

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, marzo de 2022.

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

Expediente de evaluación : 009-2021-DEAM- EAS Código de acción : 0002-3-2022-412

Tipo de evaluación : Programada

Fecha de aprobación : 18 de abril de 2022 Reporte N° : REAS-040-2022-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	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 marzo 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	Andrés Daniel Bríos Abanto	Ingeniero ambiental y de recursos naturales	Gabinete
3	Jorge Luis Hualpa Amable	Ingeniero químico	Campo
4	Juan Gamarra Rojas	Ingeniero ambiental	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.** Estaciones de monitoreo

N.º	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 <sub>10</sub> )	Monitor automático de partículas	GRIMM	EDM 180	18A20145	Certificado de calibración de fábrica, S/N, valida hasta el 31/03/2022
Material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM <sub>2,5</sub> )					
Velocidad y dirección de viento	Sensor anemométrico	Lastem	DNB105.2	21005924/21020360	Certificado de calibración de fábrica, S/N FC: 18/03/2021
Presión atmosférica	Sensor de presión	Lastem	DQA251	2140131/3000827	Certificado de calibración de fábrica, S/N FC: 13/04/2021
Temperatura ambiente y humedad relativa	Sensor de temperatura y humedad	Lastem	DMA975	21020253	Certificado de calibración de fábrica, S/N FC: 22/02/2021
Precipitación	Sensor pluviométrico	Lastem	DQA231.1	21020280	Certificado de calibración de fábrica, S/N FC: 24/02/2021

S/N: Sin número. FC: Fecha de calibración

**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
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 (Minam)

(-): No aplica

## 2.4. Criterios de evaluación

**Tabla 2.5.** Estándares de calidad ambiental (ECA) 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.º 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

Los sensores del equipo monitor automático de partículas (Grimm) y de la estación meteorológica fueron desinstalados el 10 de marzo de 2022, para su calibración anual; por lo cual, solo se tienen datos de partículas y condiciones meteorológicas desde el 01 de marzo (00:00 horas) hasta el 10 de marzo (12:00 horas) de 2022.

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

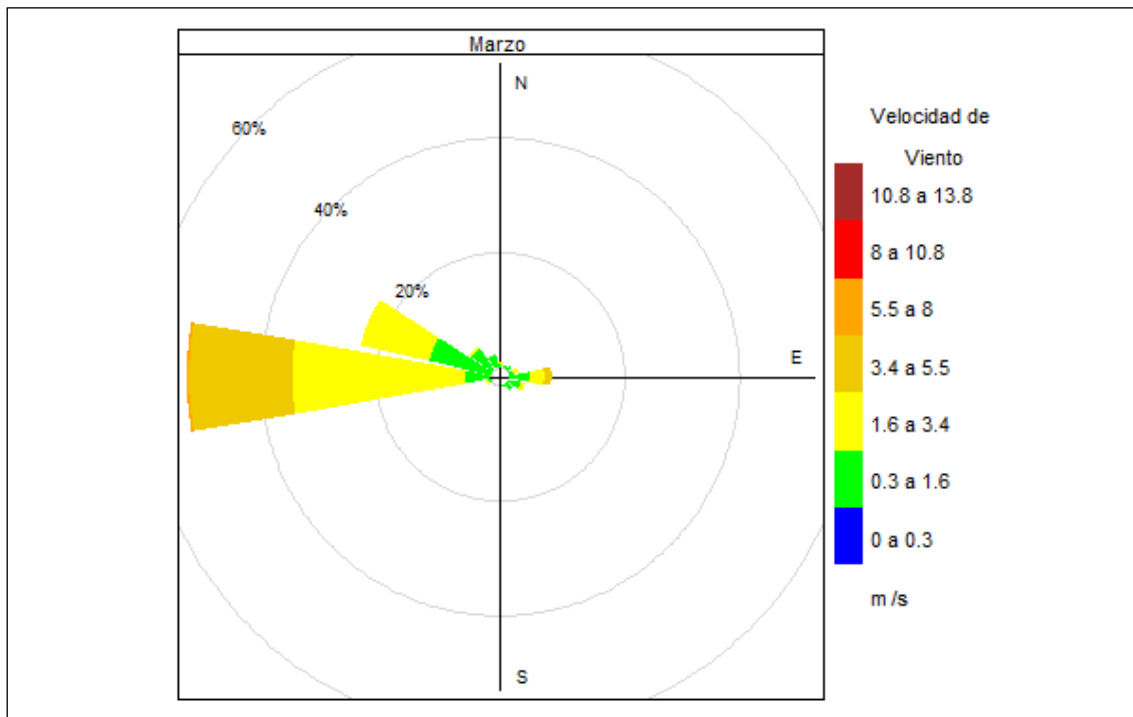
##### 3.1.1. Parámetros meteorológicos

En las condiciones meteorológicas registradas desde el 1 al 10 de marzo de 2022 (datos horarios), se aprecia que la presión barométrica varió de 688,3 hPa a 692,4 hPa, la precipitación varió de 0,0 mm a 5,6 mm, la temperatura varió de 6,8 °C a 14,7 °C y de promedio presentó 9,3 °C, la humedad relativa varió entre 66,6 % a 99,2 % y la velocidad del viento osciló entre 0,5 m/s a 5,8 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 marzo de 2022

Valores	Presión barométrica (hPa)	Precipitación (mm)	Temperatura ambiental (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)
Mínimo	688,3	0,0	6,8	66,6	0,5
Máximo	692,4	5,6	14,7	99,2	5,8
Promedio	690,1	0,1	9,3	94,4	2,4

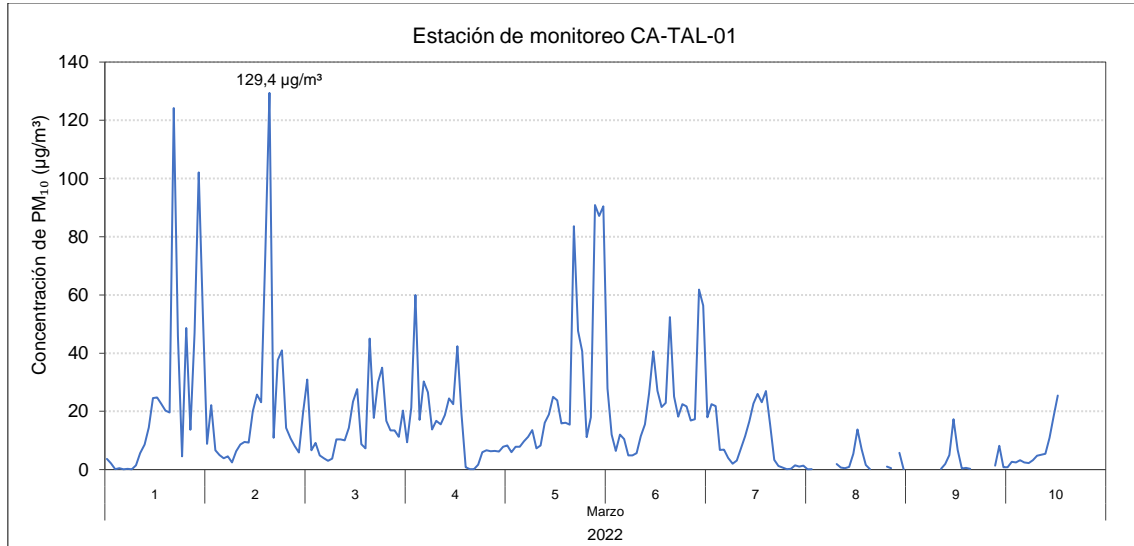
En la Figura 3.1 se grafica la rosa de viento de la estación de monitoreo CA-TAL-01 correspondiente a marzo de 2022. Se observa que la rosa de viento tuvo una predominancia oeste (O).



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

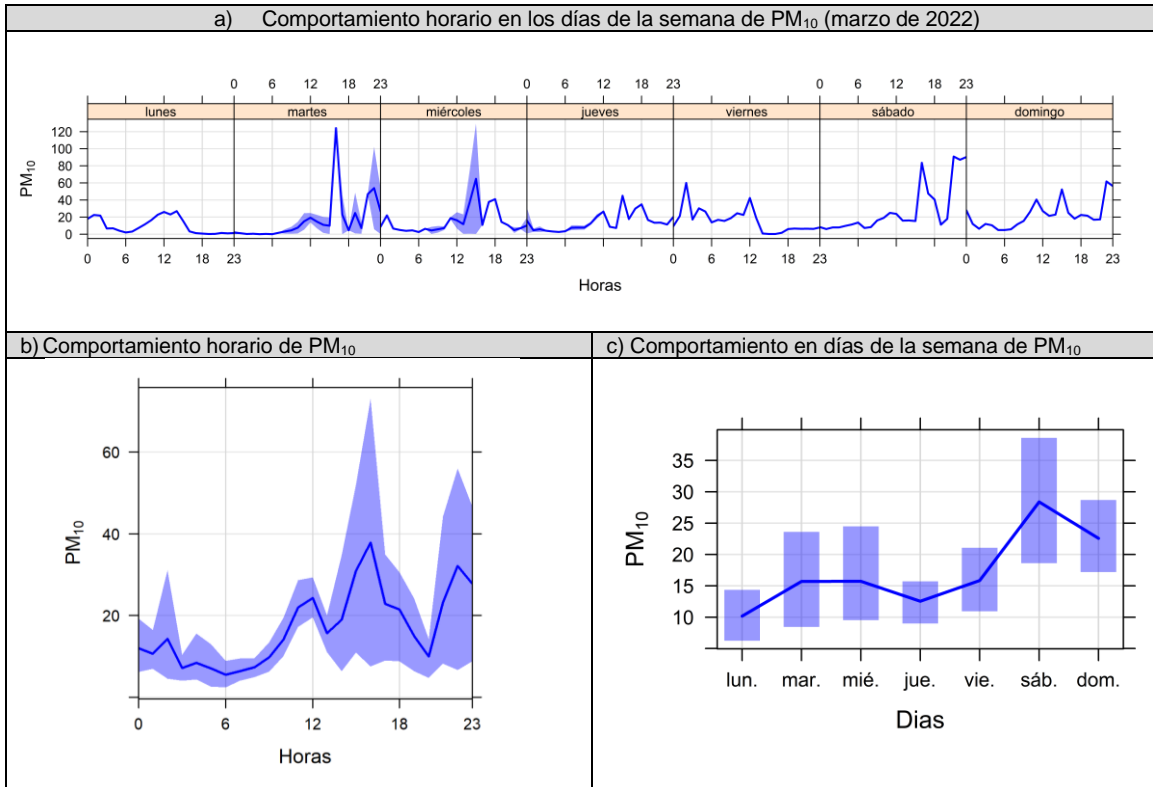
### 3.1.2. Concentraciones de material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM<sub>10</sub>)

En la Figura 3.2, se presentan las concentraciones horarias de PM<sub>10</sub> del 1 al 10 de marzo de 2022 en la estación CA-TAL-01. La mayor concentración horaria de PM<sub>10</sub> fue de 129,4 µg/m<sup>3</sup> y se registró el 2 de marzo a las 15:00 horas. Las concentraciones horarias de PM<sub>10</sub> 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<sub>10</sub>).



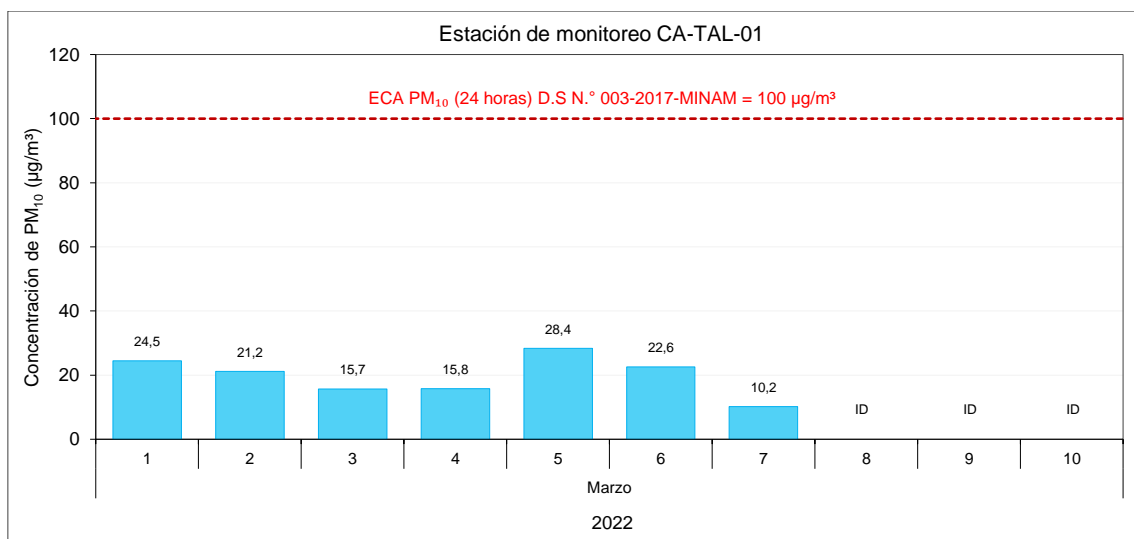
**Figura 3.2.** Concentración horaria de PM<sub>10</sub> en la estación de monitoreo Tala (CA-TAL-01), de marzo de 2022

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<sub>10</sub> del 1 al 10 de marzo de 2022. En la representación por días de la semana se observa que los días sábado y domingo, es donde se registraron las mayores concentraciones de PM<sub>10</sub> y las menores se registraron los días lunes y martes. En el caso de las medias horarias del período de tiempo mencionado se aprecia que las concentraciones de PM<sub>10</sub> tienen sus mayores picos aproximadamente a las 15:00 horas.



**Figura 3.3.** Concentraciones promedio horarios, diarios y semanales de PM<sub>10</sub> en la estación de monitoreo Tala (CA-TAL-01), de marzo 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<sub>10</sub>), registradas en la estación de monitoreo ambiental CA-TAL-01, del 1 al 10 de marzo de 2022, entre una mínima de 10,2 µg/m<sup>3</sup> el 7 de marzo y una máxima de 28,4 µg/m<sup>3</sup> el 5 de marzo de 2022. Cabe mencionar que 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 (Tabla 3.1 Concentraciones horarias de PM<sub>10</sub>).

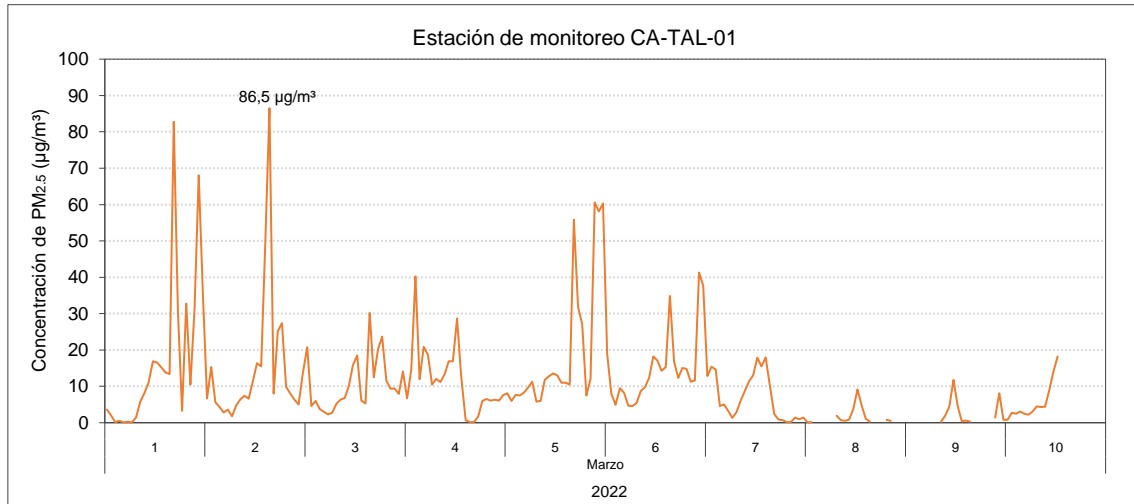


ID: Insuficiencia de datos

**Figura 3.4.** Concentraciones de 24 horas de PM<sub>10</sub> en la estación de monitoreo Tala (CA-TAL-01), de marzo 2022

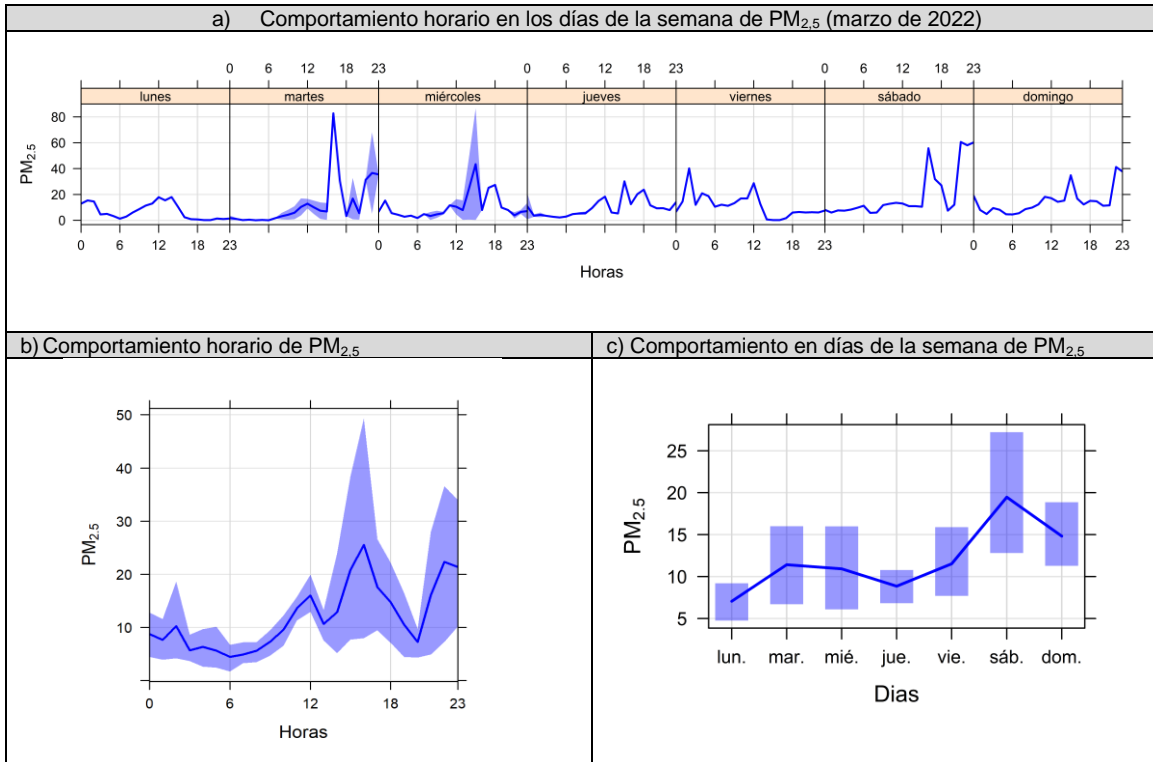
### 3.1.3. Concentraciones de material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM<sub>2,5</sub>)

En la Figura 3.5 se presentan las concentraciones horarias de PM<sub>2,5</sub> del 1 al 10 de marzo de 2022 en la estación CA-TAL-01. La mayor concentración horaria de PM<sub>2,5</sub> fue de 86,5 µg/m<sup>3</sup> y se registró el 2 de marzo a las 15:00 horas. Las concentraciones horarias de PM<sub>2,5</sub> no fueron comparadas con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para aire porque esta norma no contempla concentraciones de PM<sub>2,5</sub> para periodo de 1 hora. Ver detalle en el Anexo 3 (Tabla 3.2. Concentraciones horarias de PM<sub>2,5</sub>).



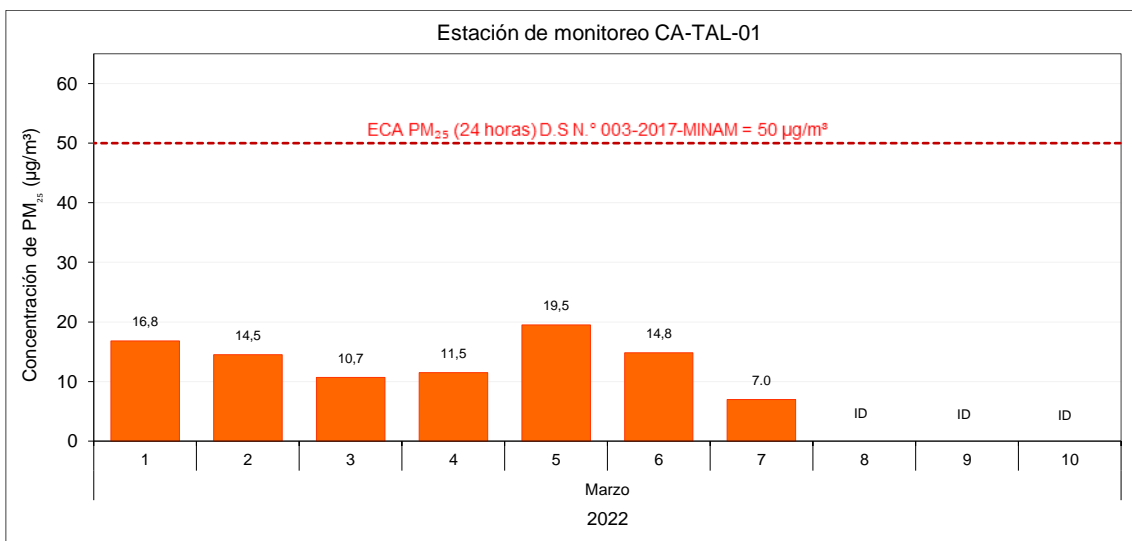
**Figura 3.5.** Concentraciones horarias de PM<sub>2,5</sub> en la estación de monitoreo Tala (CA-TAL-01) de marzo de 2022

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<sub>2,5</sub> del 1 al 10 de marzo de 2022. En la representación por días de la semana se observa que los días sábado y domingo es donde se registró las mayores concentraciones de PM<sub>2,5</sub> y las menores se registraron el día lunes. En el caso de las medias horarias del período de tiempo mencionado se aprecia que las concentraciones de PM<sub>2,5</sub> tienen su mayor pico aproximadamente a las 15:00 horas.



**Figura 3.6.** Concentraciones promedio horarios, diarios y semanales de  $PM_{2.5}$  en la estación de monitoreo Tala (CA-TAL-01) de marzo 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 10 de marzo de 2022, entre una mínima de  $7,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  del 7 de marzo y una máxima de  $19,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  el 5 de marzo de 2022. Cabe mencionar que 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 (Tabla 3.2 Concentraciones horarias de  $PM_{2.5}$ ).



ID: Insuficiencia de datos

**Figura 3.7.** Concentraciones de 24 horas de  $PM_{2.5}$  en la estación de monitoreo Tala (CA-TAL-01), de marzo de 2022

#### **4. ALERTAS**

Durante la evaluación ambiental de seguimiento 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 registrados concentraciones de los parámetros evaluados que excedieran los ECAs para aire en la estación de monitoreo Tala (CA-TAL-01), correspondientes al periodo del 1 al 10 de marzo de 2022.

#### **5. CONCLUSIONES**

Las concentraciones de 24 horas de material particulado con diámetro menor a 10 micras ( $PM_{10}$ ) obtenidas entre el 1 al 10 de marzo de 2022, no excedieron el valor del Estándar de Calidad Ambiental para aire ( $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para promedio de 24 horas) establecido en el Decreto Supremo N.º 003-2017-MINAM en la estación de monitoreo Tala (CA-TAL-01).

Las concentraciones de 24 horas de material particulado con diámetro menor a 2,5 micras ( $PM_{2,5}$ ) obtenidas entre el 1 al 10 de marzo de 2022, no excedieron el valor del Estándar de Calidad Ambiental para aire ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para promedio de 24 horas) establecido en el Decreto Supremo N.º 003-2017-MINAM en la estación de monitoreo Tala (CA-TAL-01).

#### **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 de los equipos

Anexo 5: Registro de verificaciones operacionales en los equipos.

Atentamente: