

**REPORTE N° 00015-2021-OEFA/DEAM-STEC**

- A** : **FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN**  
Director de Evaluación Ambiental
- DE** : **LÁZARO WALTHER FAJARDO VARGAS**  
Ejecutivo de la Subdirección Técnica Científica
- ANDRÉS DANIEL BRÍOS ABANTO**  
Coordinador de Vigilancia Ambiental
- JORGE IVÁN GARCIA RIEGA**  
Especialista de Vigilancia y Monitoreo Ambiental
- ASUNTO** : Evaluación ambiental de seguimiento de la calidad del aire en el corredor vial Apurímac – Cusco, distrito y provincia de Espinar, departamento de Cusco de noviembre a diciembre de 2021.
- REFERENCIA** : Expediente de Evaluación – 012-2021-DEAM-EAS
- Códigos de acción
- 0001-11-2021-412
  - 0006-12-2021-412
- FECHA** : Lima, 29 de diciembre de 2021

Tenemos el agrado de dirigirnos a usted para saludarlo cordialmente y, con relación al asunto de la referencia, informar lo siguiente:

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

a.	Zona evaluada	Distrito y provincia Espinar, departamento Cusco
b.	Unidades fiscalizables en la zona de estudio o actividades económicas	Transporte de camiones de concentrado de minerales de la Unidad fiscalizable Unidad Minera Las Bambas, por el corredor vial Apurímac – Cusco ámbito de la provincia de Espinar.
c.	Problemática identificada	Posible alteración de la calidad de aire en zonas aledañas al corredor vial Apurímac – Cusco en el ámbito de la provincia Espinar, departamento Cusco, por la generación de material particulado durante el transporte de camiones de concentrados de minerales.
d.	Periodo de ejecución	De noviembre a diciembre de 2021

**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 Iván García Riega	Ingeniero electrónico	Gabinete/campo



## 2. OBJETIVO

Realizar la evaluación ambiental de seguimiento de la calidad del aire en el ámbito del corredor vial Apurímac – Cusco, distrito y provincia Espinar, departamento Cusco, a través del monitoreo continuo de parámetros que permitan identificar, registrar y alertar posibles alteraciones en la calidad de aire, durante noviembre y diciembre de 2021.

## 3. METODOLOGÍA

### 3.1. Protocolo de monitoreo

**Tabla 3.1.** 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

### 3.2. Ubicación de estaciones de monitoreo

**Tabla 3.2.** Estaciones de monitoreo

N.º	Código	Coordenadas UTM WGS-84			Altitud m s. n. m.	Descripción
		Este (m)	Norte (m)	Zona		
1	CA-ESP-01	240086	8361727	19L	3926	Av. Circunvalación Mz 1 Lt. 10 - Espinar

### 3.3. Equipos y metodologías de análisis

**Tabla 3.3.** Equipos utilizados en las estaciones de monitoreo

Parámetro	Equipo	Marca	Modelo	Serie	Certificado de calibración
Estación de monitoreo CA - ESP - 01					
Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM <sub>10</sub> )	Monitor automático de partículas	GRIMM	EDM 180	18A20136	Certificado de calibración de fábrica, S/N FC: 16/02/2021
Material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM <sub>2,5</sub> )					

**Tabla 3.4.** 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-ESP-01
Material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM <sub>2,5</sub> )			

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

(-): No aplica



### 3.1. Criterios de evaluación

Tabla 3.5. Estándares de calidad ambiental (ECA) para aire

Parámetro	Periodo	Formato del estándar		Norma
		Valor ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Criterios de evaluación	
Material particulado con diámetro menor a 10 micras ( $\text{PM}_{10}$ )	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 ( $\text{PM}_{2,5}$ )	24 horas	50	No exceder más de 7 veces al año	

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Estación de monitoreo Espinar (CA-ESP-01)

En la Figura 4.1 se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día de semanas (Figura 4.1a), horarias (Figura 4.1b), por días de la semana (Figura 4.1d) y mensuales (Figura 4.1c) en relación a las concentraciones de  $\text{PM}_{2,5}$  desde noviembre a diciembre de 2021, correspondiente a la estación de monitoreo de Espinar. En la representación por días de la semana se observa que los días sábados, es donde se registraron las mayores concentraciones de  $\text{PM}_{2,5}$  y las menores se registraron los días jueves. En el caso de las medias horarias del período de tiempo mencionado se aprecia que las concentraciones de  $\text{PM}_{2,5}$  tiene su mayor pico a las 10 horas.

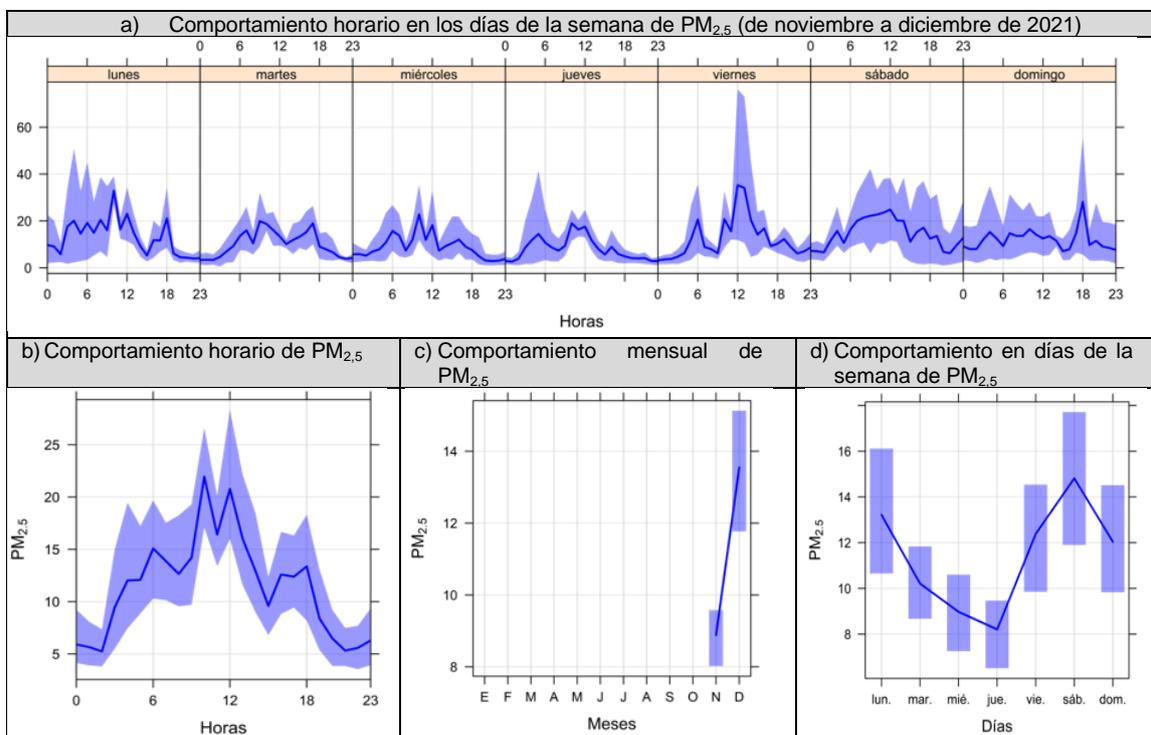
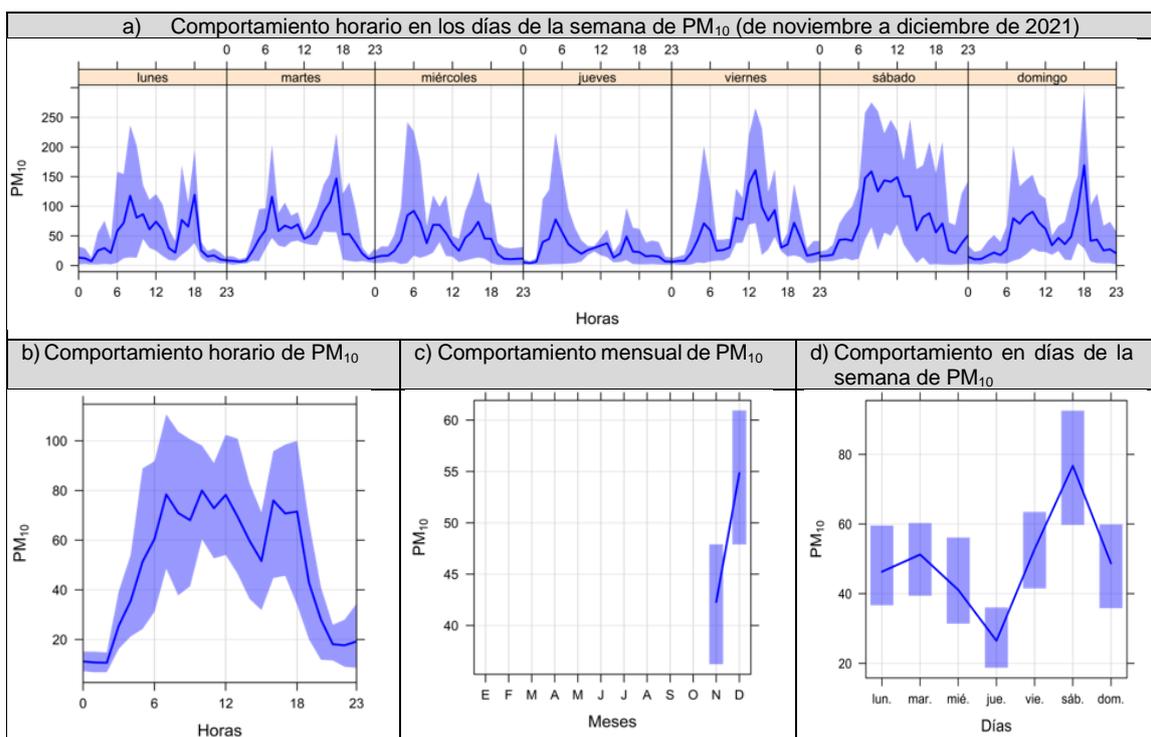


Figura 4.1. Concentraciones promedio horarias, diarias, semanales y mensuales de  $\text{PM}_{2,5}$  en la estación de monitoreo Espinar (CA-ESP-01), de noviembre a diciembre de 2021



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia

En la Figura 4.2 se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día de semanas (Figura 4.2a), horarias (Figura 4.2b), por días de la semana (Figura 4.2d) y mensuales (Figura 4.2c) en relación a las concentraciones de PM<sub>10</sub> de noviembre a diciembre de 2021. En la representación por días de la semana se observa que los días sábados, es donde se registraron las mayores concentraciones de PM<sub>10</sub> y las menores se registraron los días jueves. En el caso de las medias horarias del período de tiempo mencionado se aprecia que las concentraciones de PM<sub>10</sub> a partir de las 2 hasta las 21 horas se incrementan de forma significativa, para luego regresar a su comportamiento diario.



**Figura 4.2.** Concentraciones promedio horarios, diarios, semanales y mensuales de PM<sub>10</sub> en la estación de monitoreo Espinar (CA-ESP-01) de noviembre a diciembre de 2021

En la Figura 4.3 se presentan las concentraciones promedio de 24 horas de PM<sub>2,5</sub> en la estación de monitoreo CA-ESP-01 de noviembre a diciembre de 2021. Además, se observa que todas las concentraciones de promedio de 24 horas no excedieron el valor de los ECA para PM<sub>2,5</sub> (50 µg/m<sup>3</sup> en 24 horas).



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia

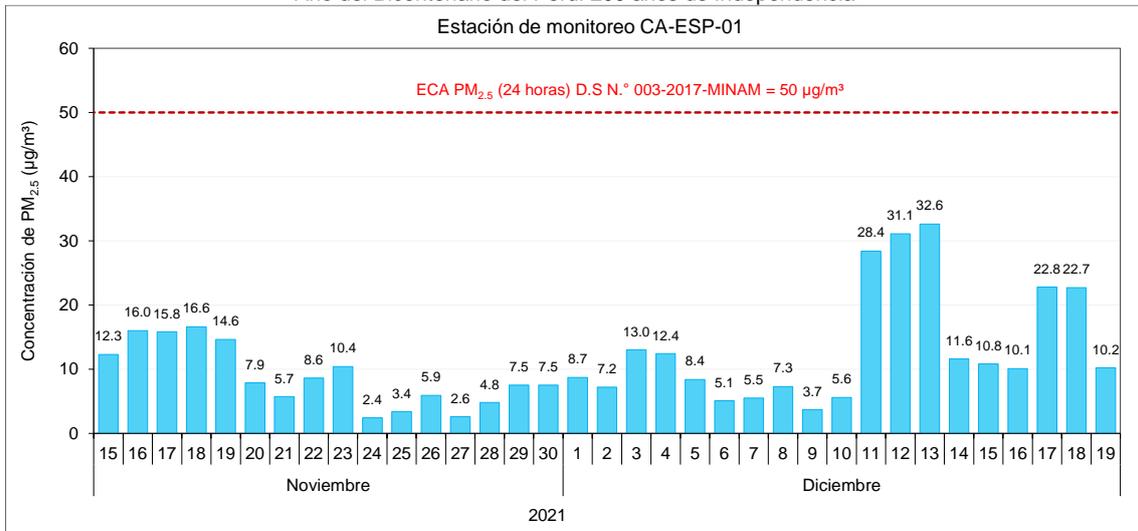


Figura 4.3. Concentraciones de 24 horas de PM<sub>2.5</sub> en la estación de monitoreo Espinar (CA-ESP-01), de noviembre a diciembre 2021

En la Figura 4.4. se presentan las concentraciones promedio de 24 horas de PM<sub>10</sub> en la estación de monitoreo CA-ESP-01 de noviembre a diciembre de 2021, las cuales excedieron el valor de los ECA para aire (100 µg/m³ en 24 horas) en 5 oportunidades, los días 17 de noviembre, 11, 12, 13 y 18 de diciembre de 2021.

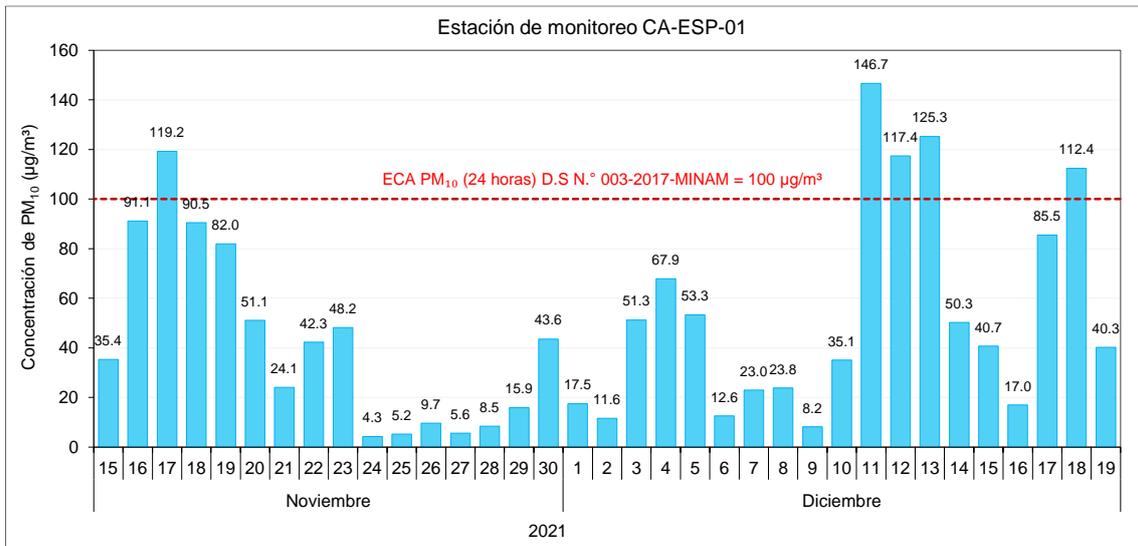


Figura 4.4. Concentraciones de 24 horas de PM<sub>10</sub> en la estación de monitoreo Espinar (CA-ESP-01) de noviembre a diciembre de 2021



## 5. ALERTAS

**Tabla 5.1.** Alertas registradas durante la evaluación de seguimiento de la calidad del aire en la estación de monitoreo CA-ESP-01, de noviembre a diciembre de 2021.

N.º	N.º de reporte de alerta	Código	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 19 L		Fecha	Parámetro	Valor anómalo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Nivel de estado de alerta o ECA	Sustento
			Este (m)	Norte (m)					
1	01	CA-ESP-01	240086	8361727	17/11/2021	Material particulado con diámetro menor a 10 micras ( $\text{PM}_{10}$ ) - Promedio de 24 horas	119,2	ECA de $\text{PM}_{10}$ en 24 horas ( $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Excedió el ECA de $\text{PM}_{10}$ . Decreto Supremo N.º 010-2019-MINAM
2					11/12/2021		146,7		
3					12/12/2021		117,4		
4					13/12/2021		125,3		
5					18/12/2021		112,4		

Es importante mencionar que las Bambas informó en un comunicado oficial que desde el 10 de septiembre viene sufriendo bloqueos en el corredor vial Apurímac - Cusco y actualmente se encuentra paralizada. Además, la referida estación no cuenta con una estación meteorológica (el cual permite determinar la dirección del material particulado), debido a que cuando se realizó la instalación no se encontraba disponible.

## 6. CONCLUSIONES

Las concentraciones de 24 horas de material particulado con diámetro menor a 2,5 micras ( $\text{PM}_{2.5}$ ) registradas en la estación de monitoreo de Espinar (CA-ESP-01) de noviembre a diciembre de 2021, no excedieron el valor del Estándar de Calidad Ambiental para aire de 24 horas.

Las concentraciones de 24 horas de material particulado con diámetro menor a 10 micras ( $\text{PM}_{10}$ ) registradas en la estación de monitoreo de Espinar (CA-ESP-01) de noviembre a diciembre de 2021, cumplió con el Estándar de Calidad Ambiental para aire de 24 horas considerando el criterio de evaluación de no exceder su valor ( $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) más de 7 veces en el año.

## 7. RECOMENDACIONES

Se recomienda remitir una copia del presente documento a la Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas.



**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 del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia

## **8. 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: Reporte de alerta

Atentamente:

**[LFAJARDO]**

**[ABRIOS]**

**[JGARCIA]**

Visto este reporte la Dirección de Evaluación Ambiental ha dispuesto su aprobación.

Atentamente:

**[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: 06019591"



06019591