

Título del estudio : Evaluación ambiental de seguimiento de la calidad del aire en los distritos Ilo y Pacocha, provincia Ilo, departamento Moquegua, durante octubre de 2025

Periodo de ejecución : Octubre de 2025

Expediente : 2020-02-0015 Código de acción : 0004-10-2025-417

Tipo de evaluación : Programada

Fecha de aprobación : 24 de noviembre de 2025 Reporte N° : REAS-222-2025-STECS

1 INFORMACIÓN GENERAL

Tabla 1.1. Información general respecto de la actividad realizada

a.	Zona evaluada	Distritos Ilo y Pacocha, provincia Ilo, departamento Moquegua
b.	Unidades fiscalizables en la zona de estudio o actividades económicas	1) Fundición y refinación de cobre Ilo-SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION, SUCURSAL DEL PERÚ 2) Central Termoeléctrica Ilo1- ENGIE Energía Perú S.A. 3) Central Termoeléctrica Nodo energético Del Sur – Planta Ilo-ENGIE Energía Perú S.A. 4) Central Termoeléctrica Reserva Fría de Generación – Planta Ilo-ENGIE Energía Perú S.A.
c.	Problemática identificada	Presunta afectación de la calidad del aire debido a emisiones generadas por las actividades económicas en la provincia Ilo.
d.	Periodo de ejecución	Del 1 al 31 de octubre de 2025

Tabla 1.2. Listado de profesionales

N.º	Nombres y Apellidos	Profesión	Actividad desarrollada
1	Wilder Manuel Rojas Ortiz	Ingeniero metalúrgico	Gabinete
2	Andrés Daniel Brios Abanto	Ingeniero ambiental y de recursos naturales	Gabinete
3	Mariella Rossana Atala Alvarez	Ingeniera ambiental	Gabinete
4	Angelo Steven Gerónimo Urrutía	Ingeniero ambiental	Gabinete
5	Jorge Luis Hualpa Amable	Ingeniero químico	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 vigilancia ambiental de la calidad del aire

Tabla 2.2. Estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire

N.º	Código	Nombre de la estación	Coordenadas UTM WGS-84			Altitud m s. n. m.	Descripción
			Este (m)	Norte (m)	Zona		
1	CA-ILO-01	Ilo - Bolognesi	252226	8048774	19K	40	Ubicada en la Av. Pacifico, Mz. L, lote 1, UPIS Miramar, distrito de Ilo
2	CA-ILO-02	Ilo - Pacocha	251618	8051342	19K	30	Ubicado en la Av. Ingeniera, Mz. C, lote SC2, Agrupación Familiar Pueblo Nuevo (Plaza El Minero), distrito de Pacocha
3	CA-ILO-03	Ilo - José Pardo	253350	8047344	19K	174	Ubicado en Asentamiento Humano Nuevo Ilo Mz. 50 Lt. 9, Pampa Inalámbrica, distrito de Ilo

La ubicación del estudio, así como, de las estaciones de vigilancia ambiental se encuentran en el Anexo 1.

2.3 Equipos, materiales e insumos

Tabla 2.3. Equipos utilizados en las estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire

Parámetro	Equipo	Marca	Modelo	Serie	Certificado calibración
Estación de vigilancia ambiental CA-ILO-01					
Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM ₁₀)	Monitor automático de partículas	GRIMM	EDM 180	18A19094	LF-322024 (24/08/2024)
Material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM _{2.5})					LF-3302024 (24/08/2024)
Dióxido de azufre	Analizador automático de SO ₂	Thermo Scientific	43i	1200416204	LG-430-2024 (22/08/2024) LF-487-2024 (22/08/2024) LF-441-2024 (22/08/2024)
Dióxido de nitrógeno	Analizador automático de NO ₂	Thermo Scientific	42i	1192914962	LG-280-2024 (21 al 22/08/2024) LF-333-2024 (21/08/2024)
Sulfuro de hidrógeno	Analizador automático de H ₂ S	Thermo Scientific	450i	CM19490141	LG-4292024 (21/08/2024) LF-3322024 (21/08/2024)
- Velocidad de viento - Dirección de viento	Estación meteorológica	Campbell Scientific	CR310	201041	-
- Temperatura ambiente - Humedad relativa				1669292130	LM-5862024 (21/08/2024) LM-5852024 (21/08/2024)
- Presión atmosférica				BPA11352	LM-5832024 (21/08/2024)

Parámetro	Equipo	Marca	Modelo	Serie	Certificado calibración
- Precipitación				TB00015748	LM-5822024 (21/08/2024)
- Radiación solar				193237	LM-5842024 (21/08/2024)
Estación de vigilancia ambiental CA-ILO-02					
Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM ₁₀)	Monitor automático de partículas	GRIMM	EDM 180	18A19091	LF-3282024 (24/08/2024)
Material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM _{2,5})					LF-3182024 (24/08/2024)
Dióxido de azufre	Analizador automático de SO ₂	Thermo Scientific	43i	1192914947	LG-4322024 (18/08/2024) LF-3252024 (18/08/2024) LF-3202024 (18/08/2024)
Dióxido de Nitrógeno	Analizador automático de NO ₂	Thermo Scientific	42i	1192914960	LG-2722024 (18/08/2024) LF-3242024 (18/08/2024) LF-3192024 (18/08/2024)
Sulfuro de hidrógeno	Analizador automático de H ₂ S	Thermo Scientific	450i	CM19490139	LG-4312024 (18/08/2024) LF-3202024 (18/08/2024) LF-3182024 (18/08/2024)
Monóxido de carbono	Analizador automático de CO	Thermo Scientific	48i	1193085161	LG-2702024 (17/08/2024) LF-3192024 (17/08/2024) LF-3172024 (17/08/2024)
- Velocidad de viento - Dirección de viento	Estación meteorológica	Campbell Scientific	CR800	201043	LM-7702024 (17/08/2024)
- Temperatura ambiente - Humedad relativa				1663393889	LM-5742024 (17/08/2024) LM-5732024 (17/08/2024)
- Presión atmosférica				BPA11350	LM-5712024 (17/08/2024)
- Precipitación				TB00015746	LM-5702024 (17/08/2024)
- Radiación solar				193287	LM-5722024 (17/08/2024)

Parámetro	Equipo	Marca	Modelo	Serie	Certificado calibración
Estación de vigilancia ambiental CA-ILO-03					
Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM ₁₀)	Monitor automático de partículas	GRIMM	EDM 180	18A19093	LF-3292024 (24/08/2024) LF-3232024 (24/08/2024)
Material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM _{2,5})					
Dióxido de azufre	Analizador automático de SO ₂	Thermo Scientific	43i	1192914948	LG-4342024 (20/08/2024) LF-3302024 (20/08/2024) LF-3242024 (20/08/2024)
Dióxido de Nitrógeno	Analizador automático de NO ₂	Thermo Scientific	42i	1192914961	LF-4772024 (19/08/2024) LF-3232024 (19/08/2024) LG-2762024 (19/08/2024)
Sulfuro de hidrógeno	Analizador automático de H ₂ S	Thermo Scientific	450i	CM19490140	LG-4332024 (19/08/2024) LF-3282024 (19/08/2024) LF-3222024 (19/08/2024)
Monóxido de carbono	Analizador automático de CO	Thermo Scientific	48i	1193085162	LG-2742024 (20/08/2024) LF-3262024 (20/08/2024) LF-3212024 (20/08/2024)
- Velocidad de viento - Dirección de viento	Estación meteorológica	Campbell Scientific	CR800	181893	LM-7792024 (19/08/2024)
- Temperatura ambiente - Humedad relativa				1665884185	LM-5802024 (17/08/2024) LM-5792024 (19/08/2024)
- Presión atmosférica				BPA11351	LM-5772024 (17/08/2024)
- Precipitación				TB00015747	LM-5762024 (19/08/2024)
- Radiación solar				193240	LM-5782024 (17/08/2024)

2.4 Metodología de análisis de la calidad del aire

Tabla 2.4. Métodos de análisis de la calidad del aire

Parámetro	Método	Técnica Empleada
Material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM _{2,5})	Método automático	Dispersión de luz
Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM ₁₀)		
Dióxido de azufre (SO ₂)		Fluorescencia ultravioleta
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)		Quimioluminiscencia
Sulfuro de hidrógeno (H ₂ S)		Fluorescencia ultravioleta
Monóxido de carbono (CO)		Infrarrojo no dispersivo
Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM ₁₀)	Método manual activo	Separación inercial/filtración (gravimetría)
Velocidad de viento	Método automático	-
Dirección de viento		
Temperatura ambiente		
Humedad relativa		
Precipitación		
Presión atmosférica		
Radiación solar		

Nota: Las tres estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire de la provincia Ilo cuentan con las mismas técnicas de medición.

Fuente: Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire (Decreto Supremo N.º 010-2019-MINAM)

(-): no aplica

2.5 Criterios de evaluación

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

Parámetro	Periodo	Formato del estándar		Norma
		Valor (µg/m ³)	Criterio 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»
	Anual	50	Media aritmética anual	
Material particulado con diámetro menor a 2.5 micras (PM _{2,5})	24 horas	50	No exceder más de 7 veces al año	
	Anual	25	Media aritmética anual	

Parámetro	Periodo	Formato del estándar		Norma
		Valor ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Criterio de evaluación	
Sulfuro de hidrogeno (H_2S)	24 horas	150	Media aritmética	D.S. N.º 011-2023-MINAM «Decreto Supremo que aprueba los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) de aire de los parámetros cadmio, arsénico y cromo en material particulado menor a diez micras (PM ₁₀)»
Dióxido de azufre (SO_2)	24 horas	250	No exceder más de 7 veces al año	
Dióxido de nitrógeno (NO_2)	1 hora	200	No exceder más de 24 veces al año	
	Anual	100	Media aritmética anual	
Monóxido de carbono (CO)	1 hora	30000	No exceder más de 1 vez al año	
	8 horas	10000	Media aritmética móvil	
Plomo (Pb) en PM ₁₀	Mensual	1,5	No exceder más de 4 veces al año	
	Anual	0,5	Media aritmética de los valores mensuales	
Arsénico (As) en material particulado menor a diez micras (PM ₁₀).	24 horas	0,3	No exceder	
	Anual	0,023	Media aritmética anual	
Cadmio (Cd) en material particulado menor a diez micras (PM ₁₀).	24 horas	0,09	No exceder	
	Anual	0,018	Media aritmética anual	
Cromo (Cr) en material particulado menor a diez micras (PM ₁₀).	24 horas	0,5	No exceder	
	Anual	0,11	Media aritmética anual	

Tabla 2.6. Niveles de estado de alerta nacionales para contaminantes de aire

Tipos de Alerta	Material Particulado (PM ₁₀)	Dióxido de Azufre (SO_2)	Monóxido de Carbono (CO)	Sulfuro de Hidrógeno (H_2S)	Norma
Cuidado	>250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ prom. aritmético 24 horas	>500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ promedio móvil 3 horas	>15000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ promedio móvil 8 horas	>1500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ prom. aritmético 24 horas	D. S. N.º 009-2003-SA «Reglamento de los niveles de estados de alerta nacionales para Contaminantes del aire»
Peligro	>350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ prom. aritmético 24 horas	>1500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ promedio móvil 3 horas	>20000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ promedio móvil 8 horas	>3000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ prom. aritmético 24 horas	
Emergencia	>420 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ prom. aritmético 24 horas	>2500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ promedio móvil 3 horas	>35000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ promedio móvil 8 horas	>5000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ prom. aritmético 24 horas	

3 RESULTADOS

3.1 Parámetros meteorológicos

Las condiciones meteorológicas y los parámetros atmosféricos registrados en las estaciones de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo – Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), durante octubre de 2025, son presentadas en el Anexo 3.

En la **Tabla 3.1** se presentan los parámetros meteorológicos registrados en la estación de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), durante octubre de 2025. Se evidencia que la presión atmosférica varió entre una mínima de 1003,6 hPa y una máxima de 1011,2 hPa, no se registraron precipitaciones durante el mes. La temperatura promedio fue 19,1 °C, alcanzando una mínima de 15,8 °C y una máxima de 22,8 °C, la humedad relativa varió entre 63,9 y 90,4 % y la velocidad del viento osciló entre 0,2 y 5,4 m/s. El parámetro de radiación solar reporta una irradiancia máxima de 1075,6 W/m² durante octubre. Los valores se presentan en la **Tabla 3.1**, y el detalle del registro en el Anexo 3.

Tabla 3.1. Resultados de los parámetros meteorológicos registrados en la estación de vigilancia ambiental Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), octubre de 2025

Valores	Presión atmosférica (hPa)	Precipitación (mm) ¹	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Radiación solar (W/m ²)
Mínimo	1003,6	0	15,8	63,9	0,2	0,0
Máximo	1011,2	0	22,8	90,4	5,4	1075,6
Promedio	1007,5	0	19,1	77,4	2,6	---

En la **Figura 3.1.1** se grafica la rosa de viento de la estación de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), correspondiente a octubre de 2025. Se observa que, la rosa de viento tuvo una predominancia sursureste, esto por influencia del Anticiclón del Pacífico Sur. Observándose, además, que el 7,2% de los vientos provinieron del sursureste y cuyas velocidades son mayores a 3,4 m/s. Es preciso mencionar que, en la referida dirección sursureste se encuentran los almacenes de Céticos Ilo (tomándose como referencia la ubicación de la estación de vigilancia ambiental CA-ILO-01).

Cabe señalar que, en la dirección noroeste existe una mayor ocurrencia de vientos con velocidades muy bajas, el 0,3% de los vientos pertenecen al rango de 0,3 a 1,6 m/s, clasificados como ventolinas según la escala de Beaufort, lo que normalmente produce una baja dispersión en las concentraciones de gases y partículas. Se hace mención debido a que el administrado *Southern Perú Copper Corporation* (SPCC) se encuentra hacia el noroeste tomando como referencia a la estación de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01).

¹ En el caso de precipitación se muestra la suma de los datos del mes en lugar del promedio.

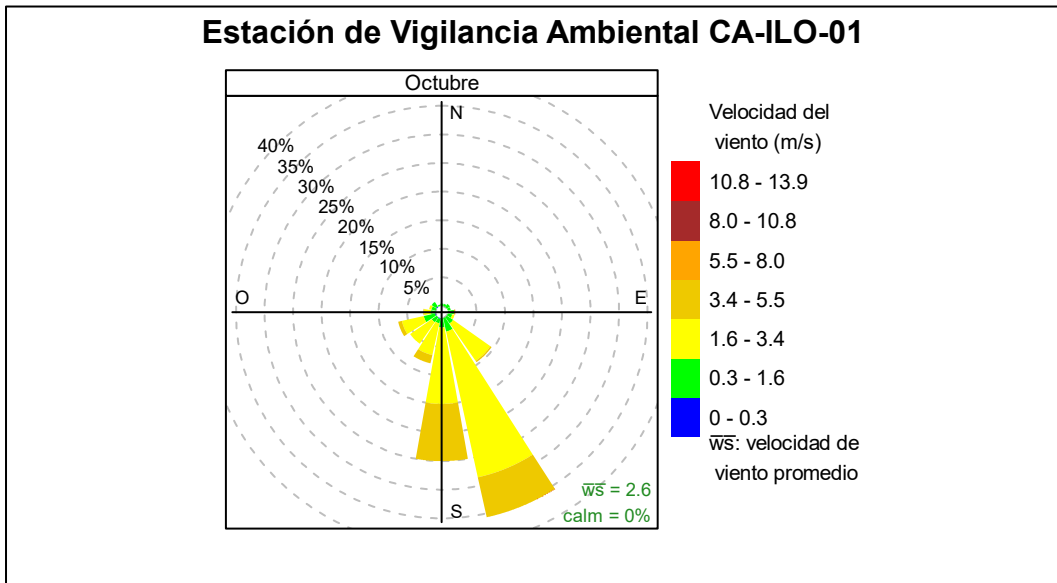


Figura 3.1.1. Rosa de viento de la estación de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), octubre de 2025²

En la **Figura 3.1.2** se grafica la rosa de viento de la estación de vigilancia ambiental Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), por horas del día, correspondiente a octubre de 2025. Donde se visualiza que, durante la noche, la madrugada y hasta las 8:00 horas del día siguiente, desde el nornoroeste, se registraron vientos del tipo ventolinas según la escala de Beaufort, aunque con frecuencias muy bajas, es decir, vientos con muy baja velocidad. Se hace mención debido a que el administrado SPCC se encuentra hacia el nornoroeste tomando como referencia a la estación de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01).

² Las banderas de cada intervalo de velocidades de viento obedecen a la Escala Internacional del Viento de Beaufort. Organización Meteorológica Mundial OMM-Nº 8, 2023 página 226.

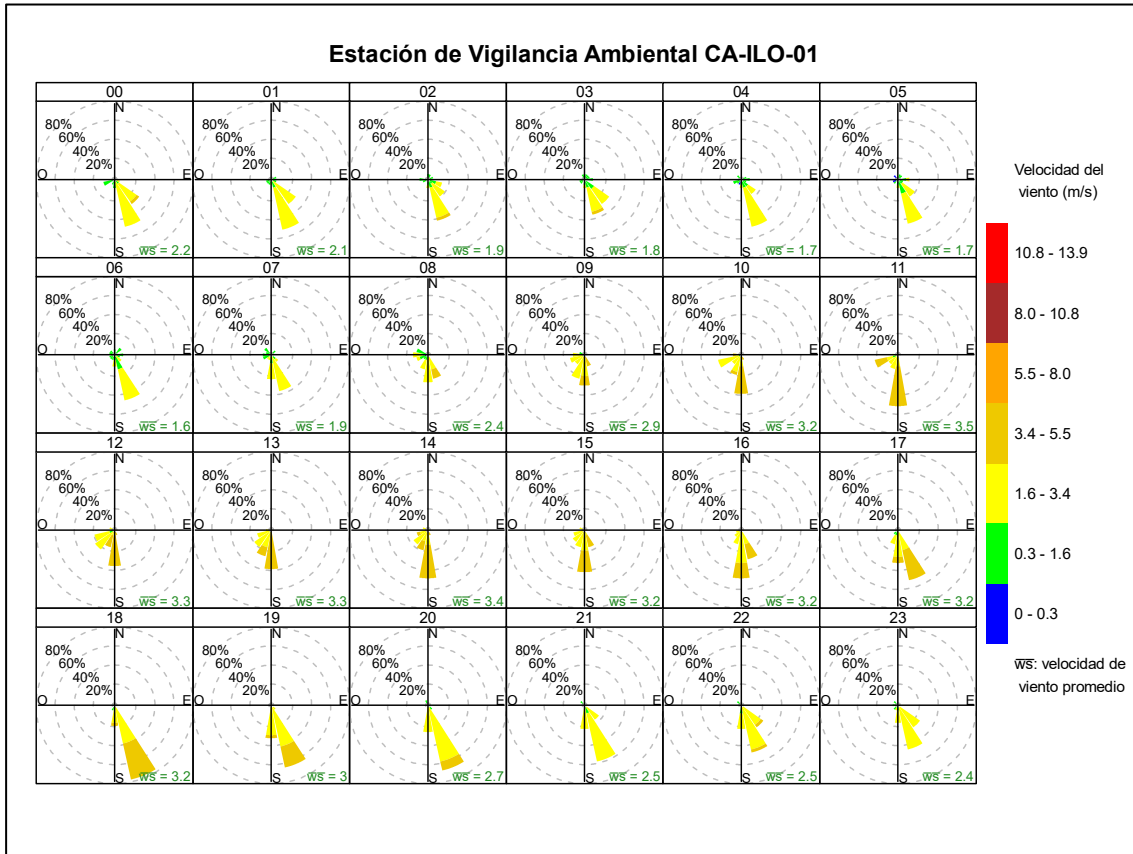


Figura 3.1.2. Rosa de viento horaria de la estación de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), octubre de 2025

En la **Tabla 3.2** se presentan los parámetros meteorológicos registrados en la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), durante octubre de 2025. Se evidencia que, la presión atmosférica varió entre 1005,6 hPa y 1012,8 hPa, asimismo, no se registraron precipitaciones durante el mes. La temperatura promedio fue de 18,9 °C, alcanzando una mínima de 15,0°C y una máxima de 22,9 °C, la humedad relativa varió entre 69,2 y 90,1% y la velocidad del viento osciló entre 0,2 y 6,4 m/s. El parámetro de radiación solar registró una irradiancia máxima de 1109,2 W/m² durante octubre de 2025. Los valores se presentan en la **Tabla 3.2**, y el detalle del registro en el Anexo 3.

Tabla 3.2. Parámetros meteorológicos registrados en la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), octubre de 2025

Valores	Presión atmosférica (hPa)	Precipitación (mm) ³	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Radiación solar (W/m ²)
Mínimo	1005,6	0	15,0	69,2	0,2	0,0
Máximo	1012,8	0	22,9	90,1	6,4	1109,2
Promedio	1009,3	0	18,9	78,0	3,0	---

En la **Figura 3.1.3** se grafica la rosa de viento de la estación de vigilancia ambiental Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) correspondiente a octubre de 2025. Se visualiza que la rosa de viento muestra una predominancia sursureste y otra desde el suroeste, esto último por influencia del Anticiclón del Pacífico Sur. Observándose, además, que los vientos con velocidades mayores a 5,5 m/s, el 0,8% provinieron del suroeste.

³ En el caso de precipitación se muestra la suma de los datos del mes en lugar del promedio.

Cabe señalar que, en la dirección nornoroeste donde hubo una mayor ocurrencia de vientos con velocidades muy bajas, el 0,3% de los vientos pertenecen al rango de 0,3 a 1,6 m/s, clasificados como ventolinillas según la escala de Beaufort, lo que normalmente produce una baja dispersión en las concentraciones de gases y partículas. Se hace mención debido a que el administrado SPCC se encuentra hacia el nornoroeste tomando como referencia a la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02).

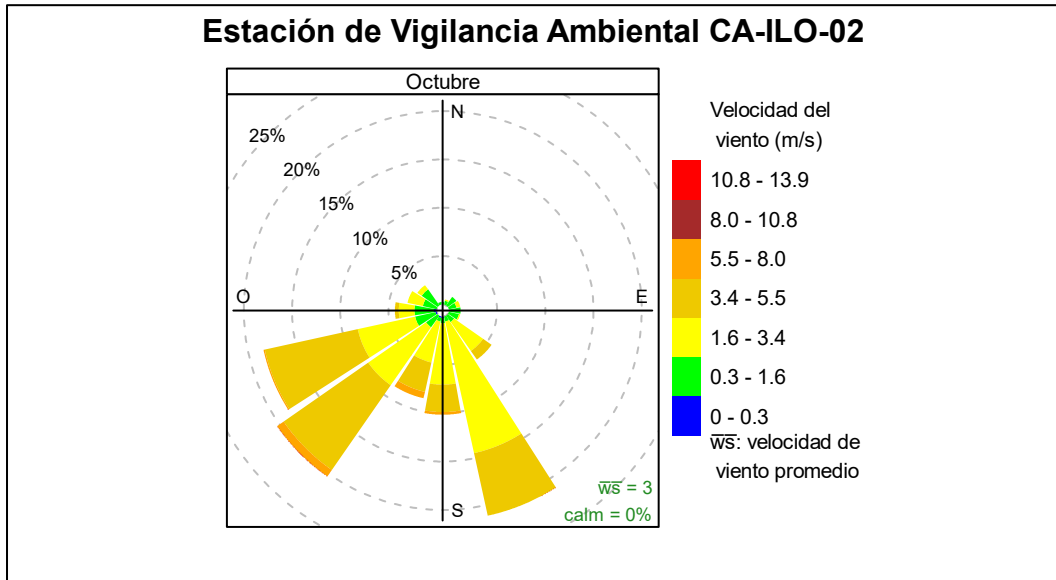


Figura 3.1.3. Rosa de viento de la estación de vigilancia ambiental Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), octubre de 2025⁴

En la **Figura 3.1.4** se grafica la rosa de viento de la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), por horas del día, correspondiente a octubre de 2025, observándose que, durante la noche, madrugada y primeras horas de la mañana, desde el nornoroeste, se presentan vientos del tipo ventolinillas según la escala de Beaufort. Es decir, vientos con muy baja velocidad, lo que coincide con la ubicación del administrado SPCC, que se encuentra hacia el nornoroeste tomando como referencia a la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02).

⁴ Las banderas de cada intervalo de velocidades de viento obedecen a la Escala Internacional del Viento de Beaufort. Organización Meteorológica Mundial OMM-Nº 8, 2023 página 226.

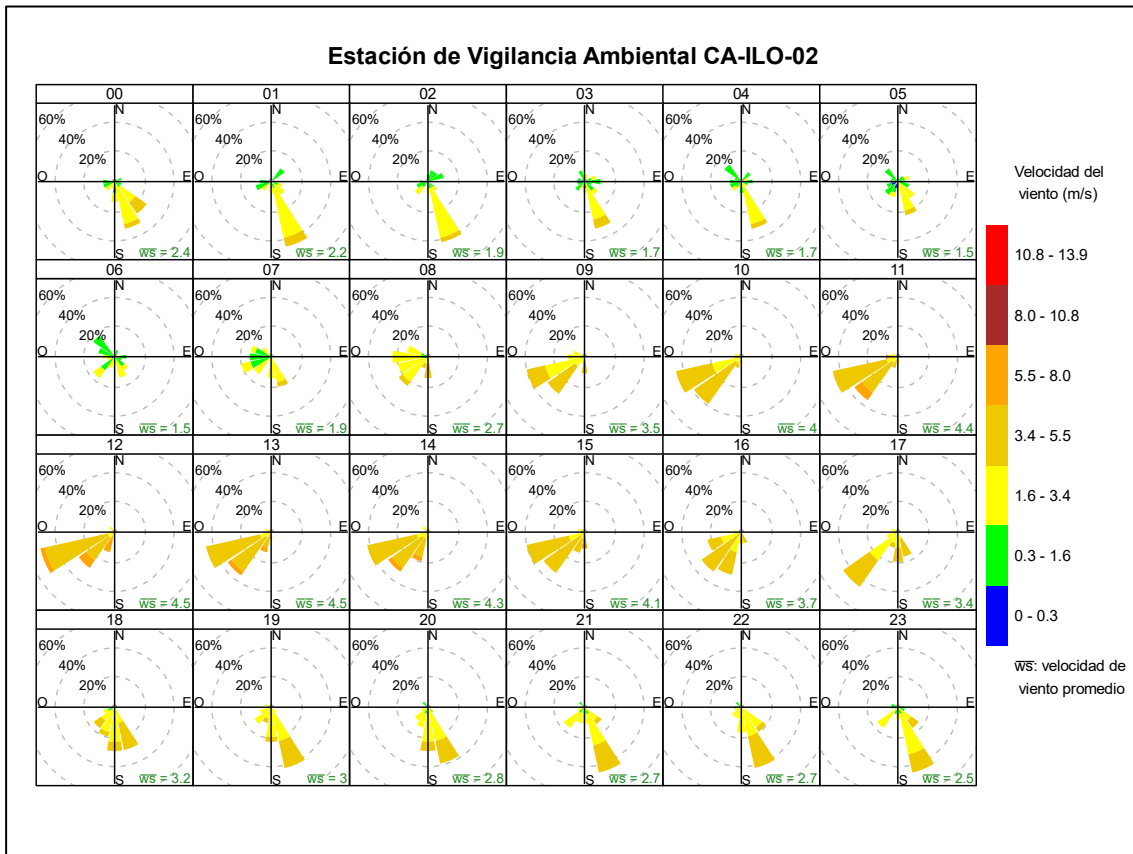


Figura 3.1.4. Rosa de viento horaria de la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), octubre de 2025

En la **Tabla 3.3** se presentan los parámetros meteorológicos registrados en la estación de vigilancia ambiental Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), durante octubre de 2025. Se observa que,, la presión atmosférica varió entre una mínima de 986,2 hPa y una máxima de 993,2 hPa, no se registraron precipitaciones durante el mes. La temperatura promedio fue 17,6 °C, alcanzando una mínima de 14,4 °C y una máxima de 20,6 °C, la humedad relativa varió entre 67,2 y 96,4% y la velocidad del viento osciló entre 0,2 y 7,0 m/s. El parámetro de radiación solar reportó un máximo de 1077,3 W/m² durante octubre de 2025. Los valores se presentan en la **Tabla 3.3**, y el detalle del registro en el Anexo 3.

Tabla 3.3. Parámetros meteorológicos registrados en la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), octubre de 2025

Valores	Presión atmosférica (hPa)	Precipitación (mm) ⁵	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Radiación solar (W/m ²)
Mínimo	986,2	0	14,4	67,2	0,2	0,0
Máximo	993,2	0	20,6	96,4	7,0	1077,3
Promedio	989,8	0	17,6	80,2	3,1	---

En la **Figura 3.1.5** se grafica la rosa de viento de la estación de vigilancia ambiental Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), correspondiente a octubre de 2025. Se observa que,, la rosa de viento tuvo una predominancia sur, esto por influencia del Anticiclón del Pacífico Sur. Observándose, además que, el 1,5% de los vientos provinieron del sur y tuvieron una velocidad mayor a 5,5 m/s. Es preciso mencionar que, en la referida dirección se encuentra el terminal terrestre de Ilo (tomándose como referencia la ubicación de la estación de vigilancia ambiental Ilo - José Pardo (CA-ILO-03)). Cabe señalar que, en la dirección

⁵ En el caso de precipitación se muestra la suma de los datos del mes en lugar del promedio.

normoroeste hubo una mayor ocurrencia de vientos con velocidades muy bajas, el 0,4% de los vientos pertenecen al rango de 0,3 a 1,6 m/s, clasificados como ventolinillas, según la escala de Beaufort, lo que normalmente produce una baja dispersión en las concentraciones de gases y partículas. Se hace mención debido a que el administrado SPCC se encuentra hacia el normoroeste tomando como referencia a la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03).

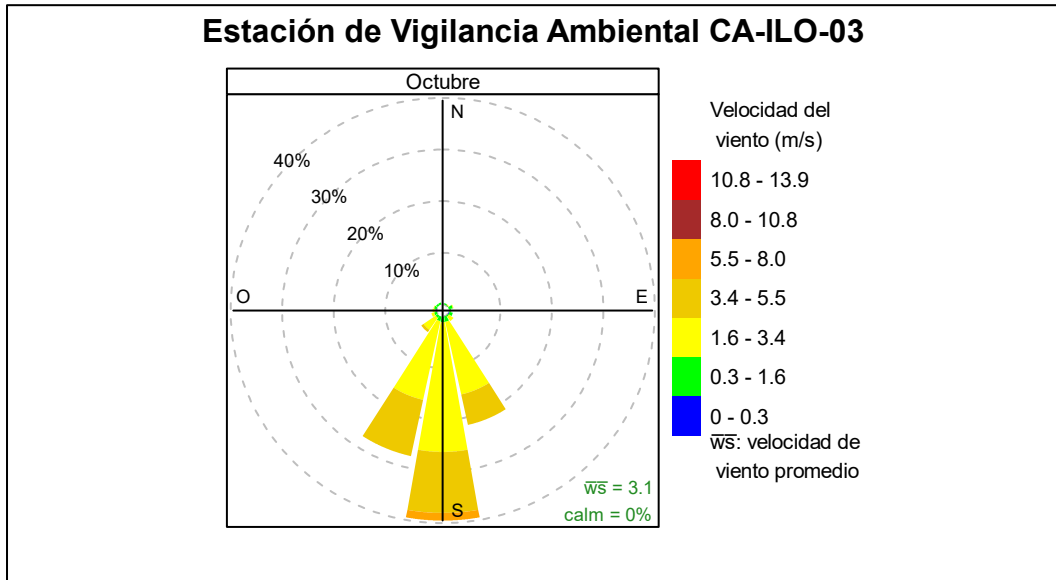


Figura 3.1.5. Rosa de viento de la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), octubre de 2025⁶

En la **Figura 3.1.6** se grafica la rosa de viento de la estación de vigilancia ambiental de la calidad del aire Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), por horas del día, correspondiente a octubre de 2025. Donde se evidencia que, aunque con muy poca frecuencia, durante la noche, la madrugada y las primeras horas de la mañana, desde el normoroeste, se muestran vientos del tipo ventolinillas según la escala de Beaufort, es decir, vientos con muy baja velocidad. Esto se hace mención debido a que el administrado SPCC se encuentra hacia el normoroeste tomando como referencia a la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03).

⁶ Las banderas de cada intervalo de velocidades de viento obedecen a la Escala Internacional del Viento de Beaufort. Organización Meteorológica Mundial OMM-Nº 8, 2023 página 226.

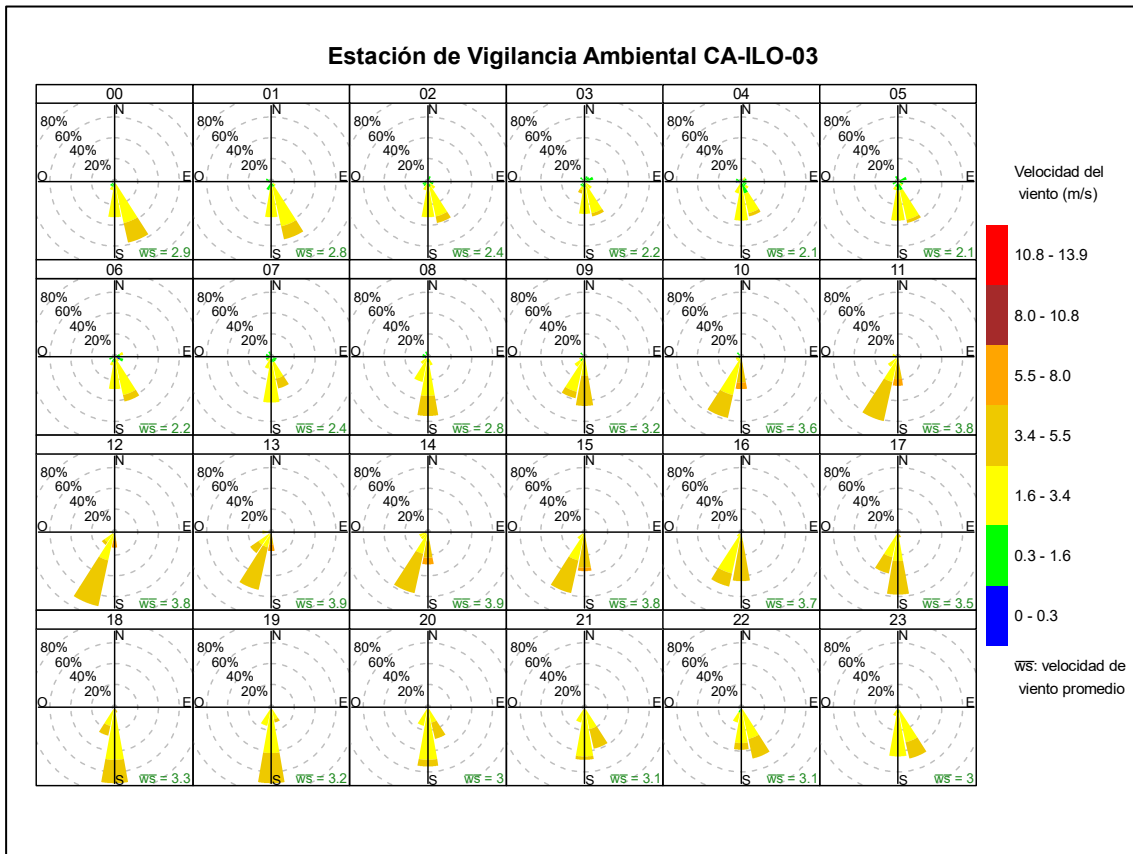


Figura 3.1.6. Rosa de viento horaria de la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), octubre de 2025

3.2 Material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM_{2,5})

En las **Figuras 3.2.1, 3.2.2 y 3.2.3** se presentan las concentraciones de 24 horas de PM_{2,5} de las estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo – Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03) de octubre de 2025. Además, se evidencia que, no se excedió en ningún momento el ECA para aire de PM_{2,5} (50 µg/m³ en 24 horas).

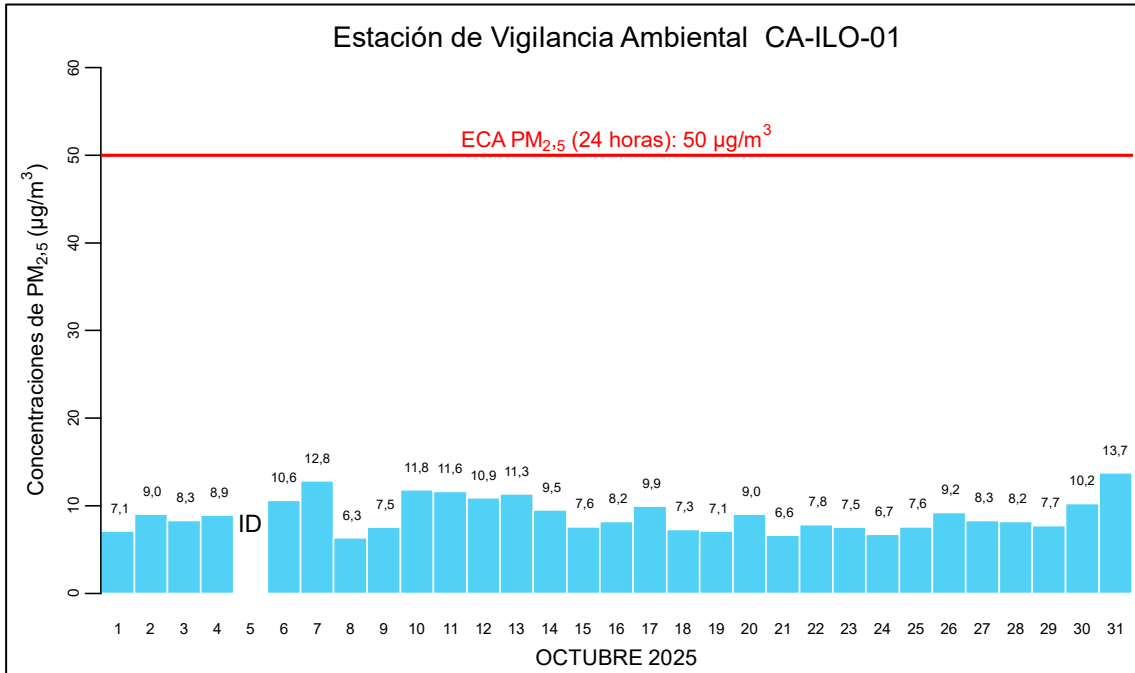


Figura 3.2.1. Concentraciones de 24 horas de PM_{2,5} en la estación de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), octubre de 2025
ID: Insuficiencia de datos

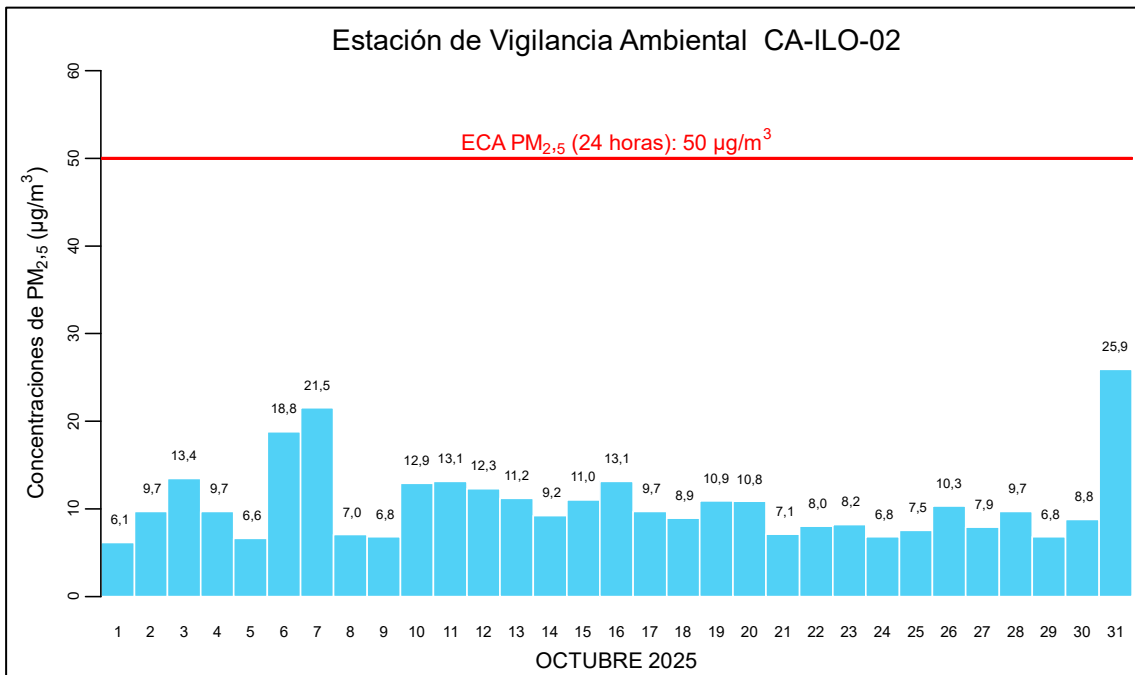


Figura 3.2.2. Concentraciones de 24 horas de PM_{2,5} en la estación de vigilancia Ilo – Pacocha (CA-ILO-02), octubre de 2025

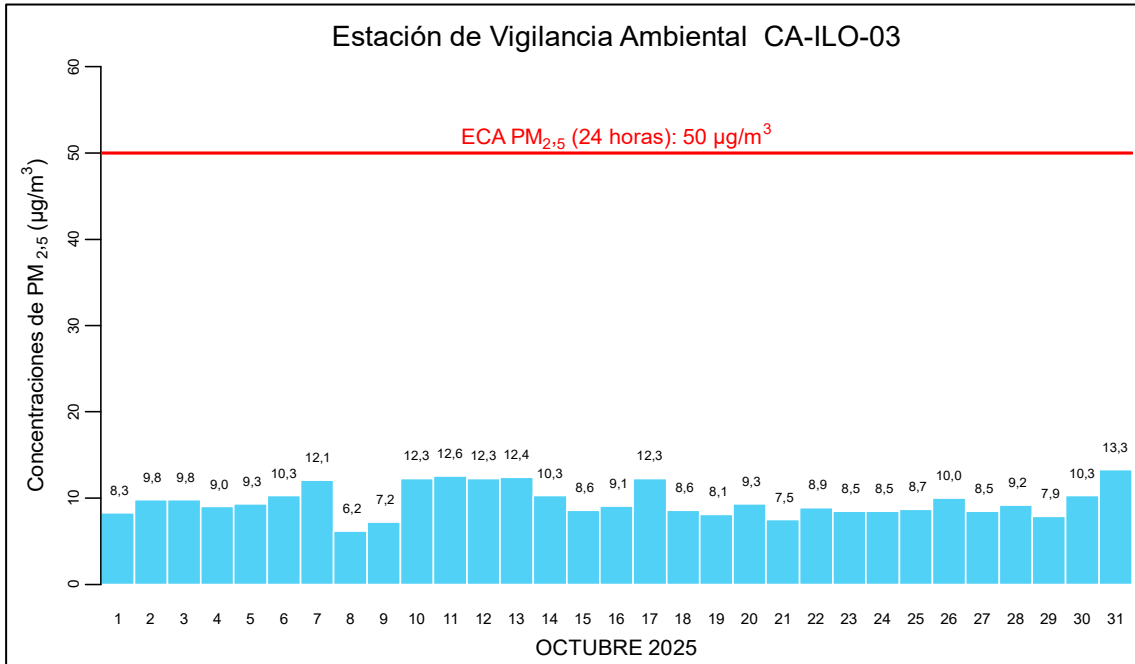


Figura 3.2.3. Concentraciones de 24 horas de PM_{2.5} en la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), octubre de 2025

En las Figuras 3.2.4, 3.2.5 y 3.2.6 se presentan las gráficas polares de las concentraciones de PM_{2.5} de las estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03) respectivamente, de octubre de 2025.

En la estación de vigilancia ambiental Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), se observa que, los niveles más altos de concentraciones provinieron del norte y las velocidades de viento provenientes de esta dirección son las más bajas respecto a las otras direcciones cardinales, lo cual da un indicio de que hubo poca dispersión del parámetro y se hace mención debido a que el administrado *Southern Perú Copper Corporation* (SPCC) se encuentra hacia el nornoroeste tomando como referencia a la estación Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), tal y como se muestra en la figura 3.2.4.a. Cabe recordar que, las concentraciones de PM_{2.5} no han superado su ECA nacional según muestra la figura 3.2.1.

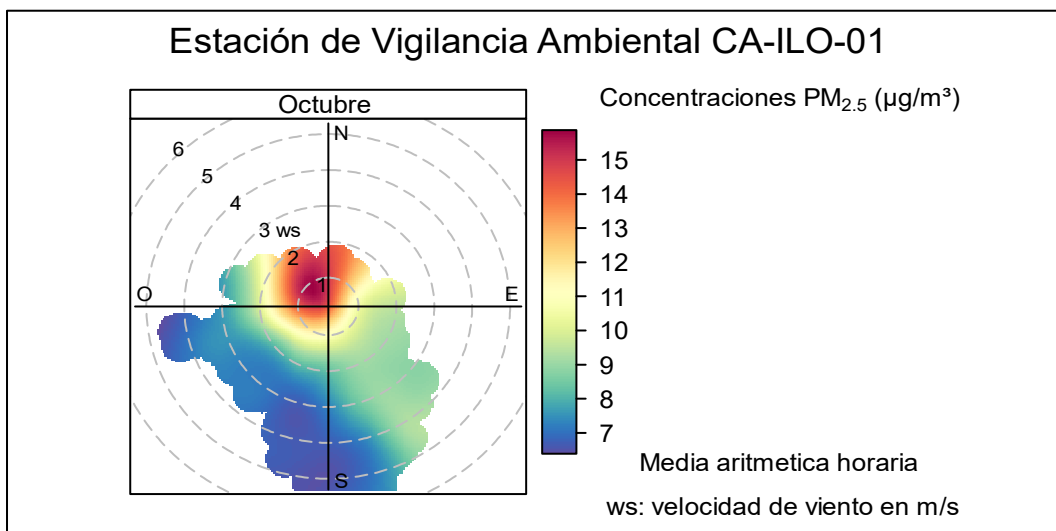


Figura 3.2.4. Grafica Polar del PM_{2.5} en la estación de vigilancia ambiental Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), octubre del 2025

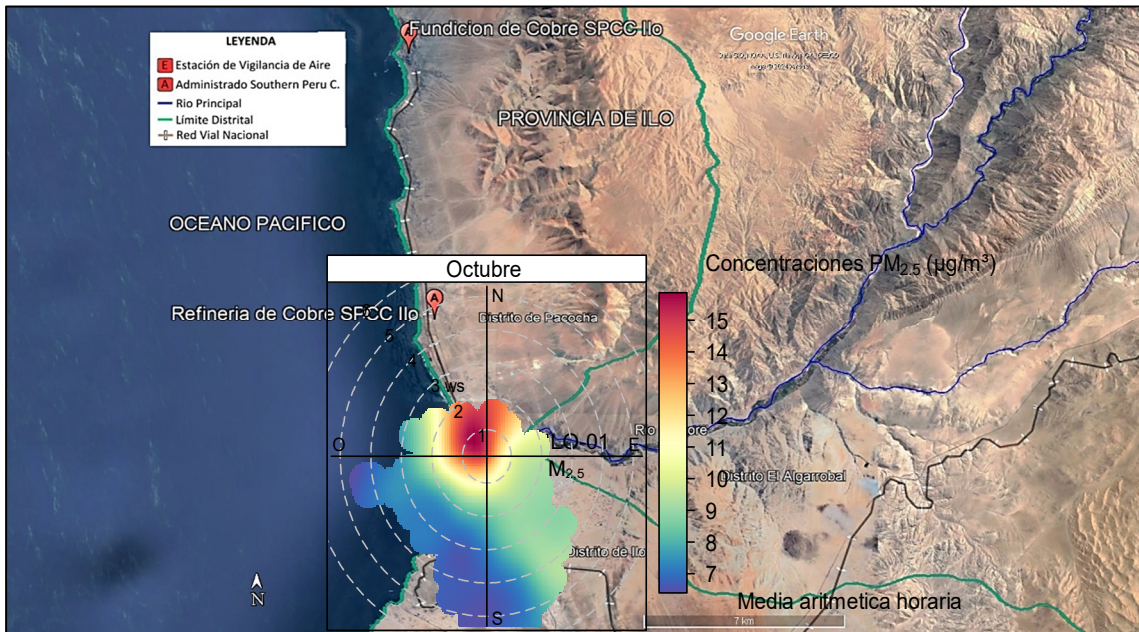


Figura 3.2.4.a. Gráfica polar de concentraciones de $PM_{2.5}$ sobre mapa de ámbito vigilado por la estación Bolognesi, octubre de 2025

En la estación de vigilancia ambiental Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), se observa que, los niveles más altos de concentraciones provinieron del norte, asimismo, las velocidades de viento provenientes de esta dirección fueron las más bajas respecto a las otras direcciones cardinales. Lo expuesto da un indicio de que hubo poca dispersión del parámetro y se hace mención debido a que el administrado *Southern Perú Copper Corporation* (SPCC) se encuentra hacia el noroeste tomando como referencia a la estación Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), tal y como se muestra en la figura 3.2.5.a. Cabe recordar que, las concentraciones de $PM_{2.5}$ no han superado su ECA nacional según muestra la figura 3.2.2.

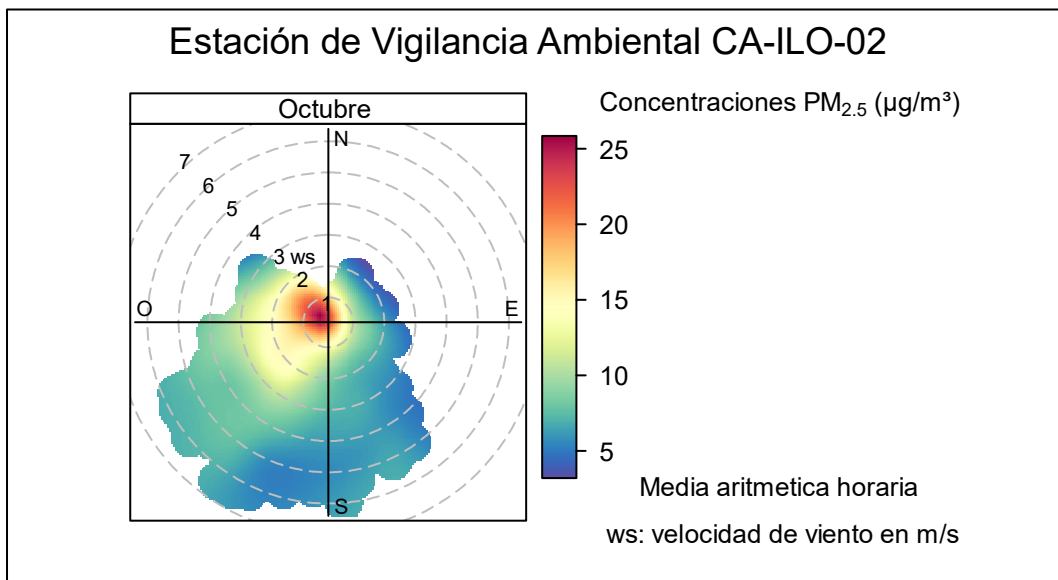


Figura 3.2.5. Grafica Polar del $PM_{2.5}$ en la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), octubre del 2025

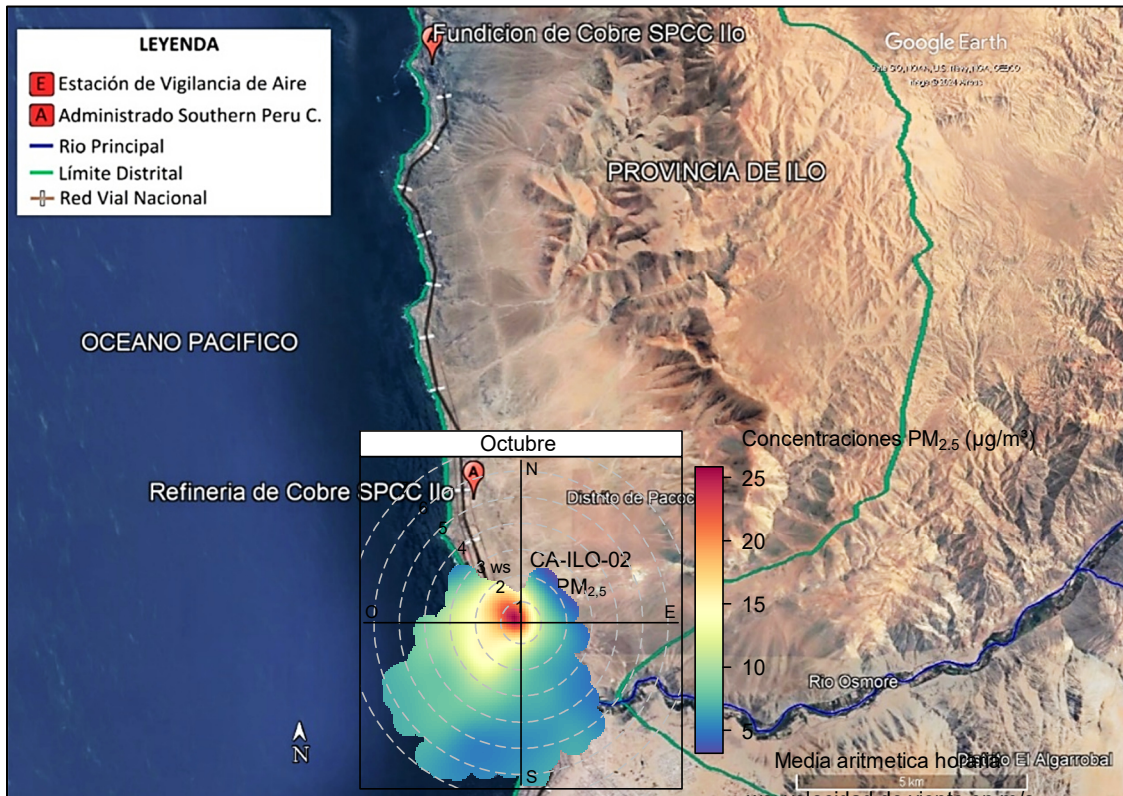


Figura 3.2.5.a. Gráfica polar de concentraciones de $PM_{2.5}$ sobre mapa de ámbito vigilado por la estación Pacocha, octubre de 2025

En la estación de vigilancia ambiental Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), se observa que, los niveles más altos de concentraciones provinieron del norte y las velocidades de viento provenientes de esta dirección son las más bajas respecto a las otras direcciones cardinales lo cual da un indicio de que hubo poca dispersión del parámetro y se hace mención debido a que el administrado *Southern Perú Copper Corporation* (SPCC) se encuentra hacia el nornoroeste tomando como referencia a la estación Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), tal y como se muestra en la figura 3.2.6.a. Cabe recordar que, las concentraciones de $PM_{2.5}$ no han superado su ECA nacional según muestra la figura 3.2.3.

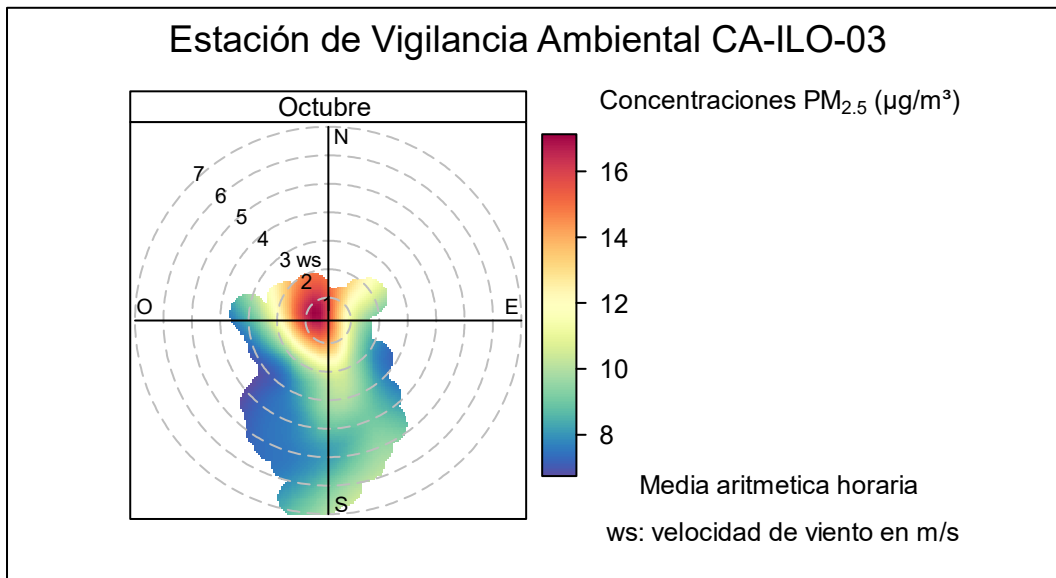


Figura 3.2.6. Grafica Polar del $PM_{2.5}$ en la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), octubre del 2025

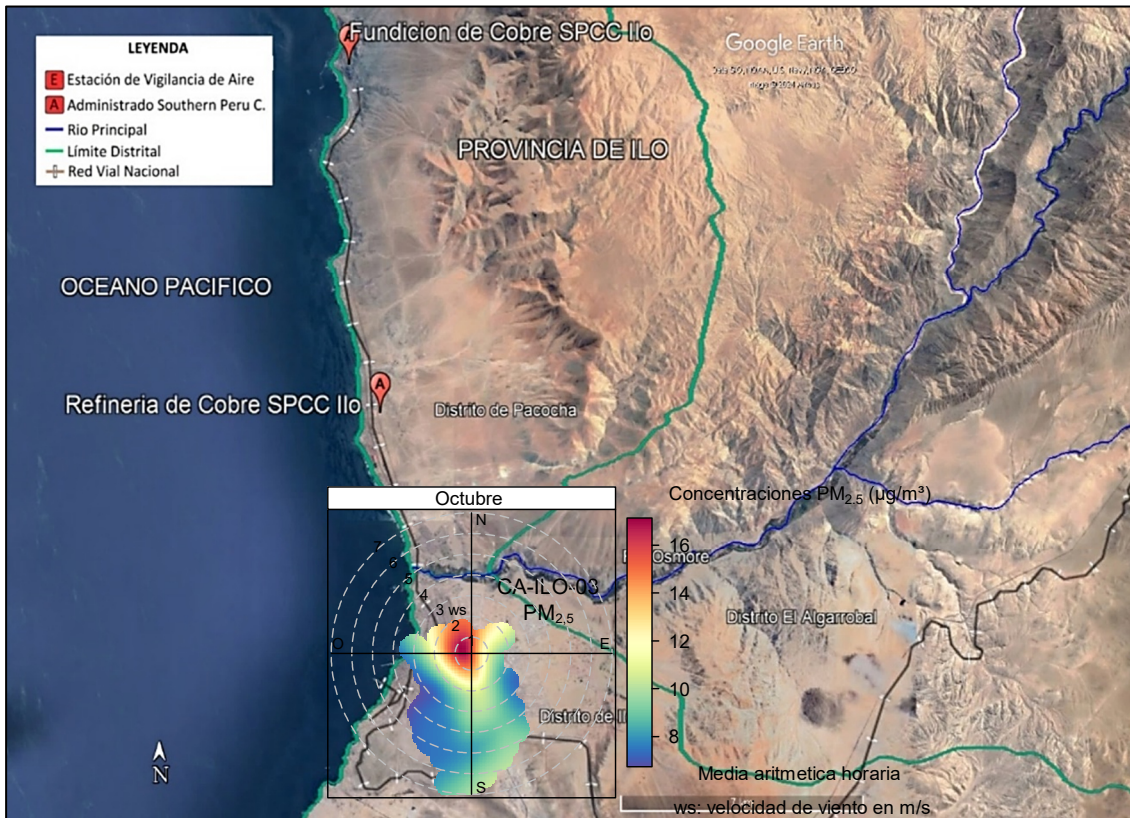


Figura 3.2.6.a. Gráfica polar de concentraciones de $PM_{2.5}$ sobre mapa de ámbito vigilado por la estación José Pardo, octubre de 2025

En las Figuras 3.2.7, 3.2.8 y 3.2.9 se presentan las rosas de concentración horaria de $PM_{2.5}$ de las estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03) respectivamente, de octubre de 2025.

En la estación de vigilancia ambiental Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), se observa que, en ciertos momentos de la madrugada y durante las primeras horas al amanecer, los vientos provenientes del noroeste y oeste mostraron concentraciones incluso mayores de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, que coinciden con los vientos del tipo ventolinas que son de baja velocidad.

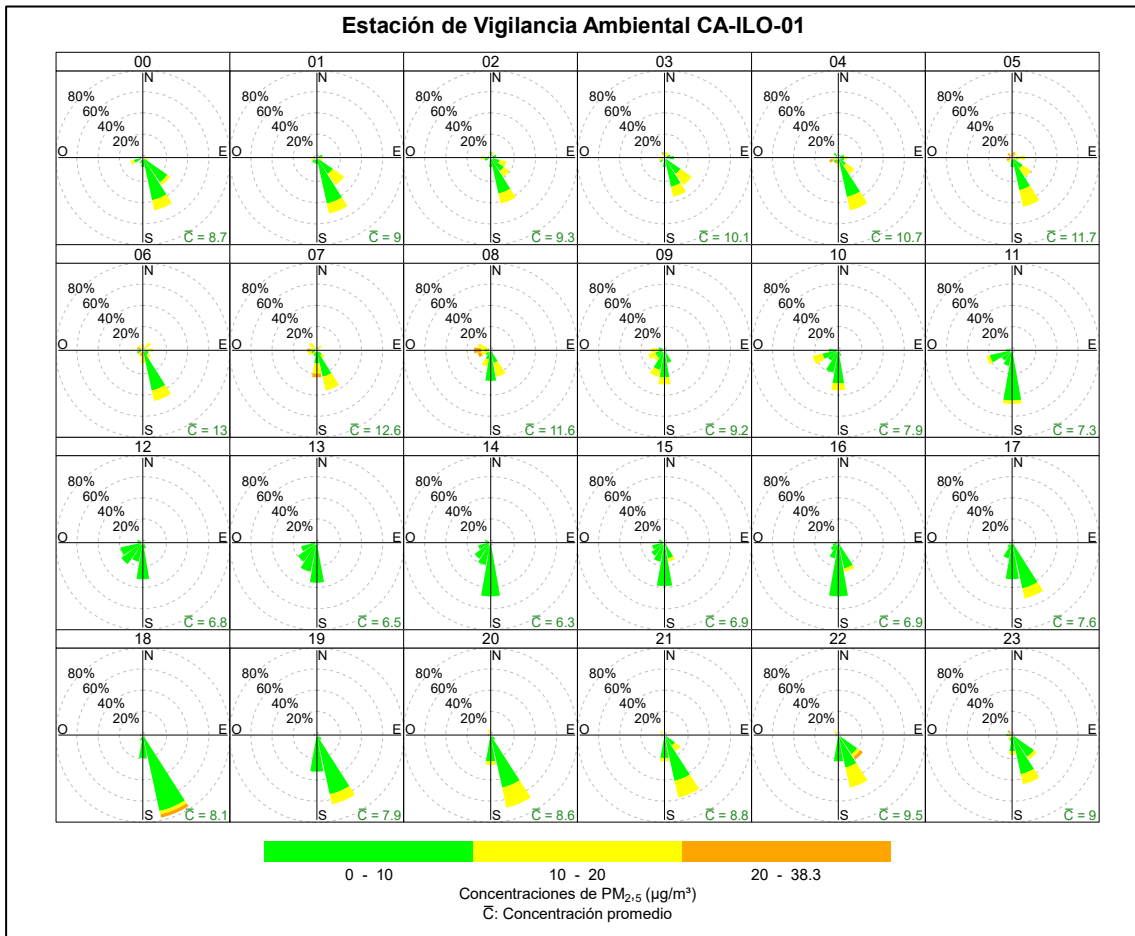


Figura 3.2.7. Rosa de concentración horaria del PM_{2.5} en la estación de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), octubre de 2025

En la estación de vigilancia ambiental Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), se observa que, durante el horario nocturno y de madrugada, los vientos provenientes del noroeste concentran mayores de 20 µg/m³, coincidentes con las bajas velocidades de viento (del tipo calma y ventolinillas normalmente) en ese horario y provenientes de la dirección mencionada. Entre las 6:00 y 7:00 horas se mantuvieron altas concentraciones, incluso mayores a 40 µg/m³ que coinciden con los vientos del tipo calma y ventolinillas provenientes del oeste.

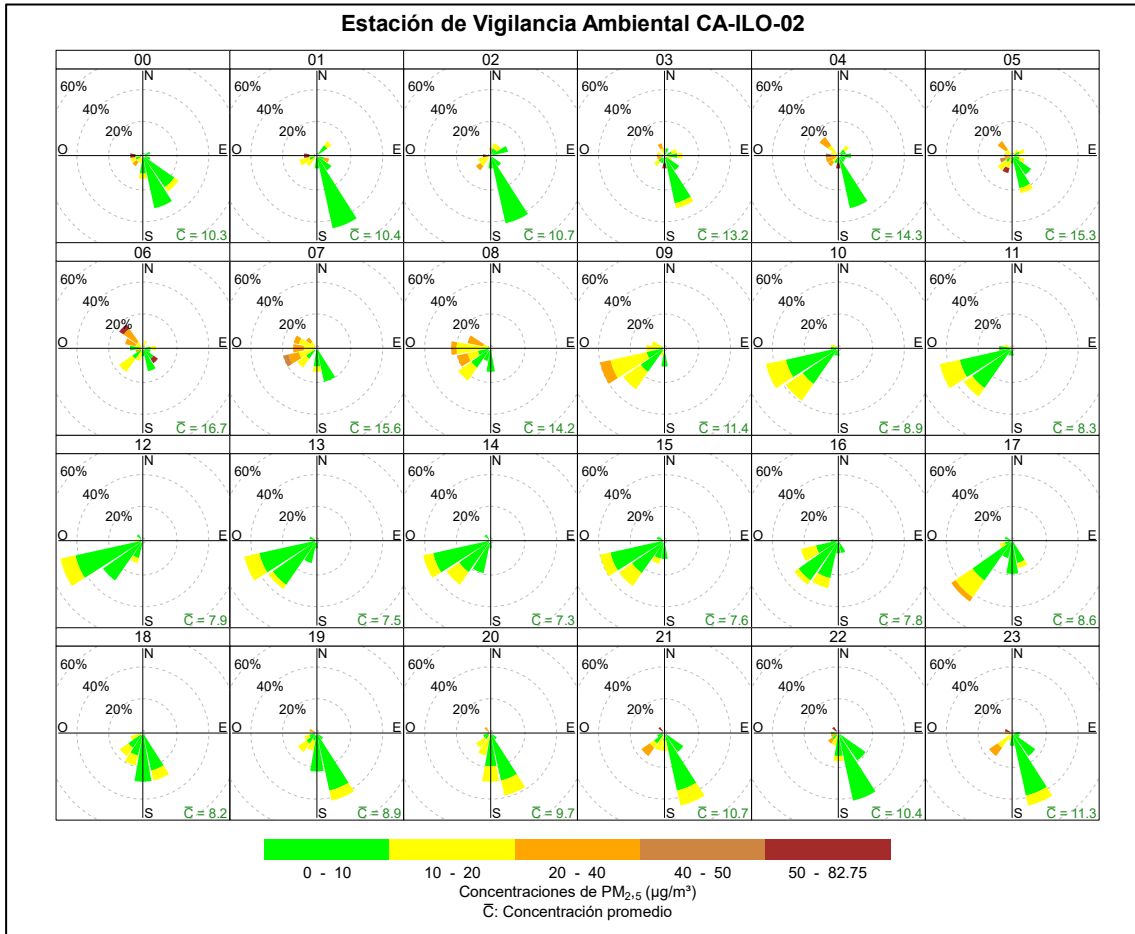


Figura 3.2.8. Rosa de concentración horaria del PM_{2,5} en la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), octubre de 2025

En la estación de vigilancia ambiental Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), se observa que, hubo una mayor frecuencia de concentraciones mayores a 20 µg/m³ que coinciden con los vientos del sur y sursureste, sobre todo durante la noche, madrugada y al amanecer.

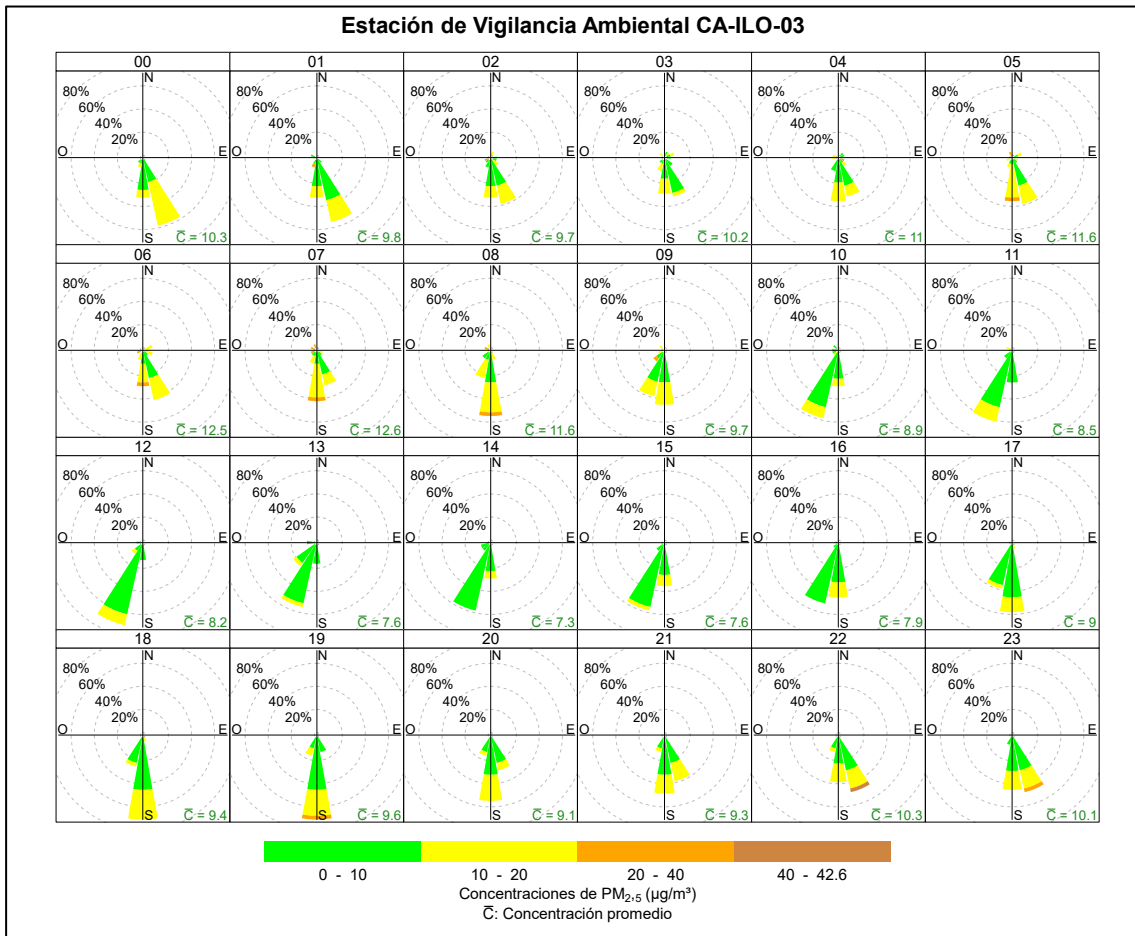


Figura 3.2.9. Rosa de concentración horaria del PM_{2.5} en la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), octubre de 2025

En las Figuras 3.2.10, 3.2.11 y 3.2.12 se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día en relación con las concentraciones de PM_{2.5}, para las estaciones Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03) de octubre de 2025.

En la estación de vigilancia ambiental de la calidad del aire Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), la representación gráfica de las medias horarias (b), muestra que las concentraciones de PM_{2.5} tuvieron valores elevados alrededor de las 6:00 horas. Y en la gráfica horaria de cada día de la semana (a), se observa un aumento de las concentraciones de lunes a domingo, desde la madrugada hasta las primeras horas de la mañana debido a las bajas velocidades de viento.

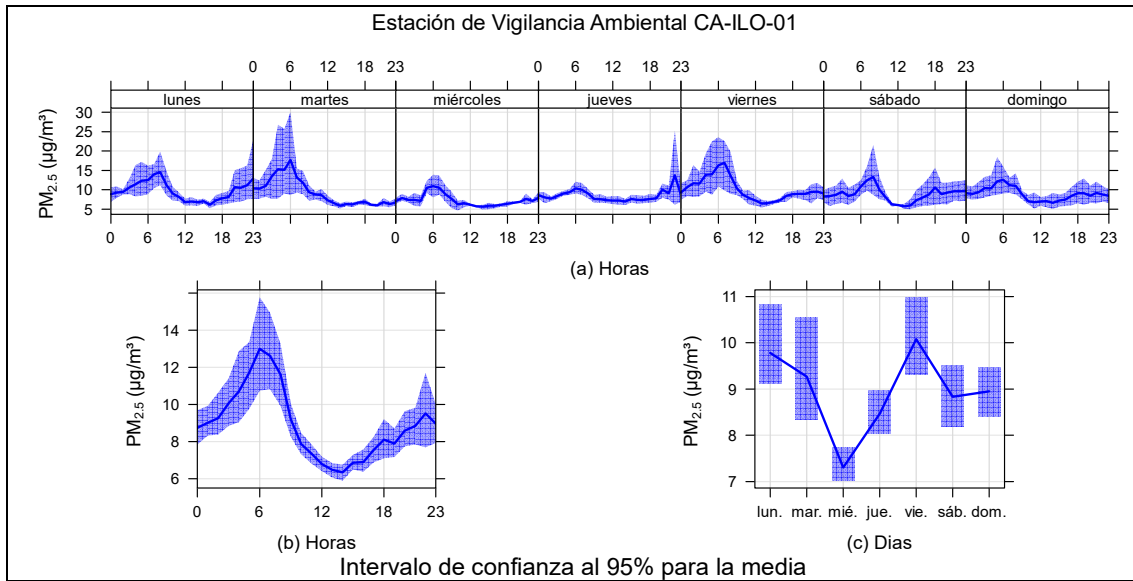


Figura 3.2.10. Concentraciones promedio horarias de $PM_{2.5}$ en la estación de vigilancia ambiental Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), de octubre de 2025

En la estación de vigilancia ambiental de la calidad del aire Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que los días viernes se registraron las mayores concentraciones de $PM_{2.5}$, según la validación de los datos se verifica que el día viernes 31 de octubre se registraron picos de concentración. En el caso de las medias horarias (b), se observa que, las concentraciones de $PM_{2.5}$ tuvieron valores elevados alrededor de las 6:00 horas. Y en la gráfica horaria de cada día de la semana (a), se observa un aumento de las concentraciones normalmente desde la madrugada hasta las primeras horas de la mañana debido a las bajas velocidades de viento.

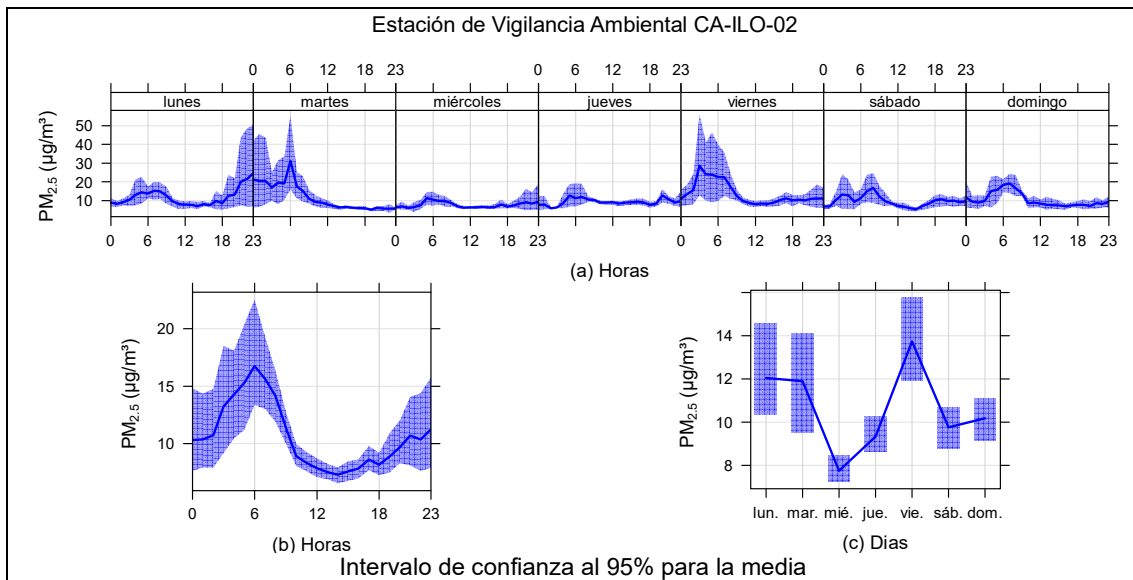


Figura 3.2.11. Concentraciones promedio horarias de $PM_{2.5}$ en la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), de octubre de 2025

En la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que los viernes se registraron las mayores concentraciones de $PM_{2.5}$, según la validación de los datos se verifica que el viernes 17 de octubre se registraron picos de concentración. En el caso de las medias horarias (b), se observa que, las concentraciones de $PM_{2.5}$ tuvieron valores elevados alrededor de las 06:00 horas de la

mañana. Y en la gráfica horaria de cada día de la semana (a), se observa un aumento de las concentraciones normalmente desde la madrugada al amanecer.

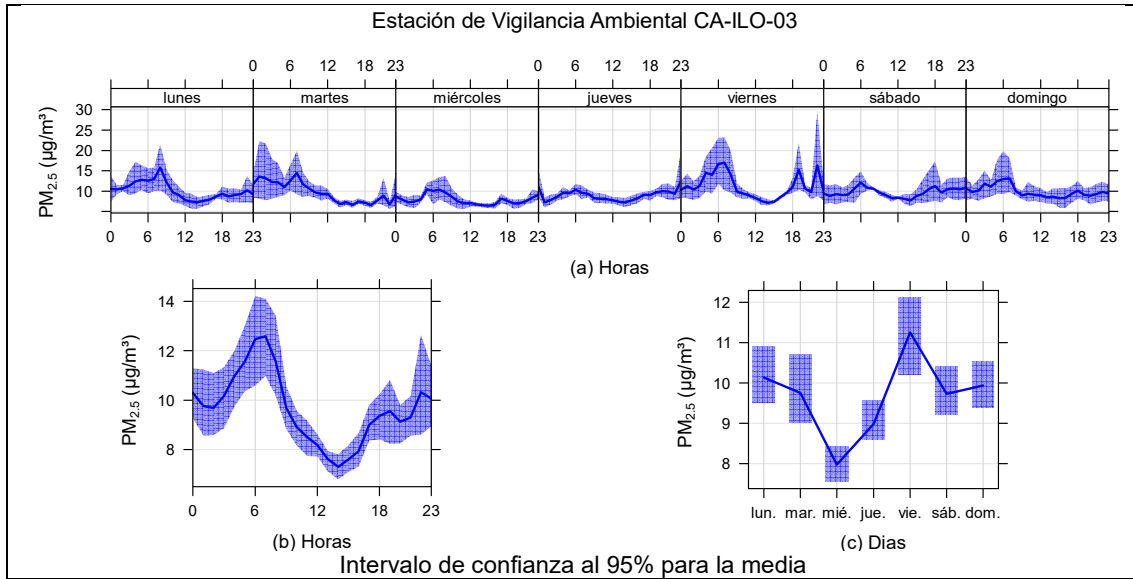


Figura 3.2.12. Concentraciones promedio horarias de PM_{2.5} en la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), de octubre de 2025

3.3 Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM₁₀)

En las **Figuras 3.3.1, 3.3.2 y 3.3.3** se presentan las concentraciones de 24 horas de PM₁₀ de las estaciones Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo – Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03) durante octubre de 2025. Además, se evidencia que, ninguna de las concentraciones de 24 horas excedió el ECA para aire de PM₁₀ (100 µg/m³ en 24 horas).

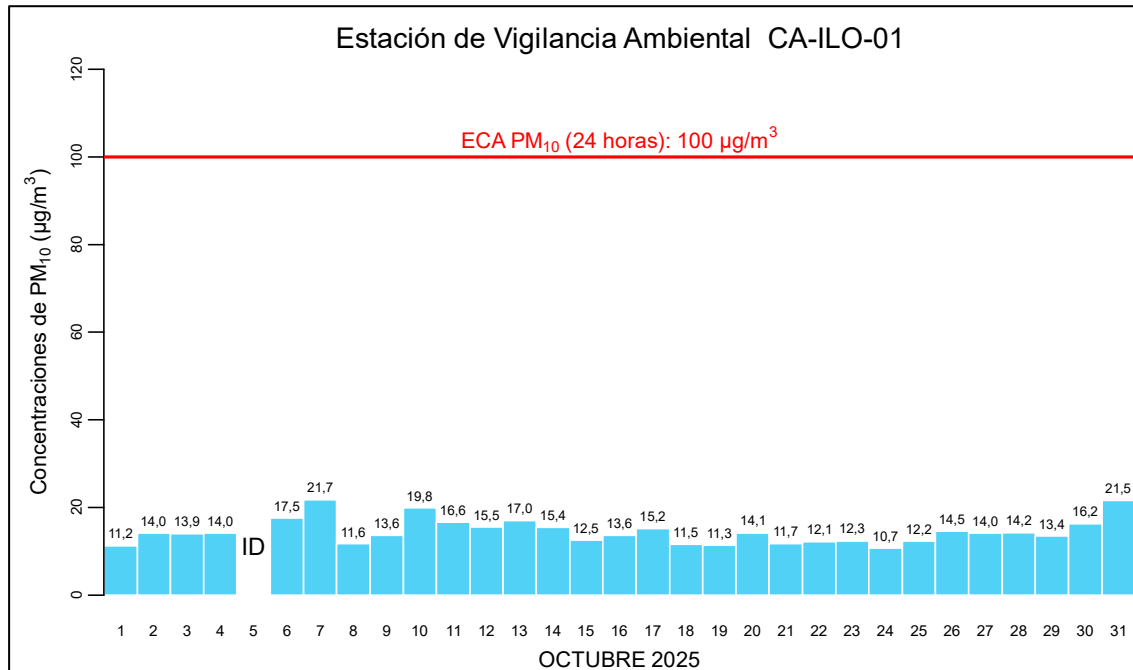


Figura 3.3.1. Concentraciones de 24 horas de PM₁₀ en la estación de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), octubre de 2025

ID: Insuficiencia de datos

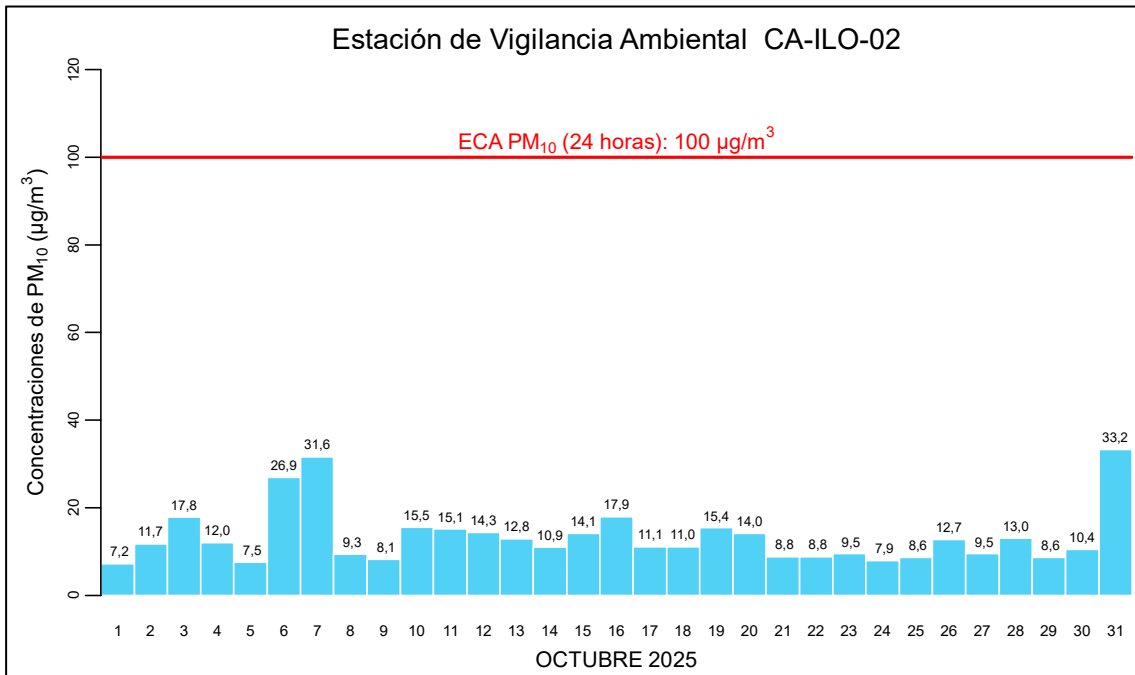


Figura 3.3.2. Concentraciones de 24 horas de PM₁₀ en la estación de vigilancia Ilo – Pacocha (CA-ILO-02), octubre de 2025

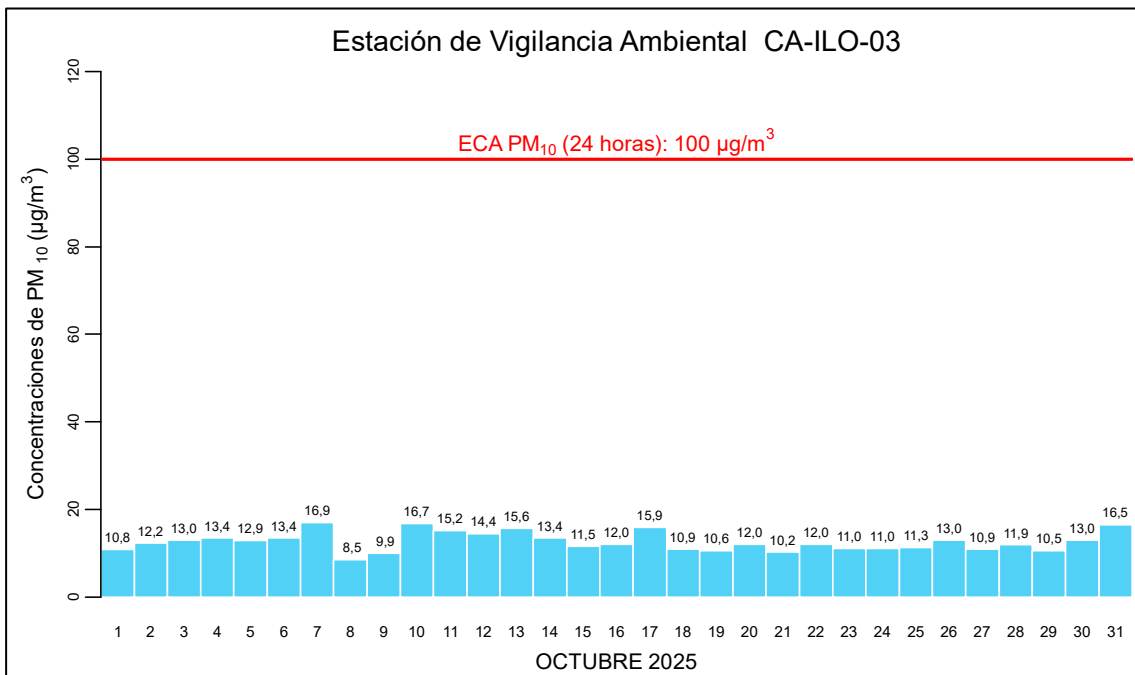


Figura 3.3.3. Concentraciones de 24 horas de PM₁₀ en la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), octubre de 2025

En las Figuras 3.3.4, 3.3.5 y 3.3.6 se presentan las gráficas polares de las concentraciones de PM₁₀ de las estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), respectivamente, de octubre de 2025.

En la estación de vigilancia ambiental Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), se observa que, los niveles más altos de concentraciones provinieron del norte y las velocidades de viento provenientes de esta dirección son las más bajas respecto a las otras direcciones cardinales,

lo cual da un indicio de que hubo poca dispersión del parámetro y se hace mención debido a que el administrado *Southern Perú Copper Corporation* (SPCC) se encuentra hacia el noroeste tomando como referencia a la estación Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), tal y como se muestra en la figura 3.3.4.a. Cabe recordar que, las concentraciones de PM_{10} no han superado su ECA nacional, según muestra la figura 3.3.1.

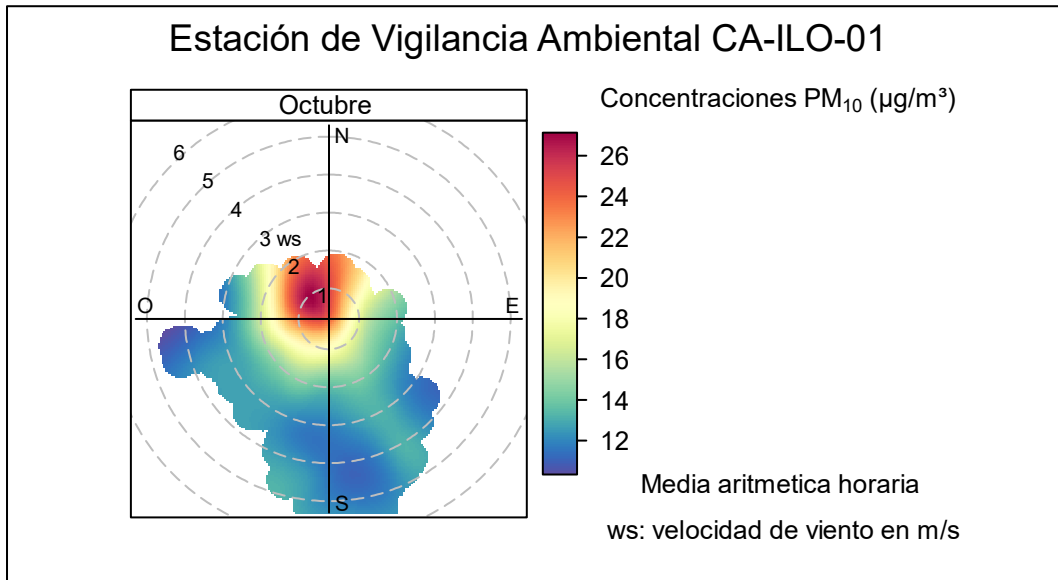


Figura 3.3.4. Grafica Polar del PM_{10} en la estación de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), octubre de 2025

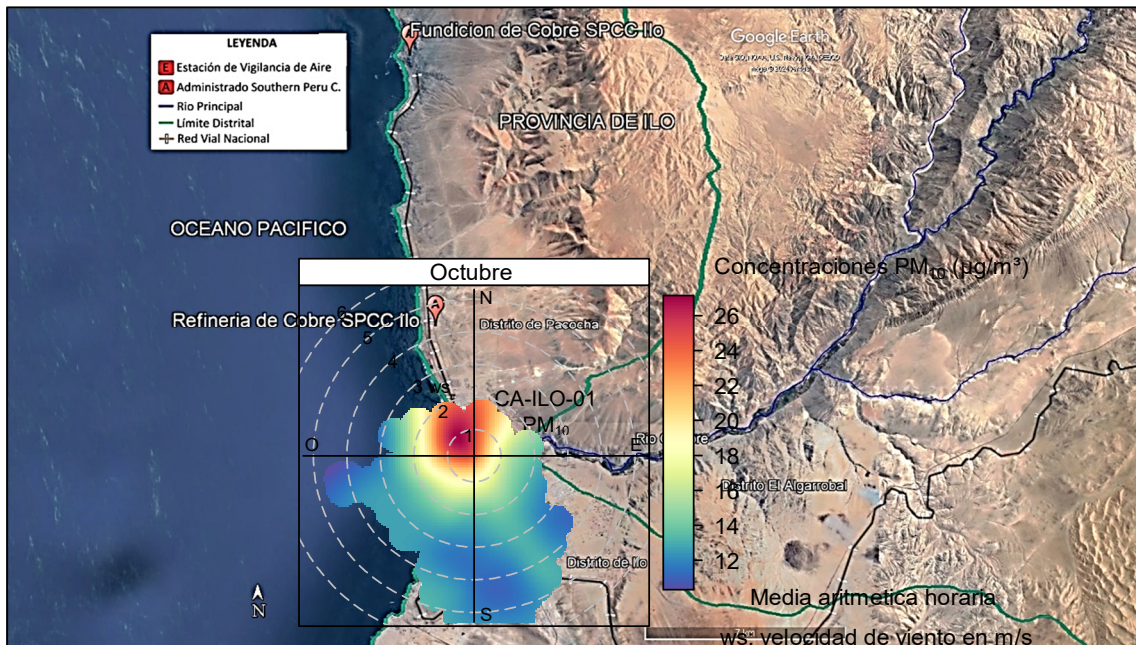


Figura 3.3.4.a. Ubicación de la estación de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01) respecto al administrado *Southern Peru Copper Corporation*

En la estación de vigilancia ambiental Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), se observa que, los niveles más altos de concentraciones provinieron del norte y las velocidades de viento provenientes de esta dirección son las más bajas respecto a las otras direcciones cardinales, lo cual da un indicio de que hubo poca dispersión del parámetro y se hace mención debido a que el administrado *Southern Perú Copper Corporation* (SPCC) se encuentra hacia el noroeste

tomando como referencia a la estación Ilo – Pacocha (CA-ILO-02), tal y como se muestra en la figura 3.3.5.a. Cabe recordar que, las concentraciones de PM_{10} no han superado su ECA nacional, según muestra la figura 3.3.2.

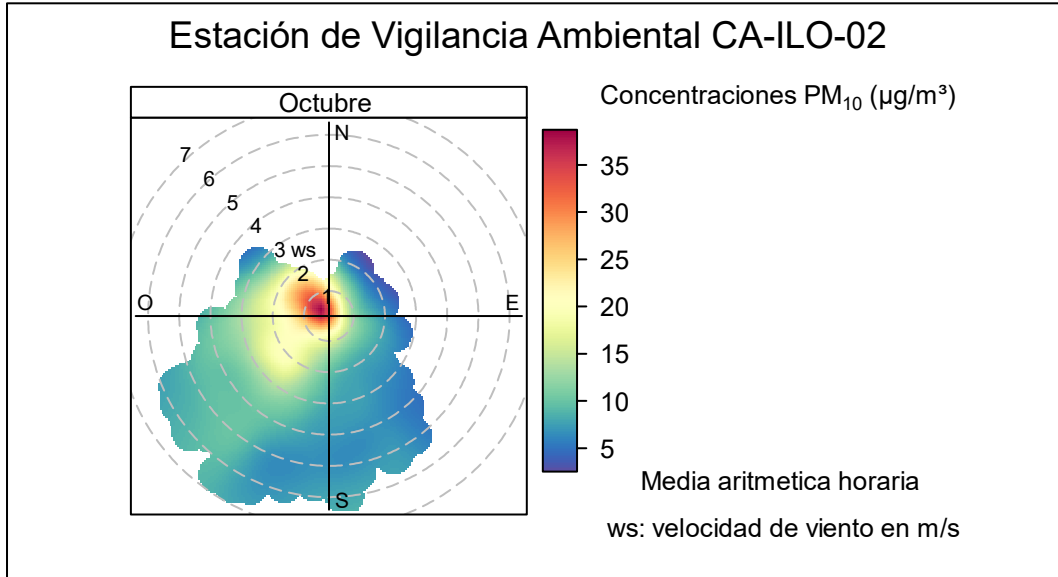


Figura 3.3.5. Grafica Polar del PM_{10} en la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), octubre de 2025

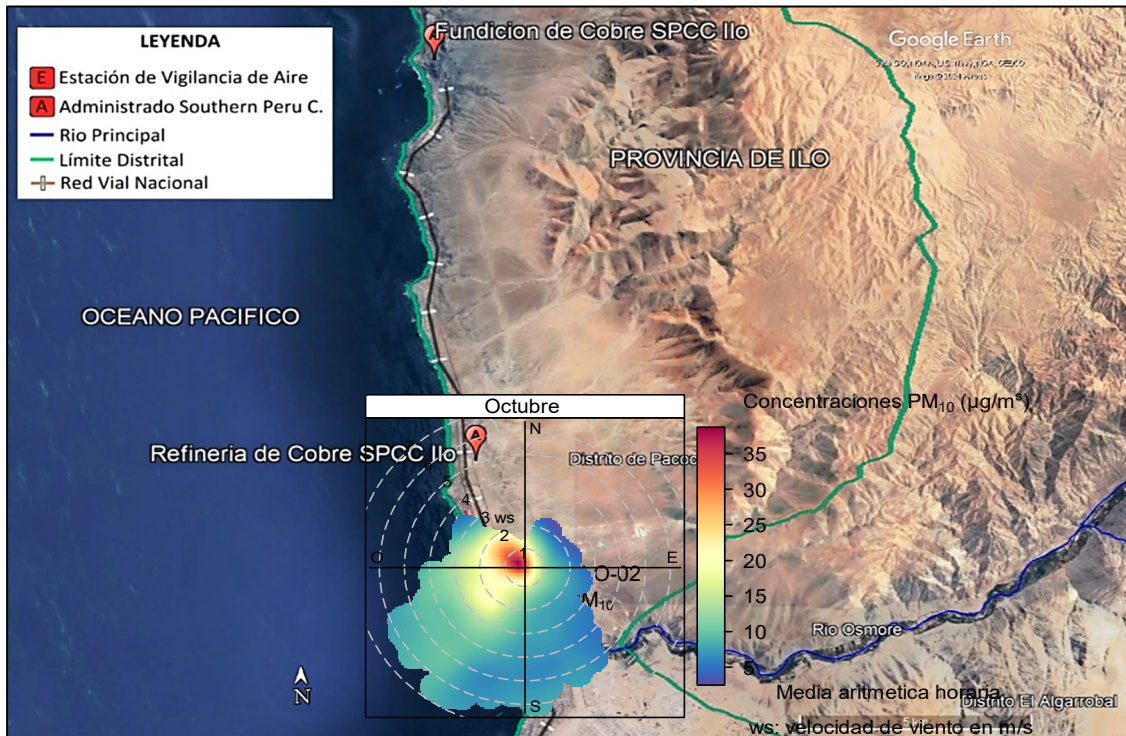


Figura 3.3.5.a. Ubicación de la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) respecto al administrado *Southern Peru Copper Corporation*

En la estación de vigilancia ambiental Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), se observa que, los niveles más altos de concentraciones provinieron del norte y las velocidades de viento provenientes de esta dirección son las más bajas respecto a las otras direcciones cardinales lo cual da un indicio de que hubo poca dispersión del parámetro. Esto se hace mención debido a que el administrado *Southern Perú Copper Corporation* (SPCC) se ubica al

normoroeste tomando como referencia a la estación Ilo – José Pardo (CA-ILO-03), tal y como se muestra en la figura 3.3.6.a. Cabe recordar que, las concentraciones de PM₁₀ no han superado su ECA nacional, según muestra la figura 3.3.3.

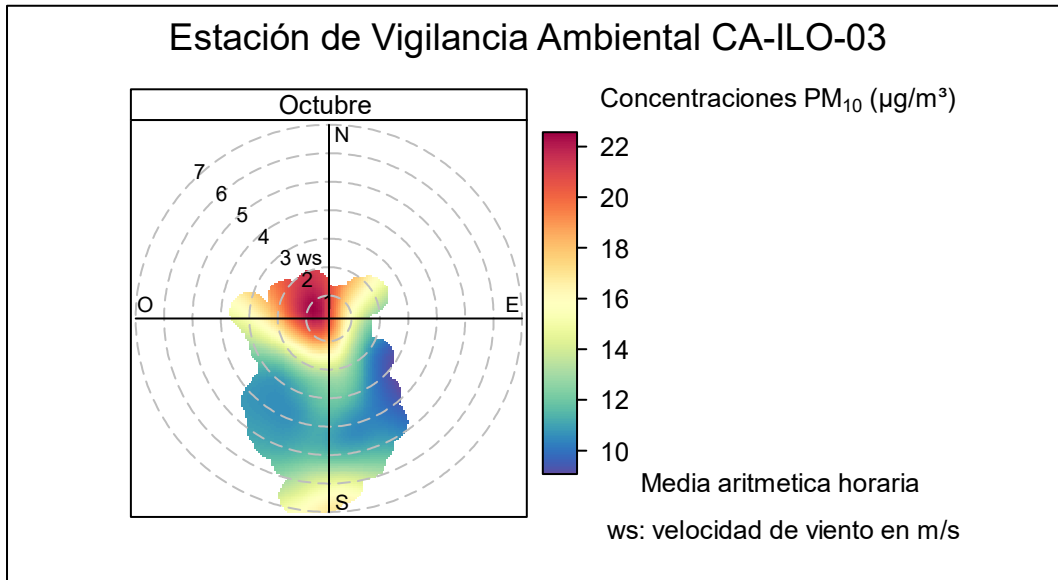


Figura 3.3.6. Grafica Polar del PM₁₀ en la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), octubre de 2025

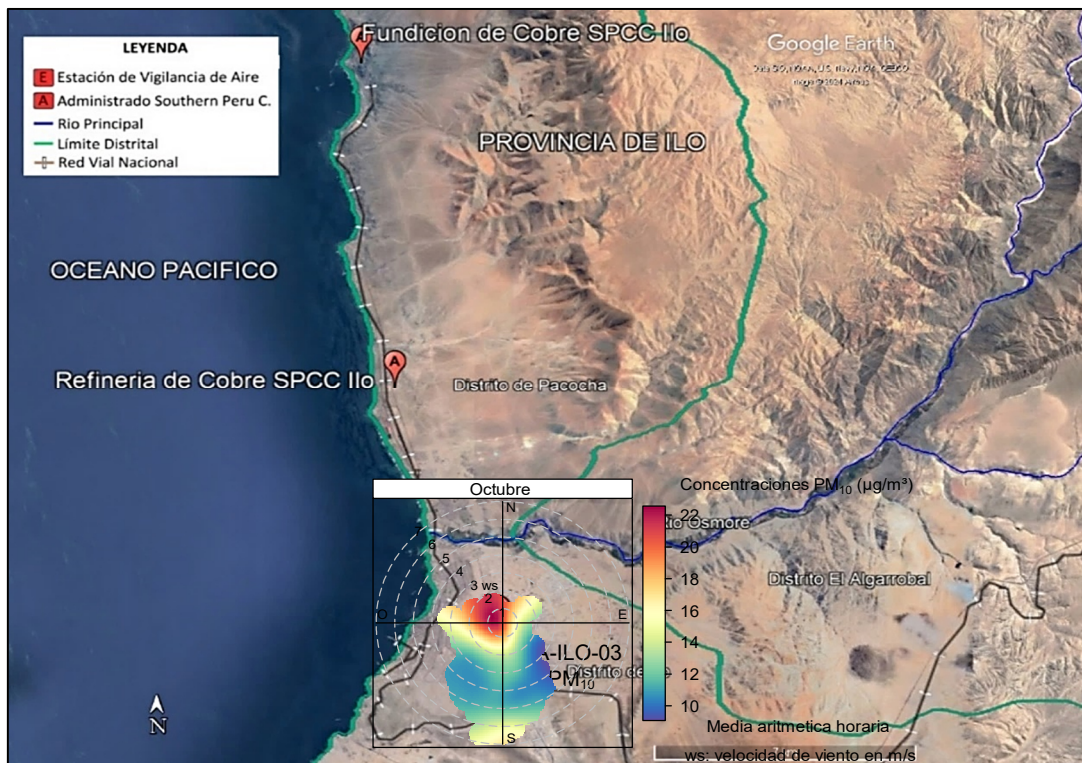


Figura 3.3.6.a. Ubicación de la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03) respecto al administrado *Southern Peru Copper Corporation*

En las Figuras 3.3.7, 3.3.8 y 3.3.9 se presentan las rosas de concentración horaria de PM₁₀ de las estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03) respectivamente, durante octubre de 2025.

En la estación de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01) se observa que, durante la madrugada y al amanecer, los vientos provenientes del nornoroeste, aunque con muy poca frecuencia, mostraron concentraciones altas, incluso mayores a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, desde donde provinieron vientos con muy baja velocidad.

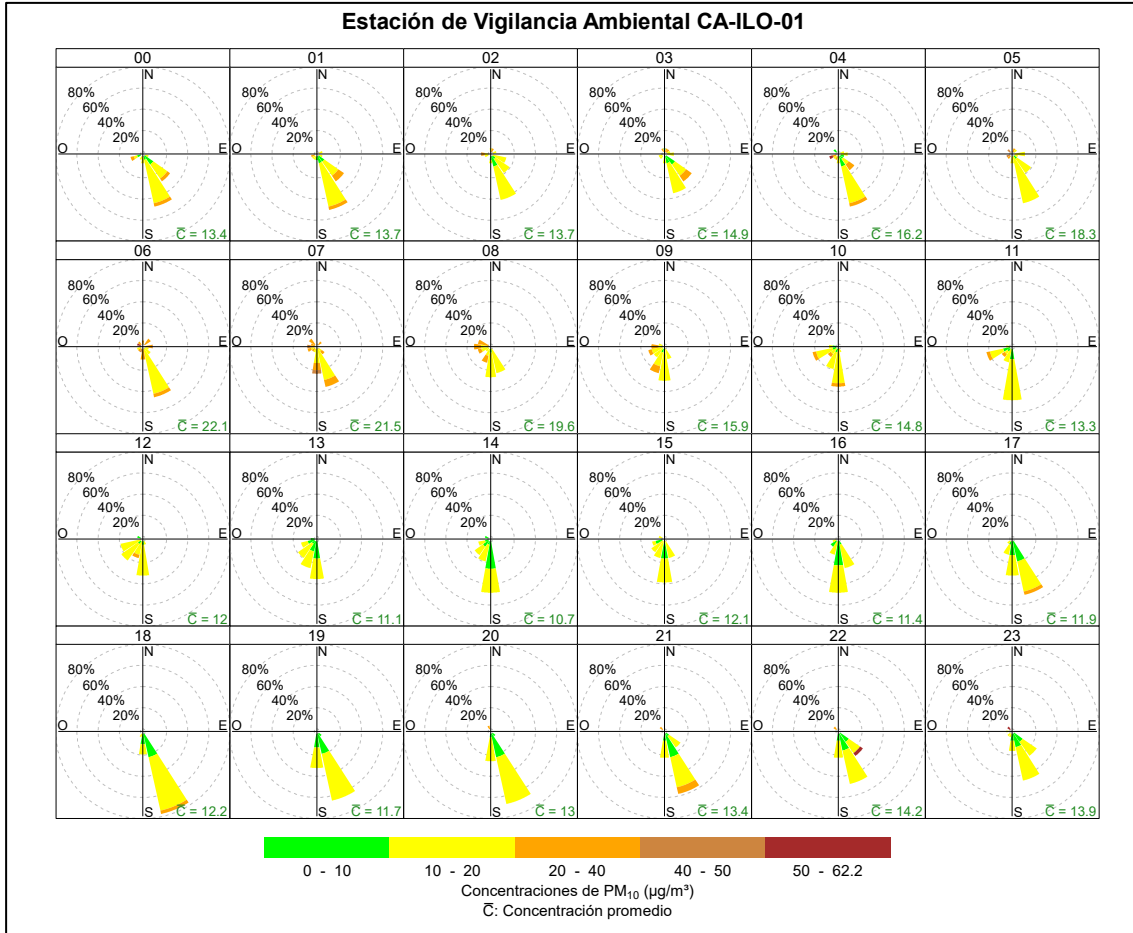


Figura 3.3.7. Rosa de concentración horaria del PM_{10} en la estación de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), octubre de 2025

En la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) se observa que, durante el horario de madrugada y al amanecer, los vientos provenientes del nornoroeste muestran concentraciones altas, incluso por momentos mayores de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, coincidente con las bajas velocidades de viento (ventolinillas y brisas ligeras) en ese horario, Esto se hace mención debido a que el administrado *Southern Perú Copper Corporation* (SPCC) se encuentra hacia el nornoroeste de la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02).

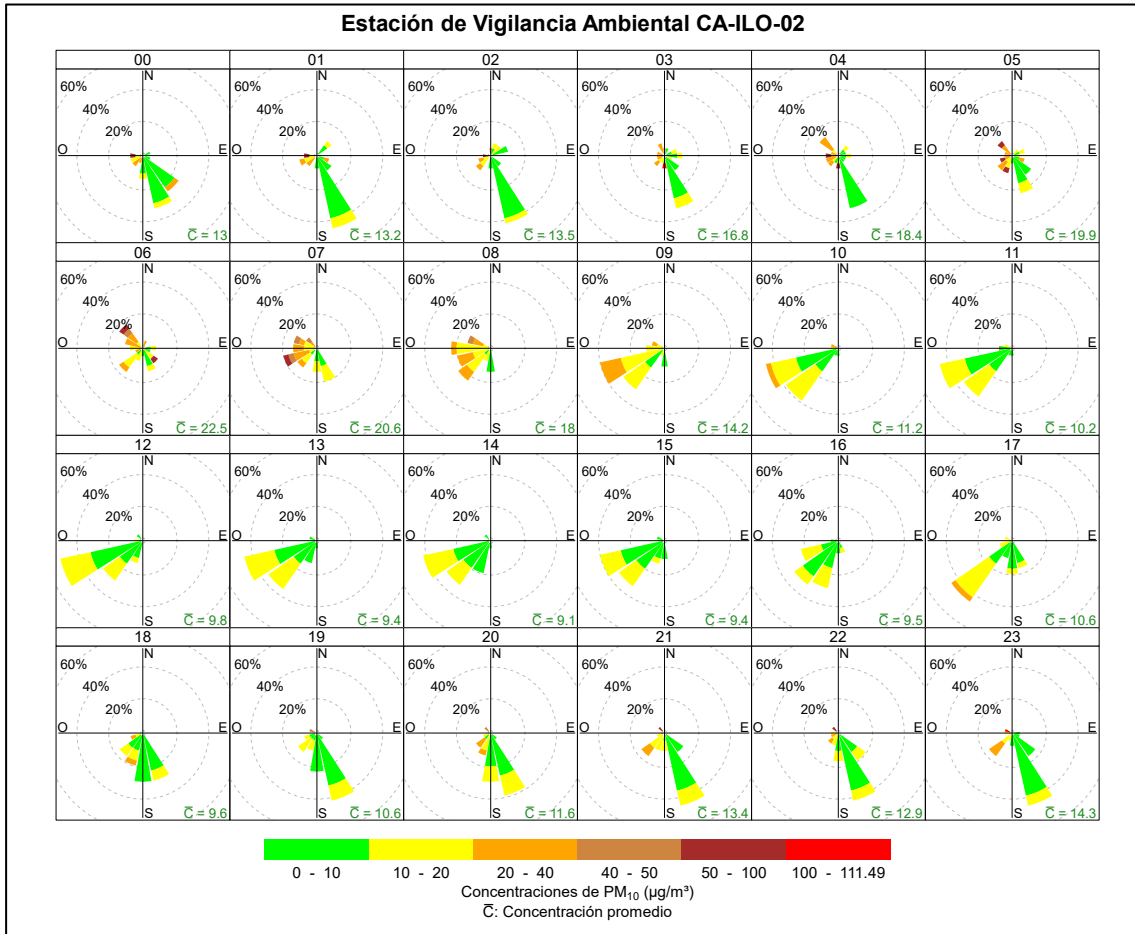


Figura 3.3.8. Rosa de concentración horaria del PM₁₀ en la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), octubre de 2025

En la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), se observa que,- durante la mañana, con una mayor frecuencia, los vientos provenientes del sur, sursureste y sursuroeste muestran concentraciones mayores de 25 µg/m³.

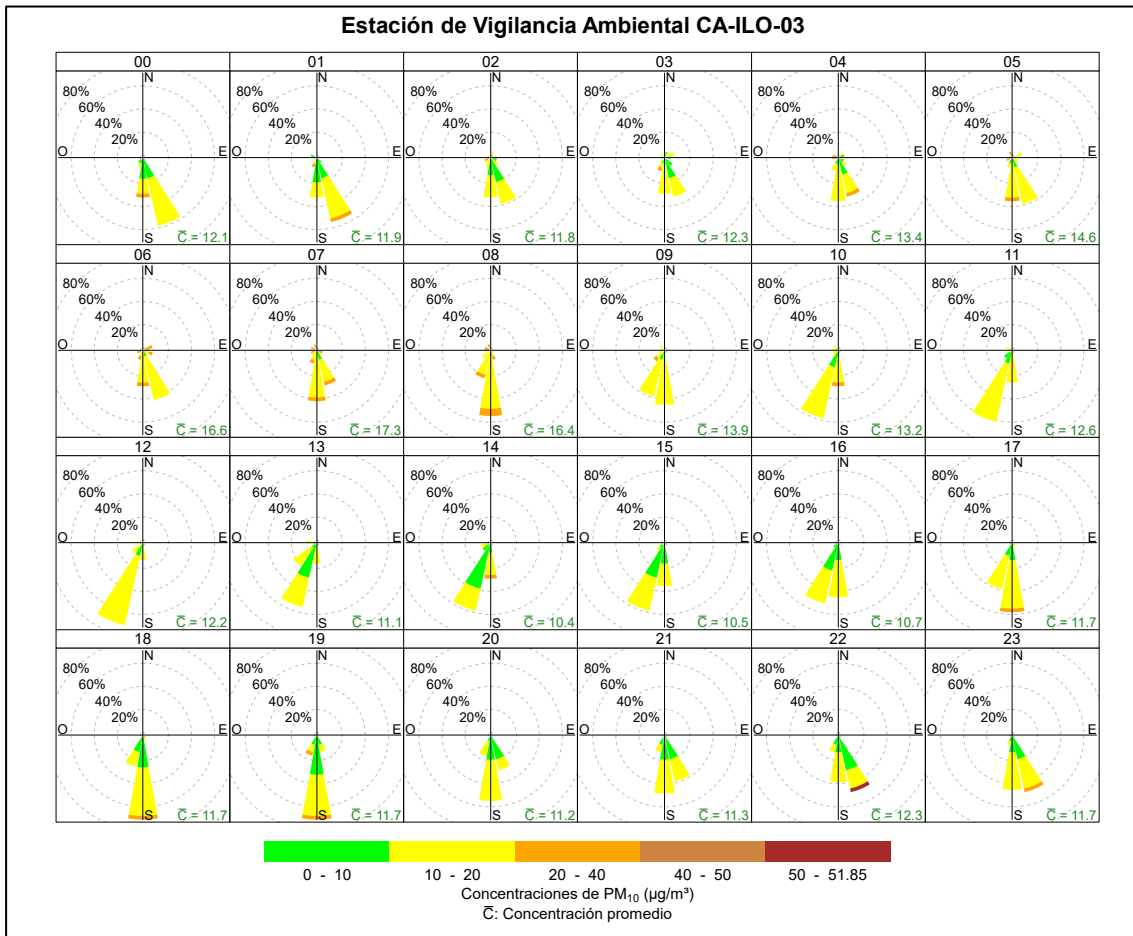


Figura 3.3.9. Rosa de concentración horaria del PM₁₀ en la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), octubre de 2025

En las Figuras 3.3.10, 3.3.11 y 3.3.12 se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día en relación con las concentraciones de PM₁₀, para las estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire de la calidad del aire Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), de octubre de 2025.

En la estación de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), la representación gráfica de las medias horarias (b), muestra que las concentraciones de PM₁₀ tuvieron valores elevados alrededor de las 6:00 horas. Y en la gráfica horaria de cada día de la semana (a), se observa un aumento de las concentraciones desde la madrugada hasta el amanecer.

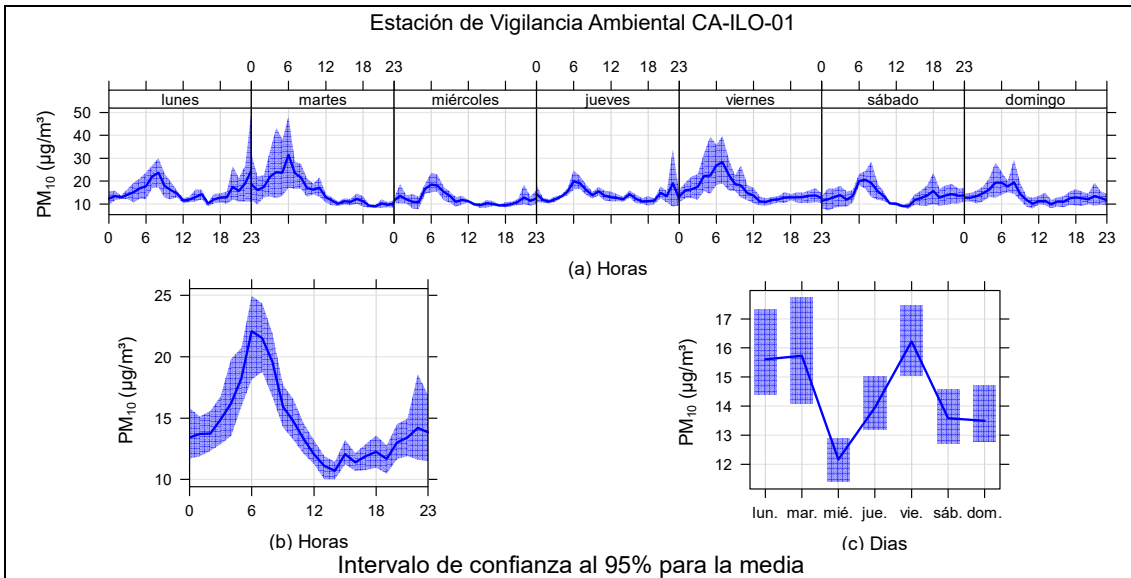


Figura 3.3.10. Concentraciones promedio horarias de PM₁₀ en la estación de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), de octubre de 2025

En la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), la representación gráfica de las medias horarias (b), muestra que las concentraciones de PM₁₀ tuvieron valores elevados alrededor de las 6:00 horas. Y en la gráfica horaria de cada día de la semana (a), se observa un aumento de las concentraciones durante las noches.

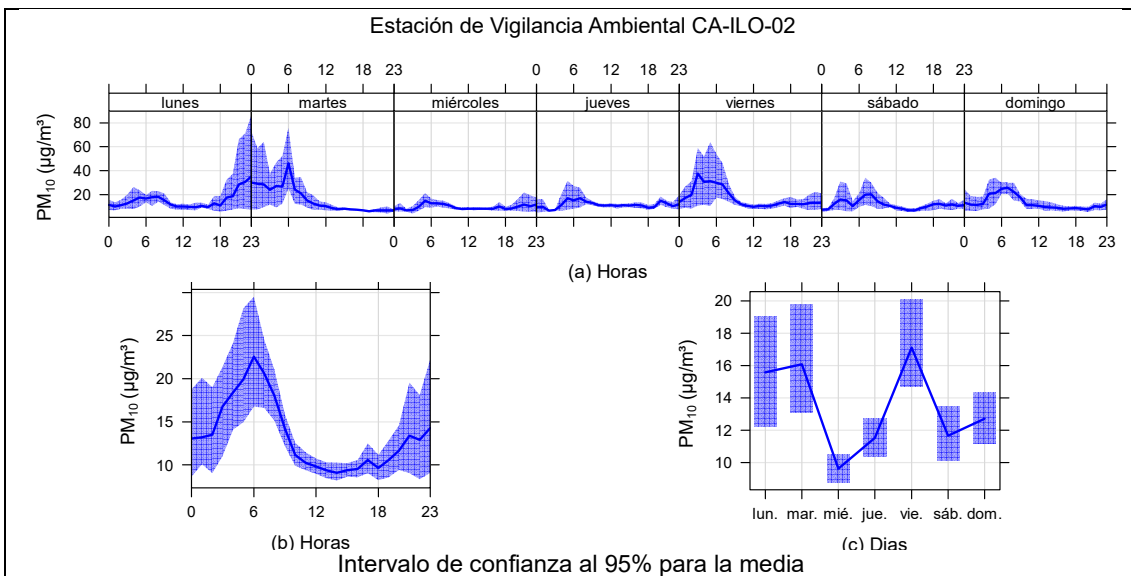


Figura 3.3.11. Concentraciones promedio horarias de PM₁₀ en la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), de octubre de 2025

En la estación de vigilancia ambiental Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), la representación gráfica de las medias horarias (b), se observa que, las concentraciones de PM₁₀ tuvieron valores elevados entre las 6:00 horas de la mañana. Y en la gráfica horaria de cada día de la semana (a), se observa un aumento de las concentraciones desde la madrugada hasta alrededor del mediodía, tal como se aprecia a continuación:

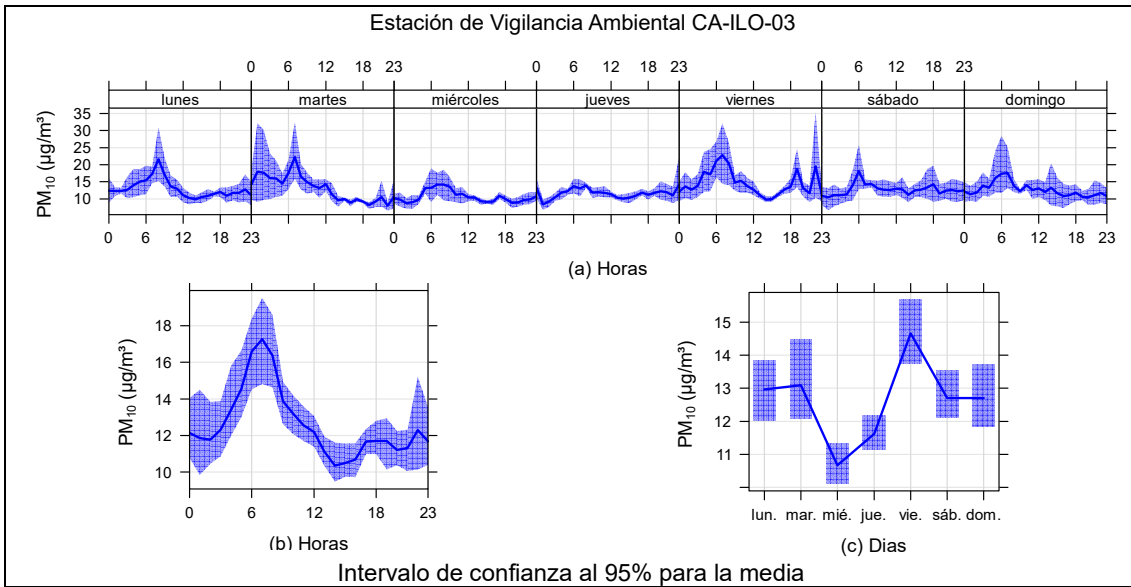


Figura 3.3.12. Concentraciones promedio horarias de PM₁₀ en la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), de octubre de 2025

3.4 Dióxido de azufre (SO₂)

En las **Figuras 3.4.1, 3.4.2 y 3.4.3** se presentan las concentraciones de 24 horas de SO₂ de las estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo – Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03) durante octubre de 2025. Cabe precisar que, no se excedió el ECA para SO₂ (250 µg/m³ en 24 horas) en ningún momento, registrándose, en su mayoría, valores mínimos (2 a 3% del ECA), tal como se aprecia a continuación.

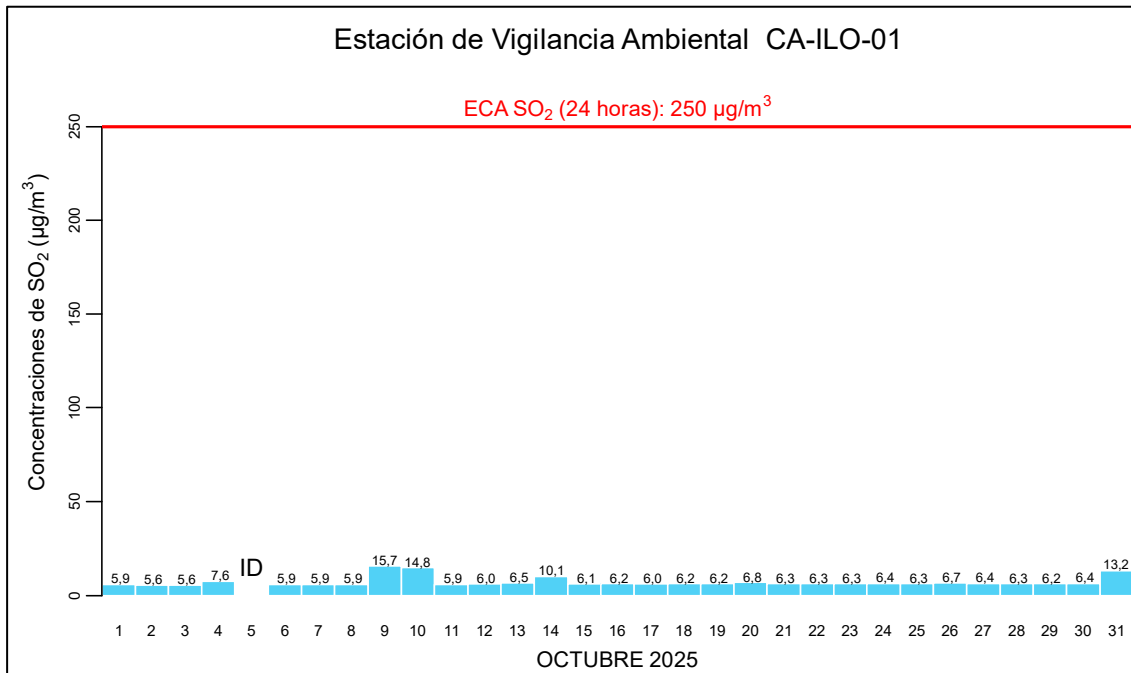


Figura 3.4.1. Concentraciones de 24 horas de SO₂ en la estación de vigilancia ambiental Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), octubre de 2025

ID: Insuficiencia de datos

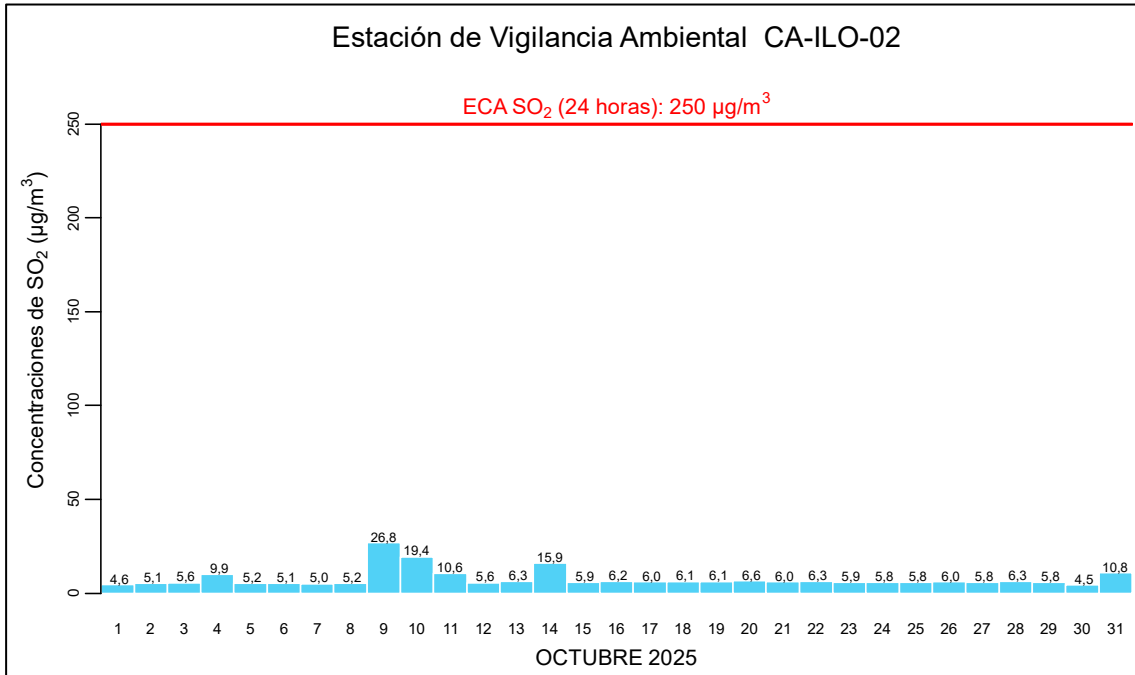


Figura 3.4.2. Concentraciones de 24 horas de SO₂ en la estación de vigilancia ambiental Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), octubre de 2025

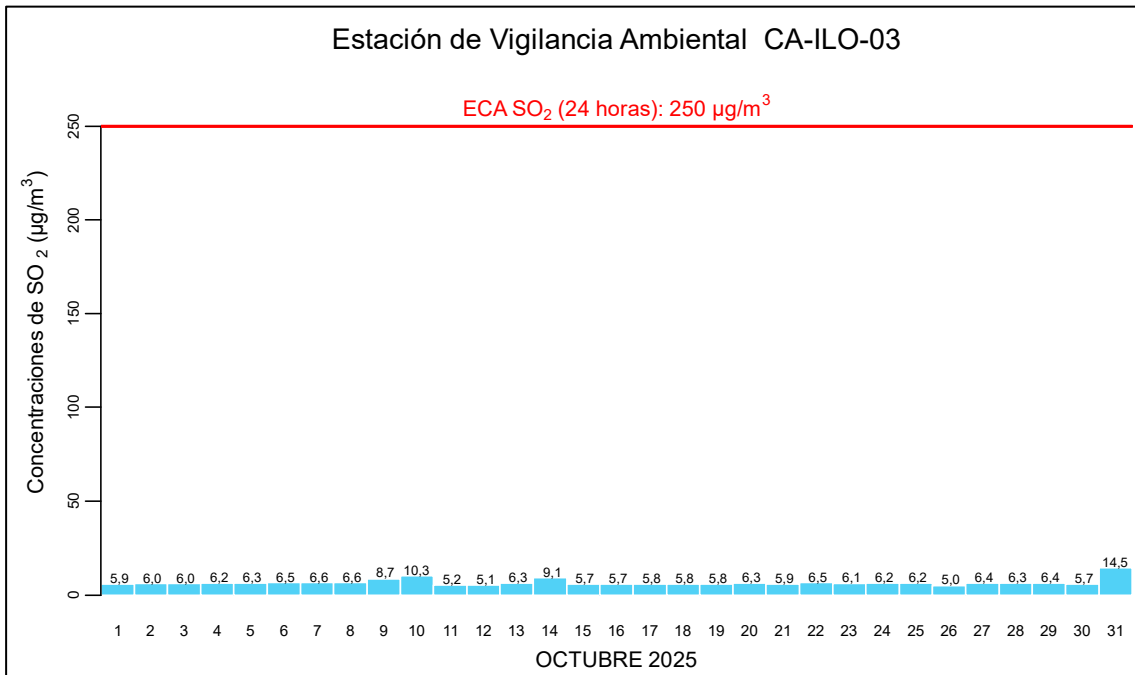


Figura 3.4.3. Concentraciones de 24 horas de SO₂ en la estación de vigilancia ambiental Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), octubre de 2025

En las Figuras 3.4.4, 3.4.5 y 3.4.6 se presentan las gráficas polares de las concentraciones de SO₂ de las estaciones Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03) respectivamente, de octubre de 2025.

En la estación de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), se observa que, los niveles más altos de concentraciones provinieron del norte y las velocidades de viento provenientes de esta dirección son las más bajas respecto a las otras direcciones cardinales, lo cual da un indicio de que hubo poca dispersión del parámetro. Esto se hace mención debido a que el administrado *Southern Perú Copper Corporation* (SPCC) se encuentra hacia el noroeste tomando como referencia a la estación Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), tal y como se muestra en la figura 3.4.4.a. Cabe recordar que, las concentraciones de SO₂ no han superado su ECA nacional según muestra la figura 3.4.1.

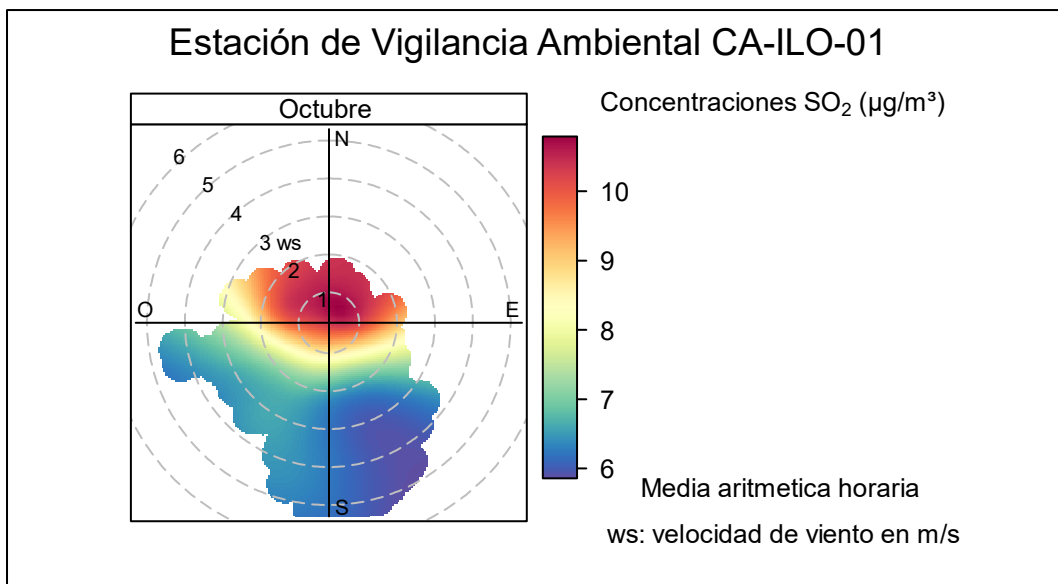


Figura 3.4.4. Rosa de concentración del SO₂ en la estación de vigilancia ambiental Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), octubre de 2025

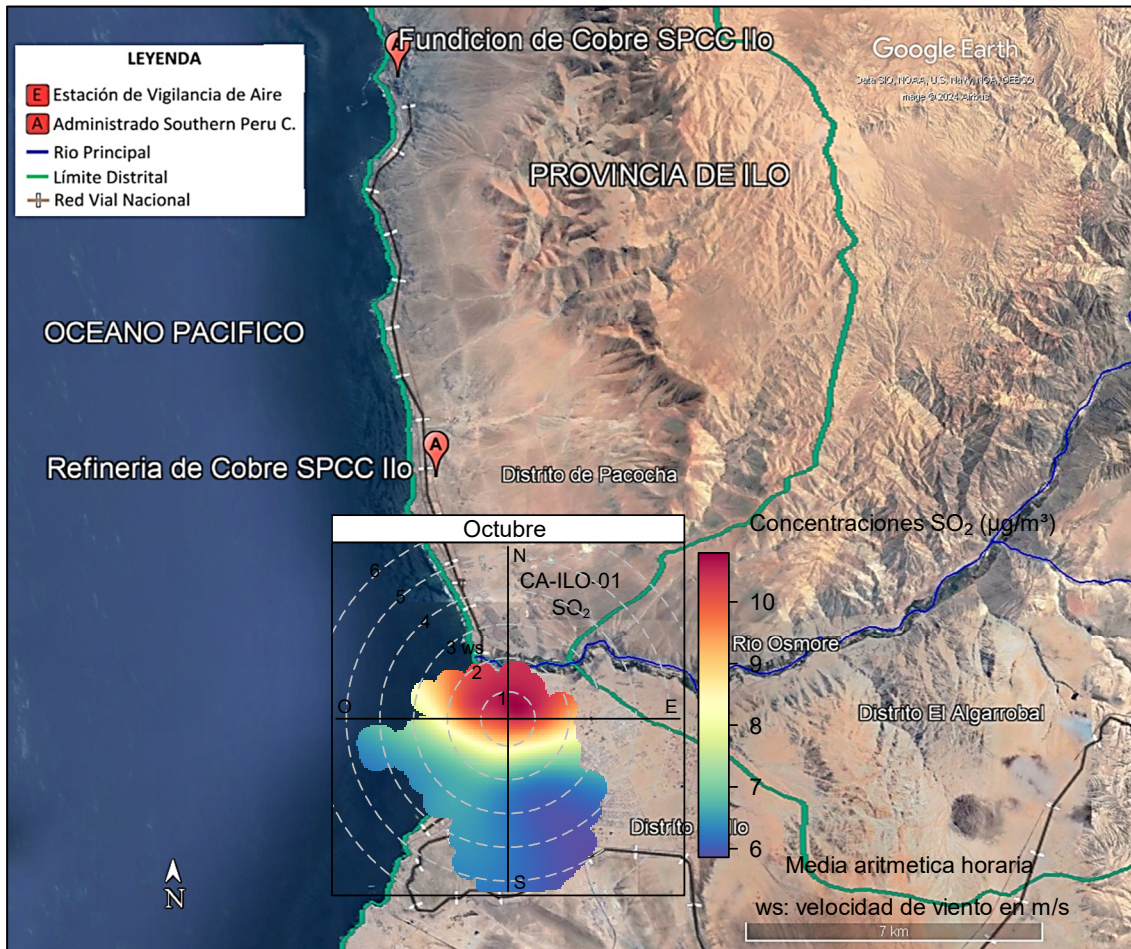


Figura 3.4.4.a. Ubicación de la estación de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01) respecto al administrado *Southern Peru Copper Corporation*

En la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), se observa que, los niveles más altos de concentraciones provinieron del noreste y las velocidades de viento provenientes de esta dirección son las más bajas respecto a las otras direcciones cardinales lo cual da un indicio de que hubo poca dispersión del parámetro y se hace mención debido a que el administrado *Southern Perú Copper Corporation* (SPCC) se encuentra hacia el nornoroeste tomando como referencia a la estación Ilo – Pacocha (CA-ILO-02), tal y como se muestra en la figura 3.4.5.a. Cabe recordar que, las concentraciones de SO₂ no han superado su ECA nacional según muestra la figura 3.4.2.

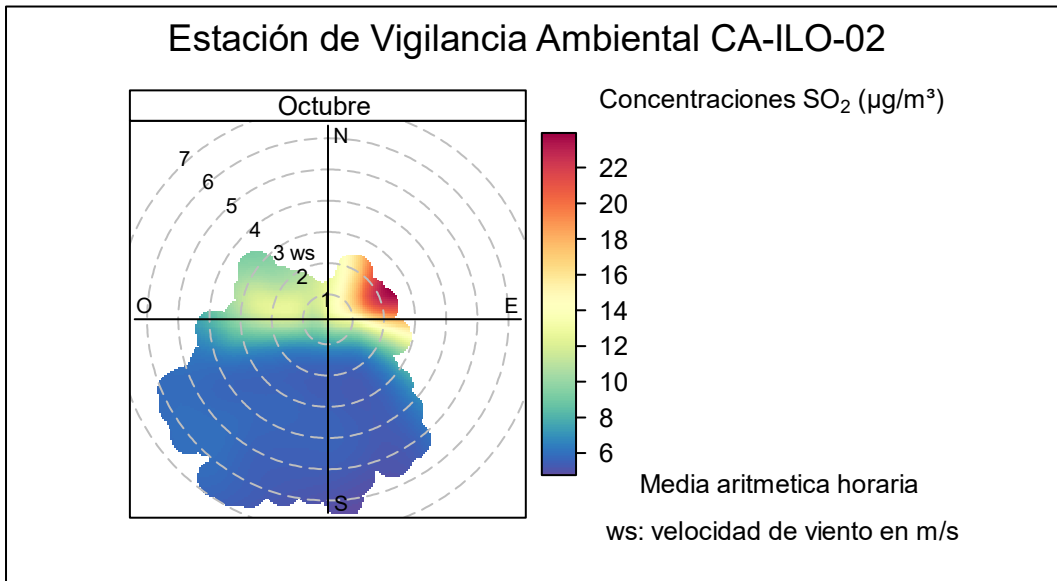


Figura 3.4.5. Rosa de concentración del SO₂ en la estación de vigilancia ambiental Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), octubre de 2025

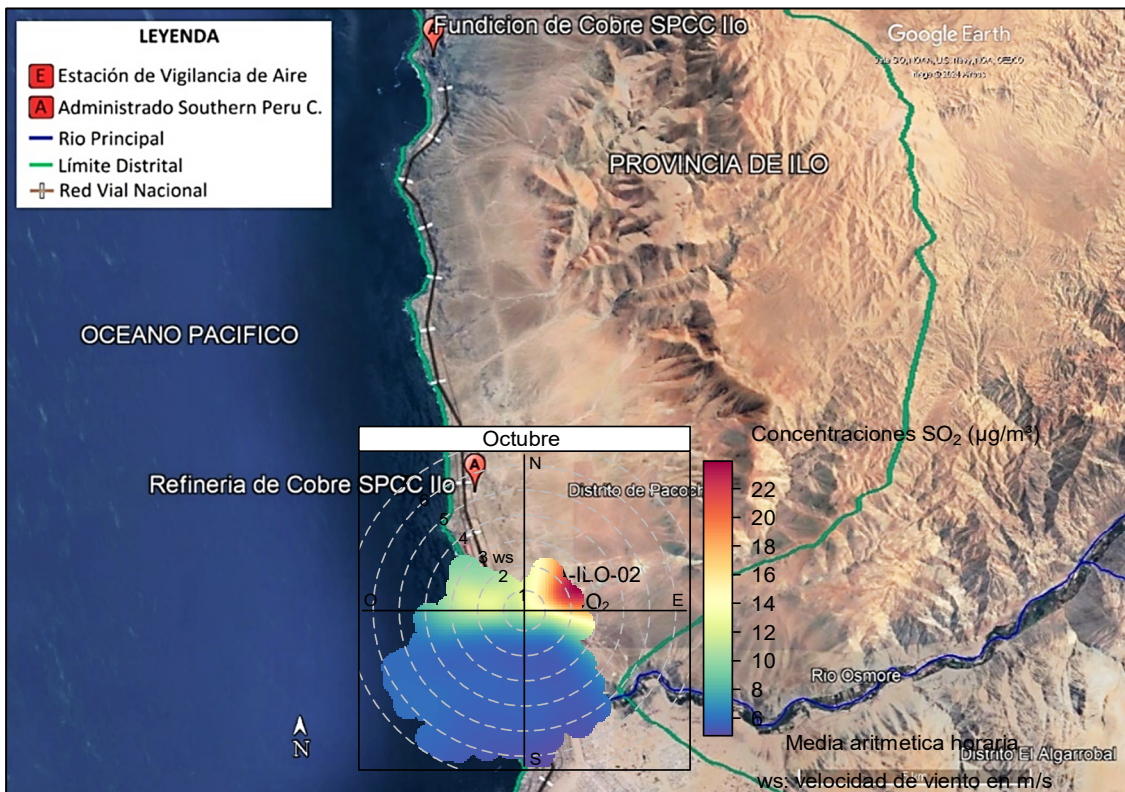


Figura 3.4.5.a. Ubicación de la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) respecto al administrado *Southern Peru Copper Corporation*

Y en la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), se observa que, los niveles más altos de concentraciones provinieron del norte y las velocidades de viento provenientes de esta dirección fueron las más bajas respecto a las otras direcciones cardinales, lo cual da un indicio de que hubo poca dispersión del parámetro. Esto se hace mención debido a que el administrado *Southern Perú Copper Corporation* (SPCC) se encuentra hacia el noroeste tomando como referencia a la estación Ilo – José Pardo (CA-ILO-03), tal y como

se muestra en la figura 3.4.6.a. Cabe recordar que, las concentraciones de SO₂ no han superado su ECA nacional según muestra la figura 3.4.3.

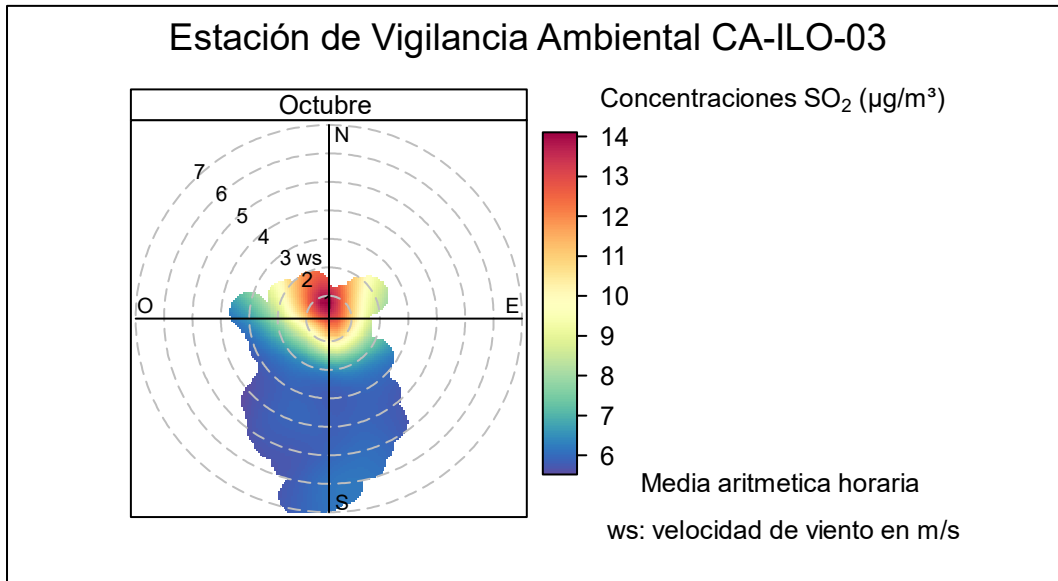


Figura 3.4.6. Rosa de concentración del SO₂ en la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), octubre de 2025

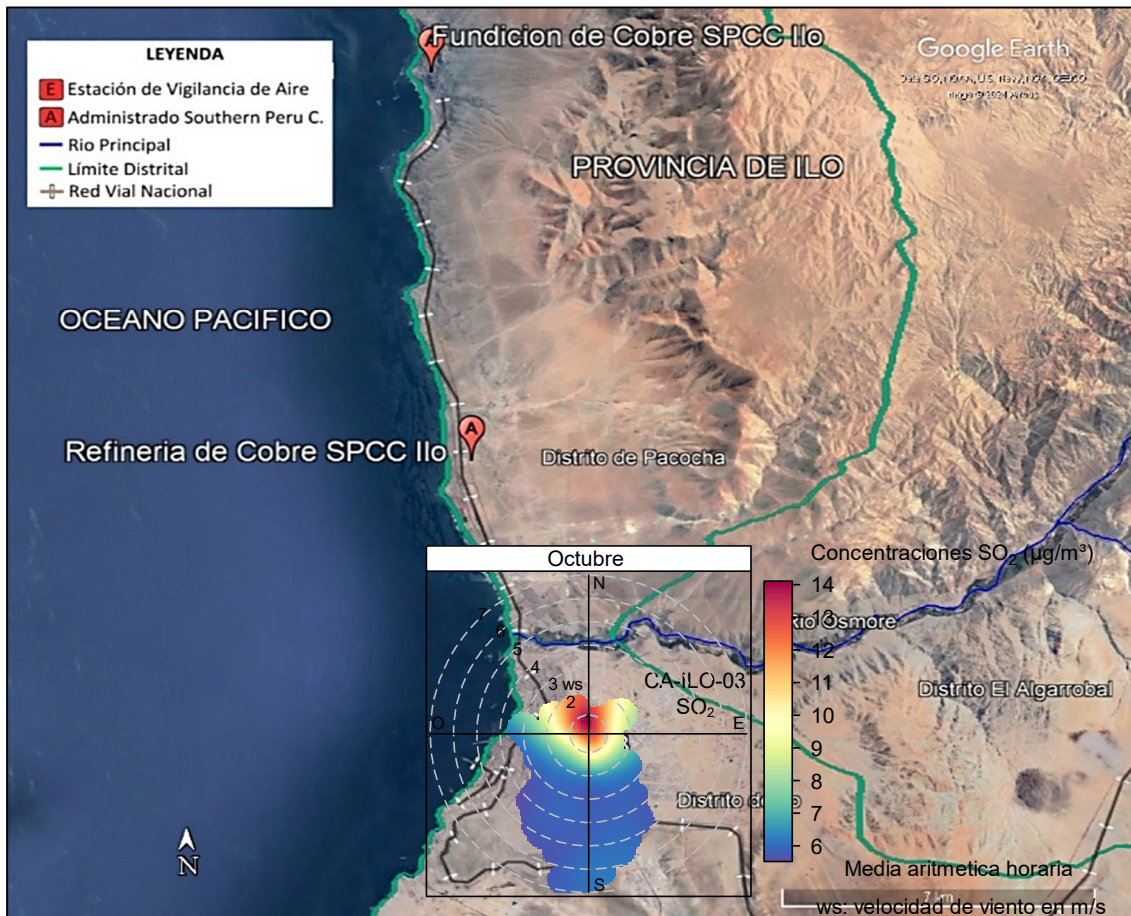


Figura 3.4.6.a. Ubicación de la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03) respecto al administrado *Southern Peru Copper Corporation*

En las Figuras 3.4.7, 3.4.8 y 3.4.9 se presentan las rosas de concentración horaria de SO₂ de las estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03) respectivamente, durante octubre de 2025.

En la estación de vigilancia ambiental de la calidad del aire Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), se observan valores altos, durante la madrugada y al amanecer, incluso mayores a 25 µg/m³, asimismo, provienen, aunque con muy poca frecuencia, desde el nornoroeste.

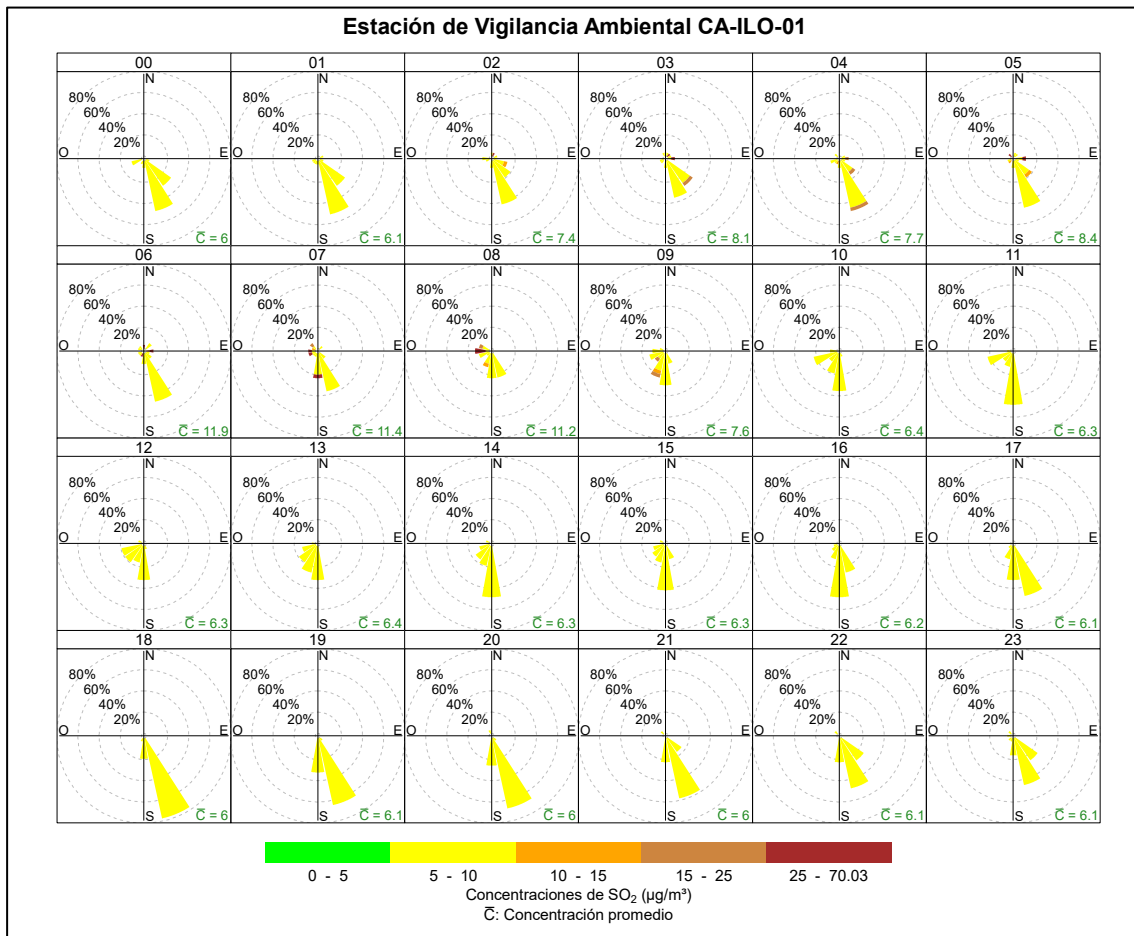


Figura 3.4.8. Rosa de concentración horaria del SO₂ en la estación de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), octubre de 2025

En la estación de vigilancia ambiental Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), se precisa que, durante la madrugada, desde el nornoroeste, hubo momentos que coinciden con concentraciones mayores a 25 µg/m³. Cabe señalar que, en la dirección nornoroeste hubo una mayor ocurrencia de vientos con velocidades muy bajas. Esto se hace mención debido a que el administrado SPCC se encuentra hacia el nornoroeste tomando como referencia a la estación de vigilancia Ilo – Pacocha (CA-ILO-02).

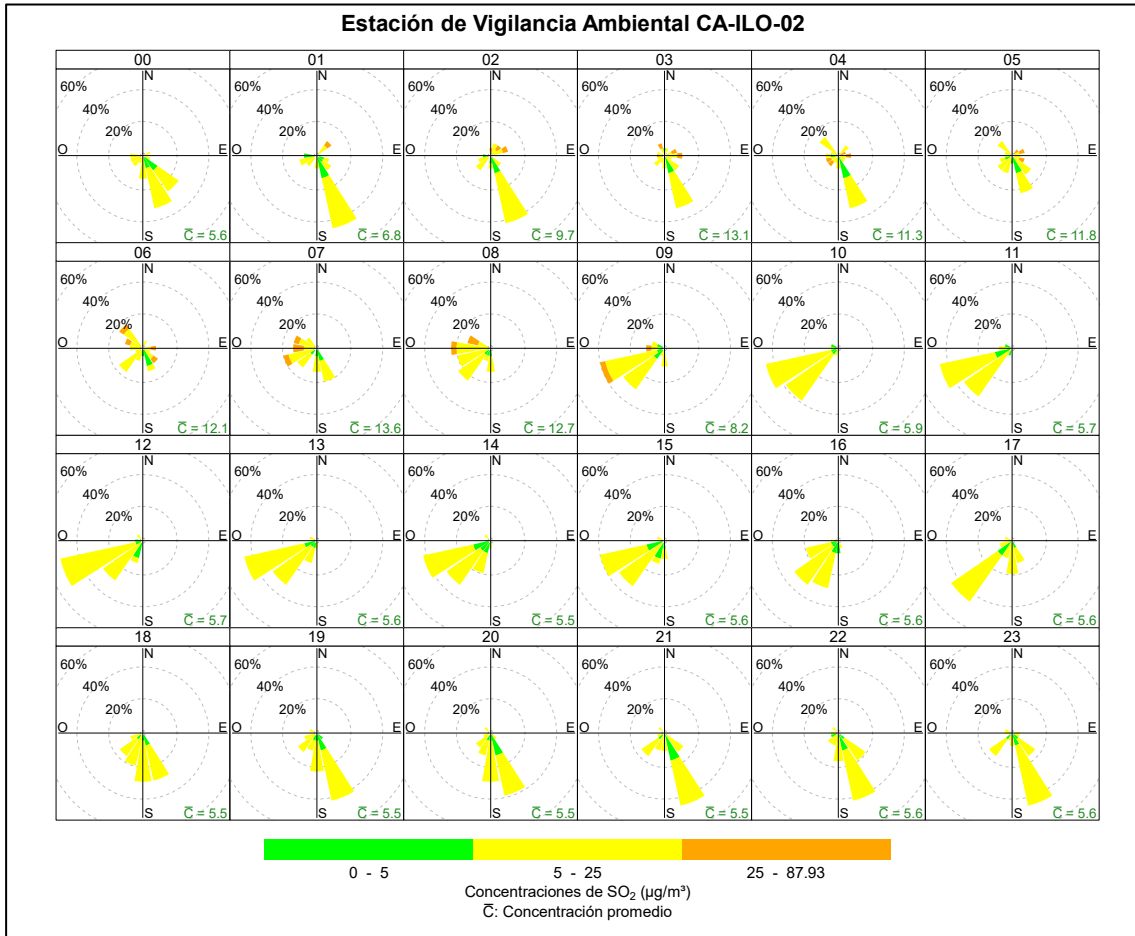


Figura 3.4.9. Rosa de concentración horaria del SO₂ en la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), octubre de 2025

En la estación de vigilancia ambiental Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), se precisa que, al amanecer, desde la dirección predominante sur y alrededores, hubo momentos que coinciden con concentraciones mayores a 25 µg/m³.

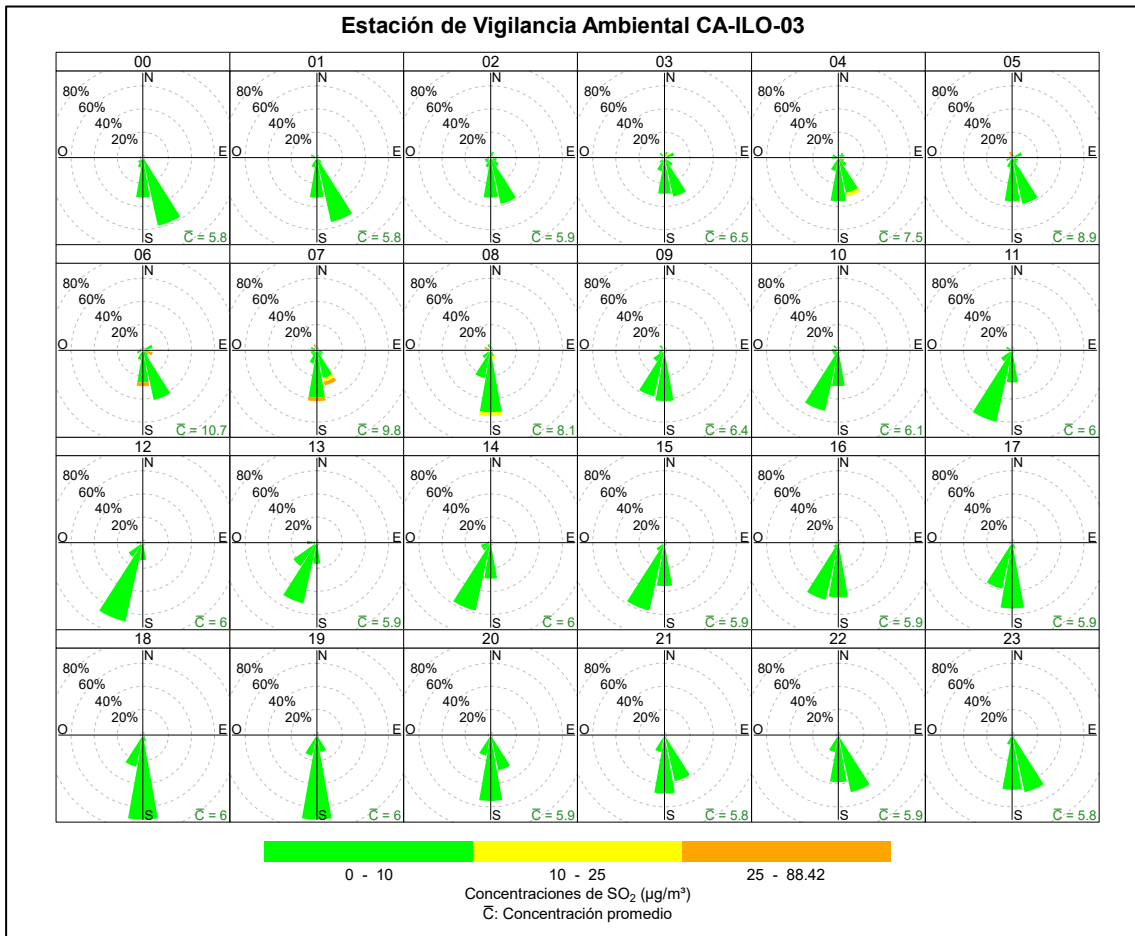


Figura 3.4.10. Rosa de concentración horaria del SO₂ en la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), octubre de 2025

En las Figuras 3.4.11, 3.4.12 y 3.4.13 se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día de las concentraciones de SO₂ para las estaciones de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), de octubre.

En la estación de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que, los viernes se registraron las mayores concentraciones de SO₂. Según la validación de los datos se verifica que el viernes 31 de octubre se registraron picos de concentración. En el caso de las medias horarias (b), se muestran valores elevados alrededor de las 6:00 horas de la mañana, lo que también se evidencia en la gráfica por días de la semana (a).

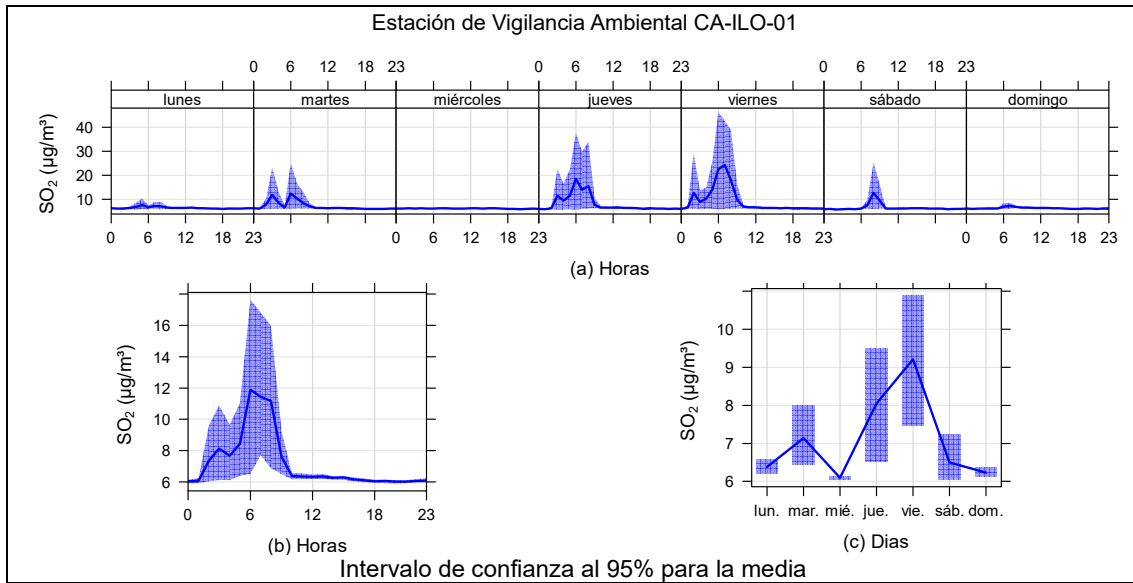


Figura 3.4.11. Concentraciones promedio horarios de SO₂ en la estación de vigilancia ambiental Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), de octubre de 2025

En la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que, los viernes se registraron las mayores concentraciones de SO₂. Según la validación de los datos se verifica que el viernes 31 de octubre se registraron picos de concentración. En el caso de las medias horarias (b), se muestran valores elevados entre las 3:00 y 8:00 horas de la mañana, lo que también se evidencia en la gráfica por días de la semana(a).

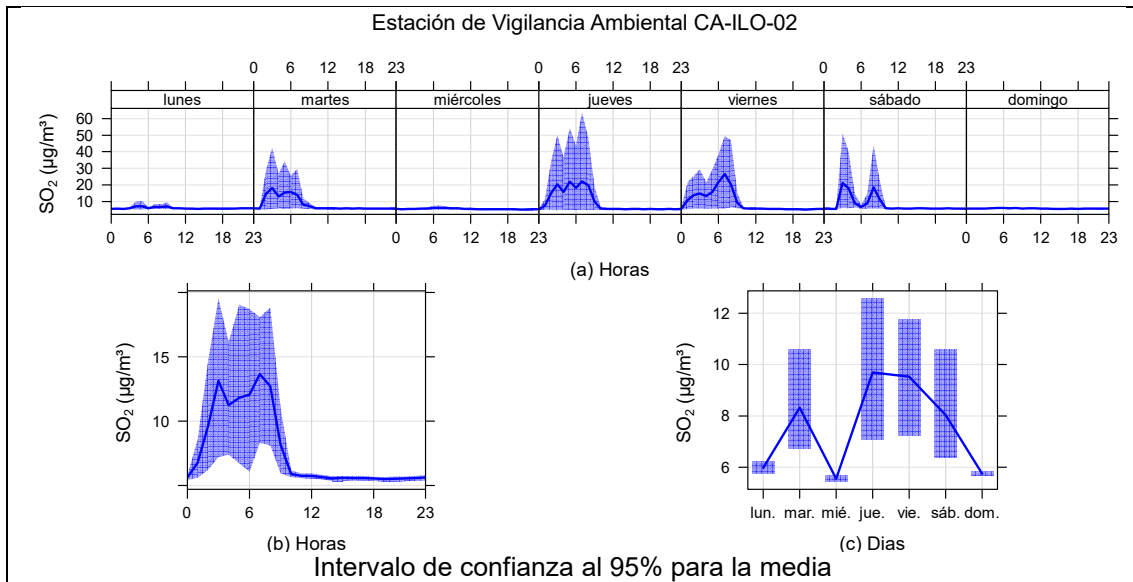


Figura 3.4.12. Concentraciones promedio horarios de SO₂ en la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), de octubre de 2025.

En la estación de vigilancia de calidad ambiental Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que los viernes se registraron las mayores concentraciones de SO₂. Según la validación de los datos se verifica que el día viernes 31 de octubre se registraron picos de concentración. En el caso de las medias horarias (b), se muestran valores elevados alrededor de las 6:00 horas de la mañana, lo que también se evidencia en la gráfica por días de la semana(a).

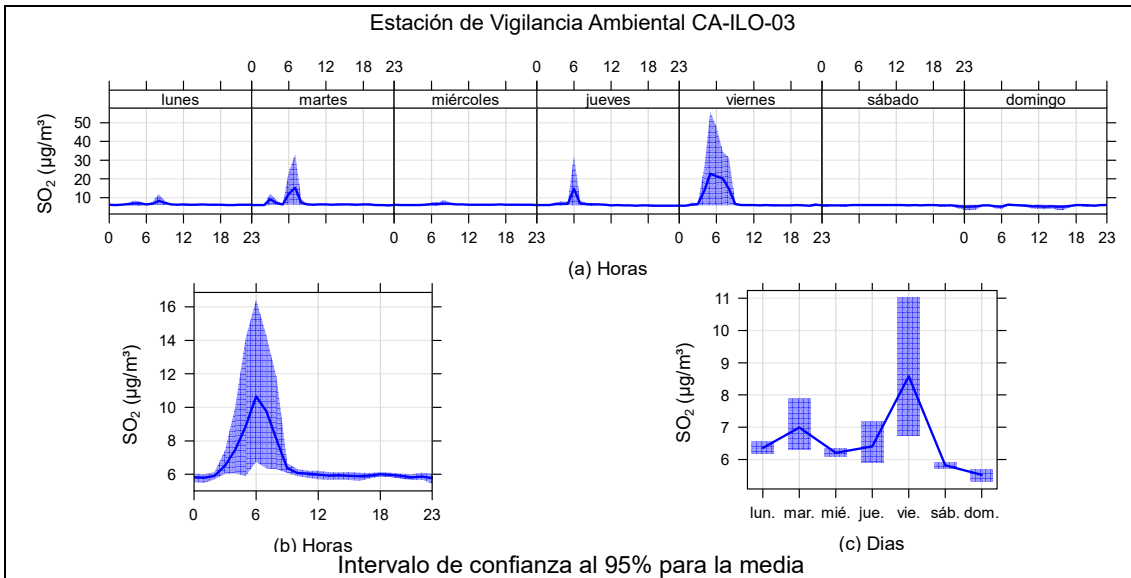


Figura 3.4.13. Concentraciones promedio horarias de SO₂ en la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), de octubre de 2025

3.5 Sulfuro de hidrógeno (H₂S)

En las **Figuras 3.5.1 y 3.5.2** se presentan las concentraciones de 24 horas de H₂S de las estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01) e Ilo – Pacocha (CA-ILO-02) de octubre de 2025. Además, se visualiza que no se excedió el ECA para aire de H₂S (150 µg/m³ en 24 horas) en ningún momento, registrándose valores ínfimos (2-3% del ECA aprox.), tal como se aprecia a continuación.

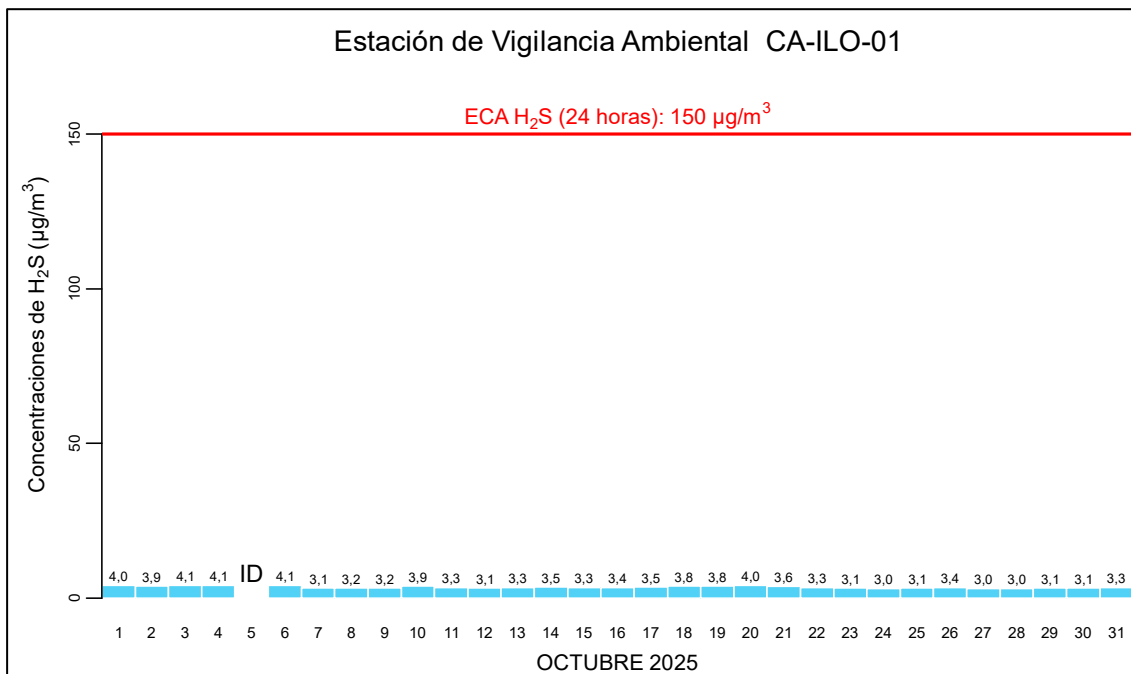


Figura 3.5.1. Concentraciones de 24 horas de H₂S en la estación de vigilancia ambiental Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), octubre de 2025

ID: Insuficiencia de datos

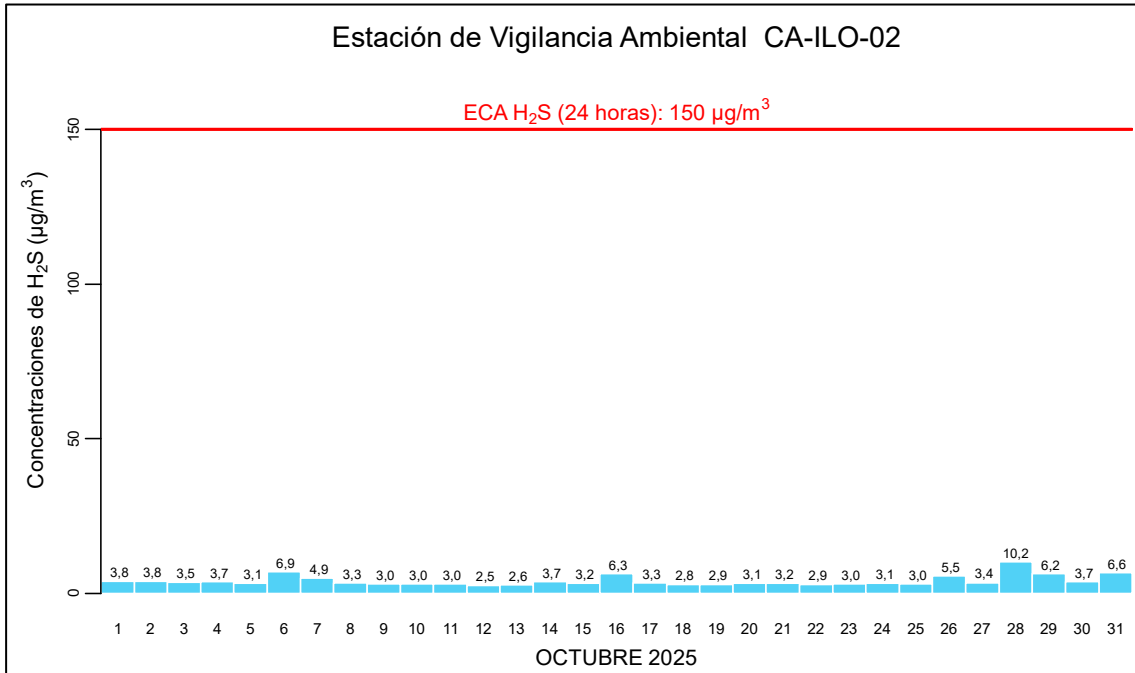


Figura 3.5.2. Concentraciones de 24 horas de H₂S en la estación de vigilancia ambiental Ilo – Pacocha (CA-ILO-02), octubre de 2025

En las Figuras 3.5.3 y 3.5.4 se presentan las gráficas polares de las concentraciones de H₂S de las estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01) e Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) respectivamente, de octubre de 2025.

En la estación de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), se observa que, los niveles más altos de concentraciones provinieron del norte y las velocidades de viento provenientes de esa dirección fueron las más bajas respecto a las otras direcciones cardinales, lo cual da un indicio de que hubo poca dispersión del compuesto gaseoso. Esto se hace mención debido a que, el administrado *Austral Group S.A.A.* y la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) se encuentran hacia el nornoroeste tomando como referencia a la estación Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), tal y como se muestra en la figura 3.5.3.a. Cabe recordar que, las concentraciones de H₂S no han superado su ECA nacional según muestra la figura 3.5.1.

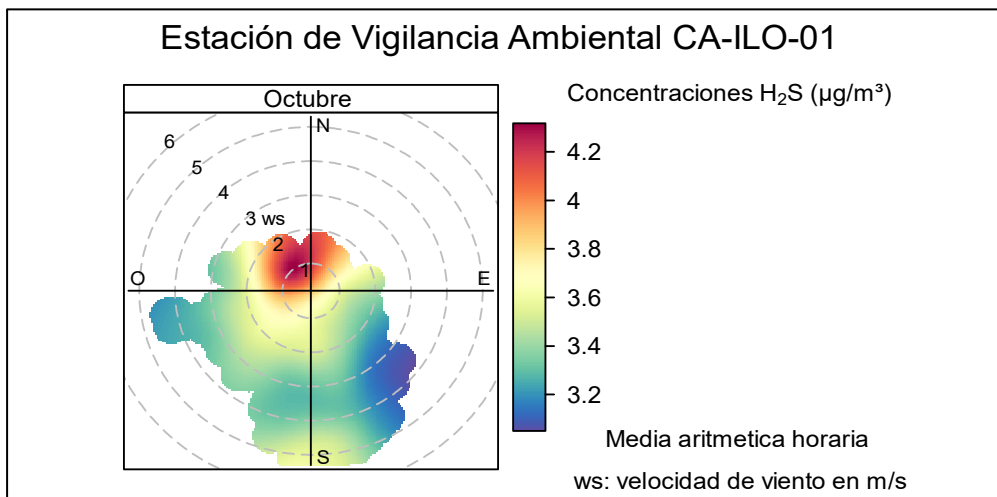


Figura 3.5.3. Grafica polar de las concentraciones promedios de H₂S en la estación de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), octubre de 2025

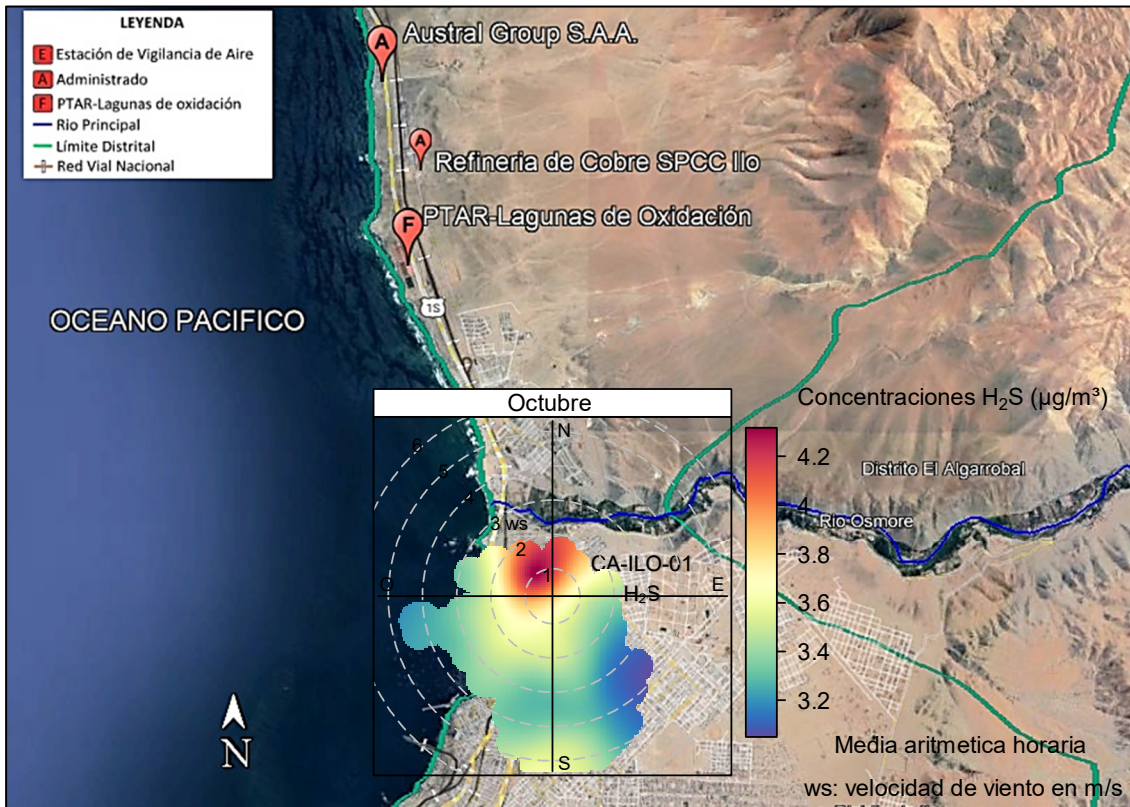


Figura 3.5.3.a Ubicación geográfica de la estación Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01) respecto a la fábrica de harina de pescado *Austral Group S.A.A.*, mostrando la gráfica polar correspondiente de las concentraciones de H₂S, octubre de 2025.

En la estación de vigilancia ambiental de la calidad del aire Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), se observa que, los niveles más altos de concentraciones provinieron del nornoroeste y se hace mención debido a que, el administrado *Austral Group S.A.A.* y la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) se encuentran al nornoroeste de la estación Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), tal y como se muestra en la figura 3.5.4. a.

Para ser más específicos, según muestra la gráfica polar, las velocidades de viento provenientes del norte fueron las más bajas respecto a las otras direcciones cardinales lo cual da un indicio de que hubo poca dispersión y que las concentraciones provinieron de fuentes locales. Se debe considerar, además, que las distancias entre la estación Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) y la fábrica de harina de pescado - *Austral Group S.A.A.* o la PTAR son 4,7 km y 2,2 km, respectivamente. Cabe recordar que, las concentraciones de H₂S no han superado su ECA nacional durante el periodo evaluado, según muestra la figura 3.5.2.

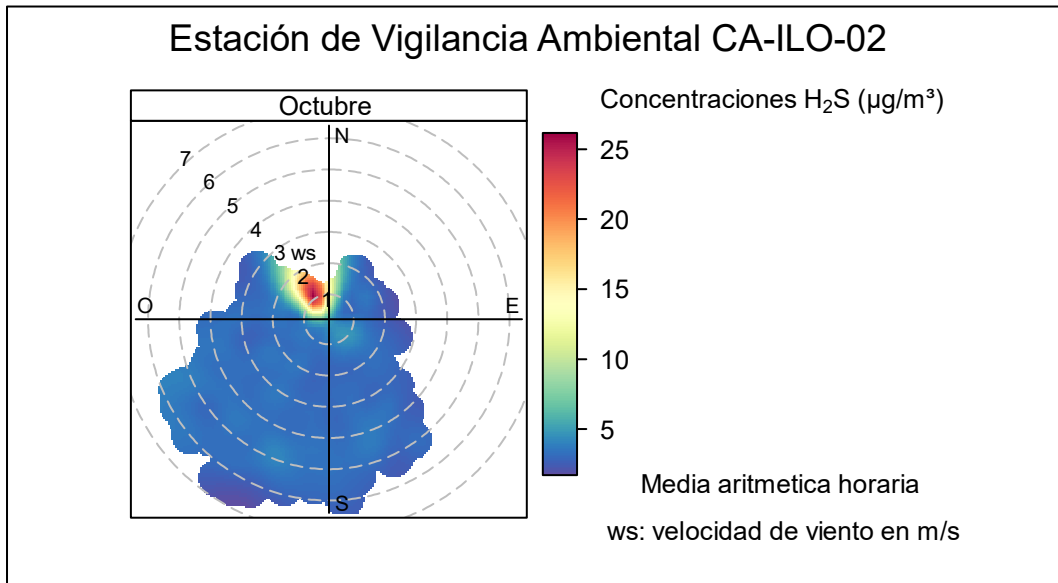


Figura 3.5.4. Gráfica polar de las concentraciones promedio de H₂S en la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), octubre de 2025

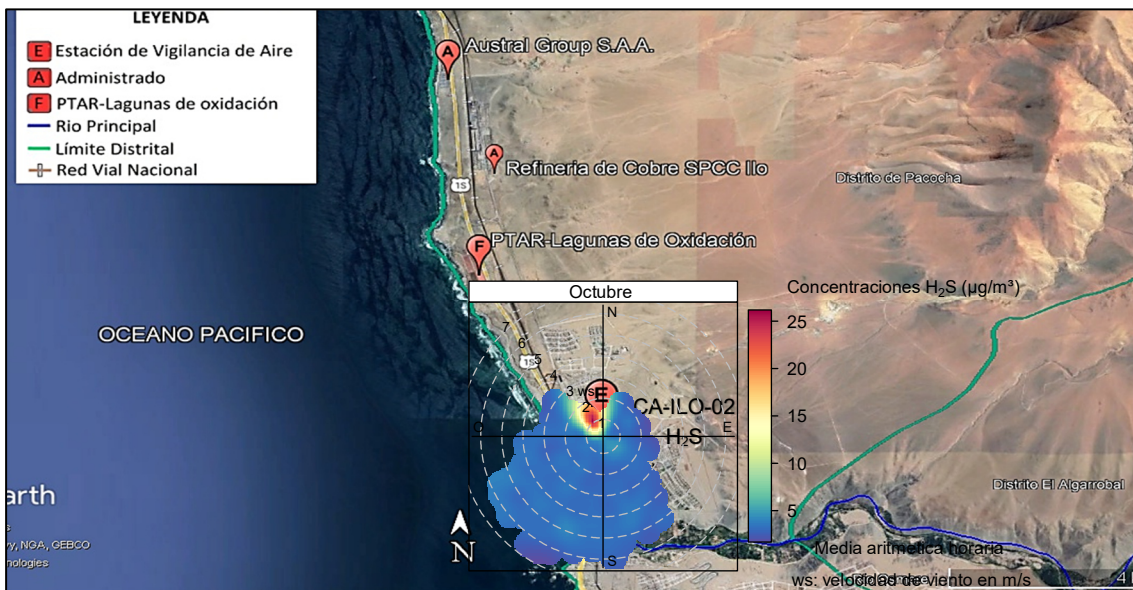


Figura 3.5.4.a Ubicación geográfica de la estación Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) respecto a la fábrica de harina de pescado Austral Group S.A.A., mostrando la gráfica polar correspondiente de las concentraciones de H₂S, octubre de 2025

En las Figuras 3.5.5 y 3.5.6 se presentan las rosas de concentración horaria de H₂S de las estaciones de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01) e Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) respectivamente, de octubre de 2025.

En la estación de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), se destaca que, aunque con muy poca frecuencia, hubo presencia de altas concentraciones en horario de madrugada y durante las primeras horas al amanecer, incluso mayores a 5 µg/m³, lo que coincide con los vientos que provinieron, entre otras direcciones, del nornoroeste y noroeste.

Esto se hace mención debido a que, la PTAR y la fábrica de harina y aceite de pescado, *Austral Group S.A.A.-Planta Ilo* se encuentran al nornoroeste de la estación de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01). Cabe mencionar que, durante el mencionado horario, las

velocidades de viento fueron mayormente del tipo calma y ventolinas en la dirección en cuestión, por lo tanto hubo poca dispersión y por esa razón tendieron a elevarse las concentraciones.

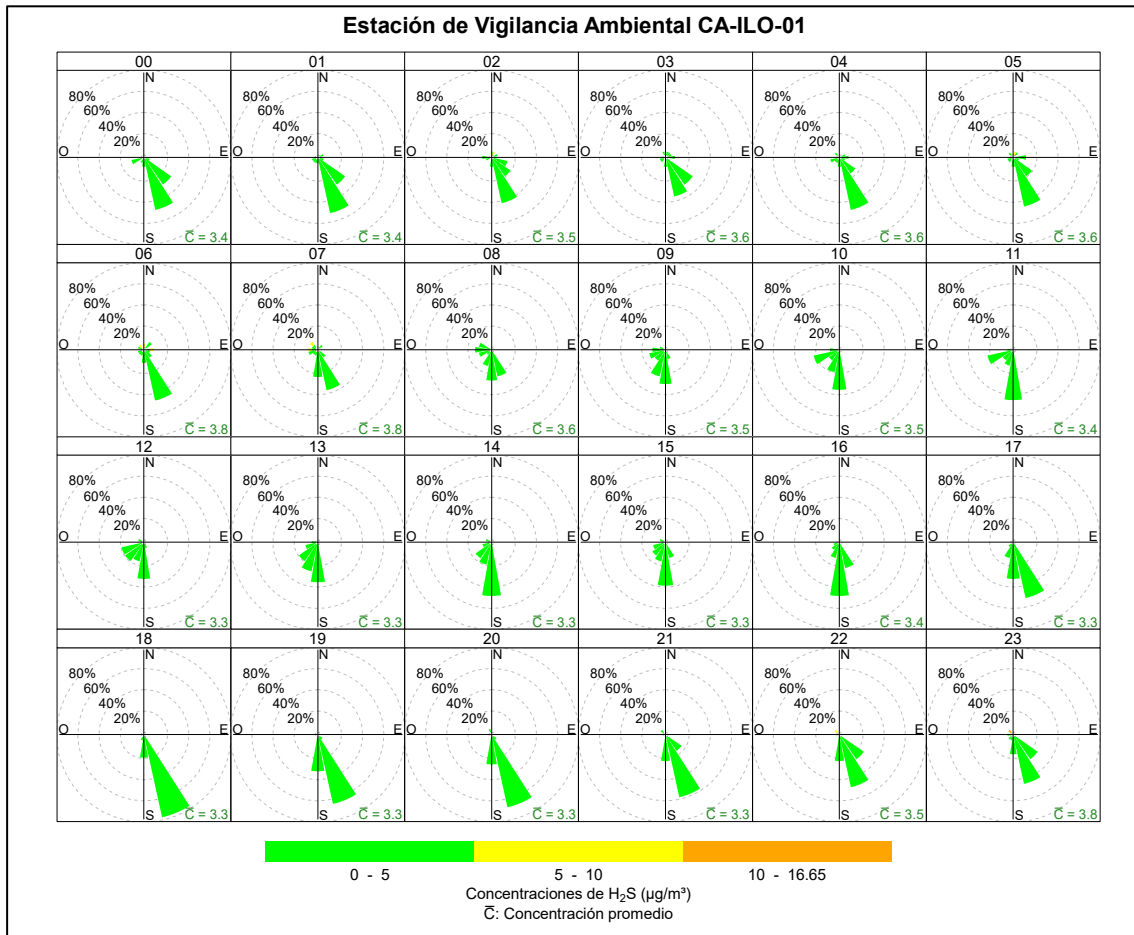


Figura 3.5.5. Rosa de concentración horaria del H₂S en la estación de vigilancia ambiental Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), octubre de 2025

En la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), se destaca que, aunque con muy poca frecuencia, hubo presencia de altas concentraciones en horario de madrugada y durante las primeras horas al amanecer, incluso mayores a 10 µg/m³ que coinciden con los vientos que provinieron, entre otras direcciones, del nornoroeste y noroeste.

Esto se hace mención debido, a que la PTAR y la fábrica de harina y aceite de pescado, *Austral Group S.A.A.*-Planta Ilo se encuentran hacia el nornoroeste tomando como referencia a la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02). Cabe mencionar que, durante el mencionado horario, las velocidades de viento fueron mayormente del tipo calma y ventolinas en la dirección en cuestión, por lo tanto hubo poca dispersión y por esa razón tendieron a elevarse las concentraciones.

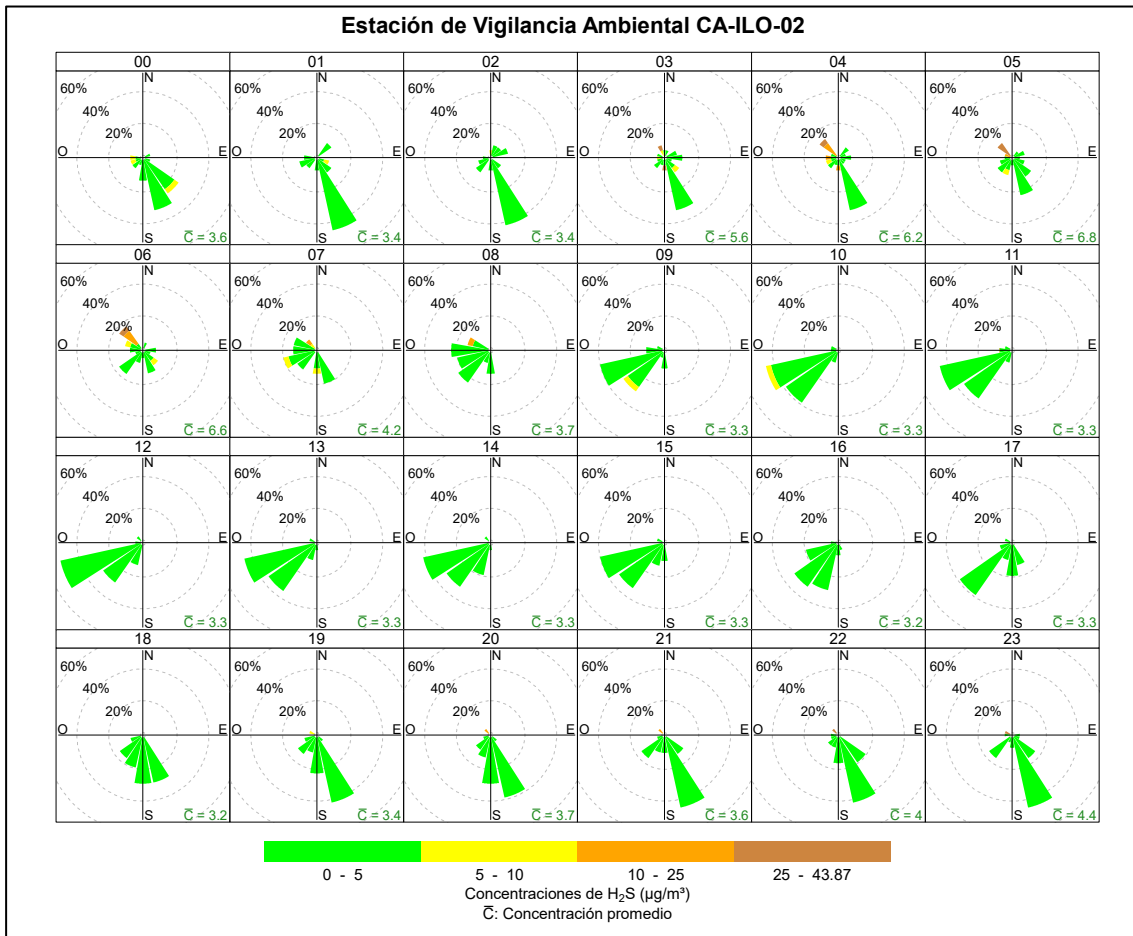


Figura 3.5.6. Rosa de concentración horaria del H₂S en la estación de vigilancia ambiental Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), octubre de 2025

En las Figuras 3.5.7 y 3.5.8 se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día en relación con las concentraciones de H₂S, para las estaciones de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01) e Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), durante octubre de 2025.

En la estación de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), la representación gráfica de las medias horarias (b), se observa que, las concentraciones de H₂S muestran valores elevados alrededor de las 6:00 horas aproximadamente. Y en la gráfica de medias horarias (a), se identifican los picos antes mencionados.

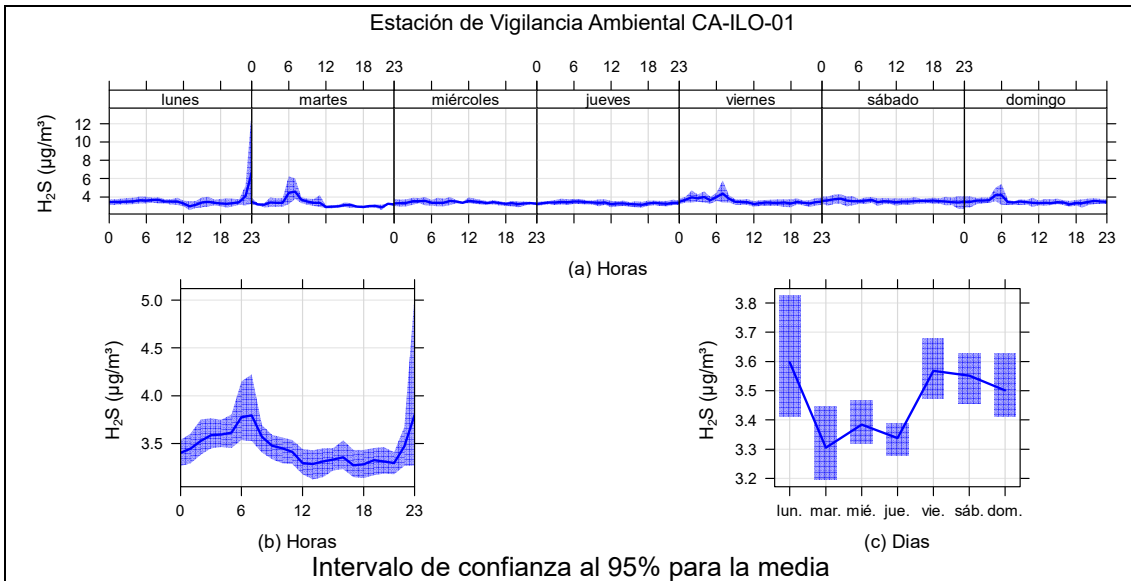


Figura 3.5.7. Concentraciones promedio horarios de H₂S en la estación de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), durante octubre de 2025

En la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), la representación gráfica de las medias horarias (b), se observa que, las concentraciones de H₂S muestran valores elevados entre las 3:00 y 6:00 horas aproximadamente. Y en la gráfica de medias horarias (a), se identificaron los picos antes mencionados.

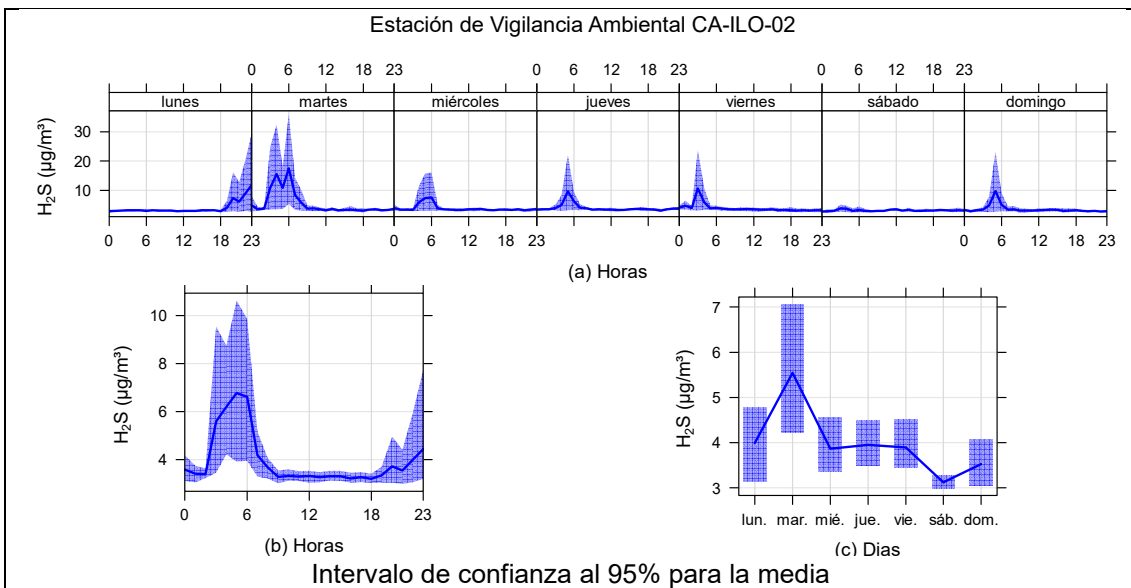


Figura 3.5.8. Concentraciones promedio horarios de H₂S en la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), de octubre de 2025

3.6 Dióxido de nitrógeno (NO₂)

En las **Figuras 3.6.1, 3.6.2 y 3.6.3.** se presentan las concentraciones horarias de NO₂ de las estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03) de octubre de 2025. Además, se evidencia que no se excedió el ECA para NO₂ (200 µg/m³ en 1 hora), registrándose valores menores al 10% del ECA durante la mayor el periodo vigilado.

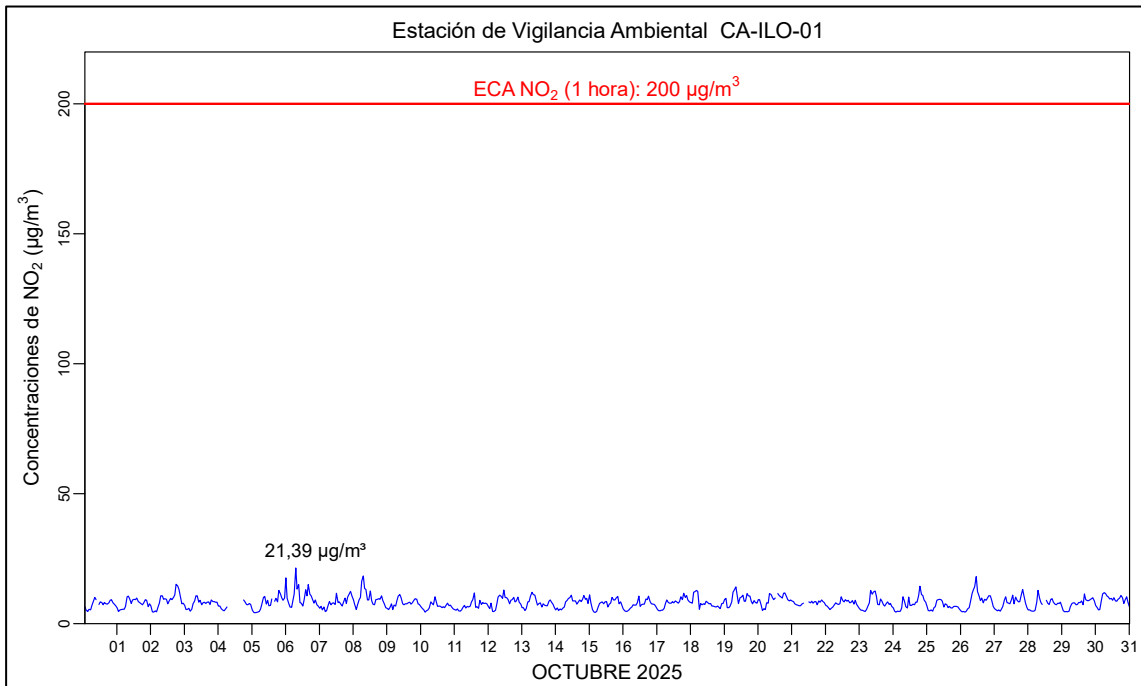


Figura 3.6.1. Concentraciones de horarias de NO₂ en la estación de vigilancia ambiental Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), octubre de 2025

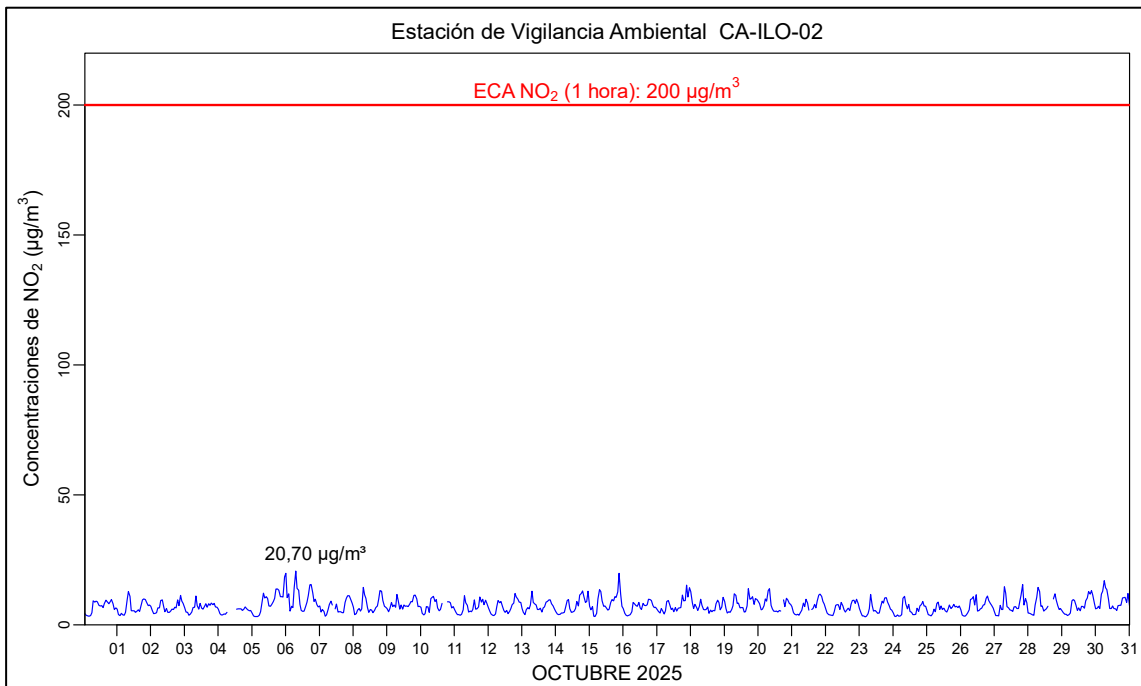


Figura 3.6.2. Concentraciones de horarias de NO₂ en la estación de vigilancia ambiental Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), octubre de 2025

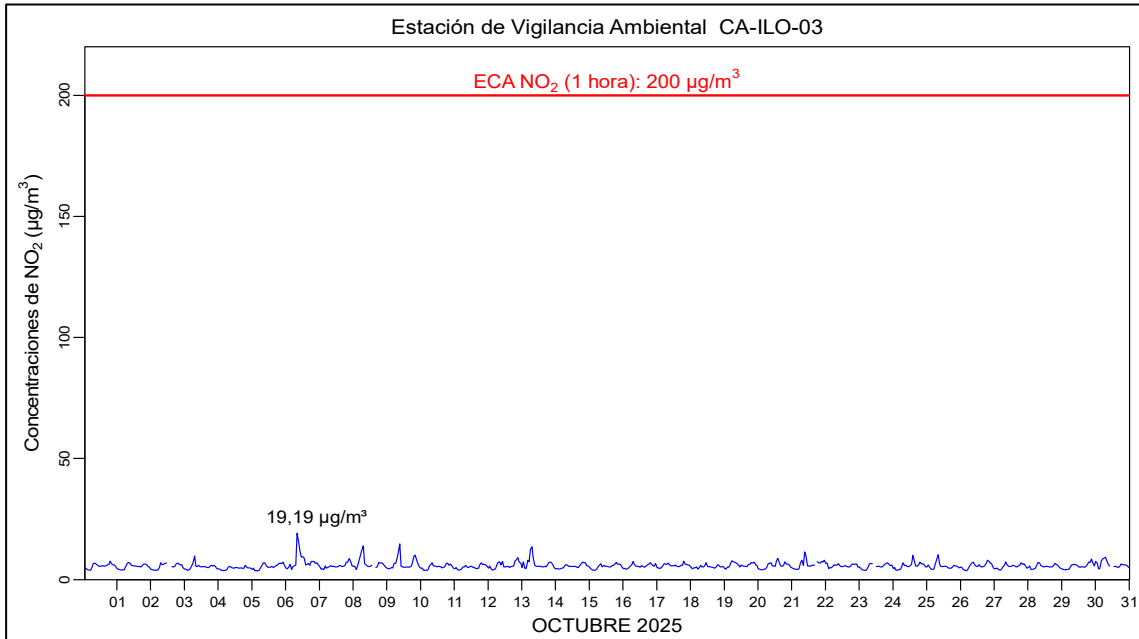


Figura 3.6.3. Concentraciones de horarias de NO₂ en la estación de vigilancia ambiental Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), octubre de 2025

En las Figuras 3.6.4, 3.6.5 y 3.6.6 se grafican las concentraciones medias horarias y diarias de NO₂ registradas desde las estaciones de vigilancia de la calidad del aire Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), durante octubre de 2025.

En la estación de vigilancia ambiental Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), la representación gráfica por medias horarias (b), muestra que las concentraciones de NO₂ tuvieron valores elevados alrededor de las 6:00 horas y, luego otro pico a las 18:00 horas. Observando la gráfica de medias horarias por días de la semana (a) hubo un pico leve mostrado, normalmente alrededor de las 6:00 y luego a las 18:00 horas debido, entre otros, al tráfico vehicular y la baja velocidad de vientos en aquellas horas.

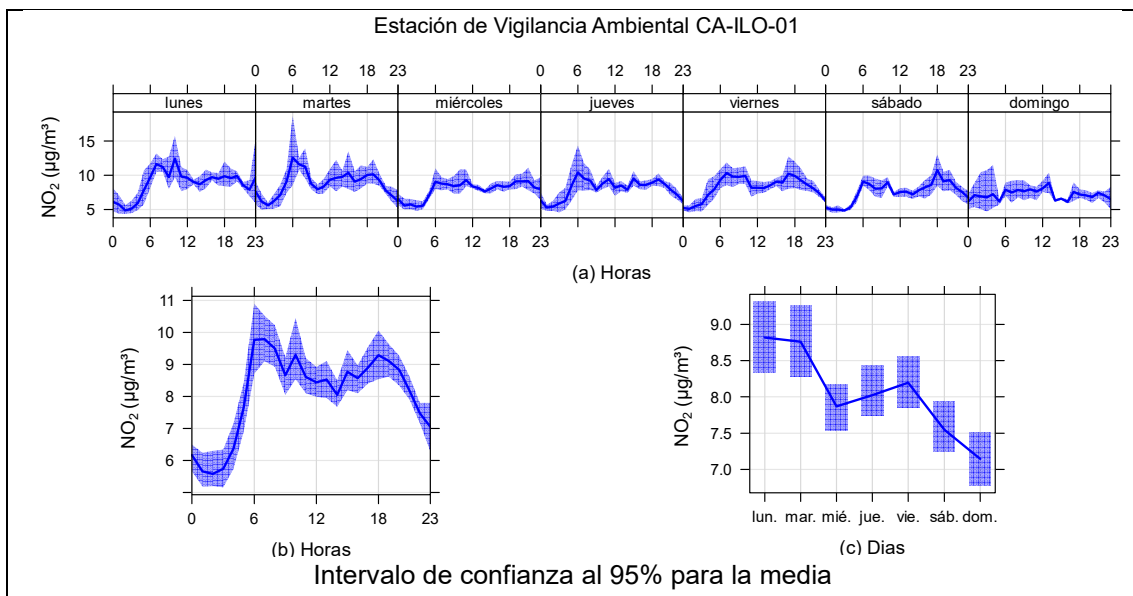


Figura 3.6.4. Concentraciones promedio horarios de NO₂ en la estación de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), durante octubre de 2025

En la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), la representación gráfica por medias horarias (b), muestra que las concentraciones de NO₂ tuvieron valores elevados alrededor de las 6:00 horas y, luego otro pico a las 18:00 horas. Observando la gráfica de medias horarias por días de la semana (a) hubo un pico normalmente alrededor de las 6:00 horas y, a las 18:00 horas debido, entre otros, al tráfico vehicular y la baja velocidad de vientos durante dichas horas.

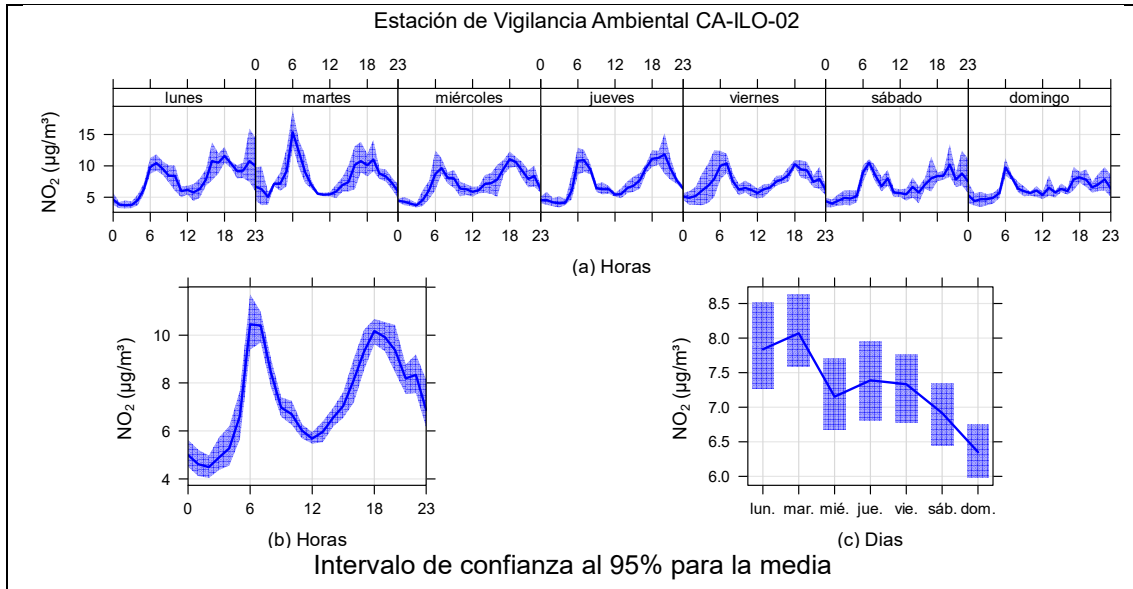


Figura 3.6.5. Concentraciones promedio horarias de NO₂ en la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), durante octubre de 2025

En la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), la representación gráfica por medias horarias (b), muestra que las concentraciones de NO₂ tuvieron valores elevados alrededor de las 6:00 horas y, luego otro pico menor a las 18:00 horas. Observando la gráfica de medias horarias por días de la semana (a), hubo un pico normalmente alrededor de las 6:00 horas y, luego a las 18:00 horas debido, entre otros, al tráfico vehicular y la baja velocidad de vientos en aquellas horas.

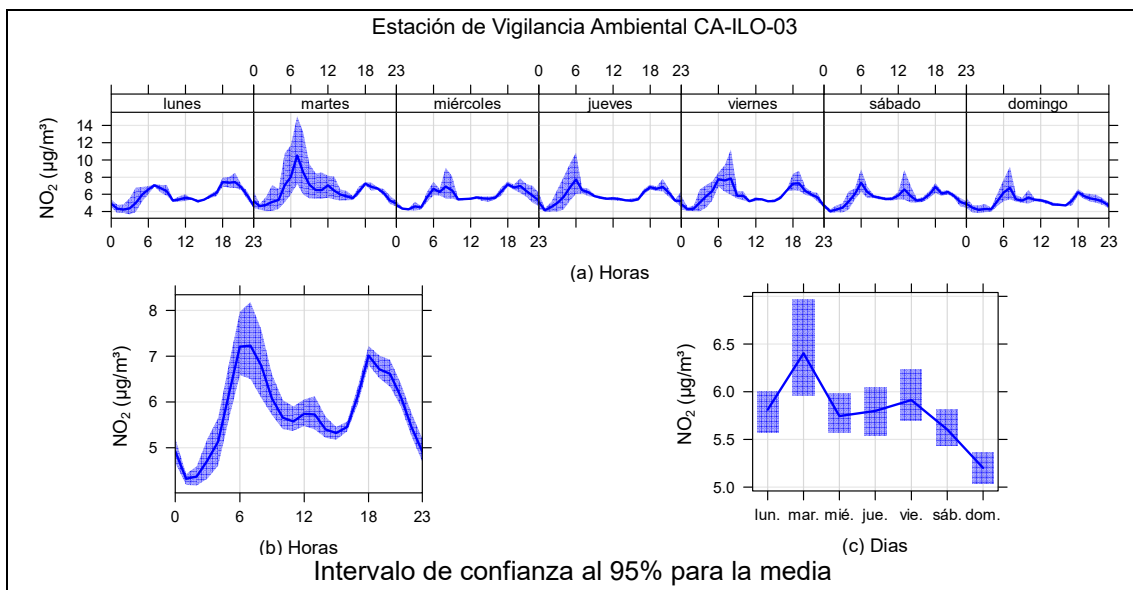


Figura 3.6.6. Concentraciones promedio horarias de NO₂ en la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), durante octubre de 2025

3.7 Monóxido de carbono (CO)

En las **Figuras 3.7.1 y 3.7.2** se presentan los diagramas de cajas por hora de las concentraciones horarias de CO correspondientes a las estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03) de octubre de 2025. Además, se visualiza que no se excedió el ECA para CO (30000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 1 hora).

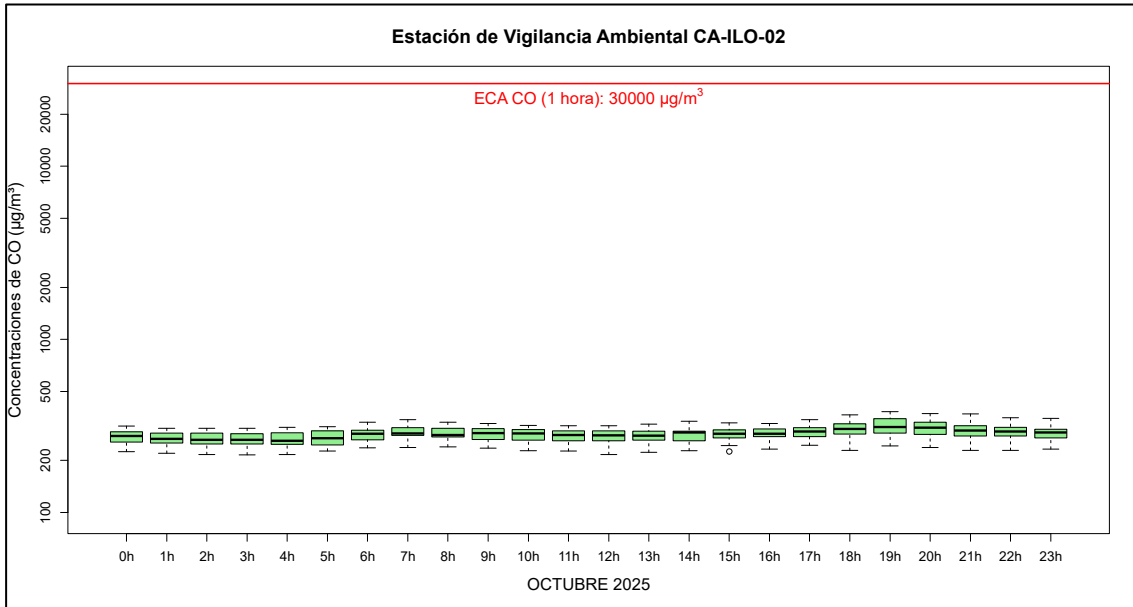


Figura 3.7.1. Concentraciones horarias de CO en la estación de vigilancia ambiental Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), octubre de 2025

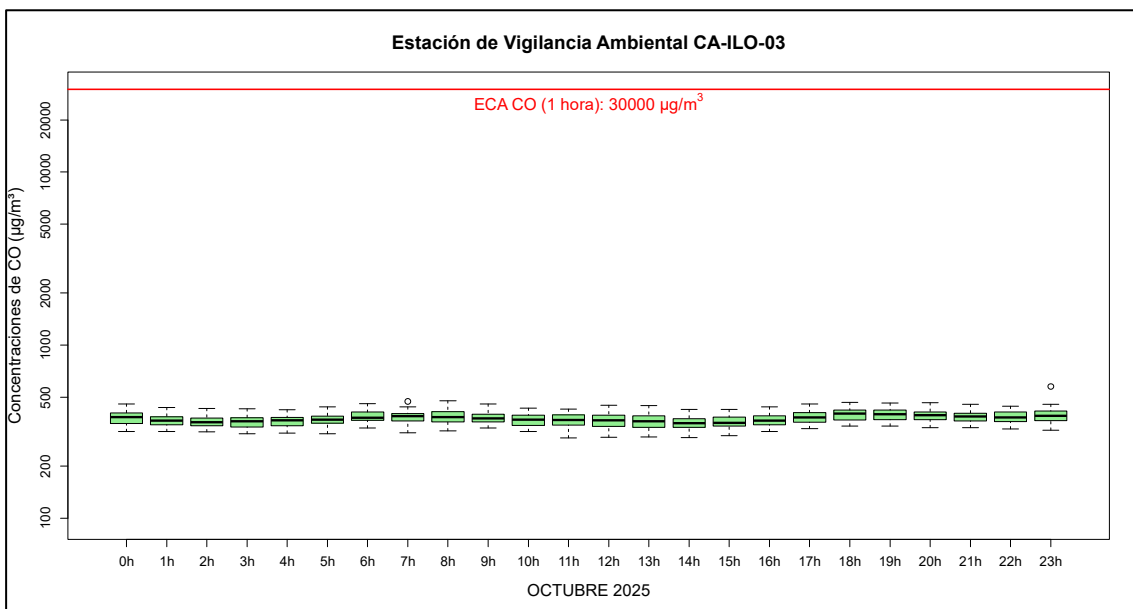


Figura 3.7.2. Concentraciones horarias de CO en la estación de vigilancia ambiental Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), octubre de 2025

En las **Figuras 3.7.3 y 3.7.4** se presentan los diagramas de cajas por hora de las concentraciones móviles de 8 horas de CO, correspondiente a las estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03) de octubre de 2025. Además, se evidencia que todas las concentraciones de promedio móvil de 8 horas no excedieron el ECA para CO (10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 8 horas móviles).

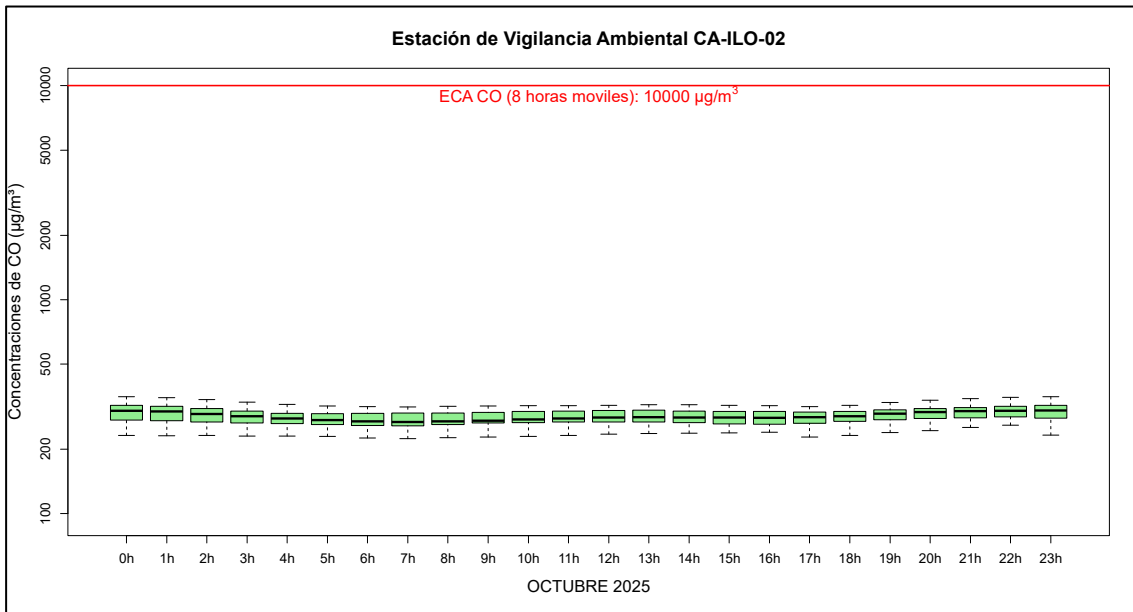


Figura 3.7.3. Concentraciones de promedio móvil de 8 horas de CO en la estación de vigilancia ambiental Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), octubre de 2025

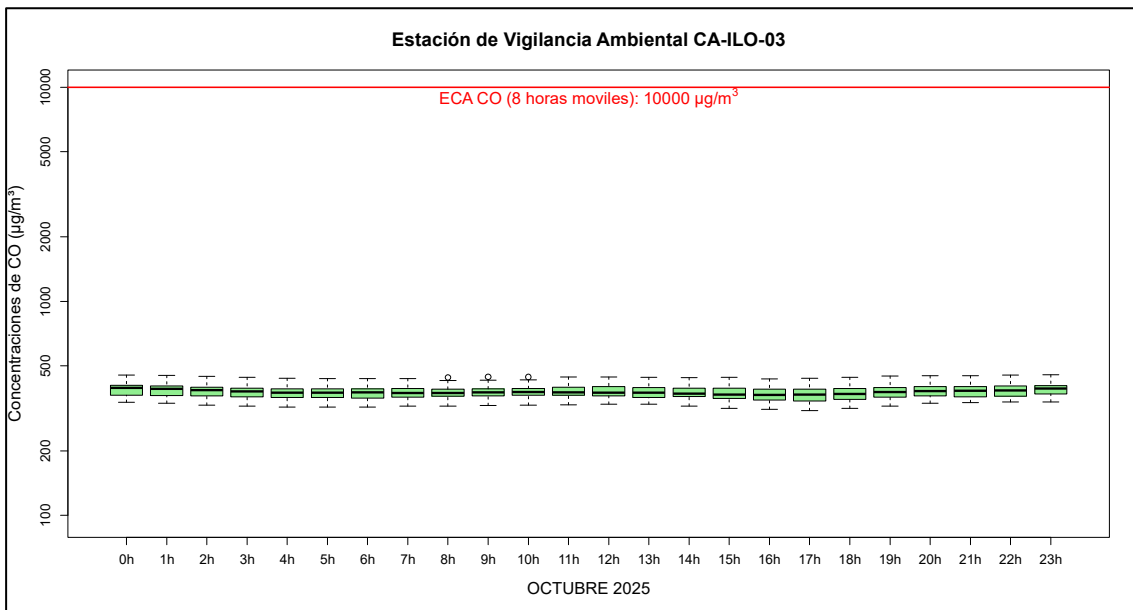


Figura 3.7.4. Concentraciones de promedio móvil de 8 horas de CO en la estación de vigilancia ambiental Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), octubre de 2025

En las Figuras 3.7.5 y 3.7.6 se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día en relación con las concentraciones de CO, para la estación de vigilancia ambiental Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), de octubre de 2025.

En la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), la representación gráfica por medias horarias (b), muestra que las concentraciones de CO tuvieron valores elevados en horas cercanas a las a las 7:00 y 18:00 horas. También se confirma en la gráfica de medias horarias por día de la semana (a) que los picos mencionados se debieron, entre otros, al tráfico vehicular.

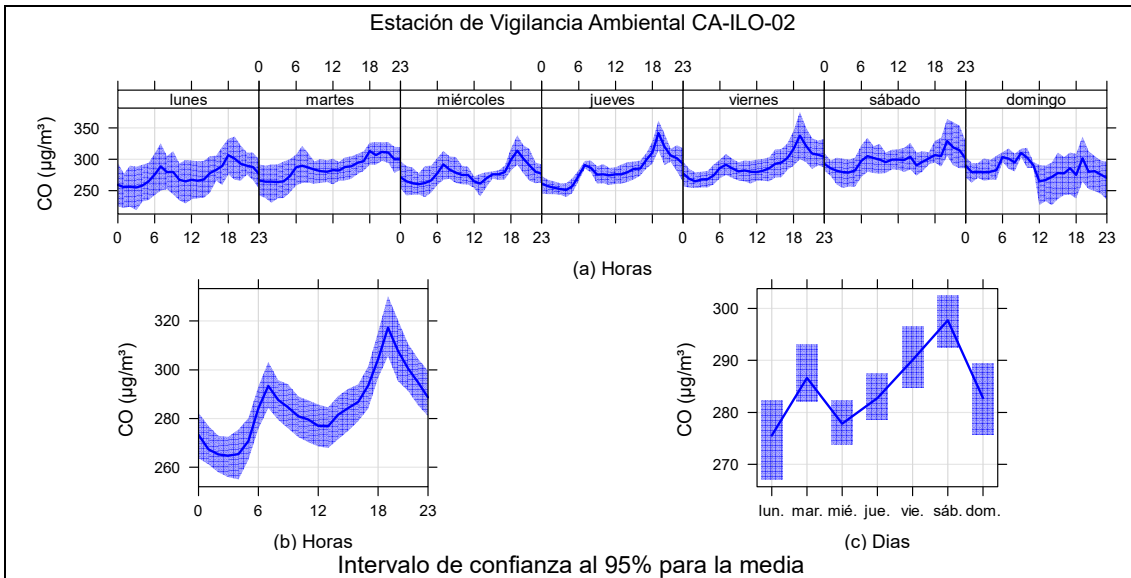


Figura 3.7.5. Concentraciones promedio horarias de CO en la estación de vigilancia ambiental Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), de abril de 2025

En la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), la representación gráfica por medias horarias (b), muestra que las concentraciones de CO tuvieron valores elevados en horas cercanas a las 6:00 y 18:00 horas. También se confirma en la gráfica de medias horarias por día de la semana (a) unos picos leves mencionados de las 7:00 y 18:00 horas, debido, entre otros, al tráfico vehicular.

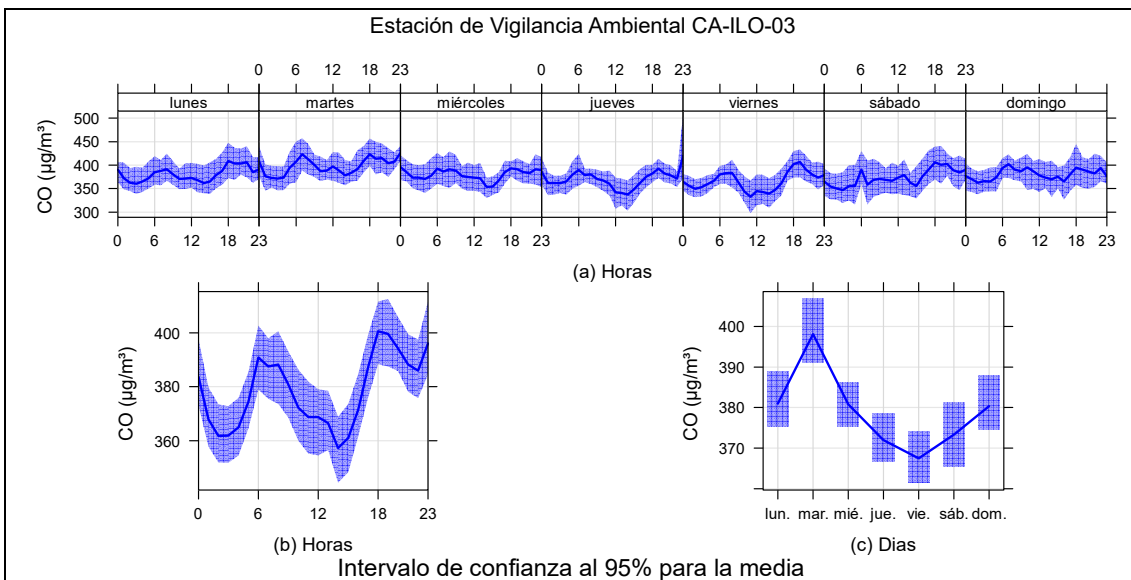


Figura 3.7.6. Concentraciones promedio horarias de CO en la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), durante octubre de 2025

3.8 Concentración de metales en PM₁₀

En la Tabla 3.8.1 se presentan las concentraciones de los metales⁷ contenidos en el material particulado PM₁₀, siendo estos: antimonio (Sb), berilio (Be), boro (B), cobalto (Co), cobre (Cu), estaño (Sn), estroncio (Sr), hierro (Fe), manganeso (Mn), mercurio (Hg), molibdeno (Mo), níquel (Ni), plata (Ag), selenio (Se), titanio (Ti), vanadio (V) y zinc (Zn) de la estación

⁷ Para fines del presente informe tanto los metales como metaloides se les denominarán metales

de vigilancia ambiental Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), monitoreadas del 6 al 10 de octubre de 2025, las cuales no excedieron los valores criterio para promedios de 24 horas establecidos en la norma canadiense comparadas referencialmente. En el caso del arsénico (As), cadmio (Cd) y cromo (Cr), sus concentraciones no excedieron los ECA nacionales correspondientes para 24 horas, tal y como se observan en las figuras 3.8.1, 3.8.2 y 3.8.3. Y en el caso del plomo (Pb), su concentración promedio mensual no excedió su ECA Nacional.

Tabla 3.8.1. Concentración de metales registrados en la estación de vigilancia ambiental de la calidad del aire Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) en octubre del 2025

CONCENTRACIÓN DE METALES									
Metal medido en PM10 ⁸		Unidad	CA-ILO-02					Media aritmética mensual	AAQC-Ontario 24 horas/ECA Nacional
			06/10/2025	07/10/2025	08/10/2025	09/10/2025	10/10/2025		
Aluminio	Al	µg/m ³	0,1708	0,0875	0,0833	0,1125	0,1833	0,1275	-
Antimonio	Sb	µg/m ³	0,0008	< L.C.	< L.C.	< L.C.	0,0012	<L.C.	25
Arsénico	As	µg/m ³	0,0012	0,0012	0,0354	0,0250	0,0092	0,0144	0,3
Bario	Ba	µg/m ³	0,0033	0,0037	0,0029	0,0033	0,0042	0,0035	120
Berilio	Be	µg/m ³	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	<L.C.	0,01
Boro	B	µg/m ³	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	<L.C.	120
Cadmio	Cd	µg/m ³	< L.C.	< L.C.	0,0250	0,0179	0,0046	<L.C.	0,09
Calcio	Ca	µg/m ³	2,4164	0,8749	0,7499	0,9166	1,2915	1,2498	-
Cobalto	Co	µg/m ³	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	<L.C.	0,1
Cobre	Cu	µg/m ³	0,0204	0,0092	0,1208	0,0917	0,0667	0,0617	50
Cromo	Cr	µg/m ³	< L.C.	0,0017	0,0021	0,0025	0,0021	<L.C.	0,5
Estaño	Sn	µg/m ³	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	<L.C.	10
Estroncio	Sr	µg/m ³	0,0346	0,0092	0,0067	0,0083	0,0083	0,0134	120
Hierro	Fe	µg/m ³	0,3583	0,1875	0,2000	0,2500	0,3375	0,2666	4
Litio	Li	µg/m ³	0,0012	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	<L.C.	-
Magnesio	Mg	µg/m ³	5,8326	1,4998	1,0415	1,3748	1,2498	2,1997	-
Manganeso	Mn	µg/m ³	0,0058	0,0037	0,0033	0,0046	0,0071	0,0049	0,2
Mercurio	Hg	µg/m ³	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	<L.C.	-
Molibdeno	Mo	µg/m ³	< L.C.	< L.C.	0,0050	0,0021	0,0008	<L.C.	120
Níquel	Ni	µg/m ³	0,0017	< L.C.	0,0012	0,0012	0,0012	<L.C.	0,1
Plata	Ag	µg/m ³	< L.C.	< L.C.	0,0037	0,0112	0,0025	<L.C.	1
Plomo	Pb	µg/m ³	0,0012	0,0033	0,1416	0,1250	0,0417	0,0626	1,5
Potasio	K	µg/m ³	1,8331	0,4999	0,3333	0,4583	0,4166	0,7082	-
Selenio	Se	µg/m ³	< L.C.	0,0008	0,0079	0,0129	0,0033	<L.C.	10
Silicio	Si	µg/m ³	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	0,2500	<L.C.	-
Sodio	Na	µg/m ³	48,4939	11,7485	7,6657	10,2071	8,2490	17,2728	-
Talio	Tl	µg/m ³	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	< L.C.	<L.C.	-
Titanio	Ti	µg/m ³	0,0079	0,0042	0,0033	0,0054	0,0083	0,0058	120
Vanadio	V	µg/m ³	0,0012	< L.C.	0,0017	0,0012	0,0012	<L.C.	2
Zinc	Zn	µg/m ³	0,0079	0,0058	0,0542	0,0371	0,0192	0,0248	120

< L.C.: Debajo del límite de cuantificación del método de ensayo de laboratorio

Fuente: Informe de Ensayo EMA-PEOI-25-05173 del laboratorio AQC PERU S.A.C.

⁸ En las filas que muestran al Arsénico, Cadmio, Cromo y Plomo se están usando sus correspondientes estándares de calidad ambiental (ECA) de aire nacionales.

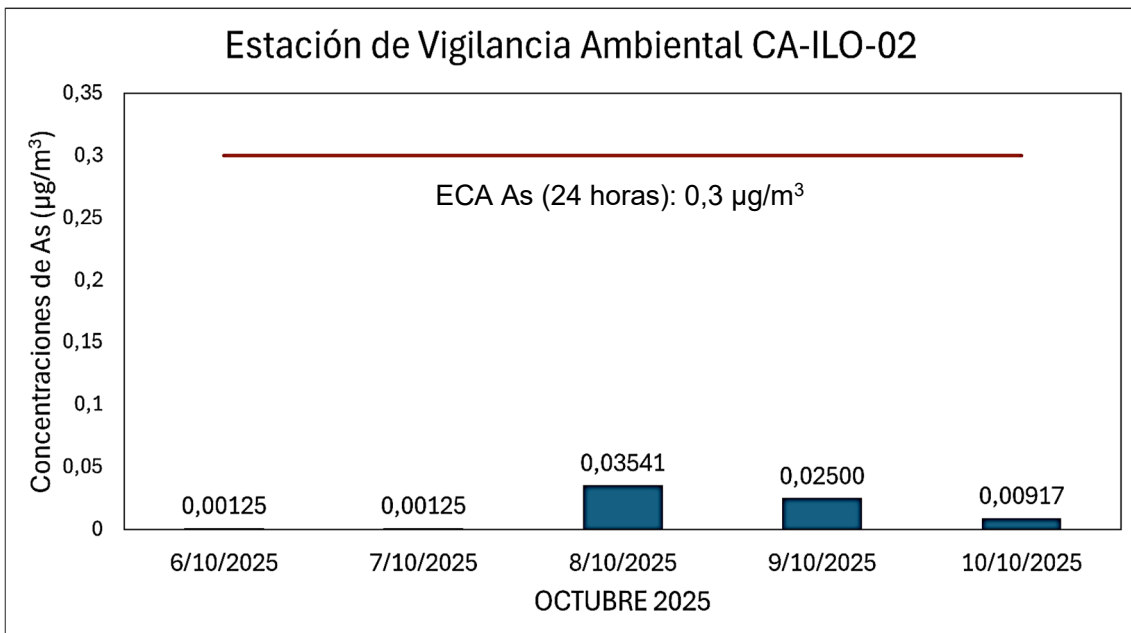


Figura 3.8.1. Concentraciones promedio de 24 horas de arsénico en PM₁₀ en la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), de octubre de 2025.

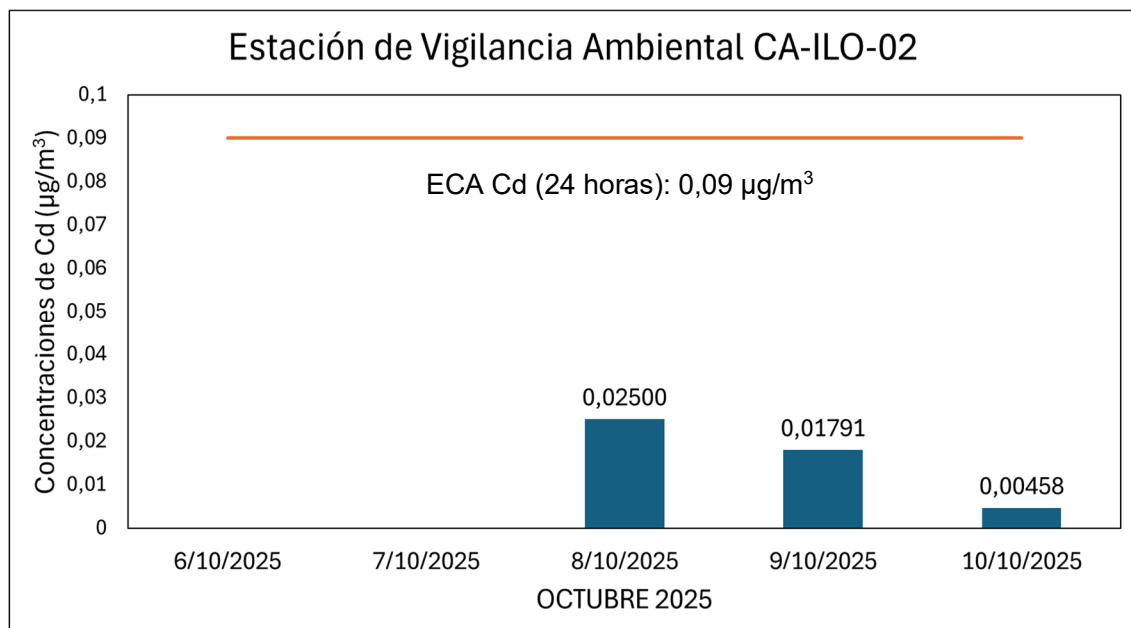


Figura 3.8.2. Concentraciones promedio de 24 horas de cadmio en PM₁₀ en la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), de octubre de 2025.⁹

⁹ Los datos que no se muestran en el gráfico de barras son aquellos que según informe del laboratorio resultaron por debajo del límite de cuantificación (<L.C.).

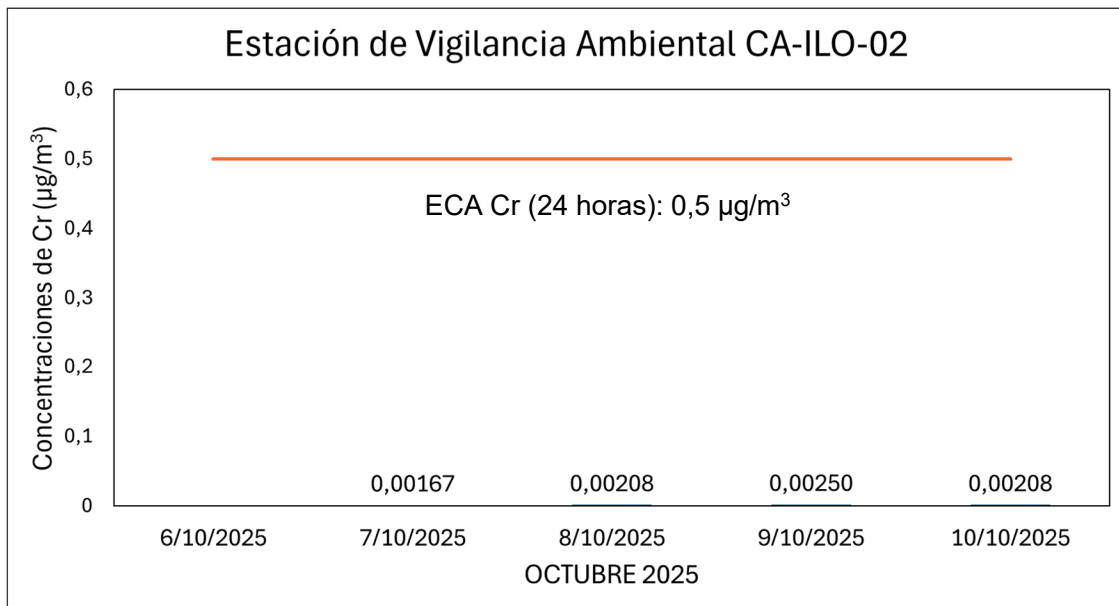


Figura 3.8.3. Concentraciones promedio de 24 horas de cromo en PM₁₀ en la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), de octubre de 2025¹⁰.

3.9 Resumen de superaciones a los criterios de evaluación

No se han registrado superaciones en los criterios de evaluación mencionados en el subcapítulo 2.5 del presente documento, en ninguna de las tres estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03).

4 CONCLUSIONES

- De la evaluación ambiental de seguimiento de la calidad del aire en los distritos Ilo y Pacocha efectuada durante octubre de 2025, a través de las estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire Bolognesi (CA-ILO-01), Pacocha (CA-ILO-02) y José Pardo (CA-ILO-03), se concluye que, las concentraciones de 24 horas de material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM₁₀) no excedieron su respectivo ECA.
- De la evaluación ambiental de seguimiento de la calidad del aire en los distritos Ilo y Pacocha efectuada durante octubre de 2025, a través de las estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire Bolognesi (CA-ILO-01), Pacocha (CA-ILO-02) y José Pardo (CA-ILO-03), se concluye que, las concentraciones de 24 horas de material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM_{2,5}) no excedieron su respectivo ECA, durante octubre de 2025.
- De la evaluación ambiental de seguimiento de la calidad del aire en los distritos Ilo y Pacocha efectuada durante octubre de 2025, a través de las estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire Bolognesi (CA-ILO-01), Pacocha (CA-ILO-02) y José Pardo (CA-ILO-03), se concluye que, las concentraciones de 24 horas de dióxido de azufre (SO₂) no excedieron su respectivo ECA, durante el periodo evaluado de octubre de 2025.

¹⁰ Los datos que no se muestran en el gráfico de barras son aquellos que según informe del laboratorio resultaron por debajo del límite de cuantificación (<L.C.).

- De la evaluación ambiental de seguimiento de la calidad del aire en los distritos Ilo y Pacocha efectuada durante octubre de 2025, a través de las estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire Bolognesi (CA-ILO-01) y Pacocha (CA-ILO-02), se concluye que, las concentraciones de 24 horas de sulfuro de hidrógeno (H_2S) no excedieron su respectivo ECA, durante el periodo evaluado de octubre de 2025.
- De la evaluación ambiental de seguimiento de la calidad del aire en los distritos Ilo y Pacocha efectuada durante octubre de 2025, a través de las estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire Pacocha (CA-ILO-02) y José Pardo (CA-ILO-03), se concluye que, las concentraciones horarias de monóxido de carbono (CO) no excedieron su respectivo ECA, y tampoco los promedios móviles de 8 horas de CO, durante el periodo evaluado de octubre de 2025.
- De la evaluación ambiental de seguimiento de la calidad del aire en los distritos Ilo y Pacocha efectuada durante octubre de 2025, a través de las estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire Bolognesi (CA-ILO-01), Pacocha (CA-ILO-02) y José Pardo (CA-ILO-03), se concluye que, las concentraciones horarias de dióxido de nitrógeno (NO_2) no excedieron su respectivo ECA, durante el periodo evaluado de octubre de 2025.
- De la evaluación ambiental de seguimiento de la calidad del aire en los distritos Ilo y Pacocha efectuada durante octubre de 2025, a través de las estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire Bolognesi (CA-ILO-01), Pacocha (CA-ILO-02) y José Pardo (CA-ILO-03), se concluye que, no se superaron los estados de alerta para PM_{10} , SO_2 , CO ni H_2S .
- De la evaluación ambiental de seguimiento de la calidad del aire en los distritos Ilo y Pacocha efectuada durante, a través de las estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire Pacocha (CA-ILO-02), se concluye que, las concentraciones de los metales antimonio, berilio, boro, cobalto, cobre, estaño, estroncio, hierro, manganeso, mercurio, molibdeno, níquel, plata, selenio, titanio, vanadio y zinc, registradas del 21 al 25 de octubre de 2025, no excedieron los valores establecidos en la norma de referencia canadiense *Air Ambient Quality Criteria* 2012 (AAQC).
- De la evaluación ambiental de seguimiento de la calidad del aire en los distritos Ilo y Pacocha efectuada a través de las estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire Pacocha (CA-ILO-02) se concluye que, las concentraciones de 24 horas de plomo en PM_{10} registradas del 6 al 10 de octubre de 2025, no excedieron el valor establecido en la normativa referencial canadiense *Air Ambient Quality Criteria* 2020 (AAQC) fijado en $0,5 \mu g/m^3$.
- De la evaluación ambiental de seguimiento de la calidad del aire en los distritos Ilo y Pacocha efectuada a través de la estación de vigilancia ambiental de la calidad del aire Pacocha (CA-ILO-02), se concluye que, la concentración mensual de plomo en PM_{10} registrada del 6 al 10 de octubre de 2025, no excedió el valor establecido en el ECA para aire de $1,5 \mu g/m^3$ mensual, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 003- 2017-MINAM.
- De la evaluación ambiental de seguimiento de la calidad del aire en los distritos Ilo y Pacocha efectuada, a través de la estación de vigilancia ambiental de la calidad del aire Pacocha (CA-ILO-02), se concluye que, las concentraciones de 24 horas de

arsénico en PM_{10} registradas del 6 al 10 de octubre de 2025, no excedieron el valor establecido en los ECA para aire de $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mensual, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 011-2023-MINAM.

- De la evaluación ambiental de seguimiento de la calidad del aire en los distritos Ilo y Pacocha efectuada durante octubre de 2025, a través de la estación de vigilancia ambiental de la calidad del aire Pacocha (CA-ILO-02), se concluye que, las concentraciones de 24 horas de cadmio en PM_{10} registradas del 6 al 10 de octubre de 2025, no excedieron el valor establecido en los ECA para aire de $0,09 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mensual, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 011-2023-MINAM.
- De la evaluación ambiental de seguimiento de la calidad del aire en los distritos Ilo y Pacocha efectuada durante octubre de 2025, a través de la estación de vigilancia ambiental de la calidad del aire Pacocha (CA-ILO-02), se concluye que, las concentraciones de 24 horas de cromo en PM_{10} registrada del 6 al 10 de octubre de 2025, no excedieron el valor establecido en los ECA para aire de $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mensual, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 011-2023-MINAM.

5 ANEXOS

Anexo 1: Mapa de ubicación.

Anexo 2: Datos crudos.

Anexo 3: Sistematización de datos válidos.

Anexo 4: Certificados de Calibración.

Anexo 5: Fichas de verificación.

Anexo 6: Resultados de Laboratorio.

Anexo 7: Lista de Administrados y Unidades Fiscalizables.

Atentamente