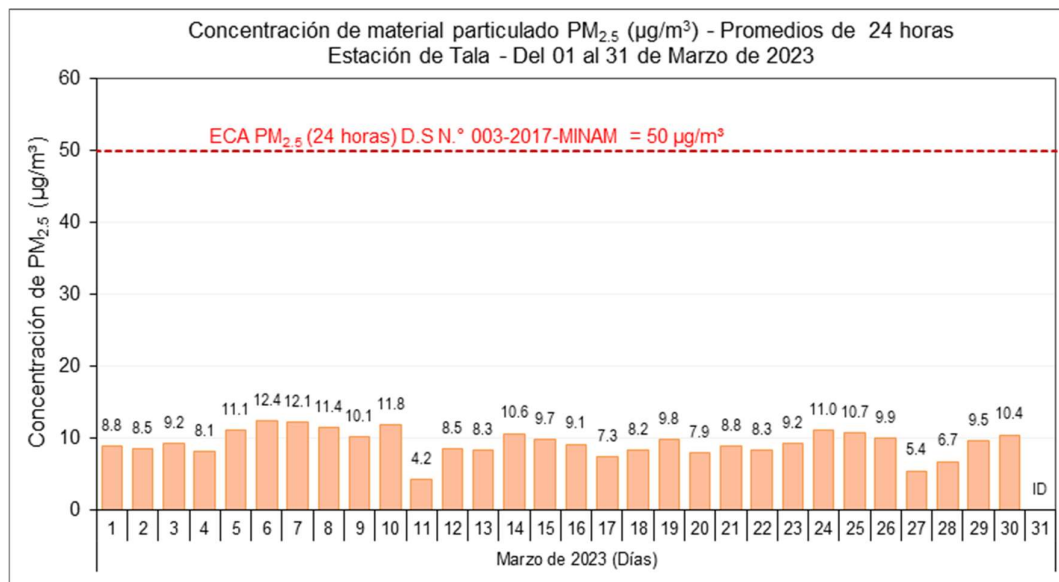
**Figura 3.6.** Concentración hora de PM<sub>2,5</sub> en la estación de Tala, del 1 al 31 de marzo de 2023

En la Figura 3.7 se grafican las medias de las concentraciones de PM<sub>2,5</sub>, comportamiento: horario y por días de la semana (a), horario (b) y por días de la semana (c), del 1 al 31 de marzo de 2023. En la gráfica por días de la semana se observa que los domingos se registran las mayores concentraciones de PM<sub>2,5</sub> y los sábados se registraron las menores concentraciones. Las concentraciones de PM<sub>2,5</sub> tienen su pico aproximadamente a las 12:00 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<sub>2,5</sub> en la estación de monitoreo CA-TAL-01 (ubicada en Tala), del mes de marzo de 2023.

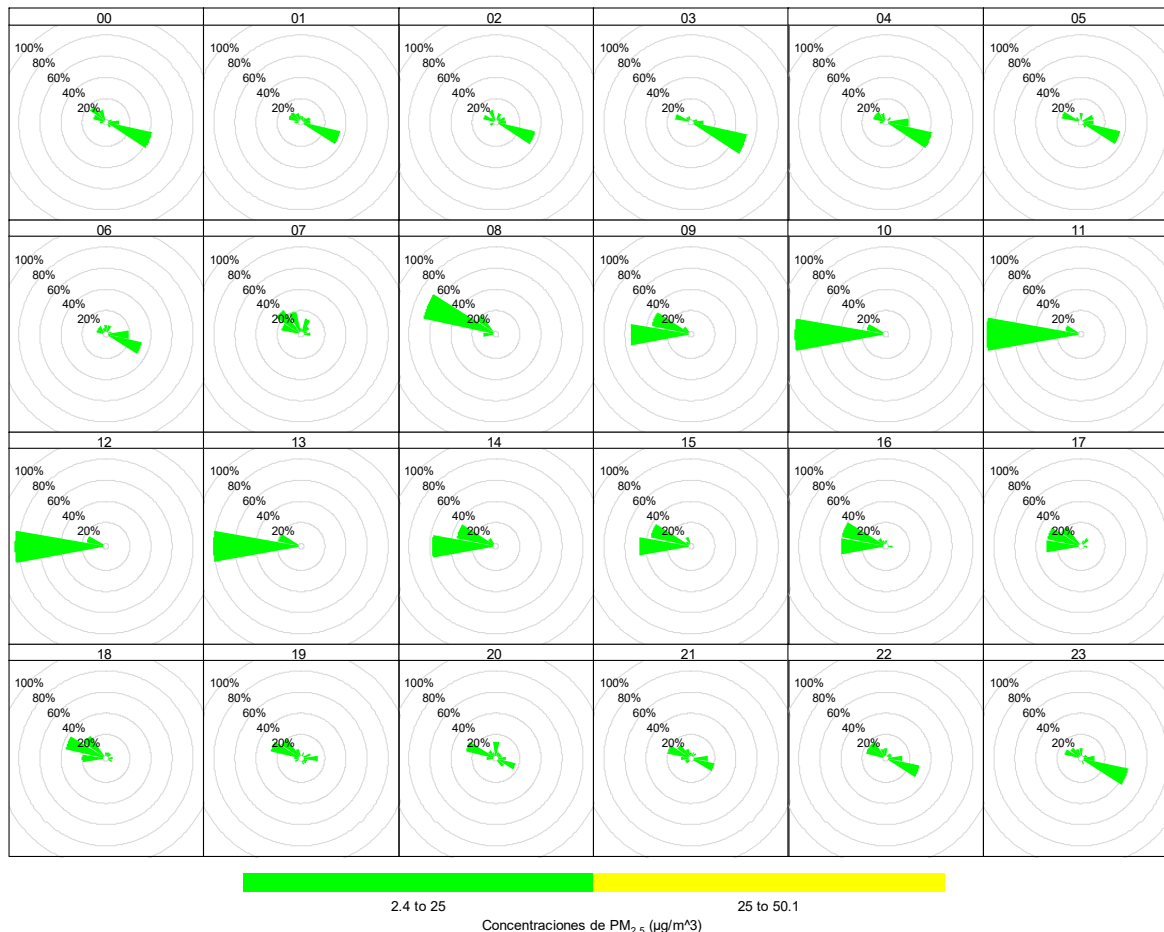
En la Figura 3.8 se presentan las concentraciones promedio de 24 horas de material particulado con diámetro menor a 2,5 micras ( $PM_{2,5}$ ), registradas en la estación de monitoreo CA-TAL-01, del 1 al 31 de marzo de 2023. Se observa una mínima de  $4,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  el 11 de marzo y una máxima de  $12,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  el 06 de marzo; estas concentraciones no excedieron el valor de los ECA para aire de  $PM_{2,5}$  ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en 24 horas). El detalle del registro de las concentraciones se presenta en el Anexo 3.- 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, del 1 al 31 de marzo del 2023.

ID: Insuficiencia de datos

En la Figura 3.9 se presentan las rosas de concentración promedio para cada hora (desde 00:00 hasta 23:00 horas) para el material particulado con diámetro menor a 2,5 micras ( $PM_{2,5}$ ), resultados del periodo de evaluación del 1 al 31 de marzo de 2023. Según las rosas de concentración se determina que entre las 0:00 y 23:00 horas las concentraciones varían de  $0,41$  a  $22,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , donde los vientos provienen principalmente del oeste (O).



**Figura 3.9.** Rosas de concentración por horas para  $PM_{2.5}$ , de 00:00 a 23:00 horas, marzo 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, no se han presentado alertas de superación del Estándar de Calidad Ambiental para aire de 24 horas ( $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) en la estación de monitoreo de Tala, correspondiente al periodo del 01 al 31 de marzo de 2023.

#### 5. CONCLUSIONES

- Las concentraciones de 24 horas de  $PM_{10}$  registradas del 01 al 31 de marzo 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  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .
- Las concentraciones de 24 horas de  $PM_{2.5}$  registradas del 01 al 31 de marzo 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  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .
- Las rosas de concentración horarias para el  $PM_{10}$  correspondientes al mes de marzo, determinaron que entre las 0:00 y 23:00 horas los vientos provienen generalmente del Oeste (O) con un rango de concentraciones que varían de  $0,41$  a  $99,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .
- Las rosas de concentración horarias para el  $PM_{2.5}$  correspondientes al mes de marzo, determinaron que entre las 0:00 y 23:00 horas los vientos provienen generalmente del oeste (O) con un rango de concentraciones que varían de  $0,41$  a  $22,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

## REPORTE DE EVALUACIÓN AMBIENTAL DE SEGUIMIENTO

### 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