

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-ILO-01	252226	8048774	19K	40	Ubicada en la Av. Pacifico, Mz. L, lote 1, UPIS Miramar, distrito de Ilo.
2	CA-ILO-02	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	253350	8047344	19K	174	Ubicado en Asentamiento Humano Nuevo Ilo Mz. 50 Lt. 9, Pampa Inalámbrica, distrito de Ilo.

2.3 Equipos y metodologías de análisis

Tabla 2.3. Equipos utilizados en las estaciones de monitoreo

Parámetro	Equipo	Marca	Modelo	Serie	Certificado calibración
Estación de monitoreo 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	Monitor 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	Monitor 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	Monitor automático de H ₂ S	Thermo Scientific	450i	CM19490141	LG-4292024 (21/08/2024) LF-3322024 (21/08/2024)
Monóxido de carbono	Monitor automático de CO	Thermo Scientific	48i	1193085163	LG-2782024 (22/08/2024) LF-3312024 (22/08/2024)
- Velocidad de viento - Dirección de viento	Estación meteorológica	Campbell Scientific	CR310	WM174404	LM-5812024 (21/08/2024)
- Temperatura ambiente - Humedad relativa				1669292130	LM-5862024 (21/08/2024) LM-5852024 (21/08/2024)
- Presión atmosférica				BPA11352	LM-5832024 (21/08/2024)
- Precipitación				TB00015748	LM-5822024 (21/08/2024)
- Radiación solar				193237	LM-5842024 (21/08/2024)

Parámetro	Equipo	Marca	Modelo	Serie	Certificado calibración
Estación de monitoreo 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) LF-3182024 (24/08/2024)
Material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM _{2,5})					
Dióxido de azufre	Monitor 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	Monitor 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	Monitor 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	Monitor 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)
Estación de monitoreo 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})					

Parámetro	Equipo	Marca	Modelo	Serie	Certificado calibración
Dióxido de azufre	Monitor automático de SO ₂	<i>Thermo Scientific</i>	43i	1192914948	LG-4342024 (20/08/2024) LF-3302024 (20/08/2024) LF-3242024 (20/08/2024)
Dióxido de nitrógeno	Monitor automático de NO ₂	<i>Thermo Scientific</i>	42i	1192914961	LG-2762024 (19/08/2024) LF-4172024 (19/08/2024) LF-3232024 (19/08/2024)
Sulfuro de hidrógeno	Monitor automático de H ₂ S	<i>Thermo Scientific</i>	450i	CM19490140	LG-4332024 (19/08/2024) LF-3282024 (19/08/2024) LF-3222024 (19/08/2024)
Monóxido de carbono	Monitor automático de CO	<i>Thermo Scientific</i>	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	<i>Campbell Scientific</i>	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)

Tabla 2.4. Métodos de análisis de 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

Parámetro	Método	Técnica Empleada
Velocidad de viento	Método automático	-
Dirección de viento		
Temperatura ambiente		
Humedad relativa		
Precipitación		
Presión atmosférica		
Radiación solar		

Nota: las tres estaciones de monitoreo de la provincia de 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

2.4 Criterios de evaluación

Tabla 2.5. Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para aire

Parámetro	Periodo	Formato del estándar		Norma
		Valor ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	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»
Material particulado con diámetro menor a 2.5 micras ($\text{PM}_{2.5}$)	24 horas	50	No exceder más de 7 veces al año	
Sulfuro de hidrogeno (H_2S)	24 horas	150	Media aritmética	
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	
Monóxido de carbono (CO)	1 hora	30000	No exceder más de 1 vez al año	
	8 horas	10000	Media aritmética móvil	

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

Tipos de Alerta	Dióxido de Azufre (SO_2)	Norma
Cuidado	>500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ promedio móvil 3 horas	D. S. N.º 009-2003-SA «Reglamento de los niveles de estados de alerta nacionales para Contaminantes del aire»
Peligro	>1500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ promedio móvil 3 horas	
Emergencia	>2500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ promedio móvil 3 horas	

3 RESULTADOS

Las condiciones meteorológicas y los parámetros atmosféricos registrados en las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, en octubre de 2024, son presentadas en el Anexo 3.

Es preciso mencionar que en el presente reporte no se mostraron las gráficas de rosas de concentraciones, comportamiento temporal y polares de las concentraciones de dióxido de azufre SO₂, dióxido de nitrógeno NO₂ y monóxido de carbono CO de las estaciones CA-ILO-1 y CA-ILO-2 y de dióxido de azufre SO₂ y dióxido de nitrógeno NO₂ para el caso de la estación CA-ILO-03 debido a que los días monitoreados con data validada representan menos del 75% del total.

3.1 Parámetros meteorológicos

En la Tabla 3.1 se presentan los parámetros meteorológicos registrados en la estación de monitoreo CA-ILO-01, durante el mes de octubre de 2024. Se observa que la presión atmosférica varió entre una mínima de 1002,6 hPa y una máxima de 1012,1 hPa, se registraron precipitaciones máximas de 0,1 mm durante el mes. La temperatura promedio fue 18,8 °C, alcanzando una mínima de 15,0 °C y una máxima de 22,6 °C, la humedad relativa varió entre 65,3 y 98,5 % y la velocidad del viento osciló entre 0,4 y 7,6 m/s. El parámetro de radiación solar reporta una irradiancia máxima de 1134,6 W/m² durante el mes de 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 monitoreo CA-ILO-01, octubre de 2024.

Valores	Presión atmosférica (hPa)	Precipitación (mm) ¹	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Radiación solar (W/m ²)
Mínimo	1002,6	0,0	15,0	65,3	0,4	0,0
Máximo	1012,1	0,1	22,6	98,5	7,6	1134,6
Promedio	1007,3	0,3	18,8	79,2	2,7	---

En la Figura 3.1.1 se grafica la rosa de viento de la estación de monitoreo CA-ILO-01, correspondiente al mes octubre de 2024. Se observa que la rosa de viento tuvo una predominancia sur, esto por influencia del Anticiclón del Pacífico Sur. Observándose además, que el 0,9% de los vientos provienen del sur y coinciden con el rango de 5,5 a 8 m/s, así mismo el 8,5% de los vientos provienen del sur y caen en el rango de 3,4 a 5,5 m/s, el 16,9% de los vientos provenientes del sur caen en el rango de 1,6 a 3,4 m/s y el 1,6% de los vientos provienen del sur y caen en el rango de 0,3 a 1,6 m/s. Es preciso mencionar que, en la referida dirección sur se encuentran los almacenes de Ceticos Ilo (tomándose como referencia la ubicación de la estación de monitoreo CA-ILO-01). Cabe señalar, que en la dirección nornoroeste hay una mayor ocurrencia de vientos con velocidades muy bajas, el 0,5% de los vientos pertenecen al rango de 1,6 a 3,4 m/s y el 1,9% 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 Southern Perú Copper Corporation (SPCC) se encuentra hacia el nornoroeste tomando como referencia a la estación CA-ILO-01.

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

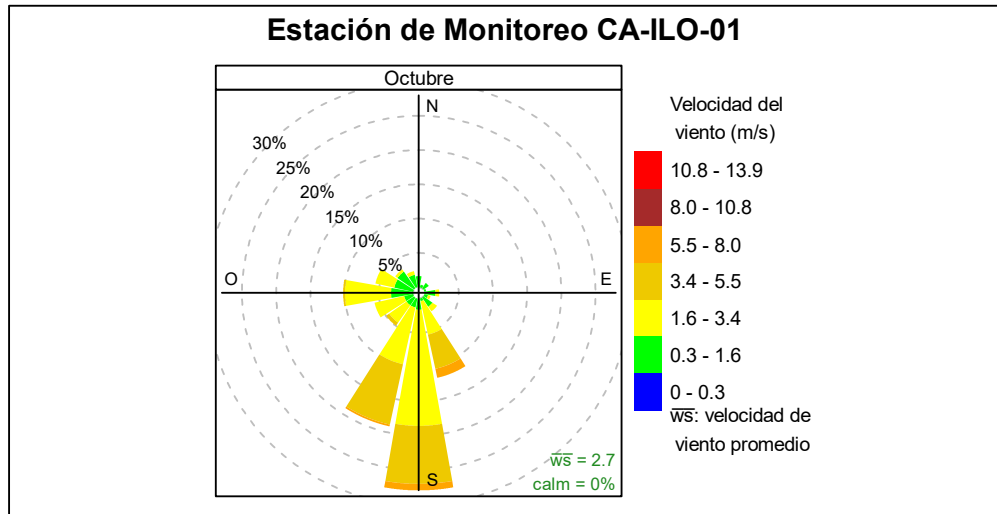


Figura 3.1.1. Rosa de viento de la estación de monitoreo CA-ILO-01, octubre de 2024²

En la Figura 3.1.2 se grafica la rosa de viento de la estación de monitoreo CA-ILO-01, por horas del día, correspondiente al mes octubre de 2024. Donde se observa, que a partir de las 20:00 horas de la noche y hasta las 7:00 horas del día siguiente, desde el nornoroeste, se muestran vientos del tipo ventolinas y brisas muy débiles según la escala de Beaufort. Es decir, vientos con muy baja velocidad 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 CA-ILO-01.

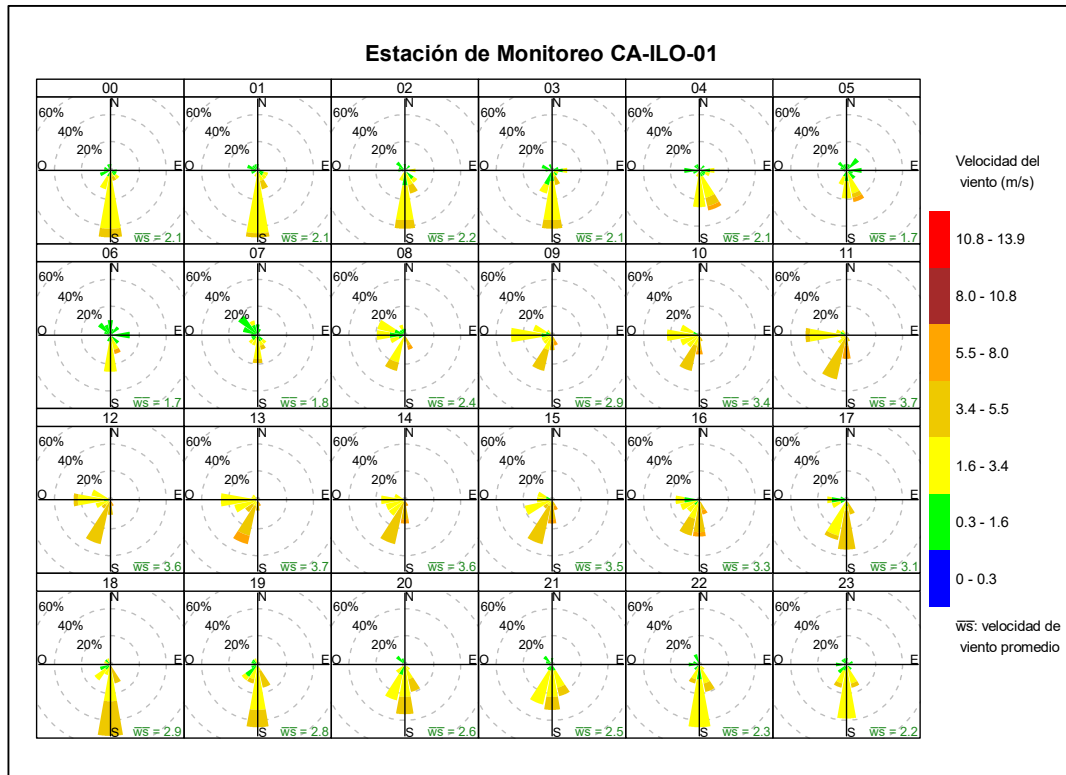


Figura 3.1.2. Rosa de viento horaria de la estación de monitoreo CA-ILO-01, octubre de 2024

² Las banderas de cada intervalo de velocidades de viento obedecen a la Escala Internacional del Viento de Beaufort. Organización Meteorológica Mundial OMM-N° 8, 2023 página 226.

En la Tabla 3.2 se presentan los parámetros meteorológicos registrados en la estación de monitoreo CA-ILO-02, durante el mes de octubre de 2024. Se observa que la presión atmosférica varió entre una mínima de 1004,5 hPa y una máxima de 1013,2 hPa, se registraron precipitaciones máximas de 0,3 mm durante el mes. La temperatura promedio fue de 18,5 °C, alcanzando una mínima de 14,3°C y una máxima de 22,3 °C, la humedad relativa varió entre 69,7 y 95,2%. El parámetro de radiación solar reporta una irradiancia máxima de 1060,3 W/m² durante el mes de octubre. 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 monitoreo CA-ILO-02, octubre de 2024.

Valores	Presión atmosférica (hPa)	Precipitación (mm) ³	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Radiación solar (W/m ²)
Mínimo	1004,5	0,0	14,3	69,7	0,3	0,0
Máximo	1013,2	0,3	22,3	95,2	7,6	1060,3
Promedio	1008,9	0,5	18,5	78,7	2,8	---

En la Figura 3.1.3 se grafica la rosa de viento de la estación de monitoreo CA-ILO-02 correspondiente al mes de octubre de 2024. Se observa que la rosa de viento muestra una predominancia oestesuroeste, esto último por influencia del Anticiclón del Pacífico Sur. Observándose además, que, el 8,7% de los vientos provienen del oeste-suroeste y coinciden con el rango de 3,4 a 5,5 m/s, así mismo el 6,1% de los vientos provienen del oeste-suroeste y caen en el rango de 1,6 a 3,4 m/s, el 3,5% de los vientos provienen del oeste-suroeste y caen en el rango de 0,3 a 1,6 m/s y el 0,4% de los vientos provienen del oeste-suroeste y caen en el rango de 0 a 0,3 m/s. Cabe señalar, que en la dirección nornoroeste hay una mayor ocurrencia de vientos con velocidades muy bajas, el 1,4% 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 nornoroeste tomando como referencia a la estación CA-ILO-02.

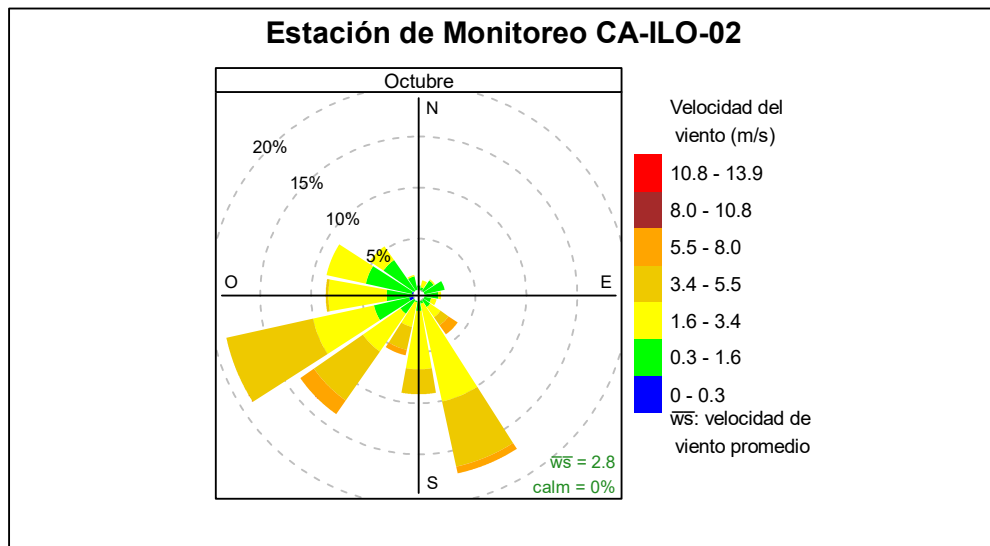


Figura 3.1.3. Rosa de viento de la estación de monitoreo CA-ILO-02, octubre de 2024⁴

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

⁴ Las banderas de cada intervalo de velocidades de viento obedecen a la Escala Internacional del Viento de Beaufort. Organización Meteorológica Mundial OMM-N° 8, 2023 página 226.

En la Figura 3.1.4 se grafica la rosa de viento de la estación de monitoreo CA-ILO-02, por horas del día, correspondiente al mes octubre de 2024. Donde se observa que, durante la noche, la madrugada y al amanecer, entre las 6:00 y 7:00 horas, desde el noroeste y noroeste, se muestran vientos del tipo ventolinás según la escala de Beaufort. Es decir, vientos con muy baja velocidad 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 CA-ILO-02.

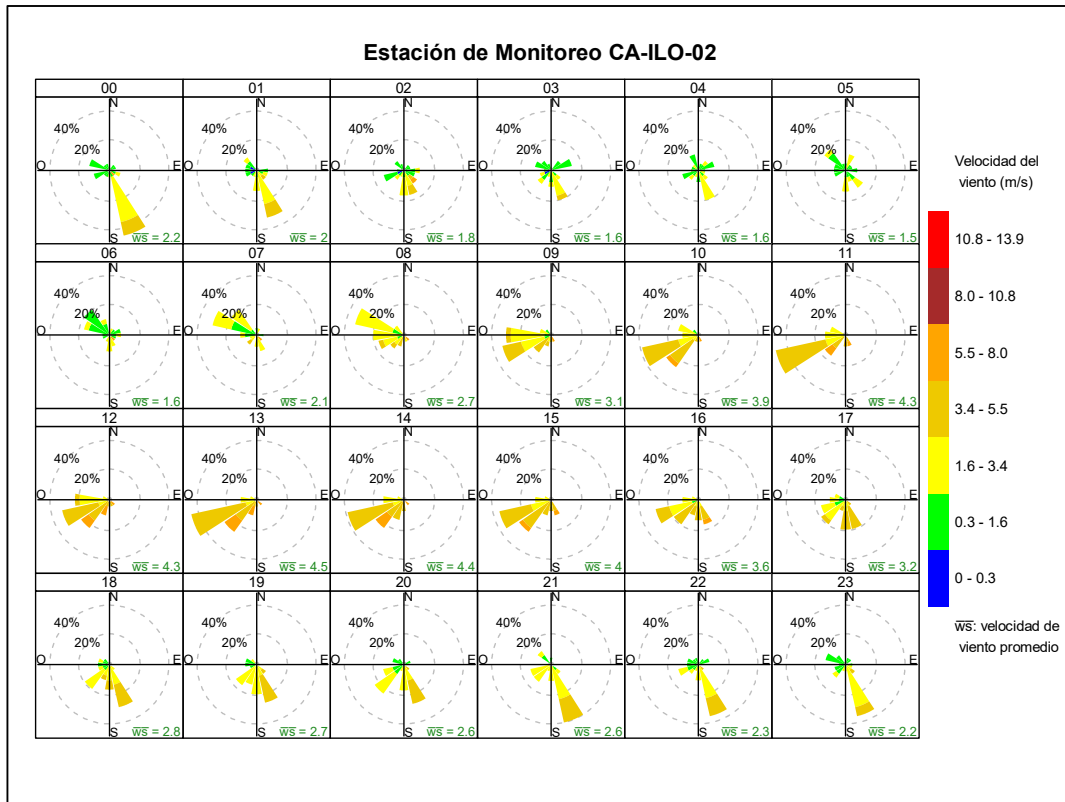


Figura 3.1.4. Rosa de viento horaria de la estación de monitoreo CA-ILO-02, octubre de 2024

En la Tabla 3.3 se presentan los parámetros meteorológicos registrados en la estación de monitoreo CA-ILO-03, durante el mes de octubre de 2024. Se observa que la presión atmosférica varió entre una mínima de 985,2 hPa y una máxima de 994,3 hPa, se registraron precipitaciones máximas de 0,3 mm durante el mes. La temperatura promedio fue 17,3 °C, alcanzando una mínima de 13,7 °C y una máxima de 20,4 °C, la humedad relativa varió entre 70,2 y 100,0 % y la velocidad del viento osciló entre 0,0 y 7,3 m/s. El parámetro de radiación solar reporta un máximo de 1087,7 W/m² durante el mes de octubre. 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 monitoreo CA-ILO-03, octubre de 2024

Valores	Presión atmosférica (hPa)	Precipitación (mm) ⁵	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Radiación solar (W/m ²)
Mínimo	985,2	0,0	13,7	70,2	0,0	0,0
Máximo	994,3	0,3	20,4	100,0	7,3	1087,7
Promedio	989,5	1,7	17,3	82,7	3,0	---

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

En la Figura 3.1.5 se grafica la rosa de viento de la estación de monitoreo CA-ILO-03, correspondiente al mes de octubre de 2024. Se observa que la rosa de viento tuvo una predominancia sur, esto por influencia del Anticiclón del Pacífico Sur. Observándose además, que, el 1,7% de los vientos provienen del sur y caen en el rango de 5,5 a 8,0 m/s, el 11,7% de los vientos provienen del sur y caen en el rango de 3,4 a 5,5 m/s, el 17,6% de los vientos provienen del sur y caen en el rango de 1,6 a 3,4 m/s y el 1,5% de los vientos provienen del sur y caen en el rango de 0,3 a 1,6 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 monitoreo CA-ILO-03). Cabe señalar, que en la dirección noroeste hay una mayor ocurrencia de vientos con velocidades muy bajas, el 0,8% 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 Southern Perú Copper Corporation (SPCC) se encuentra hacia el noroeste tomando como referencia a la estación CA-ILO-03.

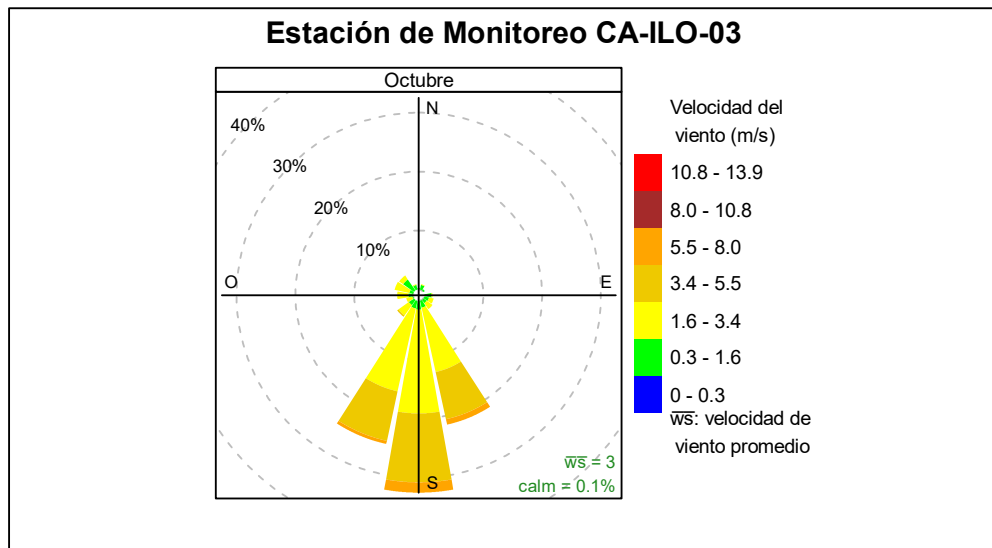


Figura 3.1.5. Rosa de viento de la estación de monitoreo CA-ILO-03, octubre de 2024⁶

En la Figura 3.1.6 se grafica la rosa de viento de la estación de monitoreo CA-ILO-03, por horas del día, correspondiente al mes octubre de 2024. Donde se observa que, durante la noche, la madrugada y al amanecer entre las 6:00 y 7:00 horas, desde el noroeste y noroeste, se muestran vientos del tipo ventolinillas y brisas muy débiles según la escala de Beaufort. Es decir, vientos con muy baja velocidad 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 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-N° 8, 2023 página 226.

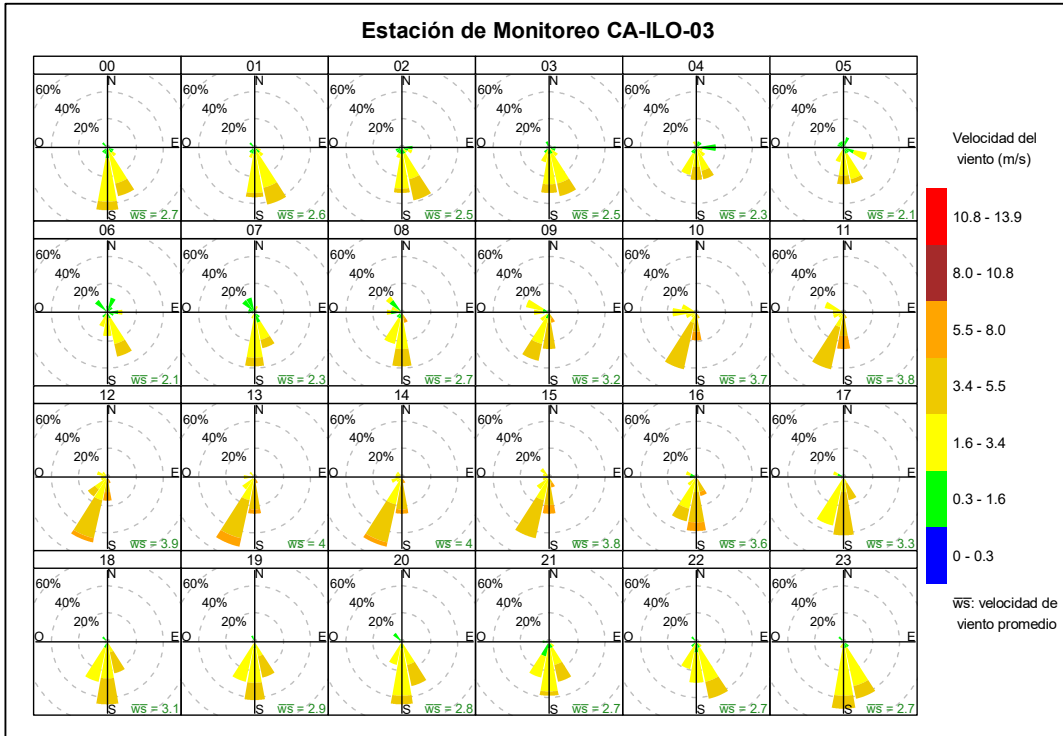


Figura 3.1.6. Rosa de viento horaria de la estación de monitoreo CA-ILO-03, octubre de 2024

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 monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de octubre de 2024. Además, se observa que todas las concentraciones de 24 horas no excedieron el ECA para aire de PM_{2,5} (50 µg/m³ en 24 horas).

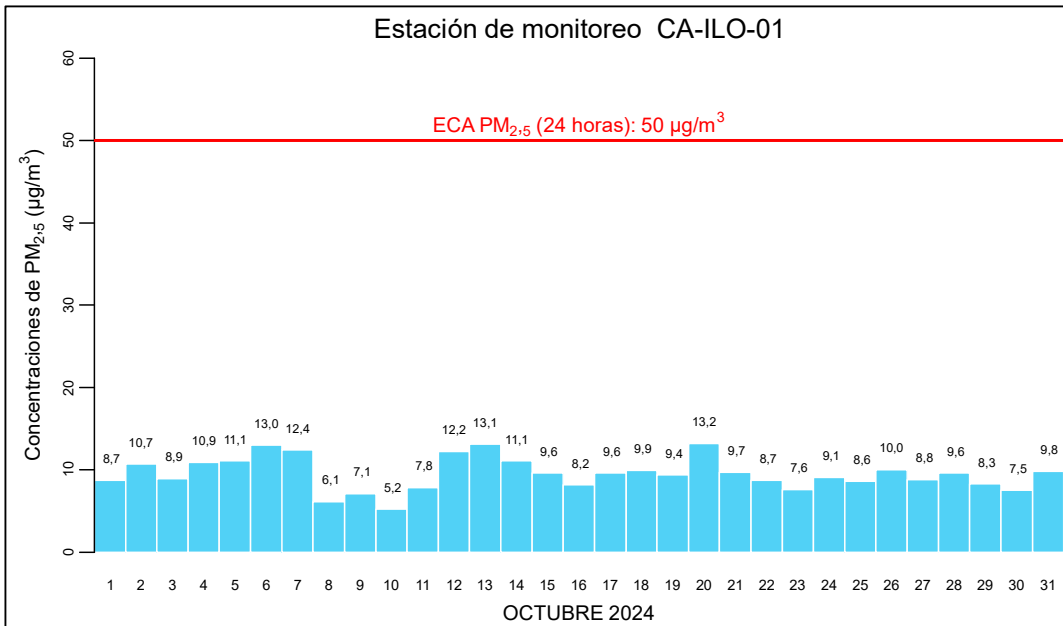


Figura 3.2.1. Concentraciones de 24 horas de PM_{2,5} en la estación de monitoreo CA-ILO-01, octubre de 2024

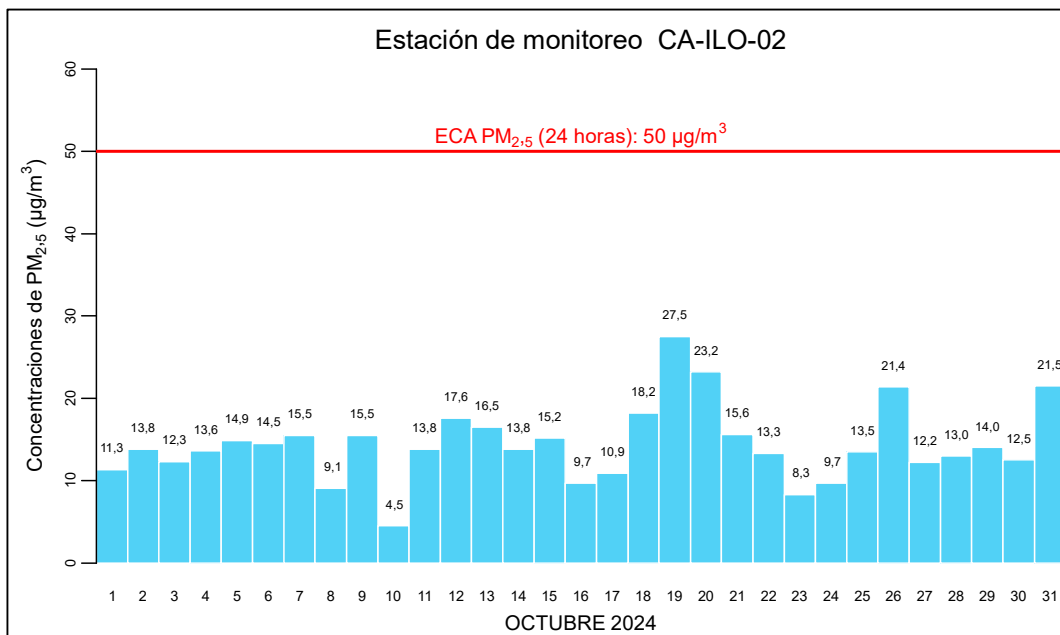


Figura 3.2.2. Concentraciones de 24 horas de PM_{2.5} en la estación de monitoreo CA-ILO-02, octubre de 2024

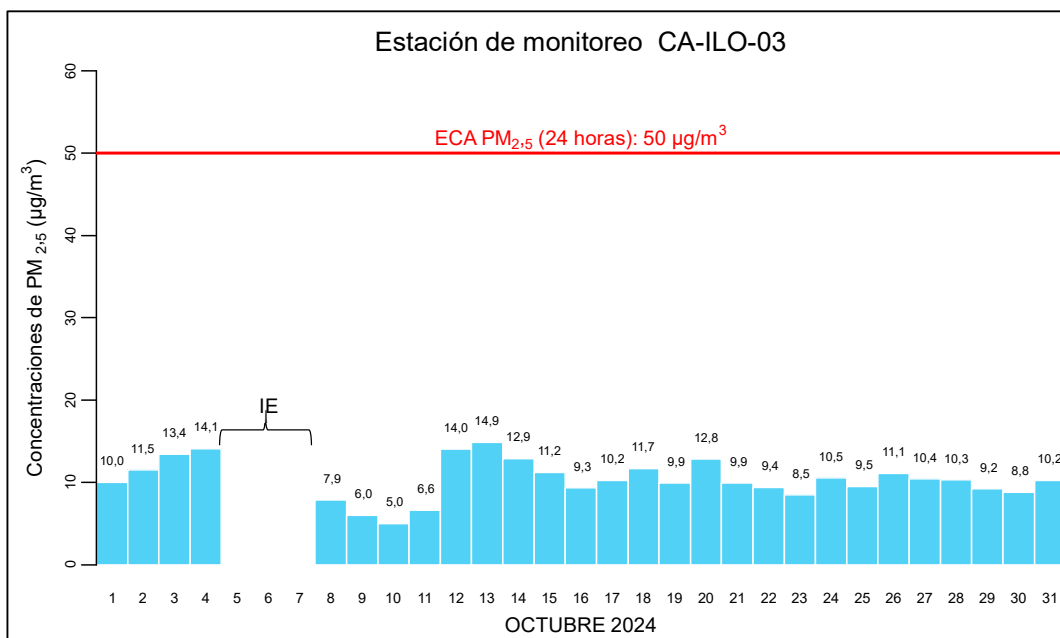


Figura 3.2.3. Concentraciones de 24 horas de PM_{2.5} en la estación de monitoreo CA-ILO-03, octubre de 2024

IE: Interrupción eléctrica

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 de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03 del mes de octubre de 2024. Además, se observa que todas las concentraciones de 24 horas no excedieron el ECA para aire de PM₁₀ (100 µg/m³ en 24 horas).

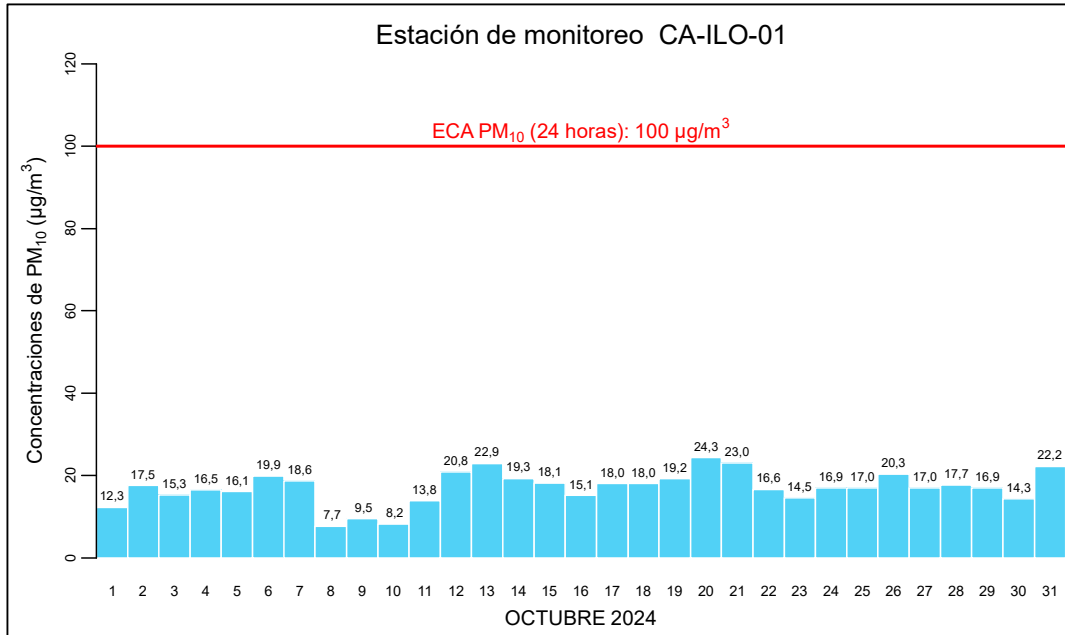


Figura 3.3.1. Concentraciones de 24 horas de PM₁₀ en la estación de monitoreo CA-ILO-01, octubre de 2024

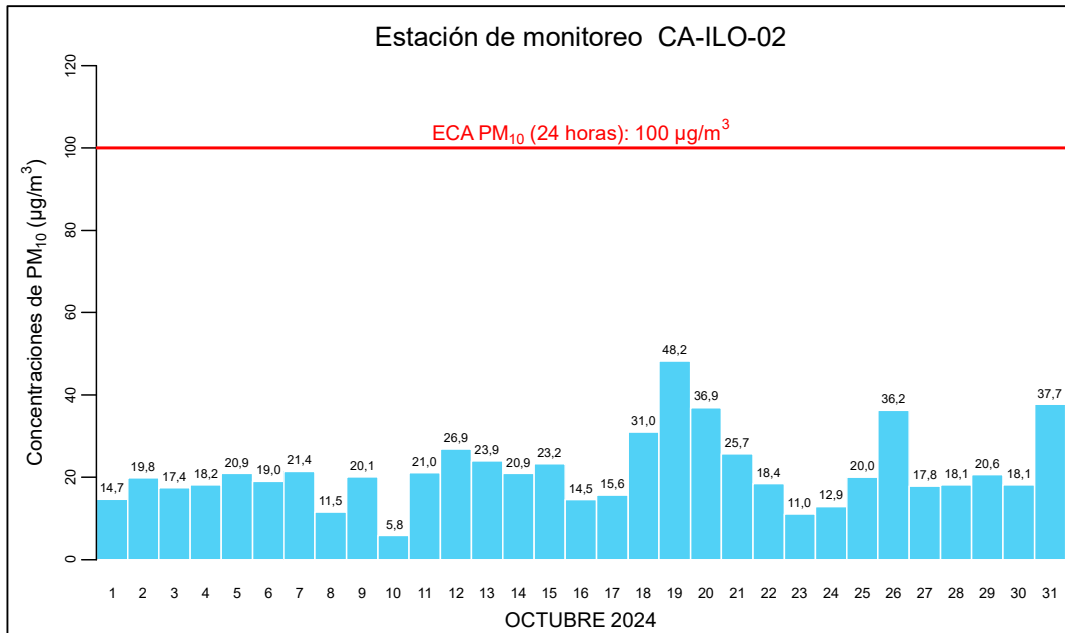


Figura 3.3.2. Concentraciones de 24 horas de PM₁₀ en la estación de monitoreo CA-ILO-02, octubre de 2024

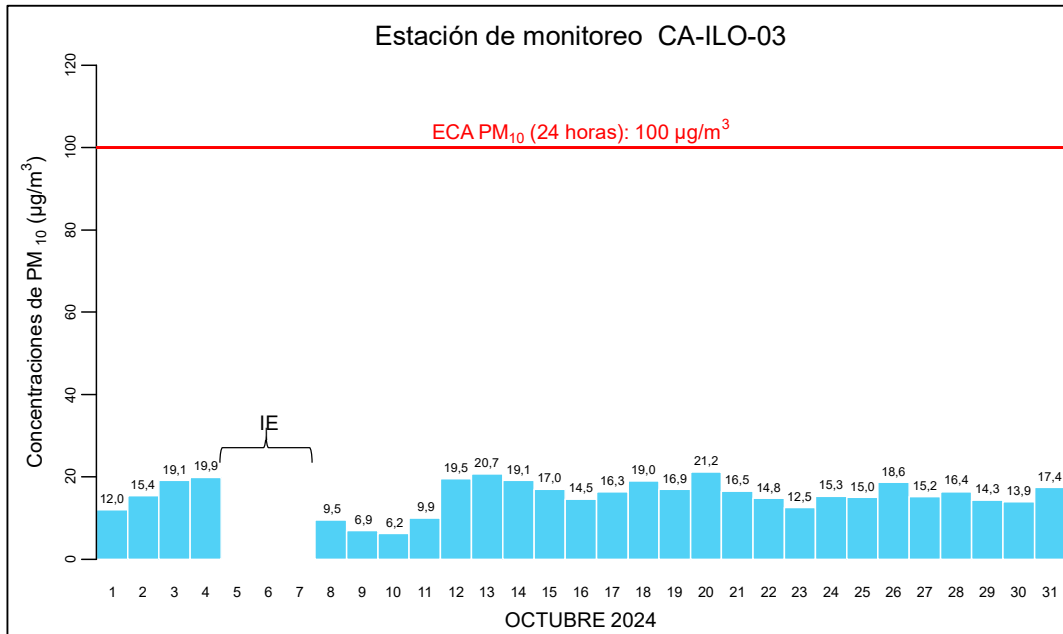


Figura 3.3.3. Concentraciones de 24 horas de PM₁₀ en la estación de monitoreo CA-ILO-03, octubre de 2024

IE: Interrupción eléctrica

3.4 Dióxido de azufre (SO₂)

En las Figuras 3.4.1 y 3.4.2 se presentan las concentraciones de 24 horas de SO₂ de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01 y CA-ILO-02, del mes de octubre de 2024. Además, se observa que todas las concentraciones de 24 horas no excedieron el ECA para SO₂ (250 µg/m³ en 24 horas).

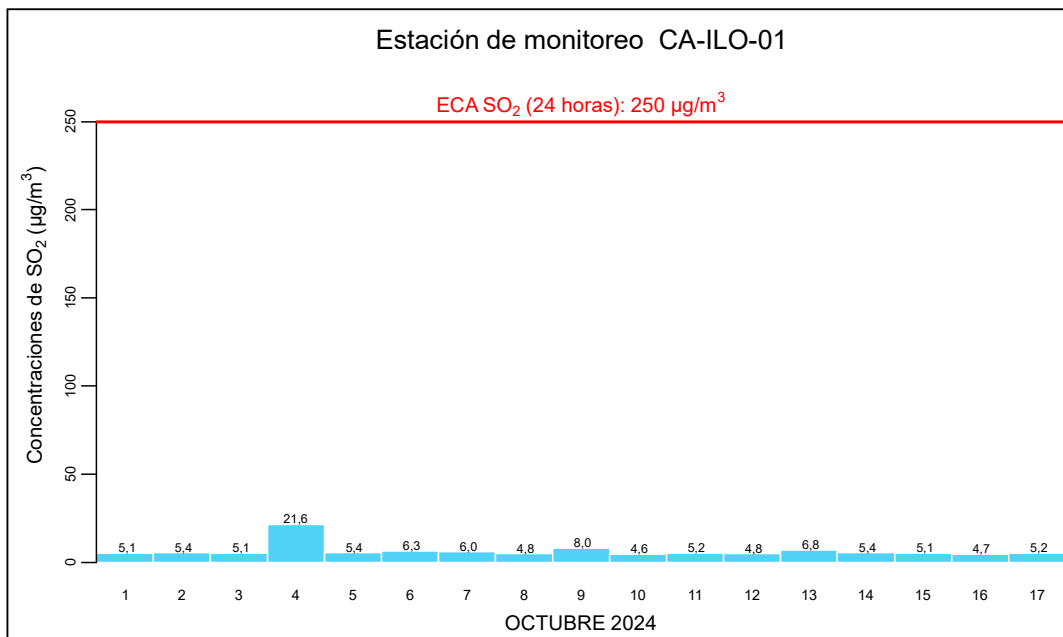


Figura 3.4.1. Concentraciones de 24 horas de SO₂ en la estación de monitoreo CA-ILO-01, octubre de 2024

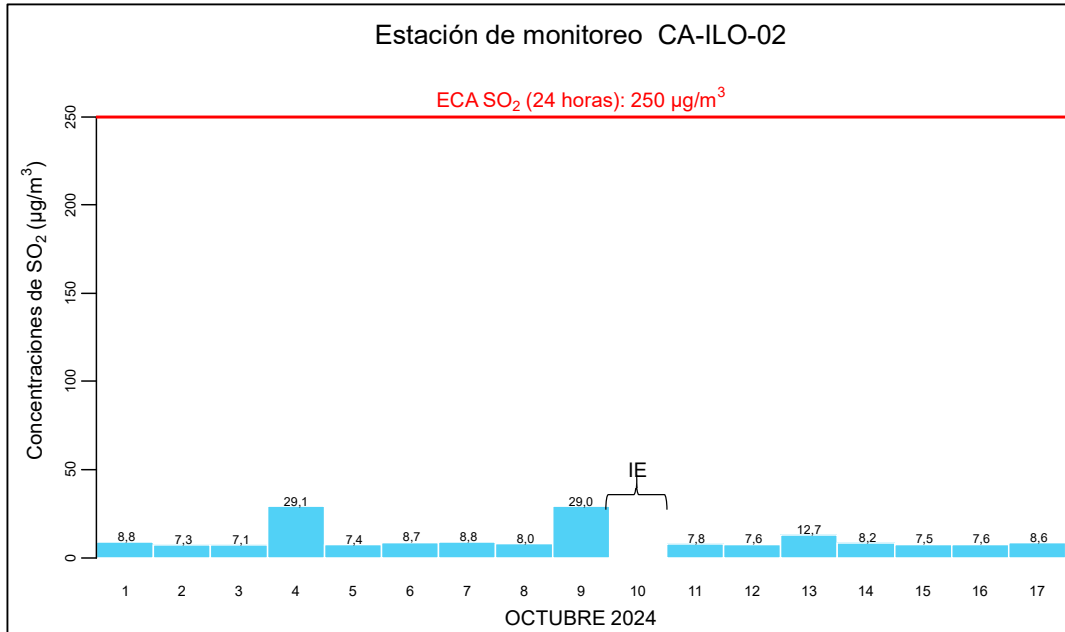


Figura 3.4.2. Concentraciones de 24 horas de SO₂ en la estación de monitoreo CA-ILO-02, octubre de 2024
IE: Interrupción eléctrica

3.5 Sulfuro de hidrogeno (H₂S)

En las Figuras 3.5.1, 3.5.2 y 3.5.3 se presentan las concentraciones de 24 horas de H₂S de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de octubre de 2024. Además, se observa que todas las concentraciones de 24 horas no excedieron el ECA para aire de H₂S (150 µg/m³ en 24 horas).

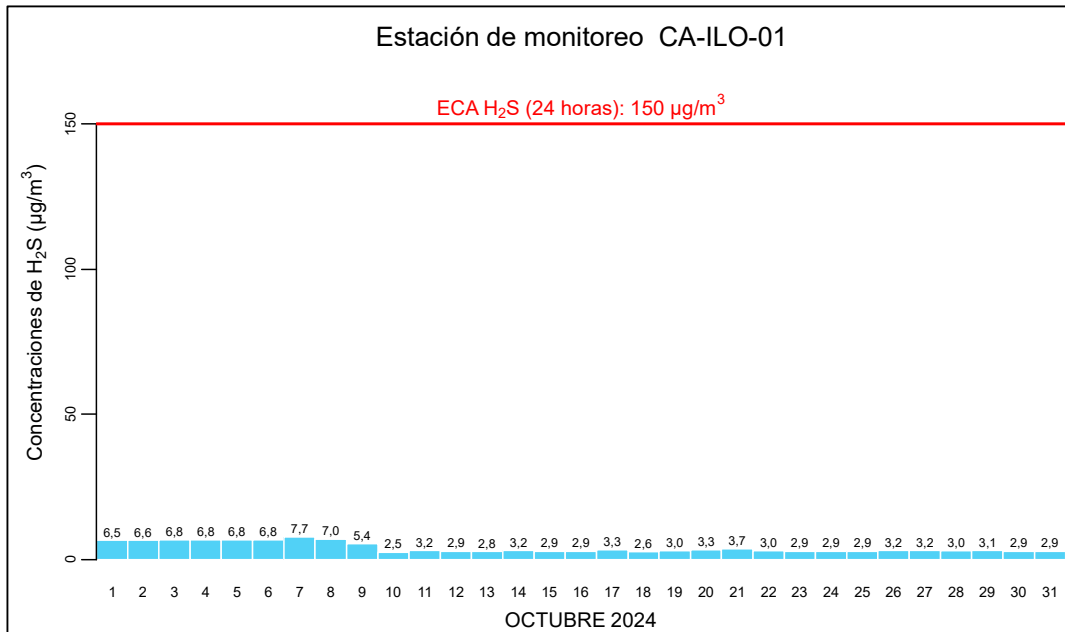


Figura 3.5.1. Concentraciones de 24 horas de H₂S en la estación de monitoreo CA-ILO-01, octubre de 2024

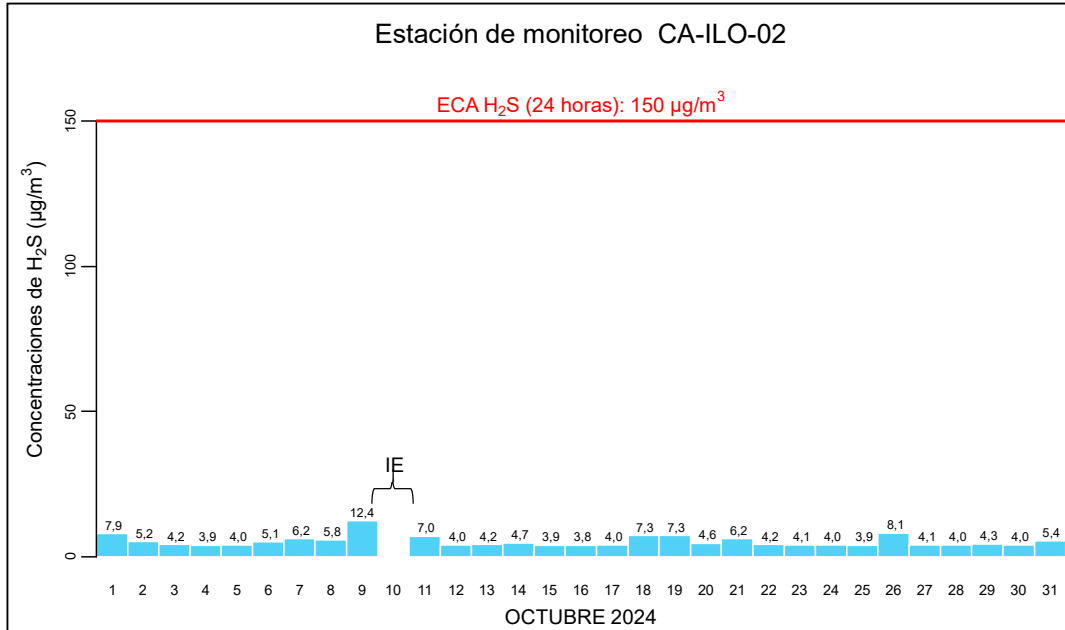


Figura 3.5.2. Concentraciones de 24 horas de H₂S en la estación de monitoreo CA-ILO-02, octubre de 2024
IE: Interrupción eléctrica

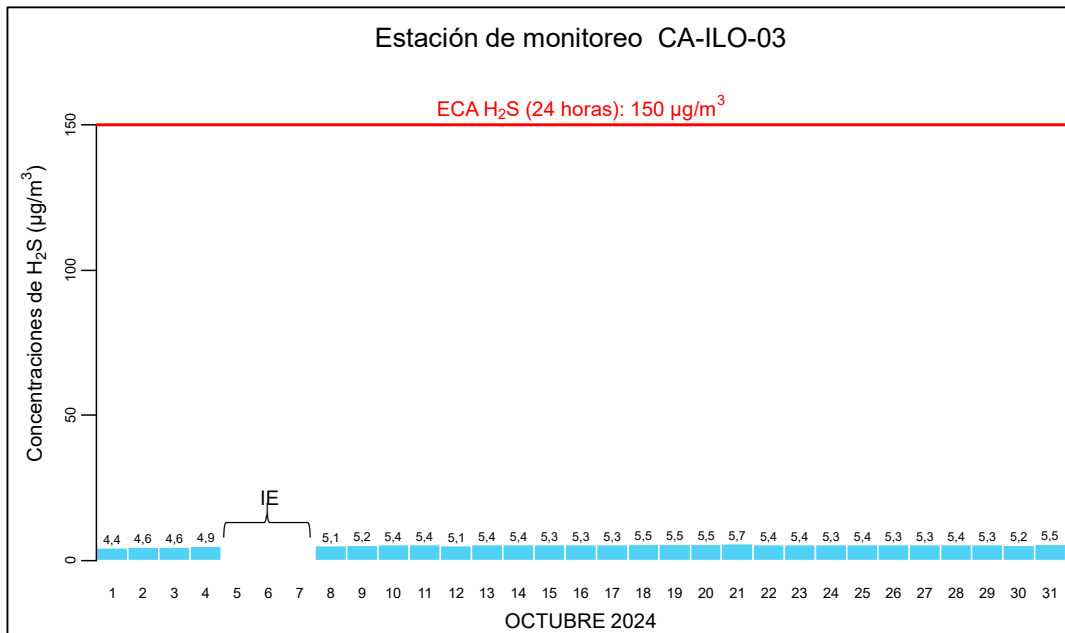


Figura 3.5.3. Concentraciones de 24 horas de H₂S en la estación de monitoreo CA-ILO-03, octubre de 2024.
IE: Interrupción eléctrica

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 monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de octubre de 2024. Además, se observa que todas las concentraciones horarias no excedieron el ECA para NO₂ (200 µg/m³ en una hora).

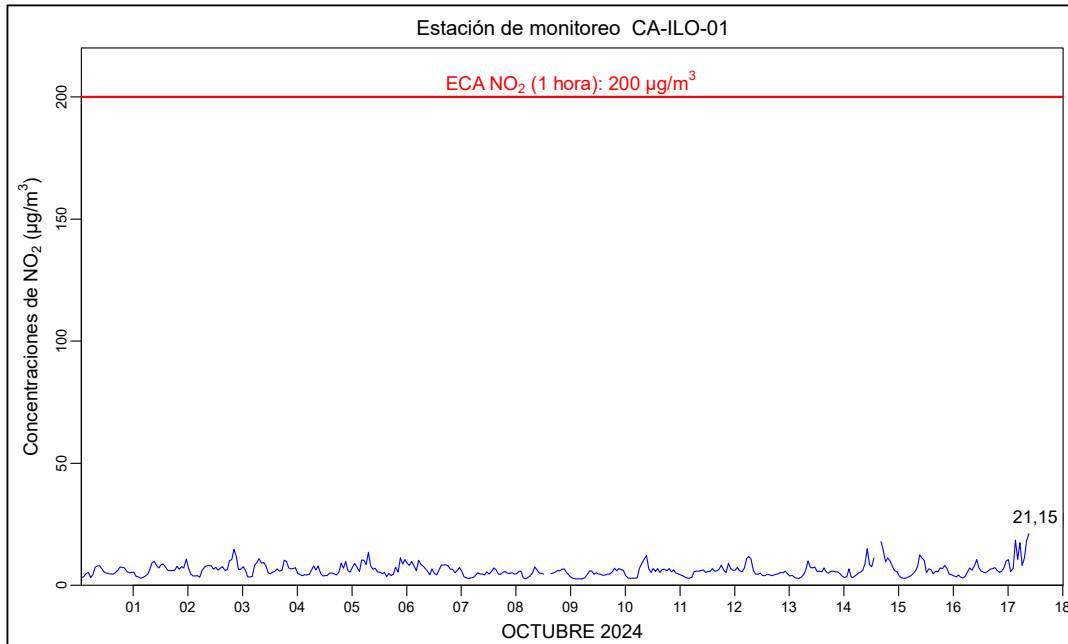


Figura 3.6.1. Concentraciones de horarias de NO₂ en la estación de monitoreo CA-ILO-01, octubre de 2024.

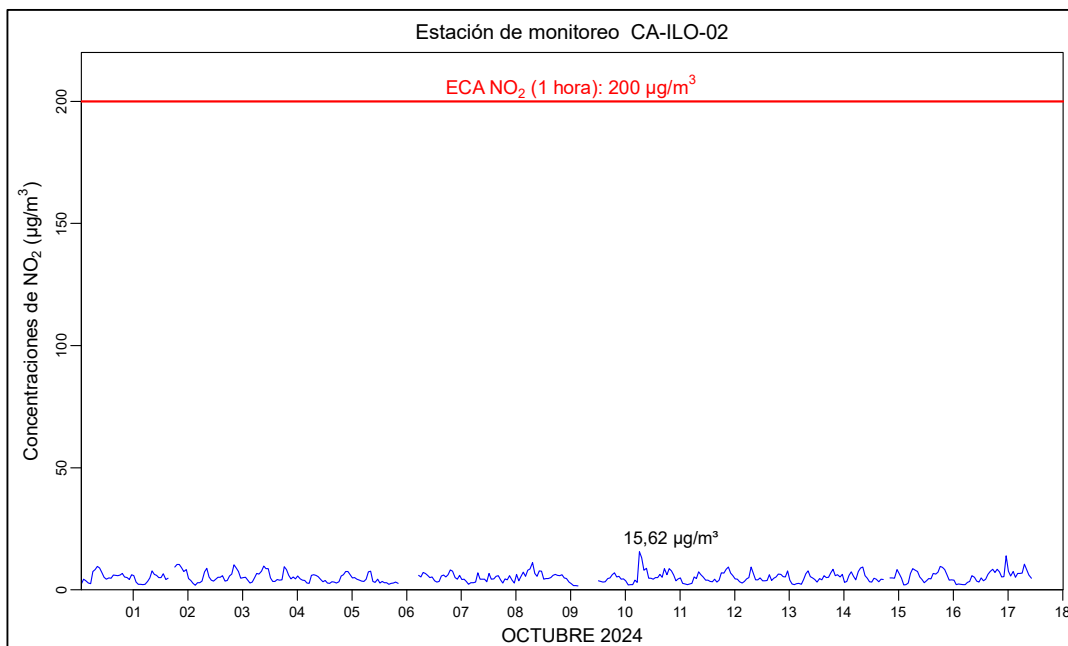


Figura 3.6.2. Concentraciones de horarias de NO₂ en la estación de monitoreo CA-ILO-02, octubre de 2024.

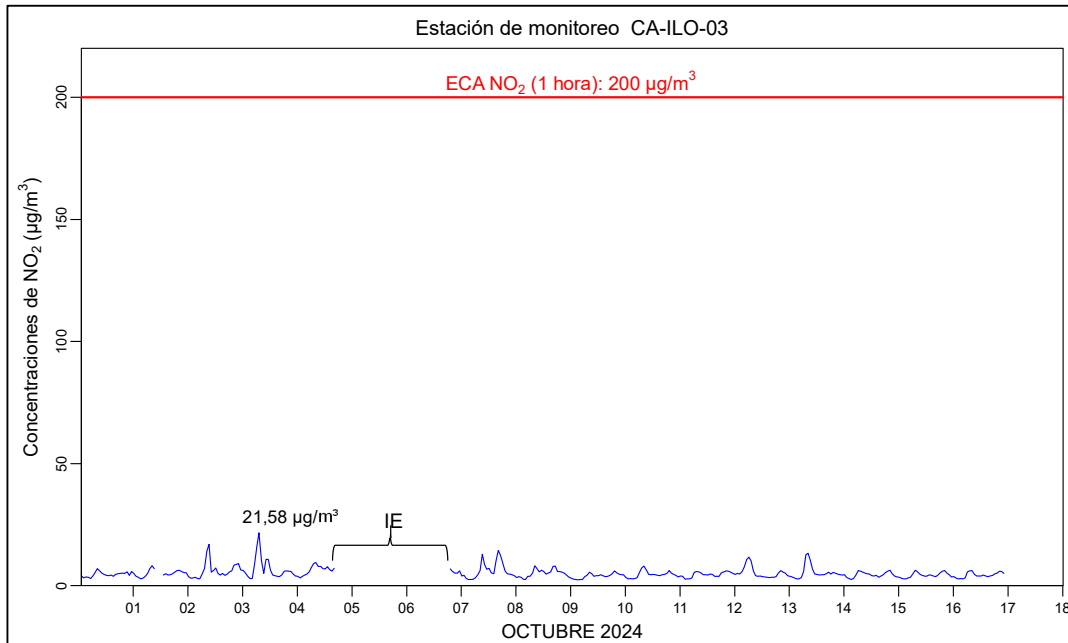


Figura 3.6.3. Concentraciones de horarias de NO₂ en la estación de monitoreo CA-ILO-03, octubre de 2024.
IE: Interrupción eléctrica

3.7 Monóxido de carbono (CO)

En las Figuras 3.7.1, 3.7.2 y 3.7.3 se presenta el diagrama de cajas por hora de las concentraciones horarias de CO correspondiente a las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de octubre de 2024. Además, se observa que todas las concentraciones horarias no excedieron el ECA para CO (30000 µg/m³ en una hora).

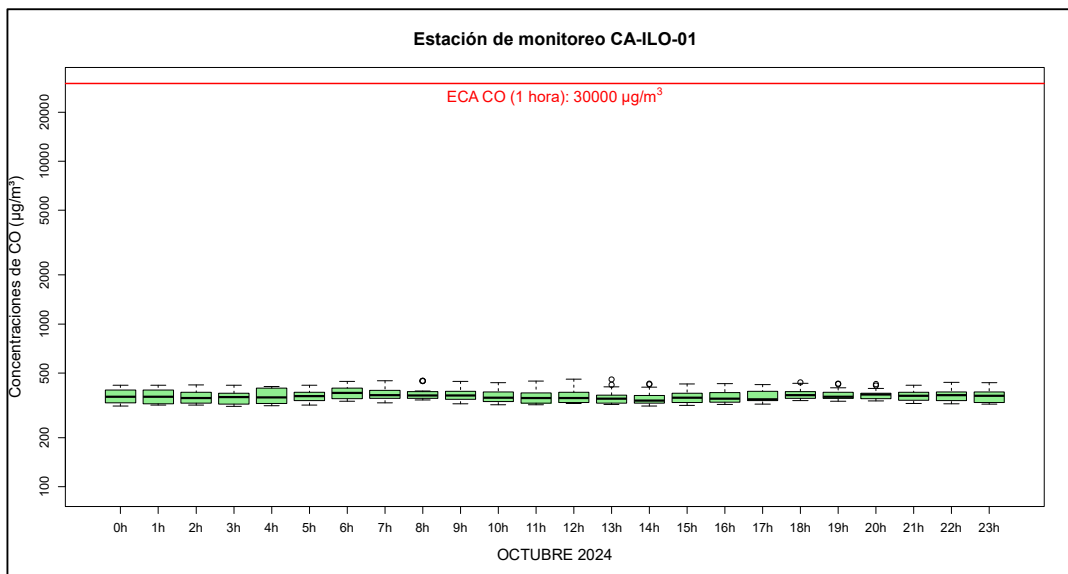


Figura 3.7.1. Concentraciones horarias de CO en la estación de monitoreo CA-ILO-01, octubre de 2024

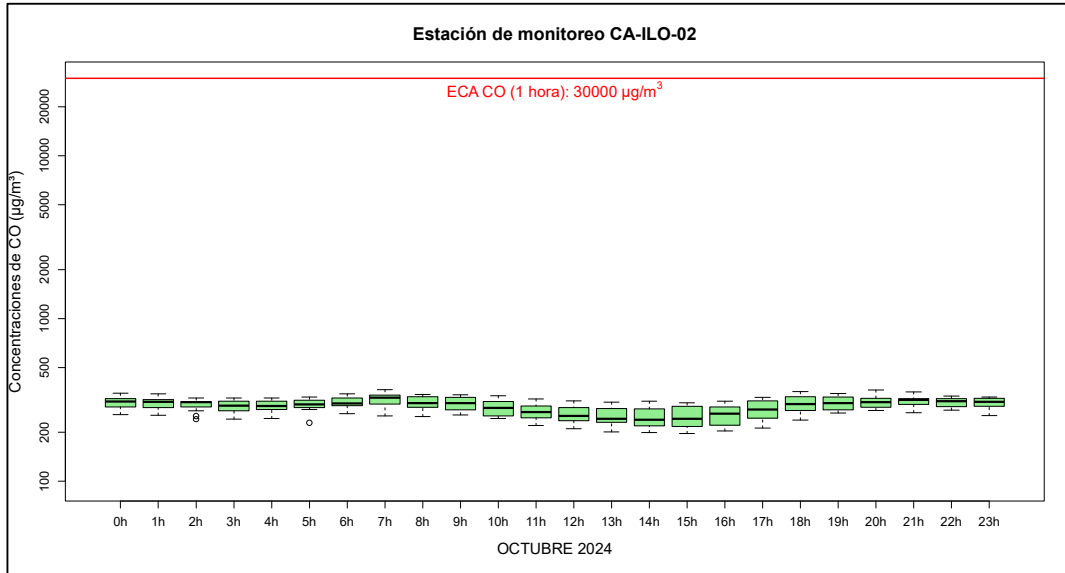


Figura 3.7.2. Concentraciones horarias de CO en la estación de monitoreo CA-ILO-02, octubre de 2024

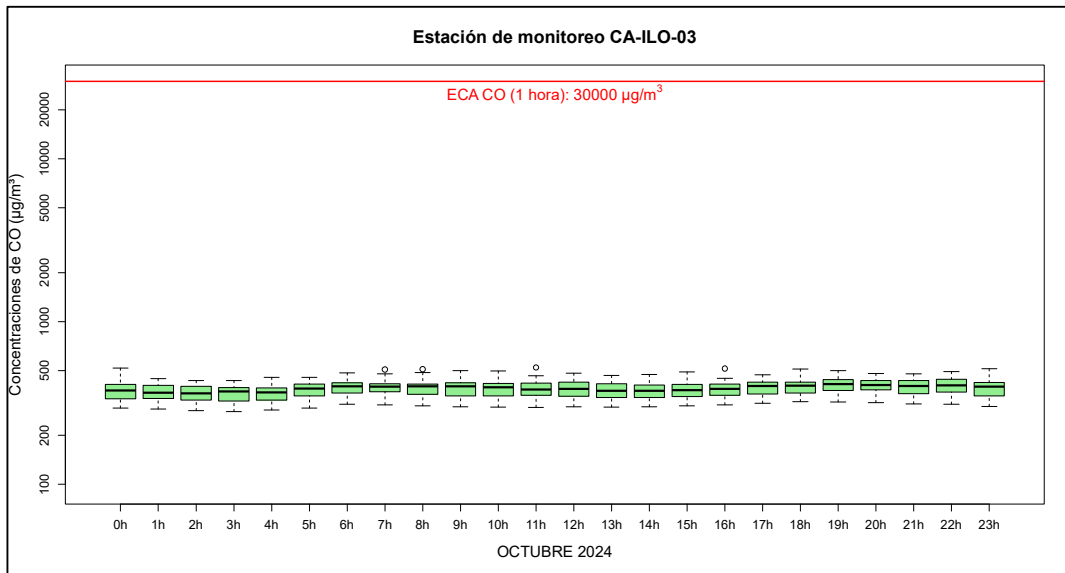


Figura 3.7.3. Concentraciones horarias de CO en la estación de monitoreo CA-ILO-03, octubre de 2024

En las Figuras 3.7.4, 3.7.5 y 3.7.6 se presenta el diagrama de cajas por hora de las concentraciones móviles de 8 horas de CO, correspondiente a las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de octubre de 2024. Además, se observa que todas las concentraciones de promedio móvil de 8 horas no excedieron el ECA para CO (10000 µg/m³ en 8 horas móviles).

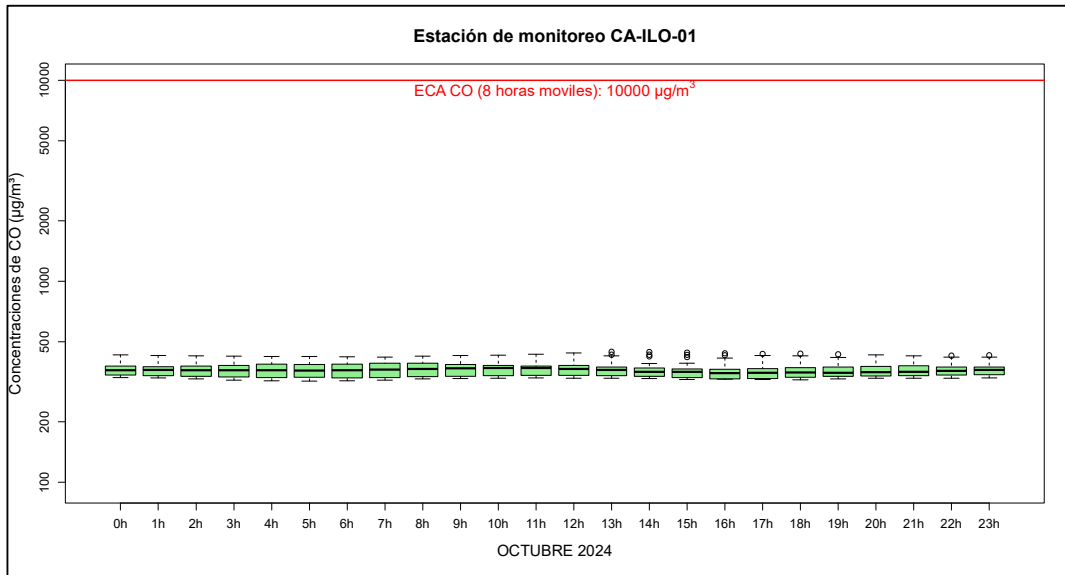


Figura 3.7.4. Concentraciones de promedio móvil de 8 horas de CO en la estación de monitoreo CA-ILO-01, octubre de 2024

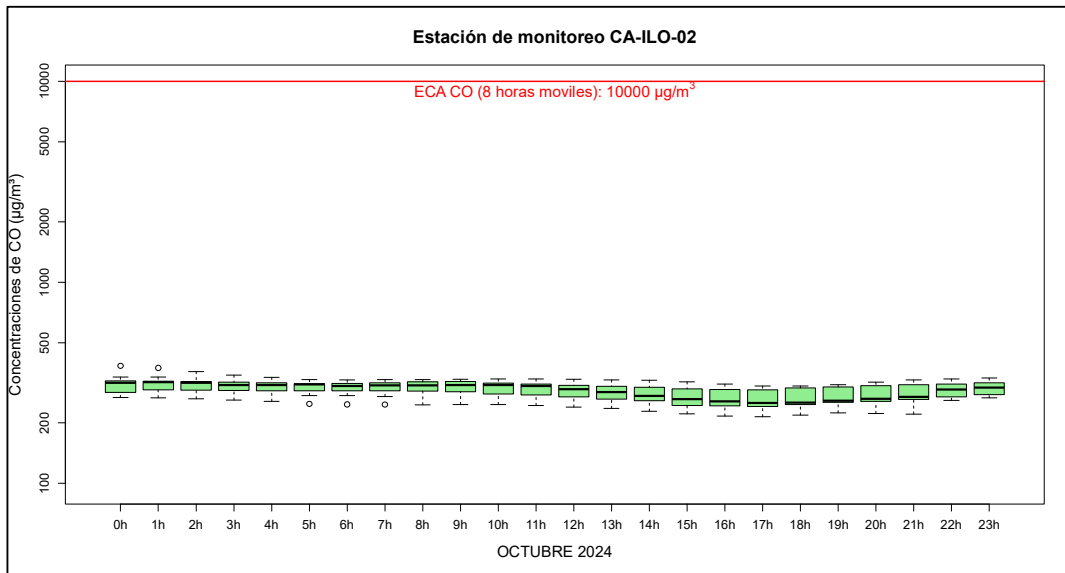


Figura 3.7.5. Concentraciones de promedio móvil de 8 horas de CO en la estación de monitoreo CA-ILO-02, octubre de 2024

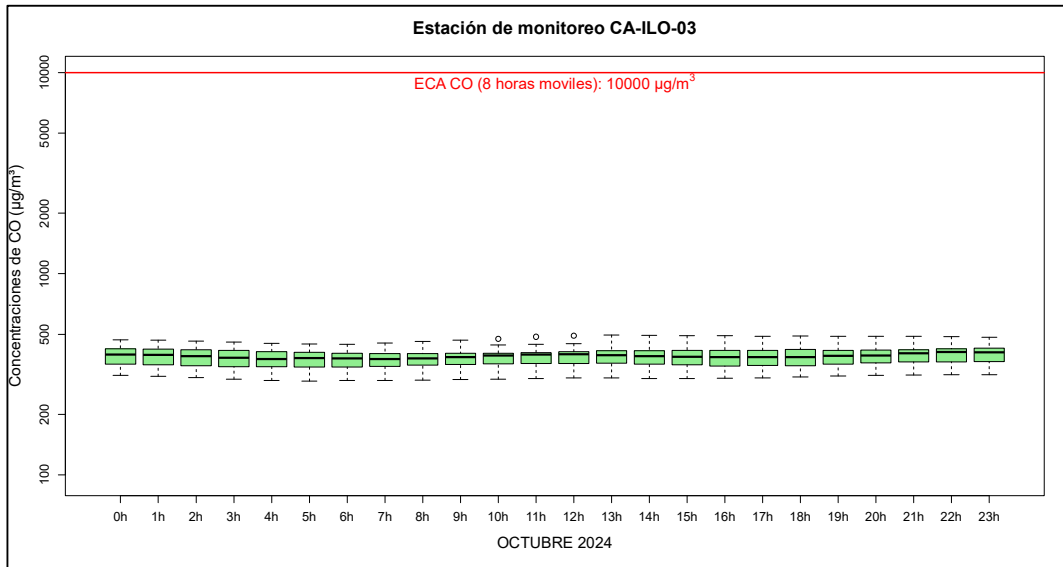


Figura 3.7.6. Concentraciones de promedio móvil de 8 horas de CO en la estación de monitoreo CA-ILO-03, octubre de 2024

3.8 Rosas de concentraciones

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

En las Figuras 3.8.1, 3.8.2 y 3.8.3 se presentan las rosas de concentraciones de PM_{2,5} de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03 respectivamente, del mes de octubre de 2024.

En la estación de monitoreo CA-ILO-01, se observa que el 27,8 % de los vientos vienen de la dirección predominante sur y corresponden a un rango de 0 a 25 µg/m³ de concentración de PM_{2,5}. También se observa que el 2,4 % de los vientos vienen de la dirección noroeste y corresponden a un rango de 0 a 25 µg/m³ de concentración de PM_{2,5} 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 CA-ILO-01, tal y como se muestra en la figura 3.8.1.a.

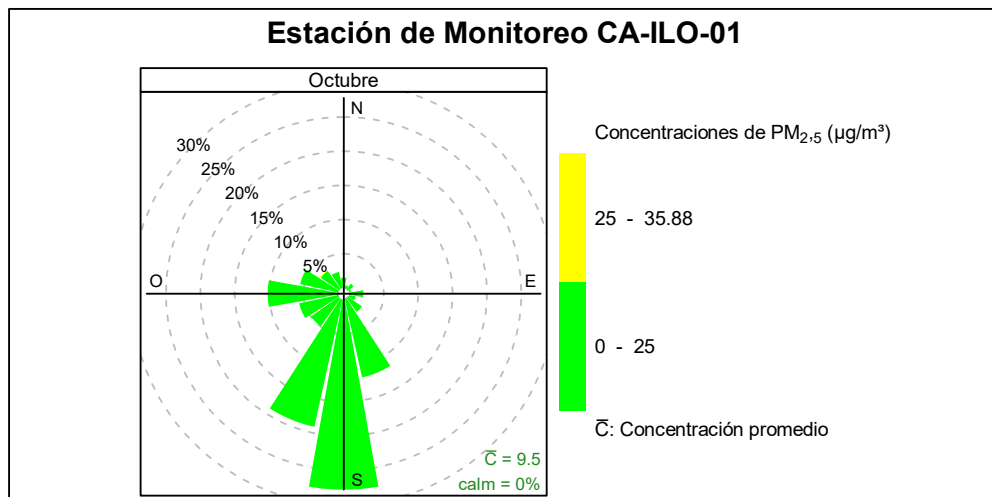


Figura 3.8.1. Rosa de concentración del PM_{2,5} en la estación de monitoreo CA-ILO-01, octubre del 2024



Figura 3.8.1.a. Ubicación de la estación CA-ILO-01 respecto al administrado Southern Peru Copper Corporation

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, se observa que el 0,1 % de los vientos vienen de la dirección predominante oeste suroeste y corresponden a un rango de 50 a 83,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, el 0,7 % de los vientos vienen de la dirección predominante oeste suroeste y corresponden a un rango de 25 a 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, el 17,9 % de los vientos vienen de la dirección predominante oeste suroeste y corresponden a un rango de 0 a 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de concentración de $\text{PM}_{2.5}$.

También se observa que el 0,5 % de los vientos vienen de la dirección nornoroeste y corresponden a un rango de 25 a 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y el 1,0 % de los vientos vienen de la dirección nornoroeste y corresponden a un rango de 0 a 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de concentración de $\text{PM}_{2.5}$ 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 CA-ILO-02, tal y como se muestra en la figura 3.8.2.a. Cabe mencionar que, las concentraciones mayores a 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ con una mayor frecuencia, tienden a provenir del oeste, oeste noroeste y oeste suroeste, desde donde son transportados aerosoles marinos, en vista que, en esas direcciones se encuentra el mar, tomando como referencia a la estación CA-ILO-02.

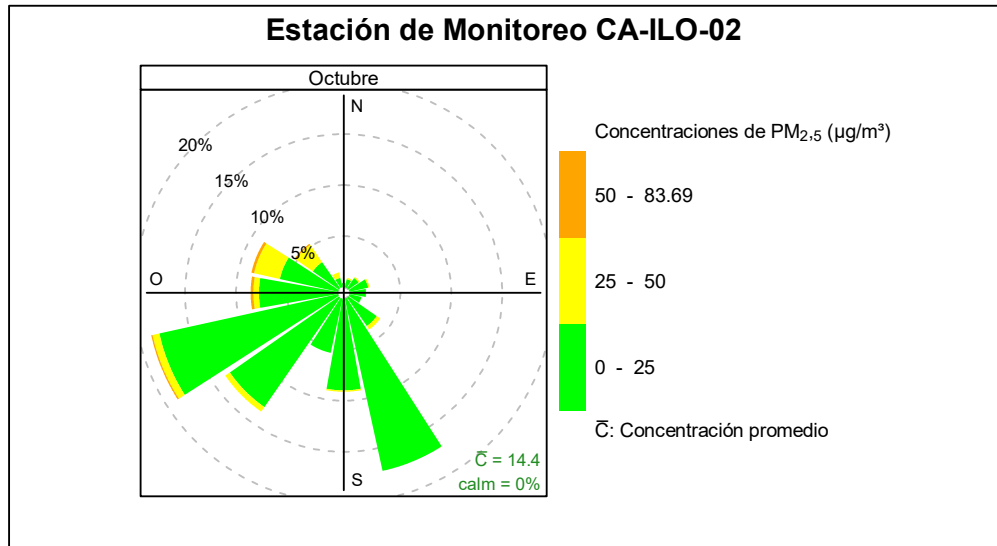


Figura 3.8.2. Rosa de concentración del PM_{2,5} en la estación de monitoreo CA-ILO-02, octubre del 2024

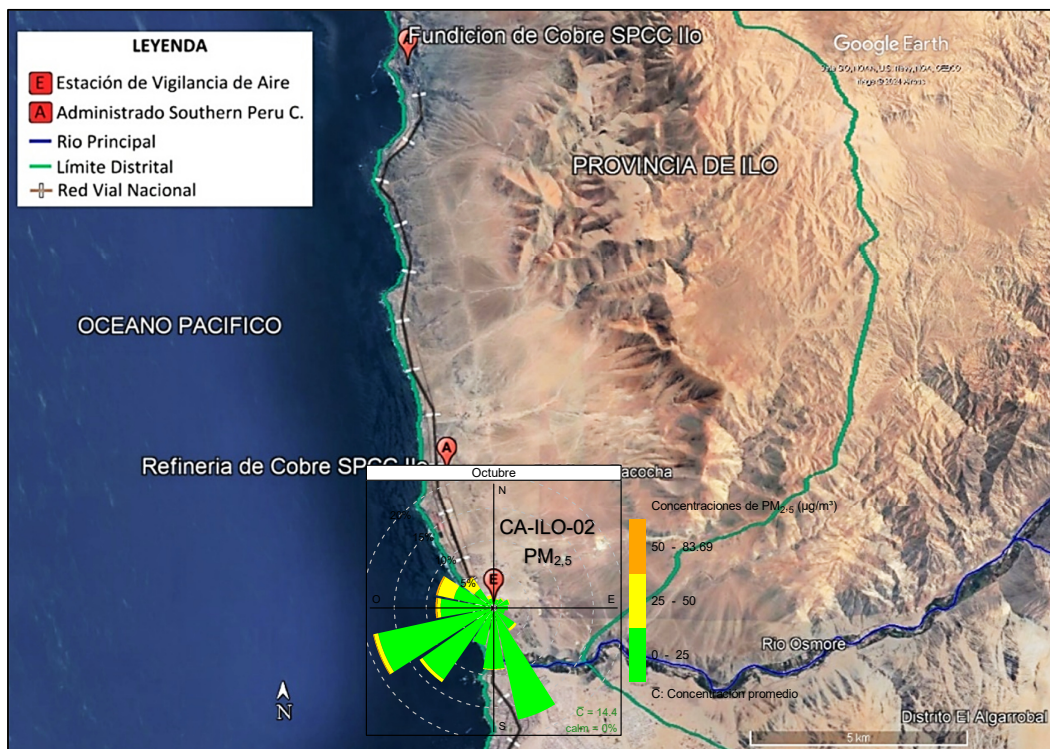


Figura 3.8.2.a. Ubicación de la estación CA-ILO-02 respecto al administrado Southern Peru Copper Corporation

En la estación de monitoreo CA-ILO-03, se observa que el 0,1 % de los vientos vienen de la dirección predominante sur y corresponden a un rango de 25 a 37,9 µg/m³ y el 31,3 % de los vientos vienen de la dirección sur y corresponden a un rango de 0 a 25 µg/m³ de concentración de PM_{2,5}. También se observa que el 0,1 % de los vientos vienen de la dirección nornoroeste y corresponden a un rango de 25 a 37,9 µg/m³ y el 0,5 % de los vientos vienen de la dirección nornoroeste y corresponden a un rango de 0 a 25 µg/m³ de concentración de PM_{2,5} 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 CA-ILO-03, tal y como se muestra en la figura 3.8.3.a.

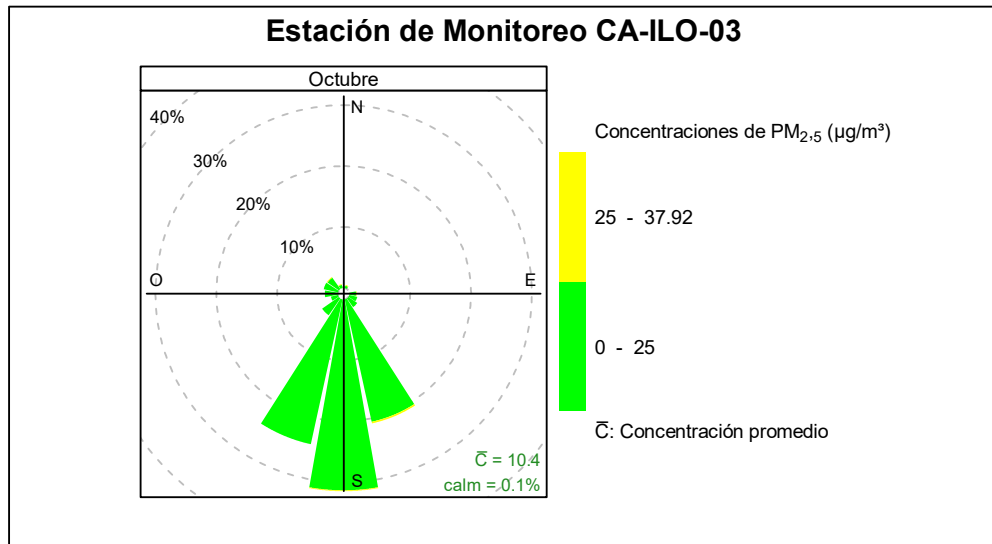


Figura 3.8.3. Rosa de concentración del PM_{2,5} en la estación de monitoreo CA-ILO-03, octubre del 2024

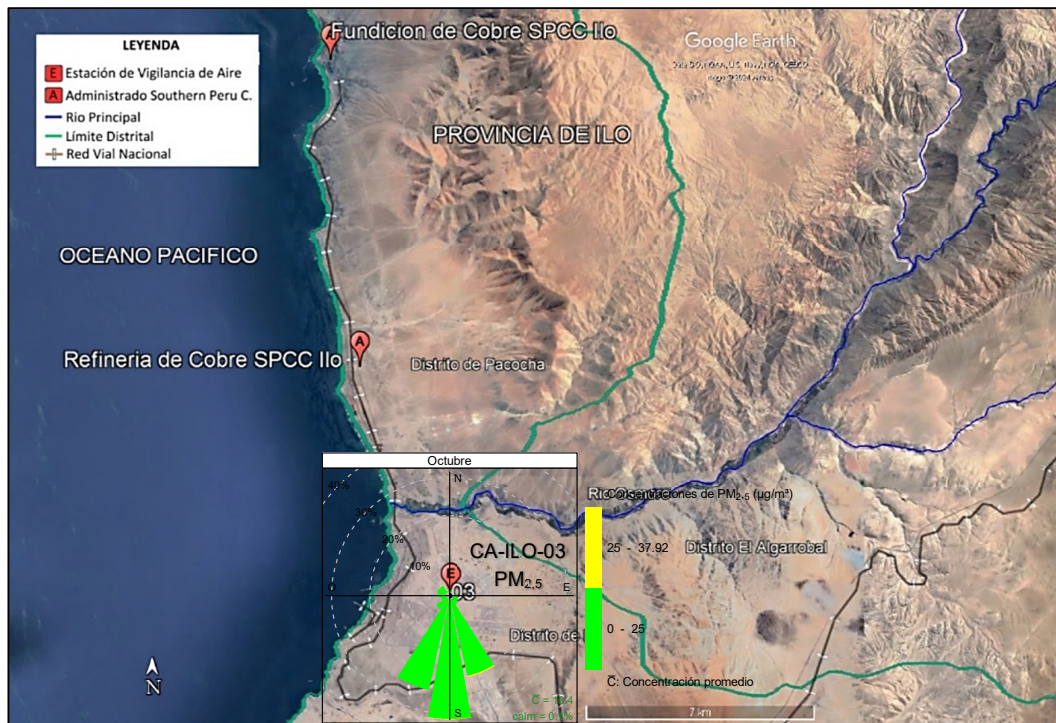


Figura 3.8.3.a. Ubicación de la estación CA-ILO-03 respecto al administrado Southern Peru Copper Corporation

En las Figuras 3.8.4, 3.8.5 y 3.8.6 se presentan las rosas de concentraciones horarias de PM_{2,5} de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03 respectivamente, del mes de octubre de 2024.

En la estación de monitoreo CA-ILO-01, se observa que, durante el horario nocturno y de madrugada, los vientos provenientes del nornoroeste muestran concentraciones mayores de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y en las primeras horas al amanecer son mayores a $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, coincidente con las bajas velocidades de viento (del tipo calma y ventolinillas normalmente) en ese horario y provenientes de la dirección mencionada.

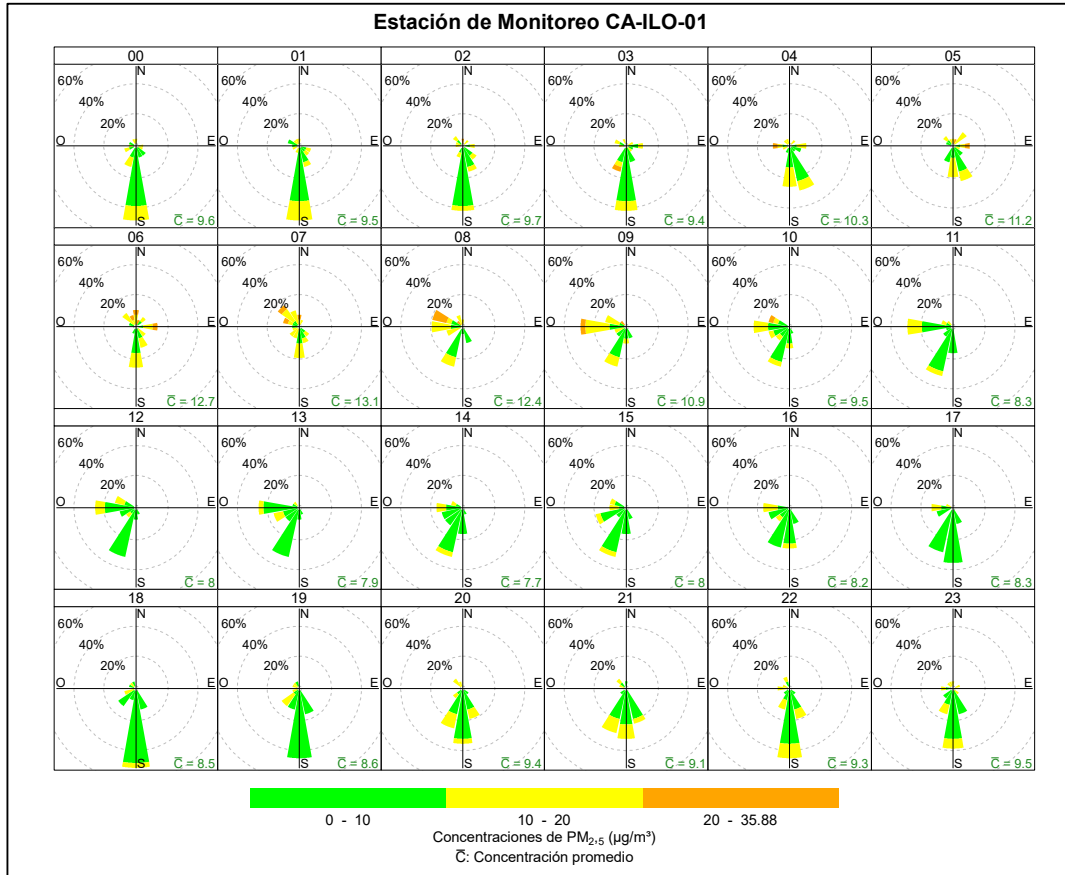


Figura 3.8.4. Rosa de concentración horaria del $\text{PM}_{2.5}$ en la estación de monitoreo CA-ILO-01, octubre de 2024

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, se observa que, durante el horario nocturno y de madrugada, los vientos provenientes del nornoroeste muestran concentraciones mayores de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y en algunos momentos de la madrugada son mayores a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, coincidente con las bajas velocidades de viento (del tipo calma y ventolinillas normalmente) en ese horario y provenientes de la dirección mencionada. Y entre las 6:00 y 9:00 horas se mantienen altas concentraciones, mayores a $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ que coinciden con los vientos del tipo calma y ventolinillas provenientes del oeste noroeste y oeste.

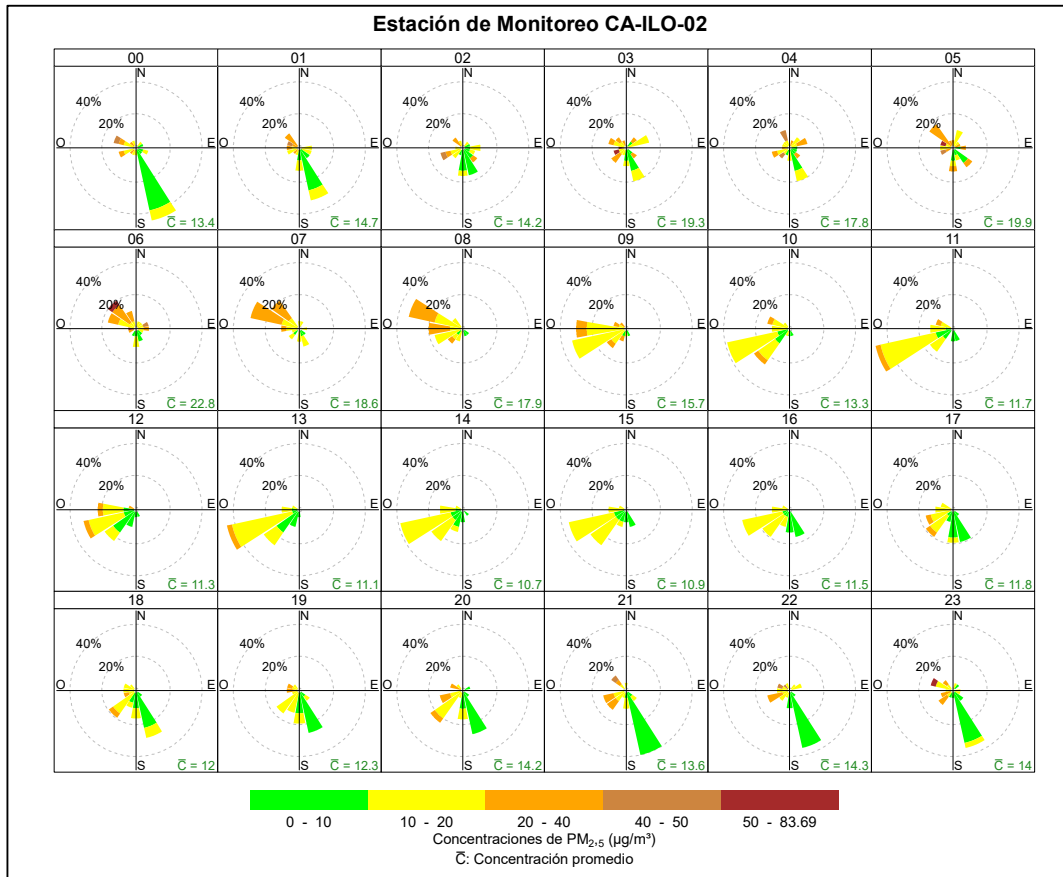


Figura 3.8.5. Rosa de concentración horaria del PM_{2.5} en la estación de monitoreo CA-ILO-02, octubre de 2024

En la estación de monitoreo CA-ILO-03, se observa que, algunas horas del horario nocturno y de madrugada y aunque con muy poca frecuencia, los vientos del nornoroeste coinciden mayormente con las concentraciones de más de 10 µg/m³. Y al amanecer, a las 7:00 horas, los vientos provenientes del nornoroeste coinciden mayormente con las concentraciones de más de 20 µg/m³.

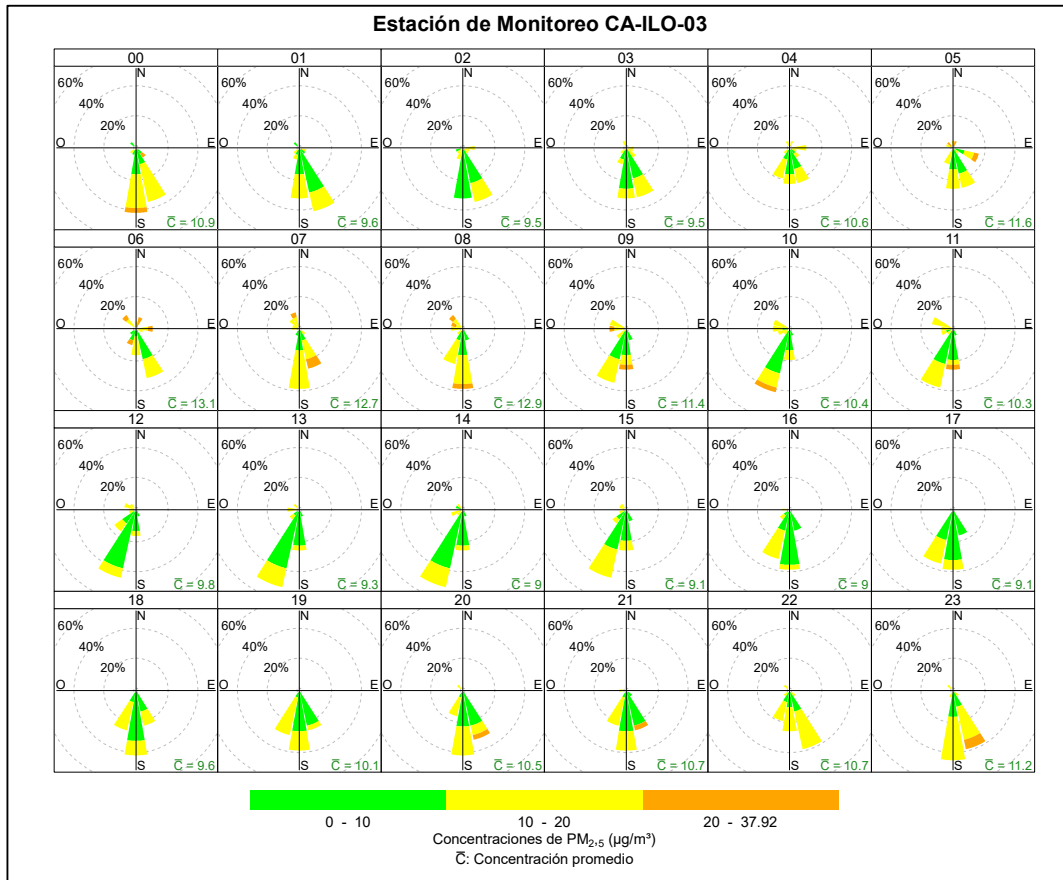


Figura 3.8.6. Rosa de concentración horaria del PM_{2.5} en la estación de monitoreo CA-ILO-03, octubre de 2024

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

En las Figuras 3.8.7, 3.8.8 y 3.8.9 se presentan las rosas de concentraciones de PM₁₀ de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03 respectivamente, del mes de octubre de 2024.

En la estación de monitoreo CA-ILO-01, se observa que, el 0,8% de los vientos provienen de la dirección predominante sur y coinciden con el rango de 25 hasta 50 µg/m³ y el 27% de los vientos provienen de la dirección sur y coinciden con el rango de 0 hasta 25 µg/m³ de las concentraciones de PM₁₀. También se observa que, el 0,9% de los vientos provienen de la dirección nornoroeste y coinciden con el rango de 25 hasta 50 µg/m³ y el 1,5% de los vientos provienen de la dirección nornoroeste y coinciden con el rango de 0 hasta 25 µg/m³ de las concentraciones de PM₁₀. 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 CA-ILO-01, tal y como se muestra en la figura 3.8.7.a.

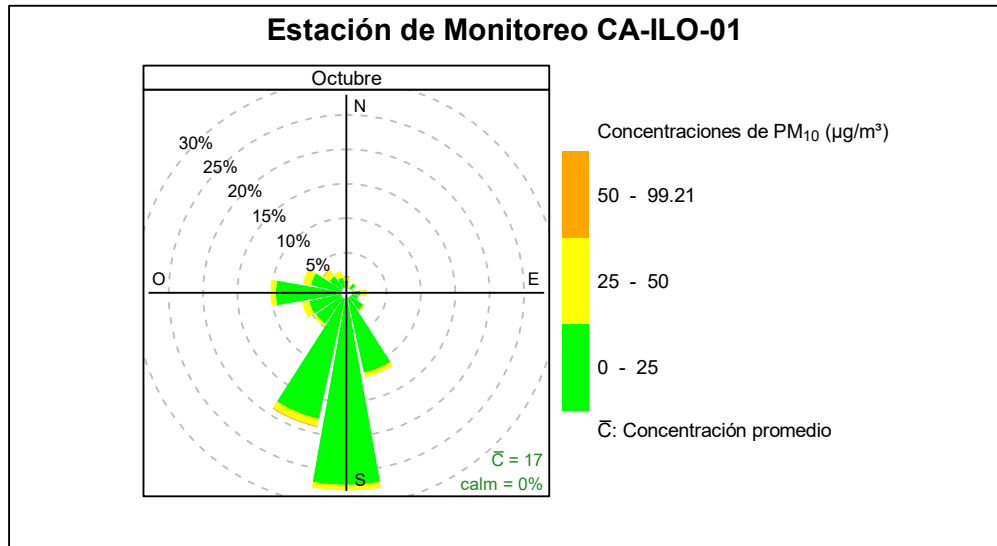


Figura 3.8.7. Rosa de concentración del PM₁₀ en la estación de monitoreo CA-ILO-01, octubre de 2024

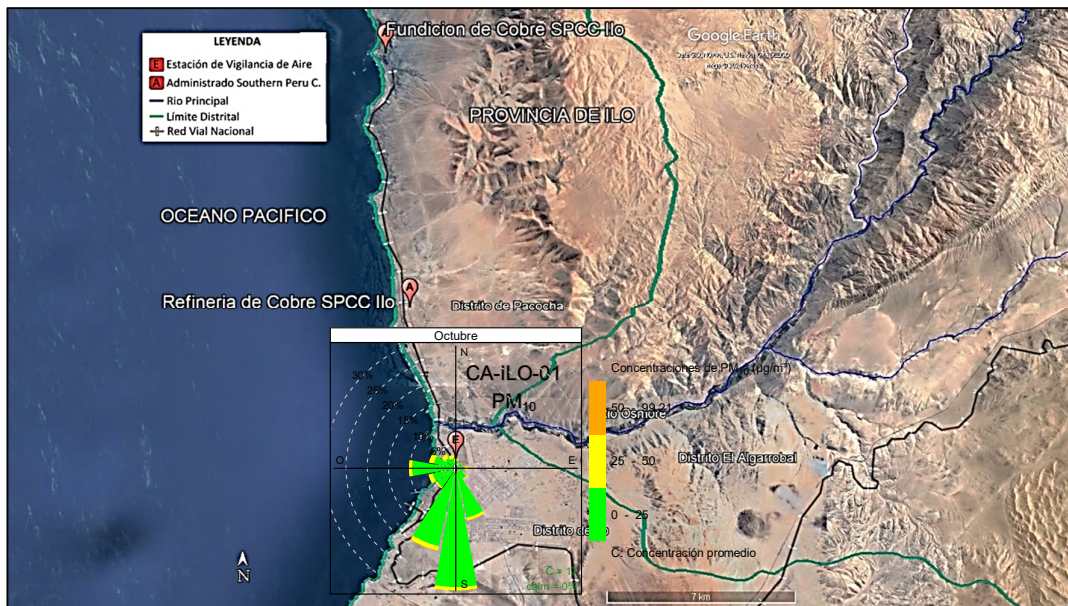


Figura 3.8.7.a. Ubicación de la estación CA-ILO-01 respecto al administrado Southern Peru Copper Corporation

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, se observa que, el 0,5% de los vientos provienen de la dirección predominante oeste suroeste y coinciden con el rango de 50 hasta 100 µg/m³, el 4,9% de los vientos provienen de la dirección predominante oeste suroeste y coinciden con el rango de 25 hasta 50 µg/m³ y el 13,3% de los vientos provienen de la dirección oeste suroeste y coinciden con el rango de 0 hasta 25 µg/m³ de las concentraciones de PM₁₀.

También se observa que, el 0,3% de los vientos provienen de la dirección nornoroeste y coinciden con el rango de 50 hasta 100 µg/m³, el 0,8% de los vientos provienen de la dirección nornoroeste y coinciden con el rango de 25 hasta 50 µg/m³ y el 0,4% de los vientos provienen de la dirección nornoroeste y coinciden con el rango de 0 hasta 25 µg/m³ de las concentraciones de PM₁₀; y, se hace mención de ello, debido a que el administrado

Southern Perú Copper Corporation (SPCC) se encuentra hacia el noroeste tomando como referencia a la estación CA-ILO-02, tal y como se muestra en la figura 3.8.8.a.

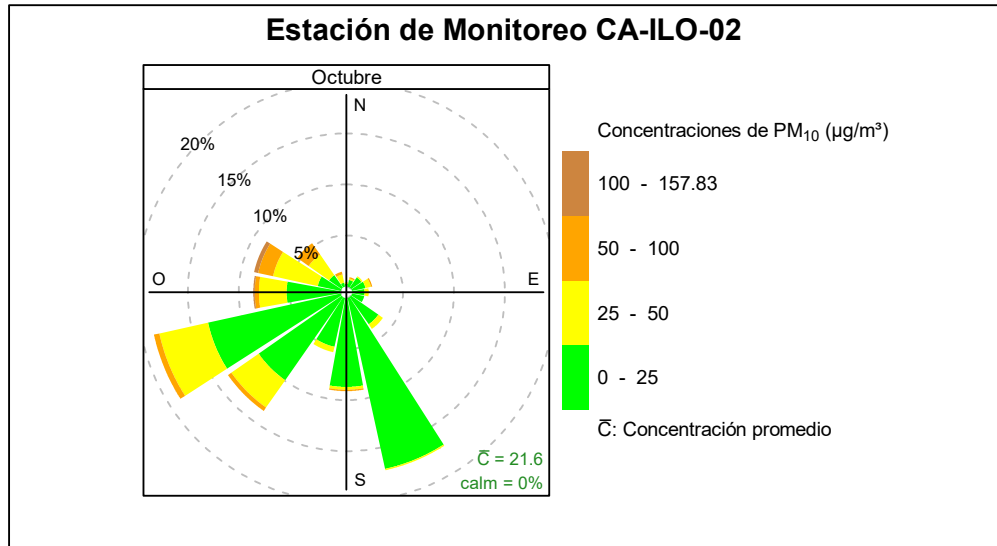


Figura 3.8.8. Rosa de concentración del PM₁₀ en la estación de monitoreo CA-ILO-02, octubre de 2024

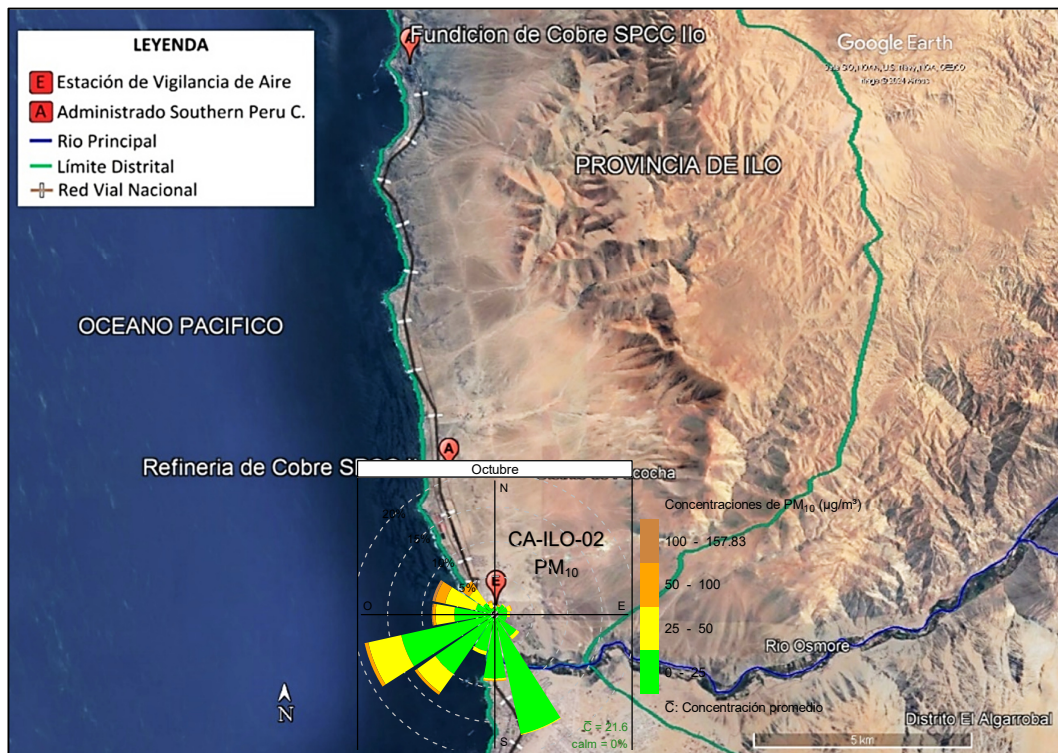


Figura 3.8.8.a. Ubicación de la estación CA-ILO-02 respecto al administrado Southern Peru Copper Corporation

En la estación de monitoreo CA-ILO-03, se observa que, el 0,9% de los vientos provienen de la dirección predominante sur y coinciden con el rango de 25 hasta 50 µg/m³ y el 30,5% de los vientos provienen de la dirección sur y coinciden con el rango de 0 hasta 25 µg/m³ de las concentraciones de PM₁₀. También se observa que, el 0,4% de los vientos provienen de

la dirección nornoroeste y coinciden con el rango de 25 hasta 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y el 0,3% de los vientos provienen de la dirección nornoroeste y coinciden con el rango de 0 hasta 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de las concentraciones de PM_{10} ; y, se hace mención de ello, debido a que el administrado Southern Peru Copper Corporation (SPCC) se encuentra hacia el nornoroeste tomando como referencia a la estación CA-ILO-02, tal y como se muestra en la figura 3.8.9.a.

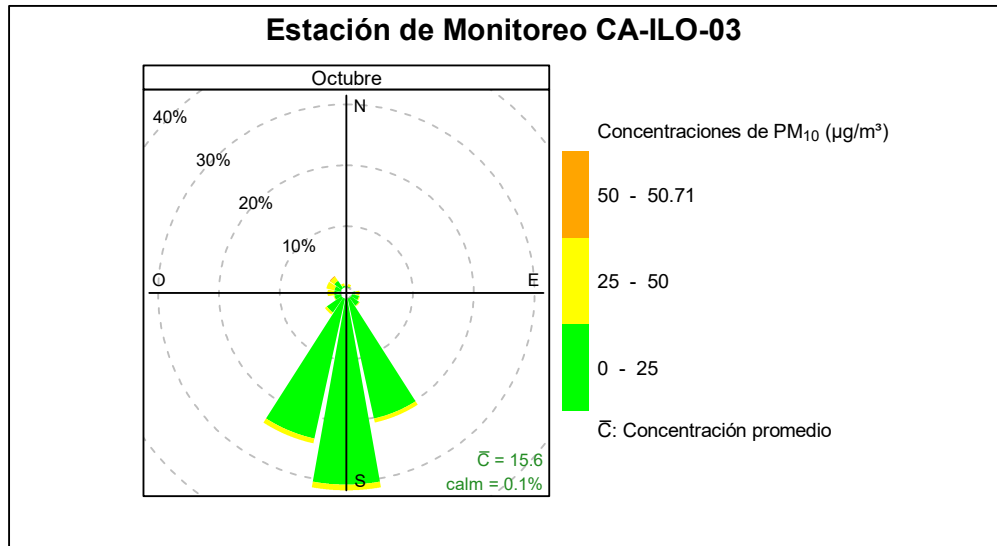


Figura 3.8.9. Rosa de concentración del PM_{10} en la estación de monitoreo CA-ILO-03, octubre de 2024



Figura 3.8.9.a. Ubicación de la estación CA-ILO-03 respecto al administrado Southern Peru Copper Corporation

En las Figuras 3.8.10, 3.8.11 y 3.8.12 se presentan las rosas de concentraciones horarias de PM₁₀ de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03 respectivamente, del mes octubre de 2024.

En la estación CA-ILO-01 se observa que, durante el horario nocturno y de madrugada, los vientos provenientes del nornoroeste muestran concentraciones mayores de 20 µg/m³, coincidente con las bajas velocidades de viento (ventolinas y brisas ligeras) en ese horario y provenientes de la dirección mencionada. Y entre las 6:00 y 8:00 horas se mantienen altas concentraciones, mayores a 20 µg/m³ que coinciden con los vientos del tipo calma y ventolinas provenientes del noroeste, oeste noroeste y oeste, desde donde se encuentra el mar.

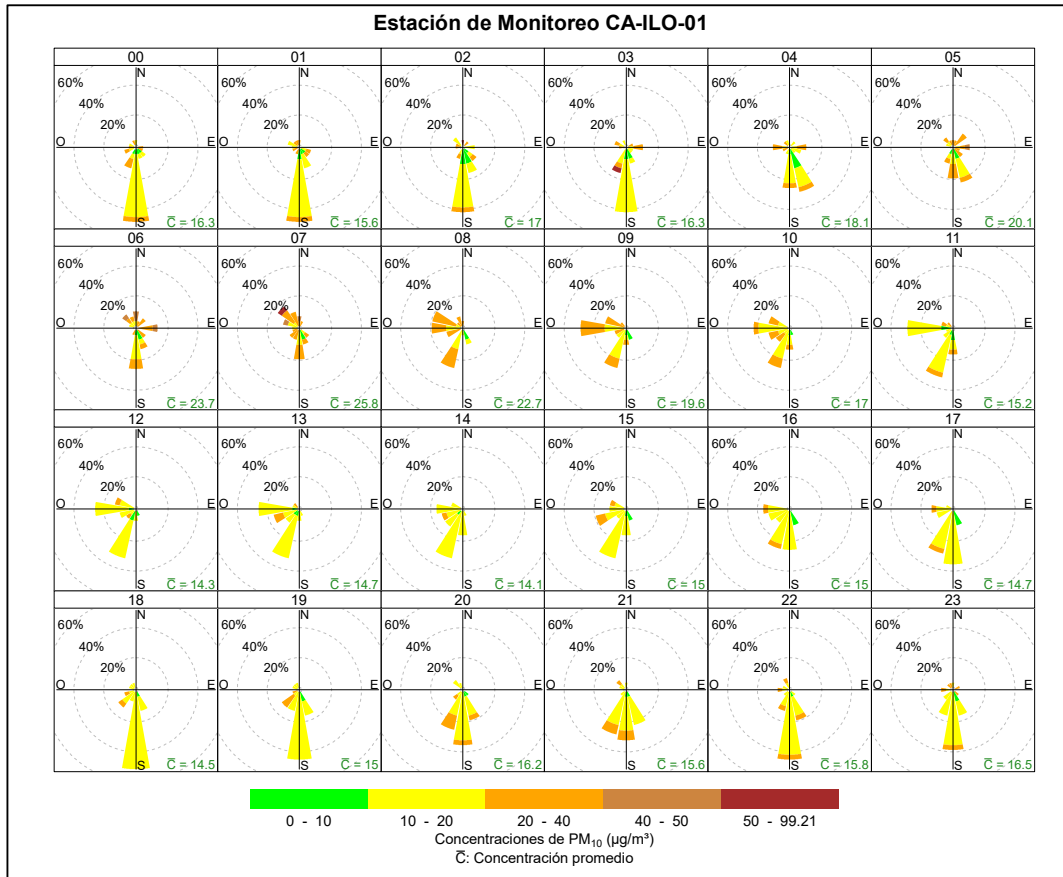


Figura 3.8.10. Rosa de concentración horaria del PM₁₀ en la estación de monitoreo CA-ILO-01, octubre de 2024

En la estación CA-ILO-02 se observa que, durante el horario nocturno y de madrugada, los vientos provenientes del nornoroeste muestran concentraciones mayores de 20 µg/m³ y en algunos momentos de la madrugada son mayores a 50 µg/m³, coincidente con las bajas velocidades de viento (ventolinas y brisas ligeras) en ese horario y provenientes de la dirección mencionada. Y entre las 6:00 y 10:00 horas se mantienen altas concentraciones, mayores a 50 µg/m³ que coinciden con los vientos del tipo calma y ventolinas provenientes del oeste noroeste, noroeste y oeste, desde donde se encuentra el mar.

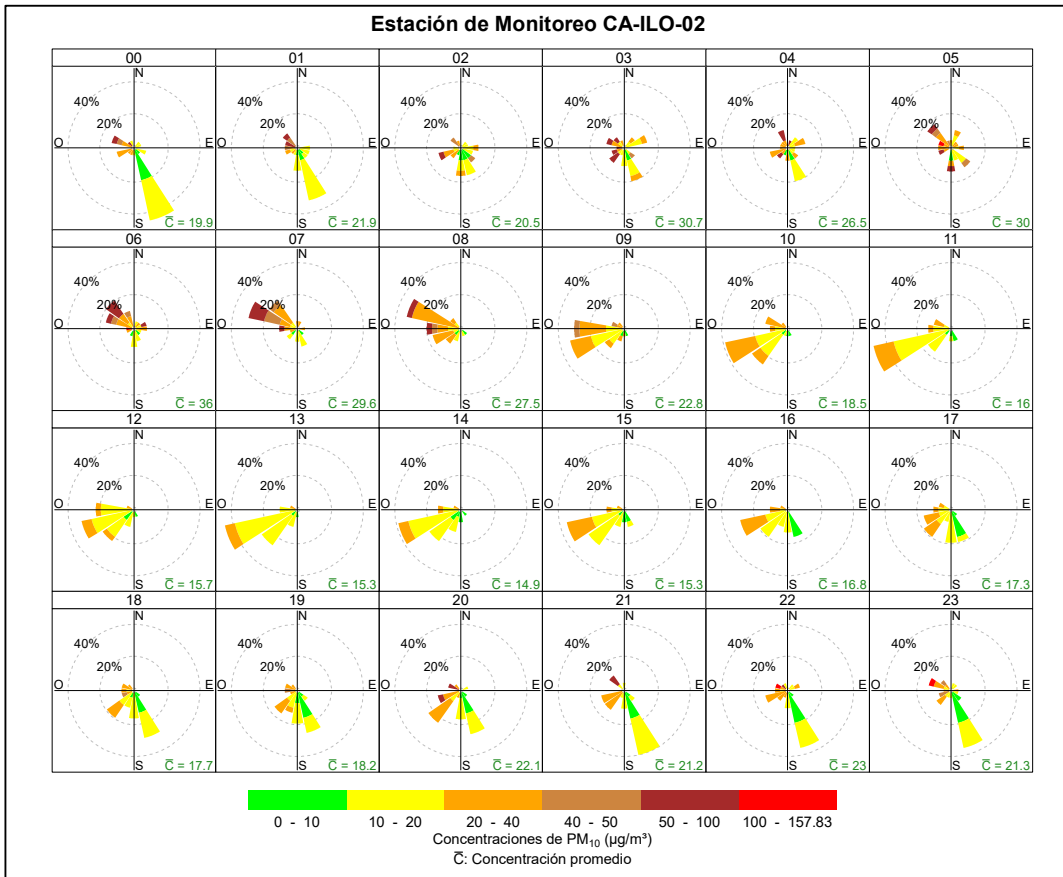


Figura 3.8.11. Rosa de concentración horaria del PM_{10} en la estación de monitoreo CA-ILO-02, octubre de 2024

En la estación CA-ILO-03, se observa que, algunas horas de la noche y madrugada y aunque con muy poca frecuencia, los vientos provenientes del nornoroeste muestran concentraciones mayores de $20 \mu g/m^3$, coincidente con las bajas velocidades de viento en ese horario y provenientes de la dirección mencionada.

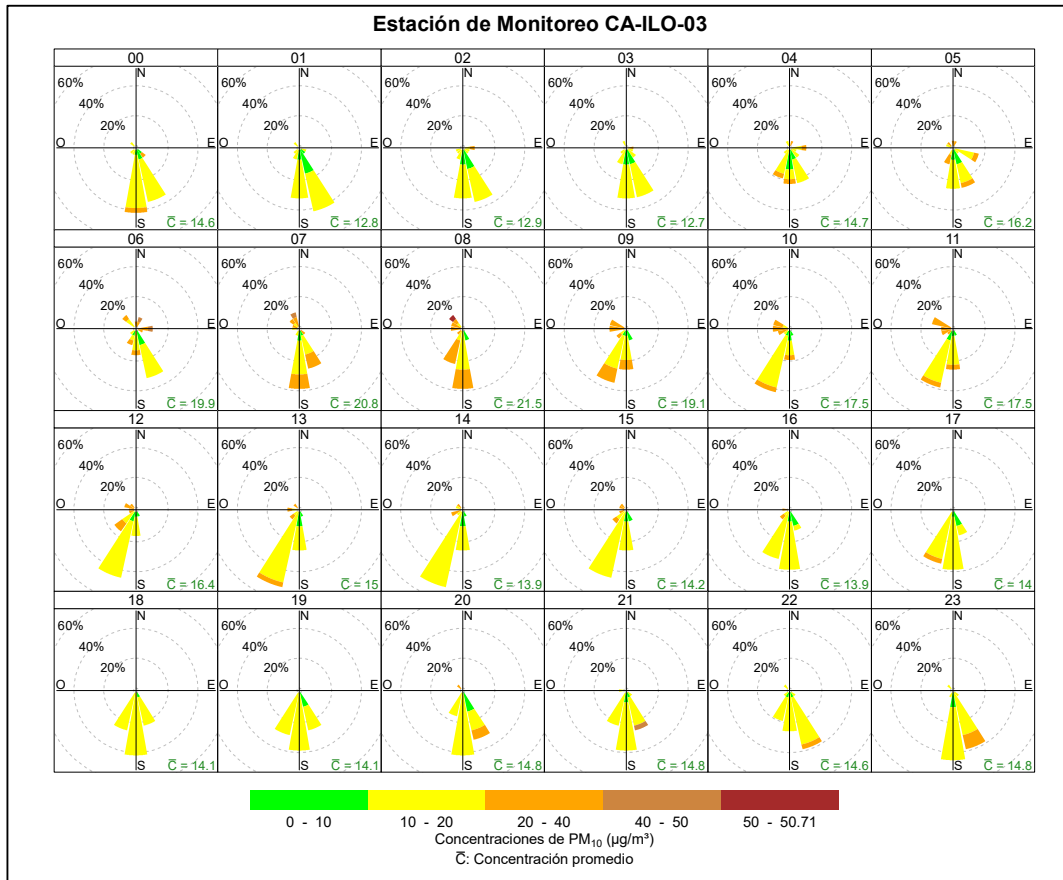


Figura 3.8.12. Rosa de concentración horaria del PM₁₀ en la estación de monitoreo CA-ILO-03, octubre de 2024

3.8.3 Sulfuro de hidrogeno (H₂S)

En las Figuras 3.8.13, 3.8.14 y 3.8.15 se presentan las rosas de concentraciones de H₂S de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03 respectivamente, del mes de octubre de 2024.

En la estación de monitoreo CA-ILO-01, se observa que el 5,8 % de los vientos que provienen de la dirección predominante sur coinciden con el rango de 5 a 10 µg/m³ y el 21,9 % de los vientos que provienen del sur coinciden con el rango de 0 a 5 µg/m³. Y se observa que el 0,1 % de los vientos que provienen del noroeste coinciden con el rango de 10 a 15 µg/m³, el 0,5 % de los vientos que provienen del noroeste coinciden con el rango de 5 a 10 µg/m³ y el 1,7 % de los vientos que provienen del noroeste coinciden con el rango de 0 a 5 µg/m³ y se hace mención debido a que la Planta de Tratamiento de aguas residuales y la fábrica de harina y aceite de pescado, Austral Group S.A.A.-Planta Ilo se encuentran al noroeste tomando como referencia la estación CA-ILO-01.

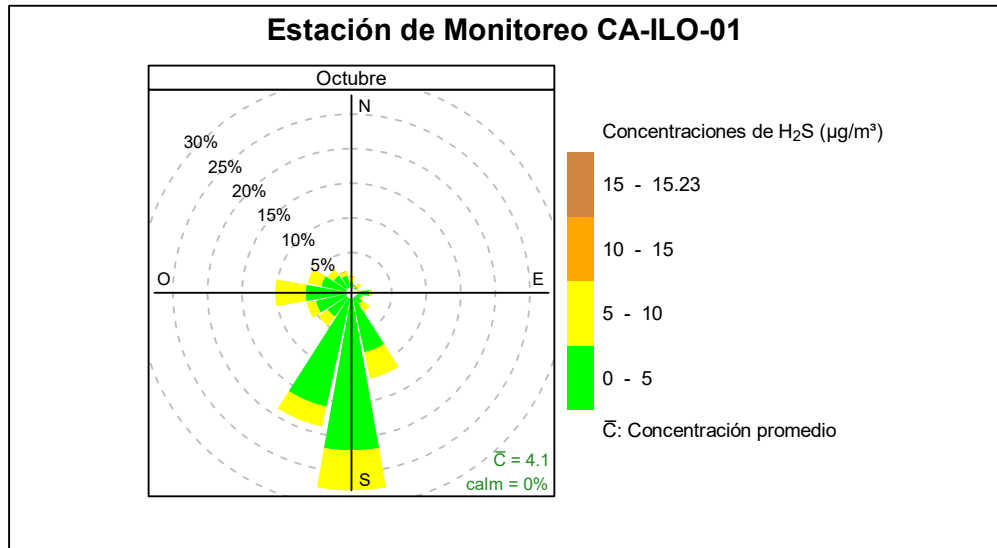


Figura 3.8.13. Rosa de concentración del H₂S en la estación de monitoreo CA-ILO-01, octubre de 2024

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, se observa que el 0,3% de los vientos que vienen de la dirección oeste suroeste coinciden con el rango de 5 a 10 µg/m³ y el 18,5% de los vientos que vienen de la dirección oeste suroeste coinciden con el rango de 0 a 5 µg/m³. Además, se observa que el 0,3% de los vientos que vienen de la dirección noroeste coinciden con el rango de 40 a 57,1 µg/m³, el 0,3% de los vientos que vienen de la dirección noroeste coinciden con el rango de 25 a 40 µg/m³, el 0,3% de los vientos que vienen de la dirección noroeste coinciden con el rango de 20 a 25 µg/m³, el 0,1% de los vientos que vienen de la dirección noroeste coinciden con el rango de 10 a 20 µg/m³, el 0,4% de los vientos que vienen de la dirección noroeste coinciden con el rango de 5 a 10 µg/m³ y el 0,1% de los vientos que vienen de la dirección noroeste coinciden con el rango de 0 a 5 µg/m³. Cabe mencionar que, la Planta de Tratamiento de aguas residuales y la fábrica de harina y aceite de pescado, Austral Group S.A.A.-Planta Ilo se encuentran al noroeste tomando como referencia la estación CA-ILO-02.

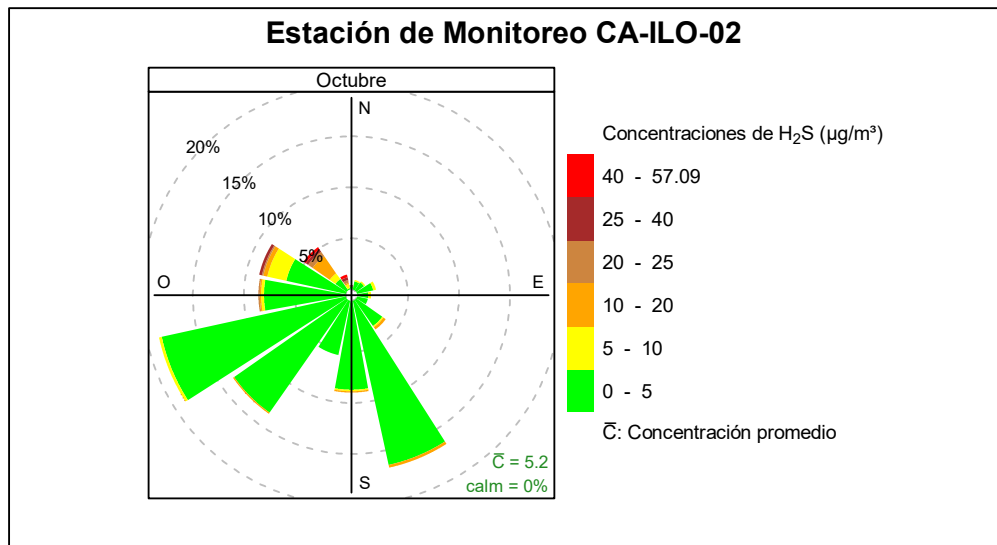


Figura 3.8.14. Rosa de concentración del H₂S en la estación de monitoreo CA-ILO-02, octubre de 2024

Y en la estación de monitoreo CA-ILO-03, se observa que el 24,5% de los vientos provienen de la dirección del sur y coinciden con el rango de concentraciones de H₂S de 5 a 8,3 µg/m³, el 7% de los vientos provienen de la dirección del sur y coinciden con el rango de concentraciones de H₂S de 0 a 5 µg/m³. Y se observa que el 0,7% de los vientos que vienen de la dirección nornoroeste coinciden con el rango de 5 a 8,3 µg/m³. Cabe mencionar que, la Planta de Tratamiento de aguas residuales y la fábrica de harina y aceite de pescado, Austral Group S.A.A.-Planta Ilo se encuentran al nornoroeste, tomando como referencia la estación CA-ILO-03.

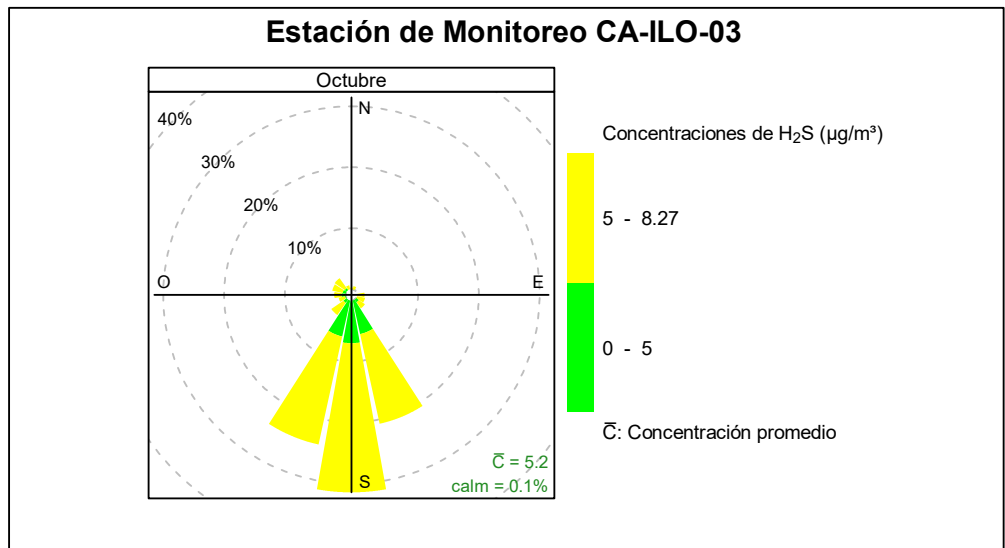


Figura 3.8.15. Rosa de concentración del H₂S en la estación de monitoreo CA-ILO-03, octubre de 2024

En las Figuras 3.8.16, 3.8.17 y 3.8.18 se presentan las rosas de concentraciones horarias de H₂S de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03 respectivamente, del mes de octubre de 2024.

En la estación CA-ILO-01, se destaca que, hay presencia de altas concentraciones durante el horario nocturno, la madrugada y a las 6:00 horas, mayores a 5 µg/m³, que coinciden con los vientos que provienen del nor-noroeste y oeste-noroeste, se hace mención debido a que la Planta de Tratamiento de aguas residuales 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 CA-ILO-01 y cabe mencionar que, durante el mencionado horario, las velocidades de viento son mayormente del tipo calma y ventolinas en la dirección en cuestión, por lo tanto hay poca dispersión y por esa razón tienden a elevarse las concentraciones.

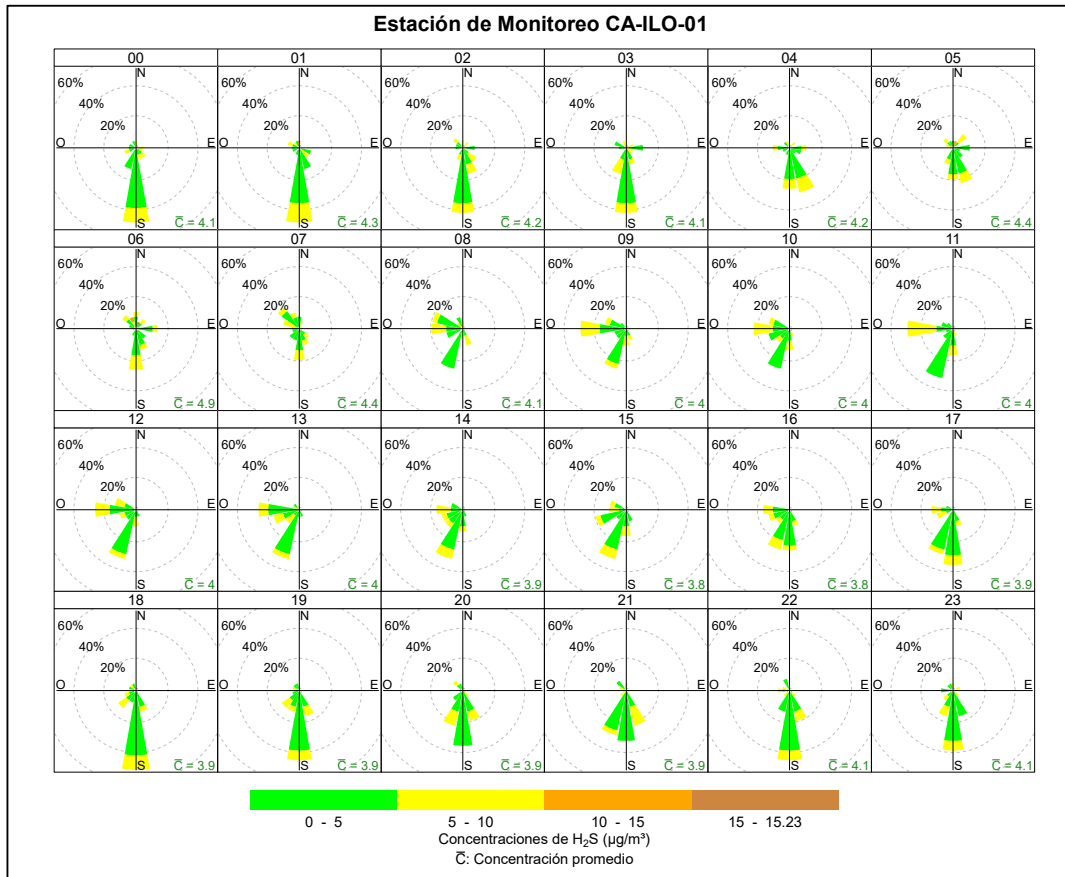


Figura 3.8.16. Rosa de concentración horaria del H₂S en la estación de monitoreo CA-ILO-01, octubre de 2024

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, se destaca que, hay presencia de altas concentraciones en horario nocturno, de madrugada y durante las primeras horas al amanecer, incluso mayores a 25 µg/m³ que coinciden con los vientos que provienen, entre otras direcciones, del noroeste y noroeste, se hace mención debido a que la Planta de Tratamiento de aguas residuales y la fábrica de harina y aceite de pescado, Austral Group S.A.A.-Planta Ilo se encuentran hacia el noroeste tomando como referencia a la estación CA-ILO-02 y cabe mencionar que durante el mencionado horario, las velocidades de viento son mayormente del tipo calma y ventolinas en la dirección en cuestión, por lo tanto hay poca dispersión y por esa razón tienden a elevarse las concentraciones.

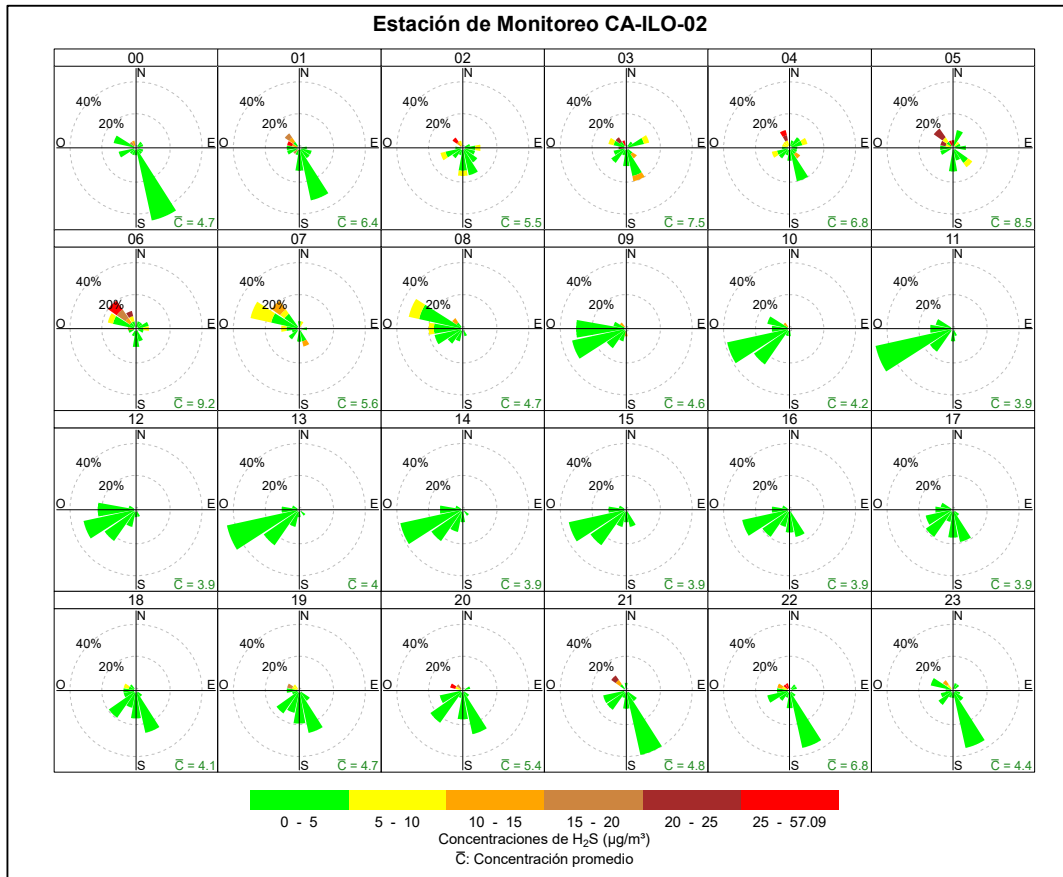


Figura 3.8.17. Rosa de concentración horaria del H₂S en la estación de monitoreo CA-ILO-02, octubre de 2024

Y en la estación de monitoreo CA-ILO-03, se observa que, durante la madrugada, las concentraciones de H₂S provenientes del noroeste han sido mayores a 5 µg/m³, pero con muy poca frecuencia, ya que la estación en cuestión es la que más se encuentra alejada de la Planta de Tratamiento de aguas residuales y de la fábrica de harina y aceite de pescado, Austral Group S.A.A.-Planta Ilo, las cuales precisamente se encuentran al noroeste tomando como referencia la estación CA-ILO-03.

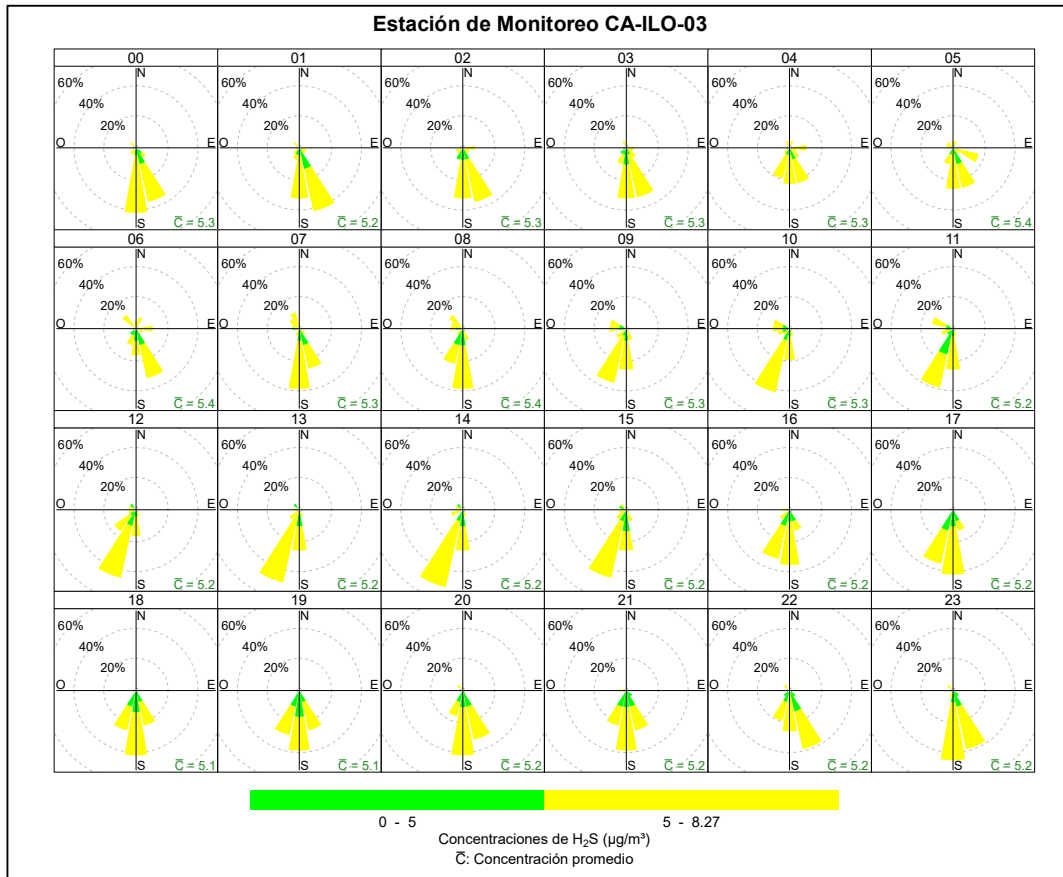


Figura 3.8.18. Rosa de concentración horaria del H₂S en la estación de monitoreo CA-ILO-03, octubre de 2024

3.8.4 Monóxido de carbono (CO)

En la Figura 3.8.19 se presentan las rosas de concentraciones de CO de la estación de monitoreo CA-ILO-03, del mes de octubre de 2024.

En la estación de monitoreo CA-ILO-03, se observa que el 11,6% de los vientos provienen de la dirección predominante sur y a su vez coinciden con un rango de concentración de CO de 400 hasta 521,8 µg/m³, el 8,3% de los vientos provienen de la dirección predominante sur y a su vez coinciden con un rango de concentración de CO de 350 hasta 400 µg/m³, el 7,4% de los vientos provienen de la dirección sur y a su vez coinciden con un rango de concentración de CO de 300 hasta 350 µg/m³ y el 1% de los vientos provienen de la dirección sur y a su vez coinciden con un rango de concentración de CO de 250 hasta 300 µg/m³.

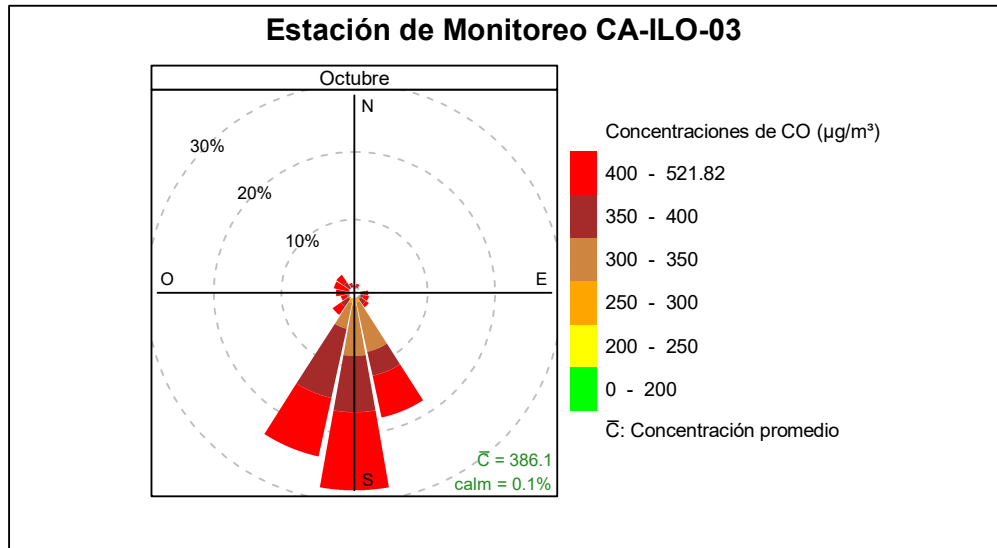


Figura 3.8.19. Rosa de concentración del CO en la estación de monitoreo CA-ILO-03, octubre de 2024

En la Figura 3.8.20 se presentan las rosas de concentraciones horarias de CO de la estación de monitoreo CA-ILO-03, del mes de octubre de 2024. Y se observan concentraciones de CO mayores a $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ durante el día y noche, con vientos de múltiples direcciones.

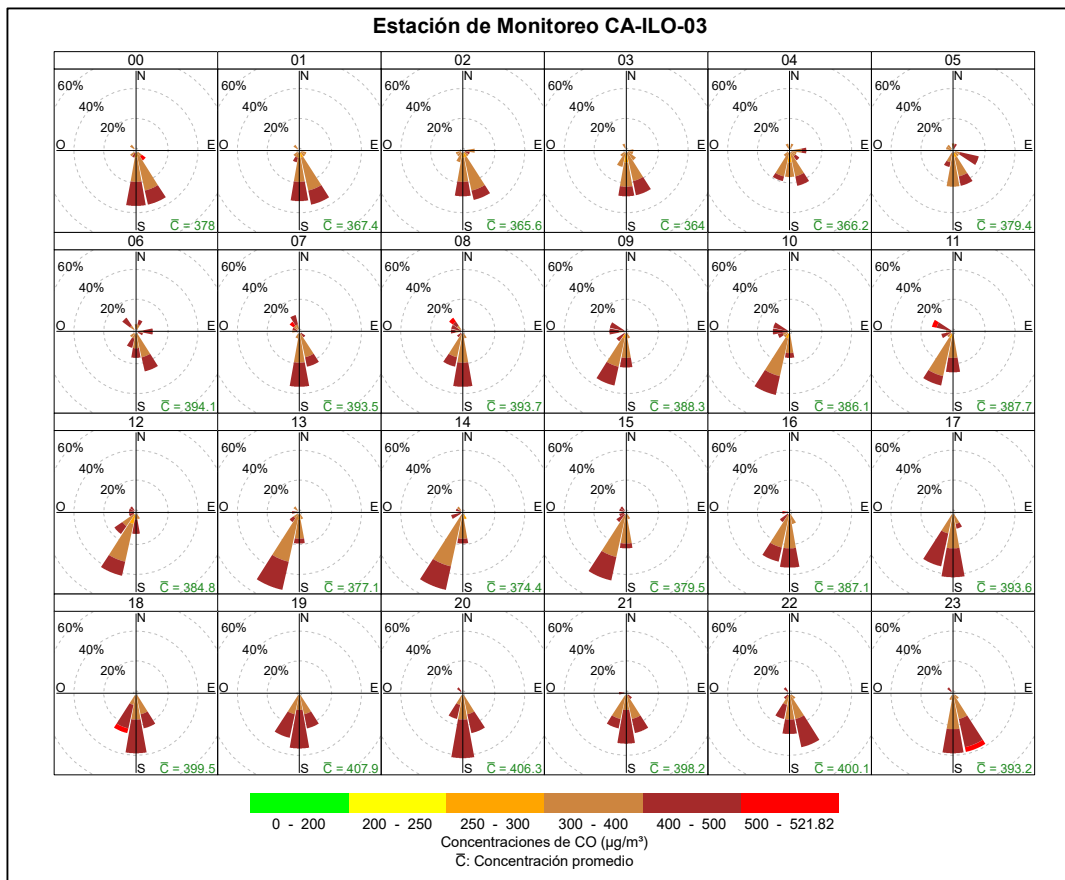


Figura 3.8.20. Rosa de concentración horaria del CO en la estación de monitoreo CA-ILO-03, octubre de 2024

3.9 Comportamiento temporal

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

En la Figura 3.9.1, 3.9.2 y 3.9.3 se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día en relación con las concentraciones de PM_{2,5}, para las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03 del mes de octubre.

En la estación de monitoreo CA-ILO-01, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que los domingos se registraron las mayores concentraciones de PM_{2,5}, según la validación de los datos se comprueba que los días domingos 13 y 20 de octubre se registraron picos de concentración. En el caso de las medias horarias (b), se observa que las concentraciones de PM_{2,5} tienen valores elevados alrededor de las 7:00 horas.

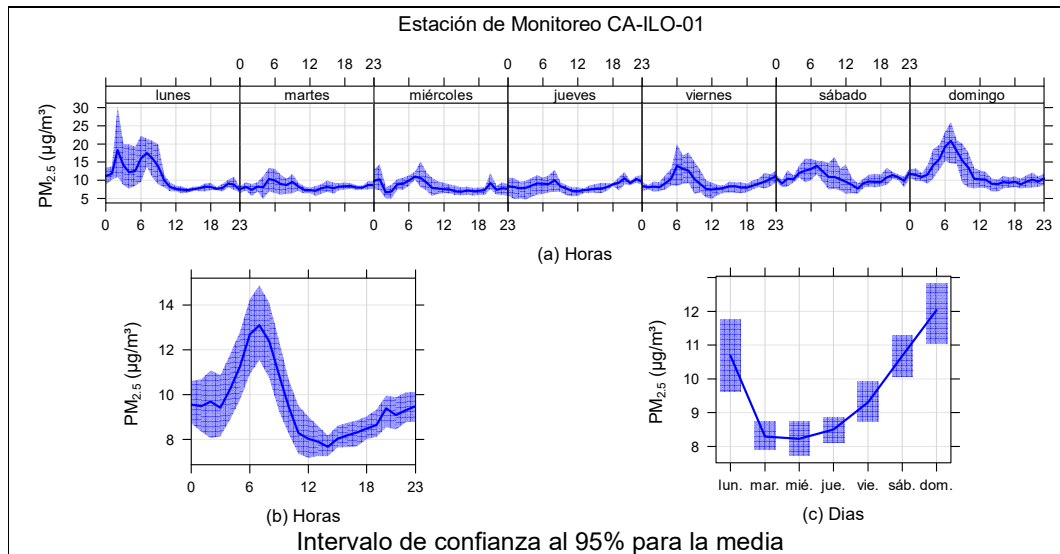


Figura 3.9.1. Concentraciones promedio horarias de PM_{2,5} en la estación de monitoreo CA-ILO-01, de octubre de 2024

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que los sábados se registraron las mayores concentraciones de PM_{2,5}, según la validación de los datos se comprueba que el día sábado 19 de octubre se registraron picos de concentración. En el caso de las medias horarias (b), se observa que las concentraciones de PM_{2,5} tienen valores elevados alrededor de las 6:00 horas de la mañana.

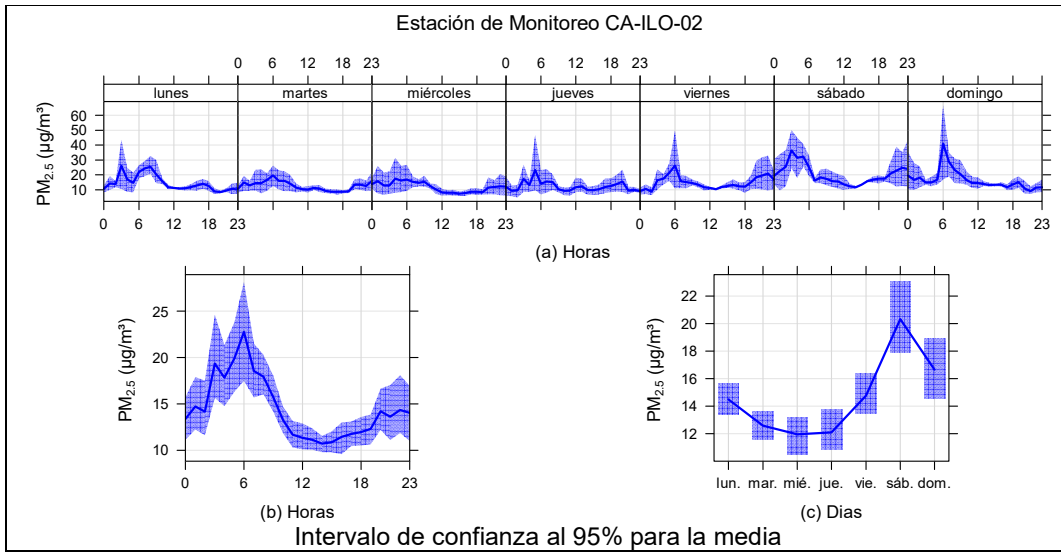


Figura 3.9.2. Concentraciones promedio horarias de $PM_{2.5}$ en la estación de monitoreo CA-ILO-02, de octubre de 2024

En la estación de monitoreo CA-ILO-03, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que los sábados y domingos se registraron las mayores concentraciones de $PM_{2.5}$, según la validación de los datos se comprueba que los días sábado 12 y domingo 13 de octubre se registraron picos de concentración. En el caso de las medias horarias (b), se observa que las concentraciones de $PM_{2.5}$ tienen valores elevados entre las 06:00 y 8:00 horas de la mañana.

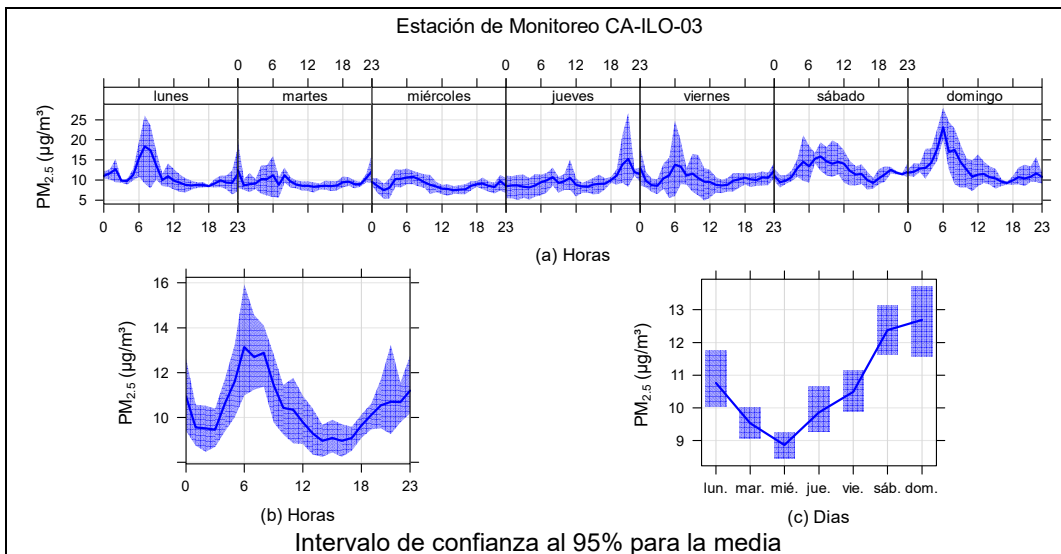


Figura 3.9.3. Concentraciones promedio horarias de $PM_{2.5}$ en la estación de monitoreo CA-ILO-03, de octubre de 2024

3.9.2 Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM_{10})

En la Figura 3.9.4, 3.9.5 y 3.9.6 se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día en relación con las concentraciones de PM_{10} , para las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de octubre.

En la estación CA-ILO-01, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que en los días domingos se registraron las mayores concentraciones de PM_{10} , según la validación de los datos se comprueba que el día domingo 20 de octubre se registraron picos importantes de concentración durante el día. En el caso de las medias horarias (b), se observa que las concentraciones de PM_{10} tienen valores elevados alrededor de las 7:00 horas.

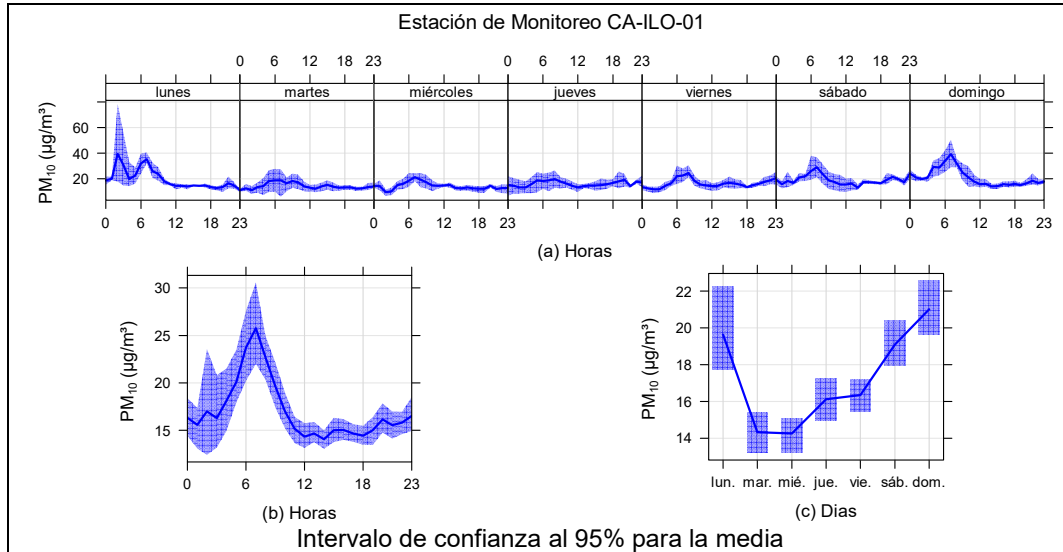


Figura 3.9.4. Concentraciones promedio horarias de PM_{10} en la estación de monitoreo CA-ILO-01, de octubre de 2024

En la estación CA-ILO-02, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que en los días sábados se registraron las mayores concentraciones de PM_{10} , según la validación de los datos se comprueba que el día sábado 19 de octubre se registraron picos importantes de concentración durante el día. En el caso de las medias horarias (b), se observa que las concentraciones de PM_{10} tienen valores elevados alrededor de las 6:00 horas.

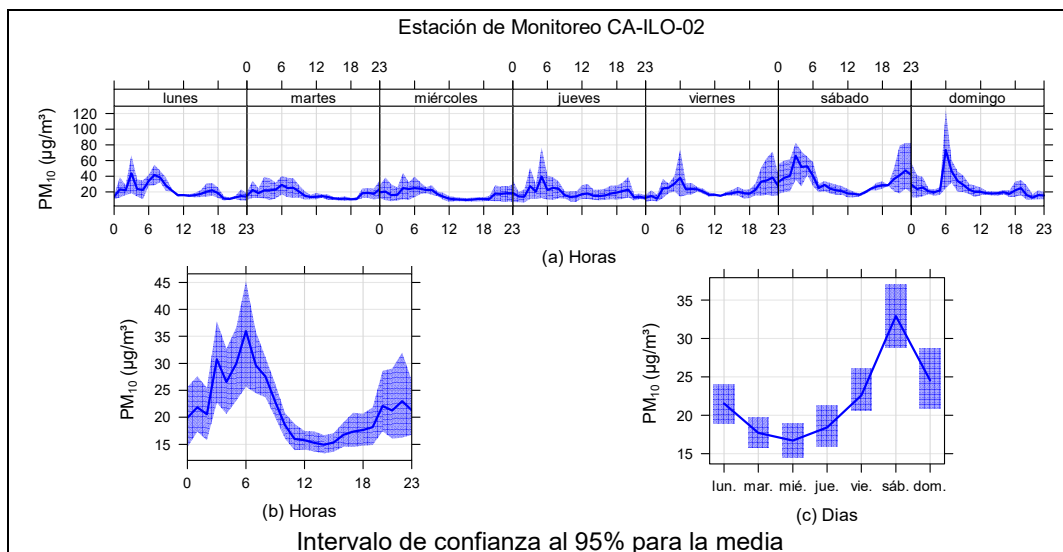


Figura 3.9.5. Concentraciones promedio horarias de PM_{10} en la estación de monitoreo CA-ILO-02, de octubre de 2024

En la estación de monitoreo CA-ILO-03, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que los sábados y domingos se registraron las mayores concentraciones de PM_{10} , según la validación de los datos se comprueba que los días sábado 19 y domingos 13 y 20 de octubre se registraron picos de concentración. En el caso de las medias horarias (b), se observa que las concentraciones de PM_{10} tienen valores elevados entre las 6:00 y 8:00 horas de la mañana.

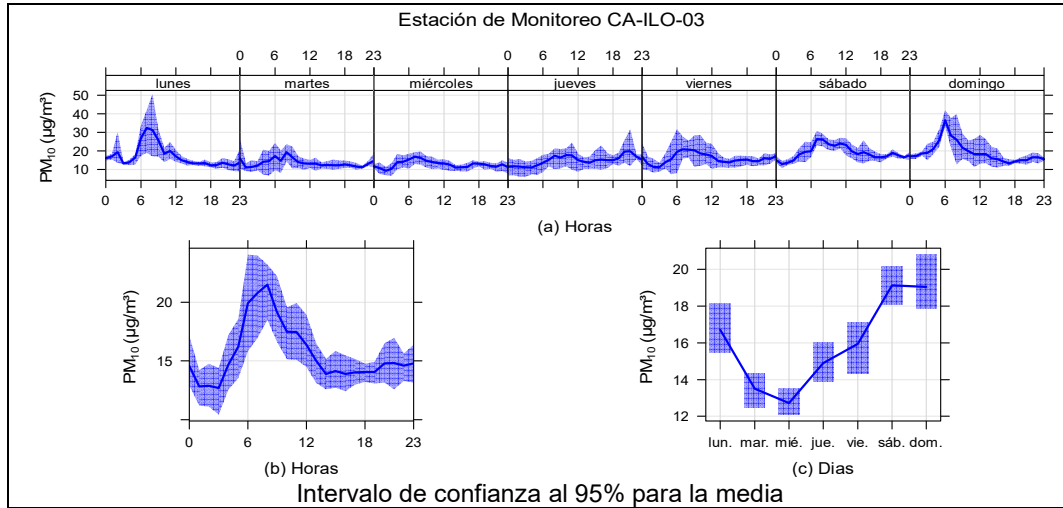


Figura 3.9.6. Concentraciones promedio horarias de PM_{10} en la estación de monitoreo CA-ILO-03, de octubre de 2024

3.9.3 Sulfuro de hidrogeno (H_2S)

En la Figura 3.9.4, 3.9.5 y 3.9.6 se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día en relación con las concentraciones de H_2S , para las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de octubre.

En la estación de monitoreo CA-ILO-01, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que en los días lunes se registraron las mayores concentraciones de H_2S , según la validación de los datos se comprueba que los días lunes 7, 14 y 21 de octubre se registraron picos de valores. En el caso de las medias horarias (b), se observa que las concentraciones de H_2S tienen valores elevados alrededor de las 6:00 horas.

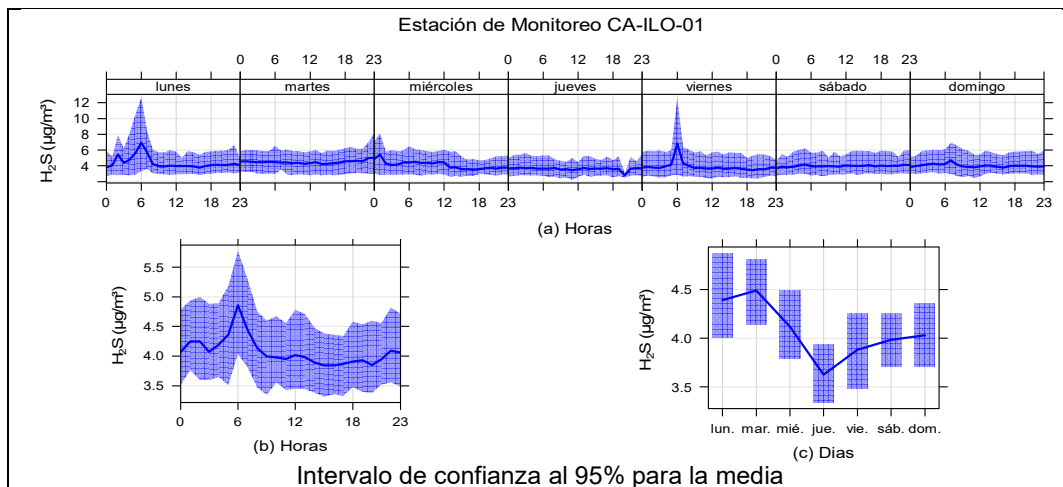


Figura 3.9.4. Concentraciones promedio horarios de H_2S en la estación de monitoreo CA-ILO-01, de octubre de 2024

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que los días miércoles, viernes y sábado se registraron las mayores concentraciones de H₂S, según la validación de los datos se comprueba que la primera semana de octubre se registraron picos importantes de concentraciones, sobretudo los miércoles 9, viernes 11 y 18 y los sábados 19 y 26. En el caso de las medias horarias (b), se observa que las concentraciones de H₂S muestran valores elevados alrededor de las 6:00 horas aproximadamente.

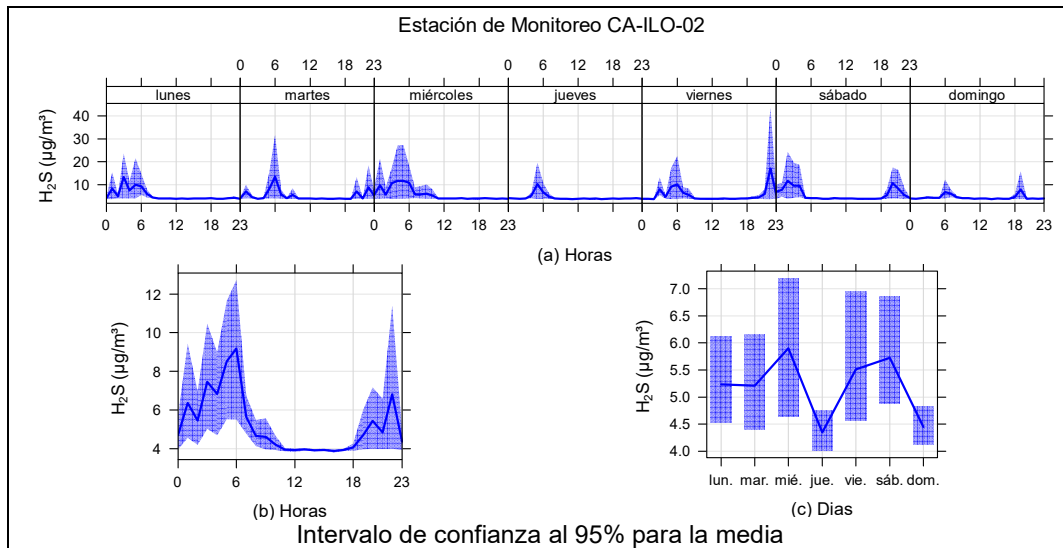


Figura 3.9.5. Concentraciones promedio horarias de H₂S en la estación de monitoreo CA-ILO-02, de octubre de 2024

En la estación de monitoreo CA-ILO-03, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que los días lunes se registraron las mayores concentraciones de H₂S y según la validación de los datos se comprueba que el día lunes 21 de octubre se registraron picos de valores. En el caso de las medias horarias (b), se observa que las concentraciones de H₂S muestran valores elevados alrededor de las 5:00 y 8:00 horas aproximadamente.

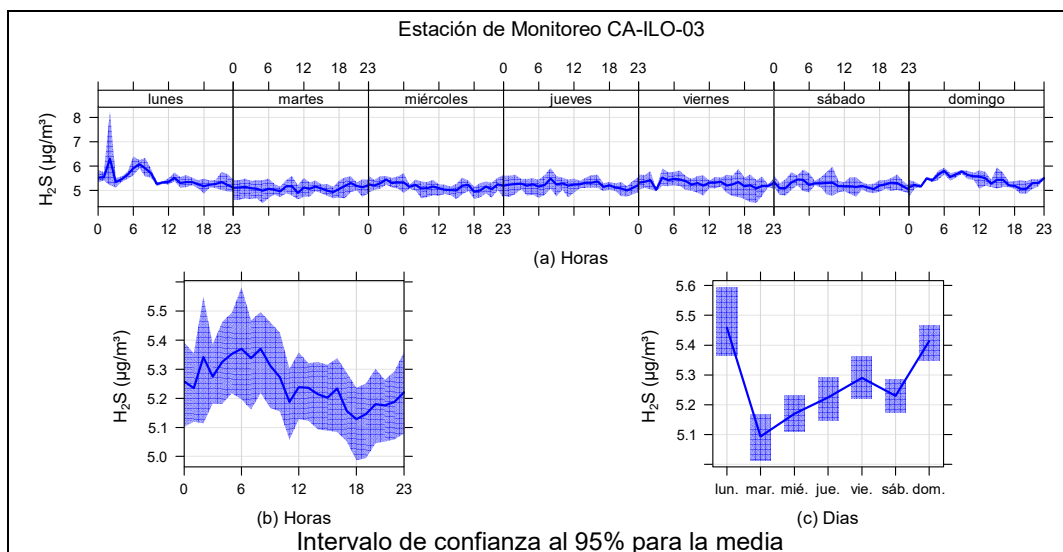


Figura 3.9.6. Concentraciones promedio horarias de H₂S en la estación de monitoreo CA-ILO-03, de octubre de 2024

3.9.4 Monóxido de carbono (CO)

En la Figura 3.9.7 se grafica las medias de las concentraciones horarias y por día en relación con las concentraciones de CO, para la estación de monitoreo CA-ILO-03, del mes de octubre.

En la estación de monitoreo CA-ILO-03, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que en los días lunes se registraron las mayores concentraciones de CO, según la validación de los datos se comprueba que el día lunes 21 de octubre se registraron picos de concentraciones. En el caso de las medias horarias (b), se observa que las concentraciones de CO tienen valores elevados alrededor de las 6:00 horas, después hay un pico a las 19:00 horas debido, entre otros, al tráfico vehicular.

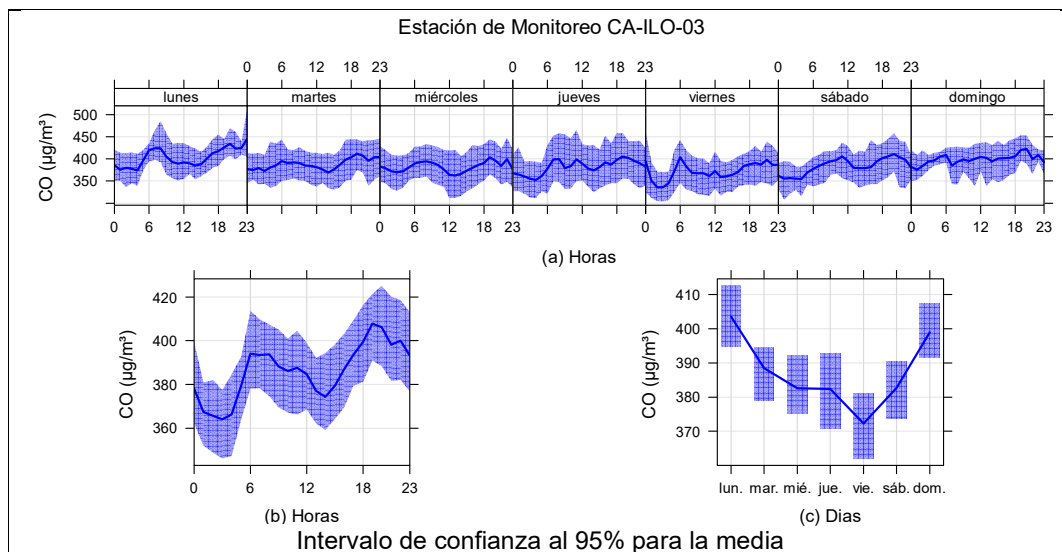


Figura 3.9.7. Concentraciones promedio horarias de CO en la estación de monitoreo CA-ILO-03, de octubre de 2024

3.10 Graficas polares

3.10.1 Sulfuro de Hidrogeno (H₂S)

En las Figuras 3.10.1, 3.10.2 y 3.10.3 se presentan las gráficas polares de las concentraciones de H₂S de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03 respectivamente, del mes de octubre de 2024.

En la estación de monitoreo CA-ILO-01, se observa que los niveles más altos de concentraciones provienen del norte 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 hacia el noroeste tomando como referencia a la estación CA-ILO-01, tal y como se muestra en la figura 3.10.1.a y para ser más específicos, según muestra la gráfica polar, las velocidades de viento provenientes del norte son las más bajas respecto a las otras direcciones cardinales lo cual da un indicio de que hay poca dispersión y que las concentraciones provienen de fuentes locales. Cabe recordar que, las concentraciones de H₂S no han superado su ECA nacional según muestra la figura 3.5.1.

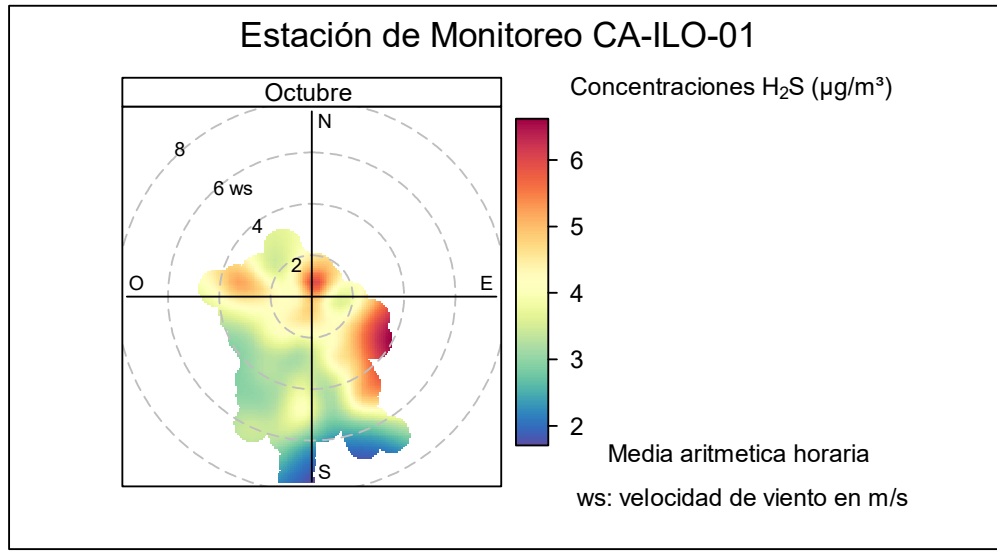


Figura 3.10.1. Grafica polar de las concentraciones promedio de H_2S en la estación de monitoreo CA-ILO-01, octubre de 2024

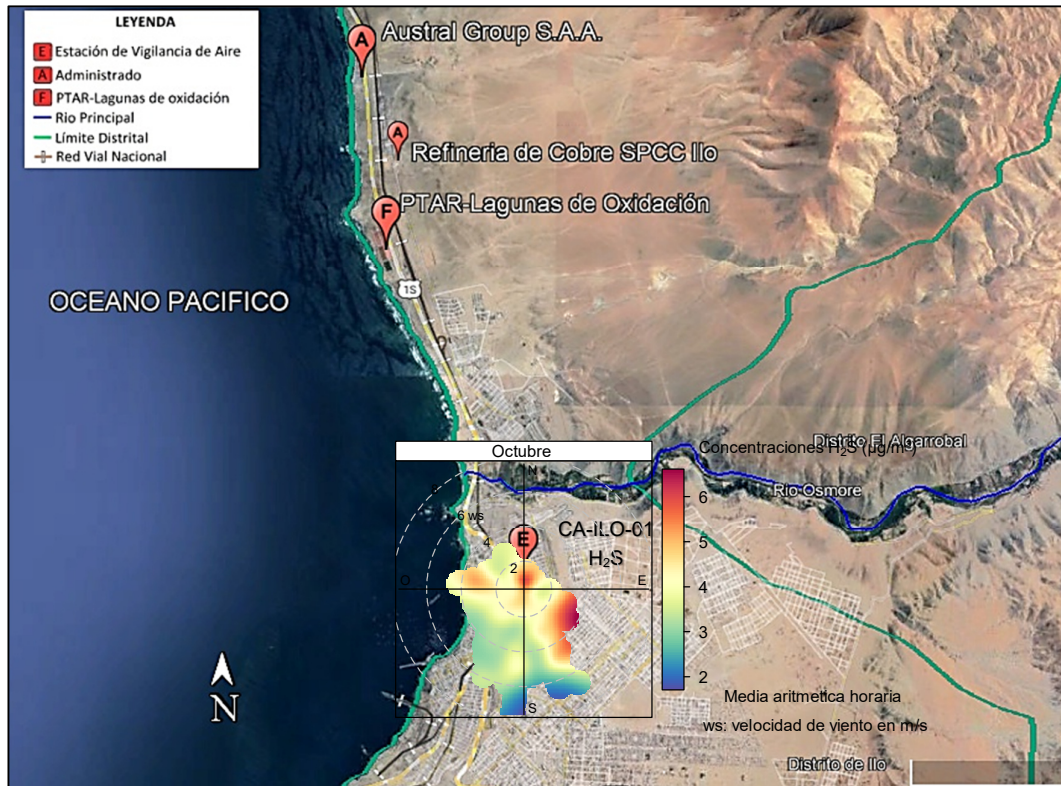


Figura 3.10.1.a Ubicación geográfica de la estación CA-ILO-01 respecto a la fábrica de harina de pescado Austral Group S.A.A., mostrando la gráfica polar correspondiente de las concentraciones de H_2S , octubre de 2024.

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, se observa que los niveles más altos de concentraciones provienen del norte 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 hacia el noroeste tomando como referencia a la estación CA-ILO-02, tal y como se muestra en

la figura 3.10.2.a y para ser más específicos, según muestra la gráfica polar, las velocidades de viento provenientes del norte son las más bajas respecto a las otras direcciones cardinales lo cual da un indicio de que hay poca dispersión y que las concentraciones provienen de fuentes locales, considerando que además, las distancias a la estación CA-ILO-02 de la fábrica de harina de pescado-Austral Group S.A.A. y la PTAR son 4,7 km y 2,2 km respectivamente, siendo la estación más cercana al administrado respecto a las otras estaciones y así los niveles observados, según la gráfica polar, son mayores. Y cabe recordar que las concentraciones de H₂S no han superado su ECA nacional según muestra la figura 3.5.2.

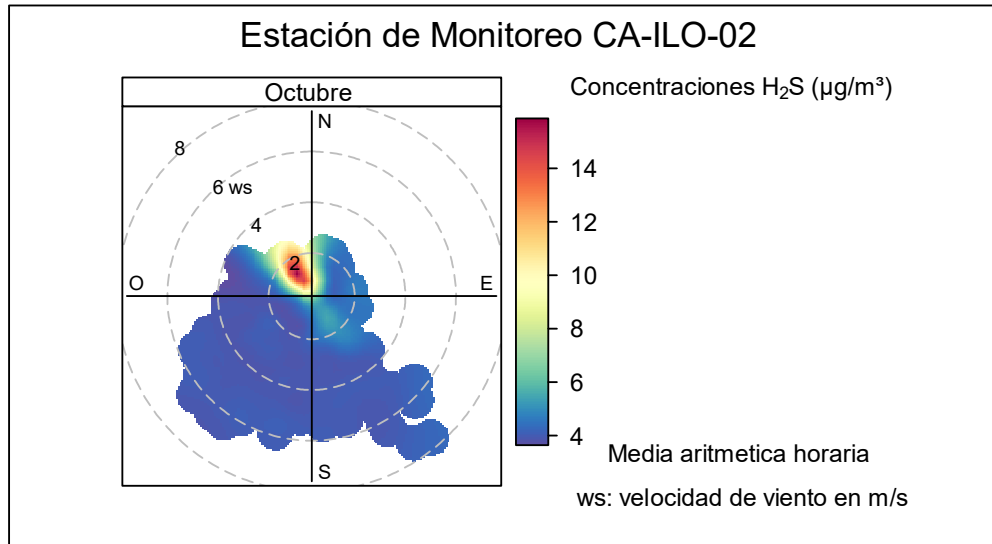


Figura 3.10.2. Grafica polar de las concentraciones promedios de H₂S en la estación de monitoreo CA-ILO-02, octubre de 2024

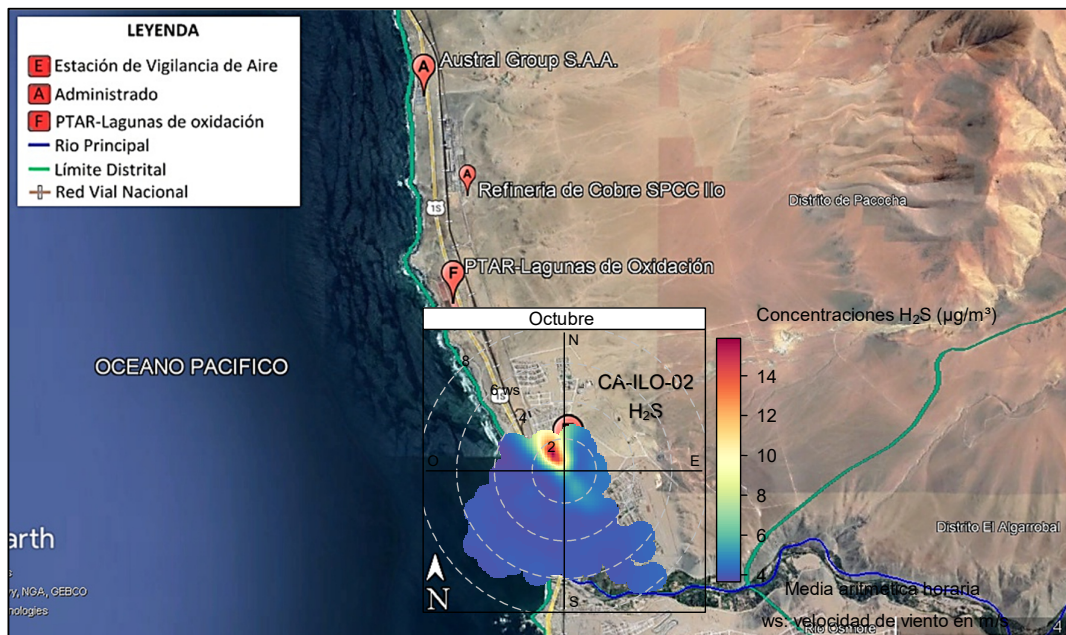


Figura 3.10.2.a Ubicación geográfica de la estación CA-ILO-02 respecto a la fábrica de harina de pescado Austral Group S.A.A., mostrando la gráfica polar correspondiente de las concentraciones de H₂S, octubre de 2024.

En la estación de monitoreo CA-ILO-03, se observa que los niveles más altos de concentraciones provienen del norte 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 hacia el noroeste tomando como referencia a la estación CA-ILO-03, tal y como se muestra en la figura 3.10.3.a.

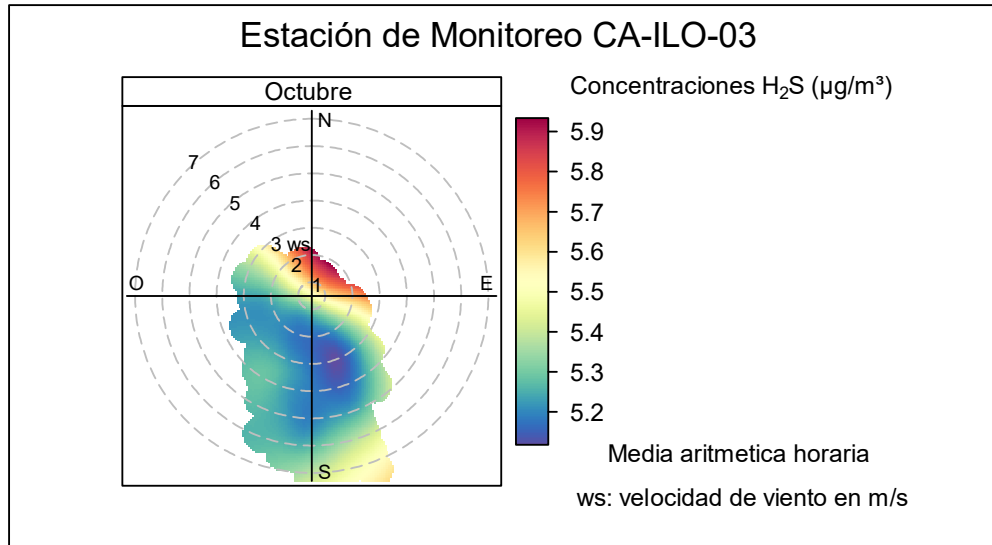


Figura 3.10.3. Grafica polar de las concentraciones promedios de H₂S en la estación de monitoreo CA-ILO-03, octubre de 2024

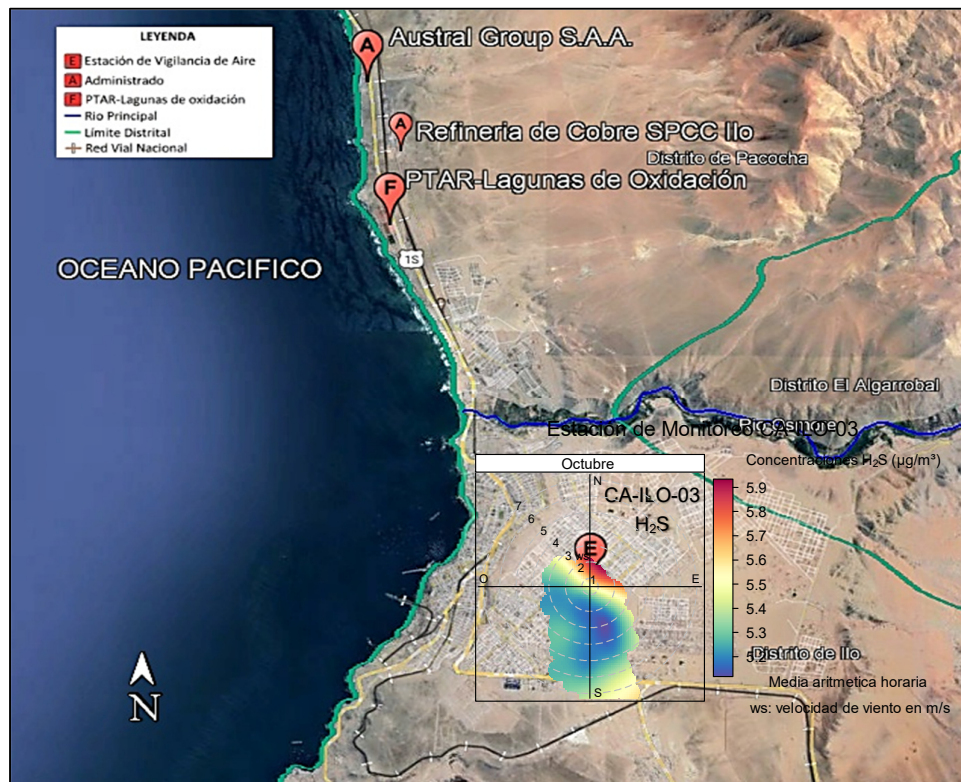


Figura 3.10.3.a Ubicación geográfica de la estación CA-ILO-03 respecto a la fábrica de harina de pescado Austral Group S.A.A., mostrando la gráfica polar correspondiente de las concentraciones de H₂S, octubre de 2024.

3.11 Estados de alerta

En las Figuras 3.11.1 y 3.11.2 se presentan las concentraciones móviles de 3 horas de SO₂, correspondiente a las estaciones de monitoreo CA-ILO-01 y CA-ILO-02, del mes de octubre de 2024. Además, se observa que todas las concentraciones de promedio móvil de tres horas no excedieron el estado de cuidado para SO₂ (500 µg/m³) según el Decreto Supremo N.º 009-2003-SA.

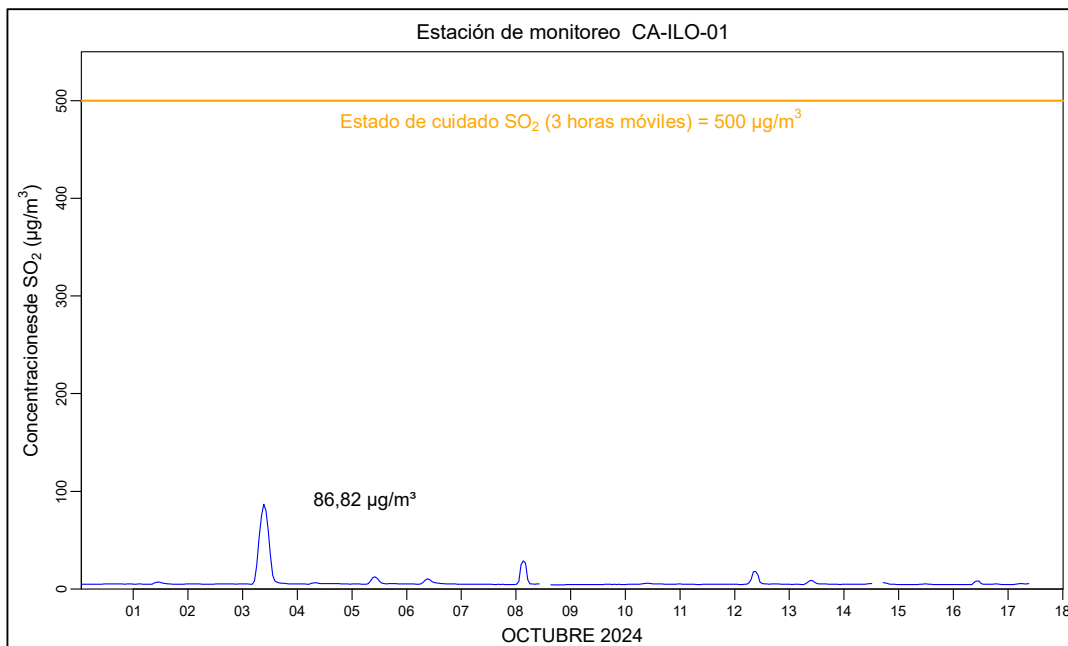


Figura 3.11.1. Concentraciones de promedio móvil de 3 horas de SO₂ en la estación de monitoreo CA-ILO-01, en octubre de 2024

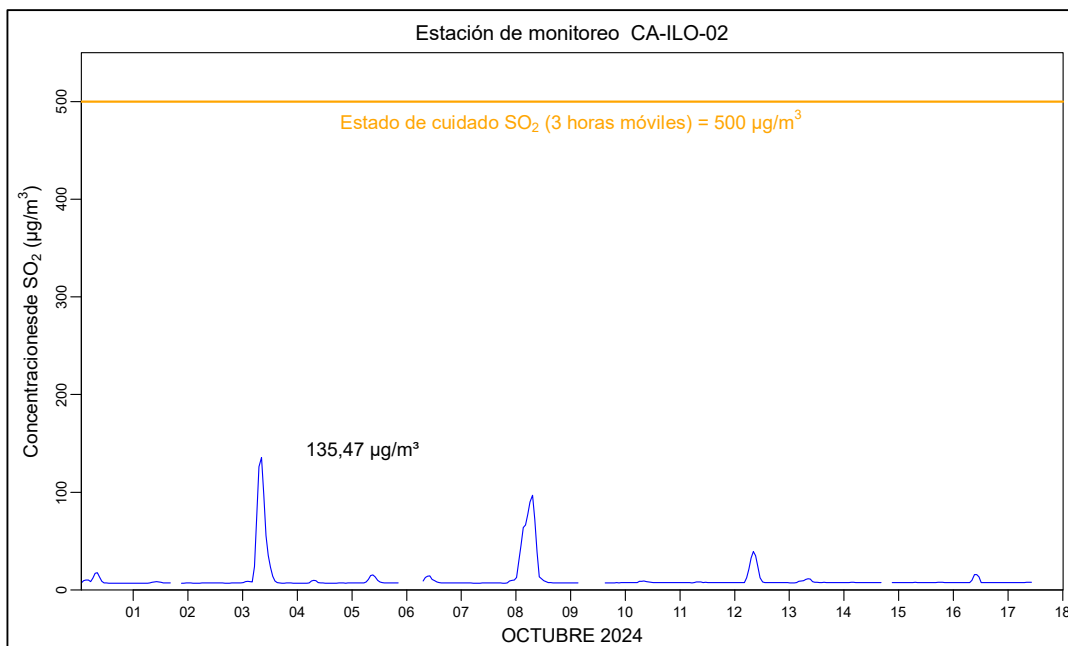


Figura 3.11.2. Concentraciones de promedio móvil de 3 horas de SO₂ en la estación de monitoreo CA-ILO-02, en octubre de 2024

4 CONCLUSIONES

- En las estaciones de monitoreo CA-ILO-01 Y CA-ILO-02, las concentraciones de dióxido de azufre (SO₂) no excedieron su respectivo ECA, durante el periodo evaluado de octubre de 2024.
- En las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, las concentraciones de sulfuro de hidrógeno (H₂S) no excedieron su respectivo ECA, durante el periodo evaluado de octubre de 2024.
- En las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, las concentraciones horarias de monóxido de carbono (CO) no excedieron su respectivo ECA, así como lo promedios móviles de 8 horas de CO, durante el periodo evaluado de octubre de 2024.
- En las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, las concentraciones horarias de dióxido de nitrógeno (NO₂) no excedieron su respectivo ECA, durante el periodo evaluado de octubre de 2024.
- No se presentaron estados de alerta sobre los niveles de cuidado de SO₂ (500 µg/m³, 3 horas promedio móvil), durante la evaluación ambiental de seguimiento de la calidad del aire en las tres estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, ubicadas en la provincia de Ilo (octubre de 2024).

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.

Atentamente,