

Título del estudio : Evaluación ambiental de seguimiento de la calidad del aire en los distritos Ilo y Pacocha, provincia Ilo, departamento Moquegua, de enero a diciembre del 2024.

Fecha de ejecución : Del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024

Expediente : 2020-02-0015 Código de acción : 0009-3-2024-417
 0010-4-2024-417
 0006-5-2024-417
 0008-6-2024-417
 0009-7-2024-417
 0008-8-2024-417
 0014-9-2024-417
 006-10-2024-417
 011-11-2024-417

Tipo de evaluación : Programada

Fecha de aprobación : 12 de abril de 2025 Reporte N° : REAS-030-2025-STEAC

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 o actividades económicas en la zona | (1) Fundición y refinera 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 las actividades económicas, de la provincia Ilo. |
| d. | Periodo de ejecución | Del 1 al 31 de enero de 2024 Del 1 al 28 de febrero de 2024 Del 1 al 31 de marzo de 2024 (Código de acción: 0009-3-2024-417) Del 1 al 30 de abril de 2024 (Código de acción: 0010-4-2024-417) Del 1 al 31 de mayo de 2024 (Código de acción: 0006-5-2024-417) Del 1 al 30 de junio de 2024 (Código de acción: 0008-6-2024-417) Del 1 al 31 de julio de 2024 (Código de acción: 0009-7-2024-417) Del 1 al 31 de agosto de 2024 (Código de acción: 0008-8-2024-417) Del 1 al 30 de setiembre de 2024 (Código de acción: 014-9-2024-417) Del 1 al 31 de octubre de 2024 (Código de acción: 006-10-2024-417) Del 1 al 30 de noviembre de 2024 (Código de acción: 011-11-2024-417) Del 1 al 31 de diciembre de 2024 |

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 | Jorge Luis Hualpa Amable | Ingeniero químico | Gabinete y campo |
| 5 | Rulman Raphael Aliaga Martinez | Bachiller en Ingeniería Ambiental | Campo |
| 6 | Sergio Dennis Barriga Vitorino | Bachiller en Ingeniería Ambiental | Campo |
| 7 | Pedro Miranda Rodríguez | Técnico electrónico | Campo |

2 METODOLOGÍA

2.1 Protocolo de monitoreo

Tabla 2.1. Protocolo de monitoreo

| Matriz | Protocolo | Sección | País | Institución | Dispositivo legal | Año |
|--------|--|-------------------|------|-------------|------------------------------------|------|
| Aire | Protocolo nacional de monitoreo de la calidad ambiental del aire | Todo el documento | Perú | Minam | Decreto Supremo N.º 010-2019-MINAM | 2019 |

2.2 Ubicación de estaciones de monitoreo

Tabla 2.2. Estaciones de monitoreo

| N.º | Código | Coordenadas UTM WGS-84 | | | Altitud m s. n. m. | Descripción |
|-----|-----------|------------------------|-----------|------|--------------------|--|
| | | Este (m) | Norte (m) | Zona | | |
| 1 | CA-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 | 18A22047 | 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 | 42iQ | 12123713088 | LF-4832023 LF-6042023 LG-452-2023 |
| 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 | LF-1412023 (27/05/2023) LF-2572023 (27/05/2023) LG-4292024 (21/08/2024) LF-3322024 (21/08/2024) |
| Monóxido de carbono | Monitor automático de CO | Thermo Scientific | 48i | 1193085163 | LF-1422023 (27/05/2023) LF-2562023 (27/05/2023) LG-2782024 (22/08/2024) LF-3312024 (22/08/2024) |
| - Velocidad de viento - Dirección de viento | Estación meteorológica | Campbell Scientific | CR310 | WM174404 | LM-1712023 (27/05/2023) LM-5812024 (21/08/2024) |
| - Temperatura ambiente - Humedad relativa | | | | 1669292130 | LM-1702023 (27/05/2023) LM-5862024 (21/08/2024) LM-5852024 (21/08/2024) |
| - Presión atmosférica | | | | BPA11352 | LM-1742023 (27/05/2023) LM-5832024 (21/08/2024) |
| - Precipitación | | | | TB00015748 | LM-1722023 (27/05/2023) LM-5822024 (21/08/2024) |

| Parámetro | Equipo | Marca | Modelo | Serie | Certificado calibración |
|---|--|-------------------|---------|------------|--|
| Radiación solar | | | | 193237 | LM-1732023 (27/05/2023) LM-5842024 (21/08/2024) |
| 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-1352023 (31/05/2023) LF-2502023 (29 al 31/05/2023) |
| Material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM _{2,5}) | | | | | LF-3282024 (24/08/2024) LF-3182024 (24/08/2024) |
| Dióxido de azufre | Monitor automático de SO ₂ | Thermo Scientific | 43i | 1192914947 | LF-1402023 (26/05/2023) LF-2532023 (26/05/2023) LG-3212023 (26/05/2023) 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 | LF-1372023 (25/05/2023) LF-2542023 (25/05/2023) LG-1812023 (25/05/2023) 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 | LF-1382023 (26/05/2023) LF-2552023 (26/05/2023) LG-3202023 (26/05/2023) 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 | LF-1392023 (26/05/2023) LF-2522023 (26/05/2023) LG-1792023 (26/05/2023) LG-2702024 (17/08/2024) LF-3192024 (17/08/2024) LF-3172024 (17/08/2024) |

| Parámetro | Equipo | Marca | Modelo | Serie | Certificado calibración |
|---|---------------------------------------|---------------------|---------|------------|--|
| - Velocidad de viento - Dirección de viento | Estación meteorológica | Campbell Scientific | CR800 | WM174402 | LM-1662023 (25/05/2023) |
| | | | | 201043 | LM-7702024 (17/08/2024) |
| - Temperatura ambiente - Humedad relativa | | | | 1663393889 | LM-1652023 (25/05/2023) LM-5742024 (17/08/2024) LM-5732024 (17/08/2024) |
| - Presión atmosférica | | | | BPA11350 | LM-1692023 (25/05/2023) LM-5712024 (17/08/2024) |
| - Precipitación | | | | TB00015746 | LM-1672023 (26/05/2023) LM-5702024 (17/08/2024) |
| - Radiación solar | | | | 193287 | LM-1682023 (26/05/2023) 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-1362023 (31/05/2023) LF-2512023 (29 al 31/05/2023) |
| Material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM _{2,5}) | | | | | LF-3292024 (24/08/2024) LF-3232024 (24/08/2024) |
| Dióxido de azufre | Monitor automático de SO ₂ | Thermo Scientific | 43i | 1192914948 | LF-1472023 (29/05/2023) LF-2602023 (28/05/2023) LG-3192023 (29/05/2023) LG-4342024 (20/08/2024) LF-3302024 (20/08/2024) LF-3242024 (20/08/2024) |
| Dióxido de nitrógeno | Monitor automático de NO ₂ | Thermo Scientific | 42i | 1192914961 | LF-2612023 (28/05/2023) LF-3372023 (28/05/2023) LG-3092023 (28/05/2023) LG-2762024 (19/08/2024) LF-4172024 (19/08/2024) LF-3232024 (19/08/2024) |

| Parámetro | Equipo | Marca | Modelo | Serie | Certificado calibración |
|--|--|----------------------------|--------|------------|--|
| Sulfuro de hidrógeno | Monitor automático de H ₂ S | <i>Thermo Scientific</i> | 450i | CM19490140 | LF-1452023 (29/05/2023) LF-4572023 (28/05/2023) LG-3172023 (29/05/2023) 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 | LF-1462023 (29/05/2023) LF-4582023 (28/05/2023) LG-1862023 (29/05/2023) 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-1762023 (29/05/2023) LM-7792024 (19/08/2024) |
| - Temperatura ambiente - Humedad relativa | | | | 1665884185 | LM-1752023 (29/05/2023) LM-5802024 (17/08/2024) LM-5792024 (19/08/2024) |
| - Presión atmosférica | | | | BPA11351 | LM-1792023 (29/05/2023) LM-5772024 (17/08/2024) |
| - Precipitación | | | | TB00015747 | LM-1772023 (29/05/2023) LM-5762024 (19/08/2024) |
| - Radiación solar | | | | 193240 | LM-1782023 (29/05/2023) 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.° 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.° 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 | |
| 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 | |

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.° 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

3.1. PARÁMETROS METEOROLÓGICOS.

Las condiciones meteorológicas registradas en la estación de monitoreo CA-ILO-01 de enero a diciembre de 2024 son presentadas en la Tabla 3.1 y el detalle del registro de los parámetros en el Anexo 3.

En la Tabla 3.1 se observa las condiciones meteorológicas en el distrito de Ilo, entre enero y marzo (primer trimestre) la temperatura varió entre una mínima y máxima de 20,6 y 31,6 °C respectivamente, la velocidad del viento entre 0 m/s a 8,0 m/s y con un máximo en precipitaciones

de 0,1 mm, entre abril y junio (segundo trimestre) la temperatura varió entre una mínima y máxima de 14,1 °C y 27,9 °C respectivamente, la velocidad del viento entre 0 m/s a 6,4 m/s y con un máximo en precipitaciones de 0,1 mm; de julio a setiembre (tercer trimestre) la temperatura varió entre una mínima y máxima de 13,8 °C y 20,8 °C respectivamente, la velocidad del viento entre 0,1 m/s a 7,0 m/s y con un máximo en precipitaciones de 0,2 mm; de octubre a diciembre la temperatura varió entre 15,0 °C a 25,6 °C, la velocidad del viento entre 0 m/s a 7,6 m/s y con una máxima precipitación de 0,1 mm.

Tabla 3.1. Parámetros meteorológicos registrados en la estación de monitoreo CA-ILO-01 de enero a diciembre de 2024

| Meses | Valores | Presión barométrica (mmHg) | Precipitación ¹ (mm) | Temperatura (°C) | Humedad relativa (%) | Velocidad del viento (m/s) | Radiación Solar (W/m ²) |
|-----------|----------|----------------------------|---------------------------------|------------------|----------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| Enero | Mínimo | 998,9 | 0,0 | 20,6 | 59,3 | 0,1 | 0,0 |
| | Máximo | 1009,0 | 0,0 | 29,0 | 90,3 | 7,4 | 1083,6 |
| | Promedio | 1004,1 | 0,0 | 24,6 | 74,6 | 3,1 | --- |
| Febrero | Mínimo | 998,8 | 0,0 | 21,9 | 52,8 | 0,1 | 0,0 |
| | Máximo | 1008,0 | 0,1 | 31,6 | 95,6 | 8,0 | 1070,6 |
| | Promedio | 1003,8 | 0,2 | 25,7 | 75,6 | 2,9 | --- |
| Marzo | Mínimo | 998,8 | 0,0 | 20,9 | 61,1 | 0,0 | 0,0 |
| | Máximo | 1008,0 | 0,0 | 28,1 | 89,8 | 7,1 | 1019,5 |
| | Promedio | 1004,2 | 0,0 | 24,4 | 73,9 | 3,0 | --- |
| Abril | Mínimo | 1000,4 | 0,0 | 19,0 | 54,3 | 0,0 | 0,0 |
| | Máximo | 1008,2 | 0,0 | 27,9 | 90,2 | 6,4 | 929,7 |
| | Promedio | 1005,3 | 0,0 | 22,6 | 74,3 | 2,6 | --- |
| Mayo | Mínimo | 1001,5 | 0,0 | 15,1 | 65,0 | 0,1 | 0,0 |
| | Máximo | 1011,4 | 0,0 | 25,2 | 95,8 | 6,0 | 844,5 |
| | Promedio | 1007,0 | 0,0 | 19,3 | 78,6 | 2,8 | --- |
| Junio | Mínimo | 1002,2 | 0,0 | 14,1 | 69,0 | 0,0 | 0,0 |
| | Máximo | 1012,3 | 0,1 | 21,2 | 95,8 | 5,8 | 739,7 |
| | Promedio | 1008,2 | 0,1 | 17,6 | 81,6 | 2,1 | --- |
| Julio | Mínimo | 1003,9 | 0,0 | 14,0 | 62,0 | 0,2 | 0,0 |
| | Máximo | 1012,7 | 0,0 | 19,8 | 92,2 | 7,0 | 802,6 |
| | Promedio | 1008,7 | 0,0 | 16,4 | 79,2 | 2,2 | --- |
| Agosto | Mínimo | 1004,4 | 0,0 | 13,8 | 65,4 | 0,1 | 0,0 |
| | Máximo | 1013,3 | 0,0 | 20,8 | 97,9 | 5,8 | 946,8 |
| | Promedio | 1009,6 | 0,0 | 16,5 | 80,5 | 2,5 | --- |
| Setiembre | Mínimo | 1002,3 | 0,0 | 13,9 | 66,7 | 0,2 | 0,0 |
| | Máximo | 1011,4 | 0,2 | 20,5 | 100,0 | 6,0 | 1084,1 |
| | Promedio | 1007,7 | 0,5 | 16,9 | 81,3 | 2,2 | --- |
| Octubre | 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 | --- |
| Noviembre | Mínimo | 1001,8 | 0,0 | 17,4 | 60,6 | 0,1 | 0,0 |
| | Máximo | 1010,8 | 0,0 | 25,5 | 93,4 | 6,5 | 1118,2 |
| | Promedio | 1006,5 | 0,0 | 20,9 | 77,0 | 2,5 | --- |
| Diciembre | Mínimo | 1001,4 | 0,0 | 18,7 | 60,9 | 0,0 | 0,0 |

¹ En el caso de la precipitación se considera el total del mes en la fila promedio.

| Meses | Valores | Presión barométrica (mmHg) | Precipitación ¹ (mm) | Temperatura (°C) | Humedad relativa (%) | Velocidad del viento (m/s) | Radiación Solar (W/m ²) |
|-------|----------|----------------------------|---------------------------------|------------------|----------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| | Máximo | 1010,2 | 0,0 | 25,6 | 92,1 | 5,0 | 1081,4 |
| | Promedio | 1005,7 | 0,0 | 21,8 | 75,0 | 1,7 | --- |

En la Figura 3.1.1. se grafican las rosas de viento mensuales en la estación de monitoreo CA-ILO-01 de enero a diciembre de 2024. Se observa que las predominancias destacables son sur (s) y sursureste (sse) y en los meses de enero a marzo hay una mayor frecuencia de vientos de velocidad mayores a 5,5 m/s que provienen del sur lo que es producido normalmente por el fortalecimiento del Anticiclón del Pacífico Sur durante el verano.

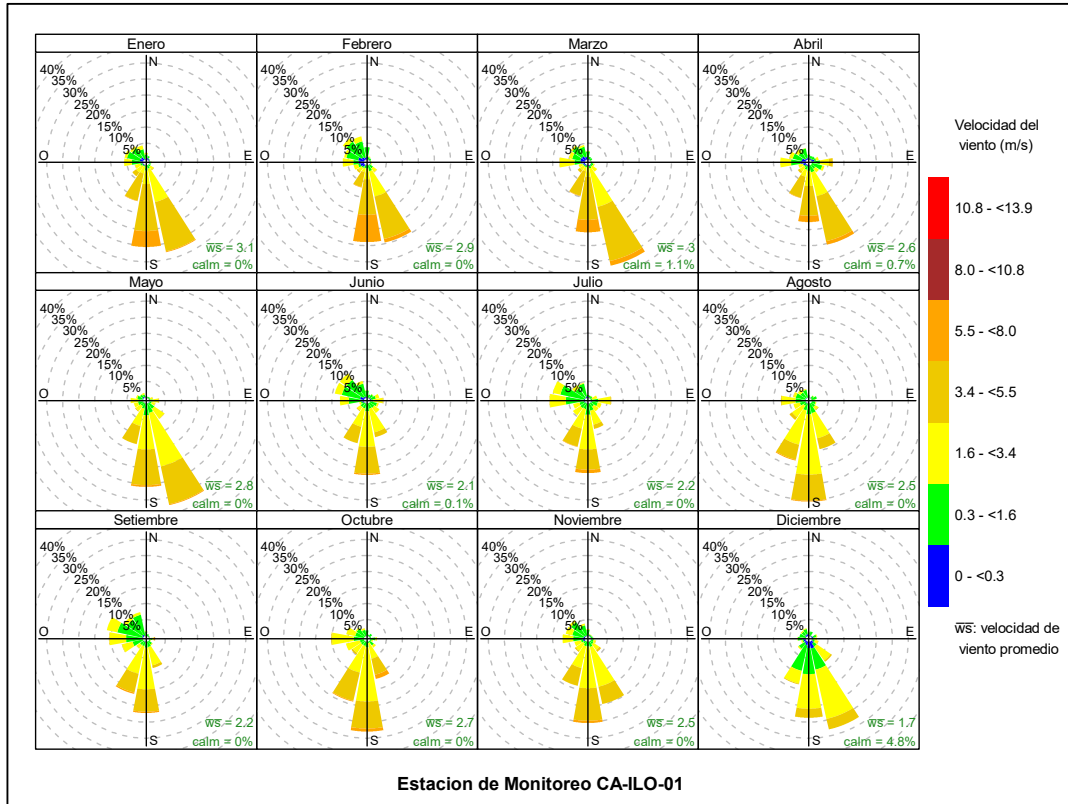


Figura 3.1.1. Rosas de viento mensuales en la estación de monitoreo CA-ILO-01, de enero a diciembre de 2024

En la Figura 3.1.2. se grafica la rosa de viento de la estación de monitoreo CA-ILO-01, correspondiente al periodo de enero a diciembre de 2024. Se observa que la rosa de viento tuvo una predominancia sur (s) debido al Anticiclón del Pacífico Sur.

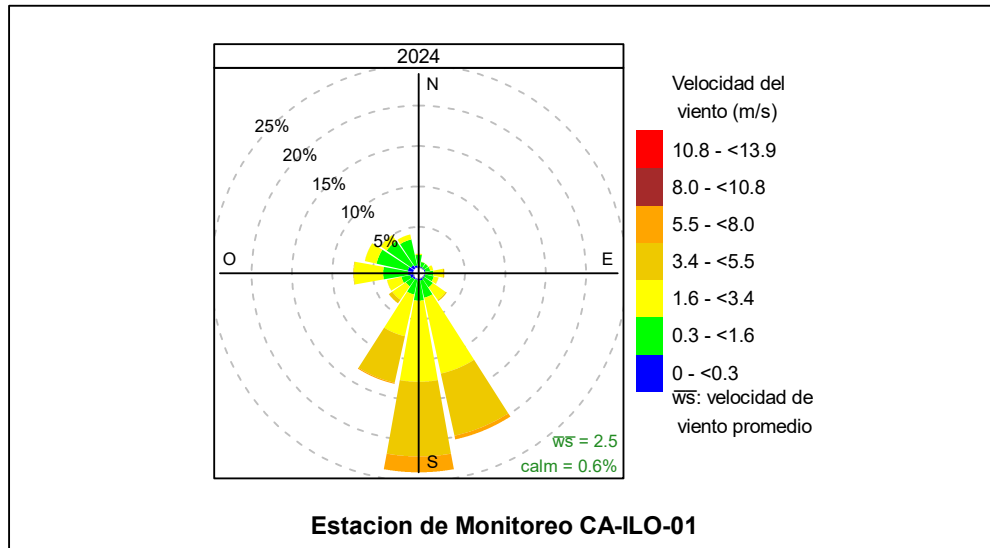


Figura 3.1.2. Rosa de viento de la estación de monitoreo CA-ILO-01, de enero a diciembre de 2024

Las condiciones meteorológicas registradas en la estación de monitoreo CA-ILO-02 de enero a diciembre de 2024 son presentadas en la Tabla 3.2 y el detalle del registro de los parámetros en el Anexo 3.

En la Tabla 3.2 se observa las condiciones meteorológicas en el distrito de Pacocha, entre enero y marzo (primer trimestre) la temperatura varió entre una mínima y máxima de 13,2 y 20,8 °C respectivamente, la velocidad del viento entre 0,1 m/s a 8,2 m/s y con un máximo de precipitaciones de 1,2 mm, entre abril y junio (segundo trimestre) la temperatura varió entre una mínima y máxima de 13,7 °C y 27,5 °C respectivamente, la velocidad del viento entre 0,1 m/s a 8,4 m/s y con una presencia de lluvias máxima de 0,1 mm; de julio a setiembre (tercer trimestre) la temperatura varió entre una mínima y máxima de 13,2 °C y 20,8 °C respectivamente, la velocidad del viento entre 0,2 m/s a 7,4 m/s y con un máximo de precipitaciones de 0,2 mm; de octubre a diciembre la temperatura varió entre 14,3 °C a 25,7 °C, la velocidad del viento entre 0,1 m/s a 7,6 m/s y con precipitaciones de hasta 0,3 mm.

Tabla 3.2. Parámetros meteorológicos registrados en la estación de monitoreo CA-ILO-02 de enero a diciembre de 2024

| Meses | Valores | Presión barométrica (mmHg) | Precipitación ² (mm) | Temperatura (°C) | Humedad relativa (%) | Velocidad del viento (m/s) | Radiación Solar (W/m ²) |
|---------|----------|----------------------------|---------------------------------|------------------|----------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| Enero | Mínimo | 1000,5 | 0,0 | 20,2 | 62,6 | 0,1 | 0,0 |
| | Máximo | 1010,6 | 0,0 | 29,3 | 88,0 | 6,5 | 1109,4 |
| | Promedio | 1005,7 | 0,0 | 24,2 | 74,4 | 2,9 | --- |
| Febrero | Mínimo | 1000,0 | 0,0 | 21,4 | 59,3 | 0,2 | 0,0 |
| | Máximo | 1009,6 | 1,2 | 31,0 | 93,2 | 8,2 | 1055,2 |
| | Promedio | 1005,4 | 2,0 | 25,2 | 75,9 | 2,8 | --- |
| Marzo | Mínimo | 1000,8 | 0,0 | 20,8 | 64,4 | 0,1 | 0,0 |
| | Máximo | 1009,5 | 0,0 | 28,6 | 87,3 | 6,7 | 1032,5 |
| | Promedio | 1006,0 | 0,0 | 24,2 | 73,9 | 2,5 | --- |
| Abril | Mínimo | 1002,8 | 0,0 | 18,5 | 63,3 | 0,1 | 0,0 |
| | Máximo | 1009,9 | 0,0 | 27,5 | 87,4 | 8,4 | 925,7 |

² En el caso de la precipitación se considera el total del mes en la fila promedio.

| Meses | Valores | Presión barométrica (mmHg) | Precipitación ² (mm) | Temperatura (°C) | Humedad relativa (%) | Velocidad del viento (m/s) | Radiación Solar (W/m ²) |
|-----------|----------|----------------------------|---------------------------------|------------------|----------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| | Promedio | 1007,1 | 0,0 | 22,3 | 74,4 | 2,3 | --- |
| Mayo | Mínimo | 1003,1 | 0,0 | 14,6 | 67,8 | 0,1 | 0,0 |
| | Máximo | 1013,1 | 0,0 | 25,4 | 91,8 | 6,5 | 827,1 |
| | Promedio | 1008,7 | 0,0 | 19,2 | 77,1 | 2,4 | --- |
| Junio | Mínimo | 1004,9 | 0,0 | 13,7 | 70,5 | 0,1 | 0,0 |
| | Máximo | 1014,6 | 0,1 | 21,0 | 92,1 | 5,3 | 764,6 |
| | Promedio | 1009,9 | 0,1 | 17,4 | 80,1 | 2,1 | --- |
| Julio | Mínimo | 1006,2 | 0,0 | 14,2 | 66,1 | 0,2 | 0,0 |
| | Máximo | 1014,3 | 0,0 | 19,7 | 89,7 | 7,1 | 778,5 |
| | Promedio | 1010,4 | 0,0 | 16,3 | 78,1 | 2,3 | --- |
| Agosto | Mínimo | 1007,2 | 0,0 | 13,2 | 69,9 | 0,3 | 0,0 |
| | Máximo | 1015,0 | 0,0 | 19,7 | 93,5 | 7,4 | 916,1 |
| | Promedio | 1011,6 | 0,0 | 16,1 | 80,4 | 2,8 | --- |
| Setiembre | Mínimo | 1004,7 | 0,0 | 13,9 | 69,8 | 0,2 | 0,0 |
| | Máximo | 1013,4 | 0,2 | 20,8 | 95,6 | 5,8 | 992,4 |
| | Promedio | 1009,4 | 0,5 | 16,7 | 80,1 | 2,3 | --- |
| Octubre | 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 | --- |
| Noviembre | Mínimo | 1003,6 | 0,0 | 17,0 | 66,5 | 0,1 | 0,0 |
| | Máximo | 1012,6 | 0,0 | 25,5 | 90,5 | 6,7 | 1070,7 |
| | Promedio | 1008,1 | 0,0 | 20,6 | 77,1 | 2,7 | --- |
| Diciembre | Mínimo | 1003,3 | 0,0 | 17,8 | 65,4 | 0,1 | 0,0 |
| | Máximo | 1012,1 | 0,0 | 25,7 | 88,7 | 6,6 | 1102,0 |
| | Promedio | 1007,3 | 0,0 | 21,6 | 75,1 | 3,2 | --- |

En la Figura 3.1.3 se grafican las rosas de viento mensuales en la estación de monitoreo CA-ILO-02 de enero a diciembre de 2024. Se observa una predominancia sursureste (sse) en todos los meses y en febrero hay una mayor frecuencia de vientos de velocidad mayores a 5,5 m/s que provienen del sur lo que es producido normalmente por el fortalecimiento del Anticiclón del Pacífico Sur durante el verano.

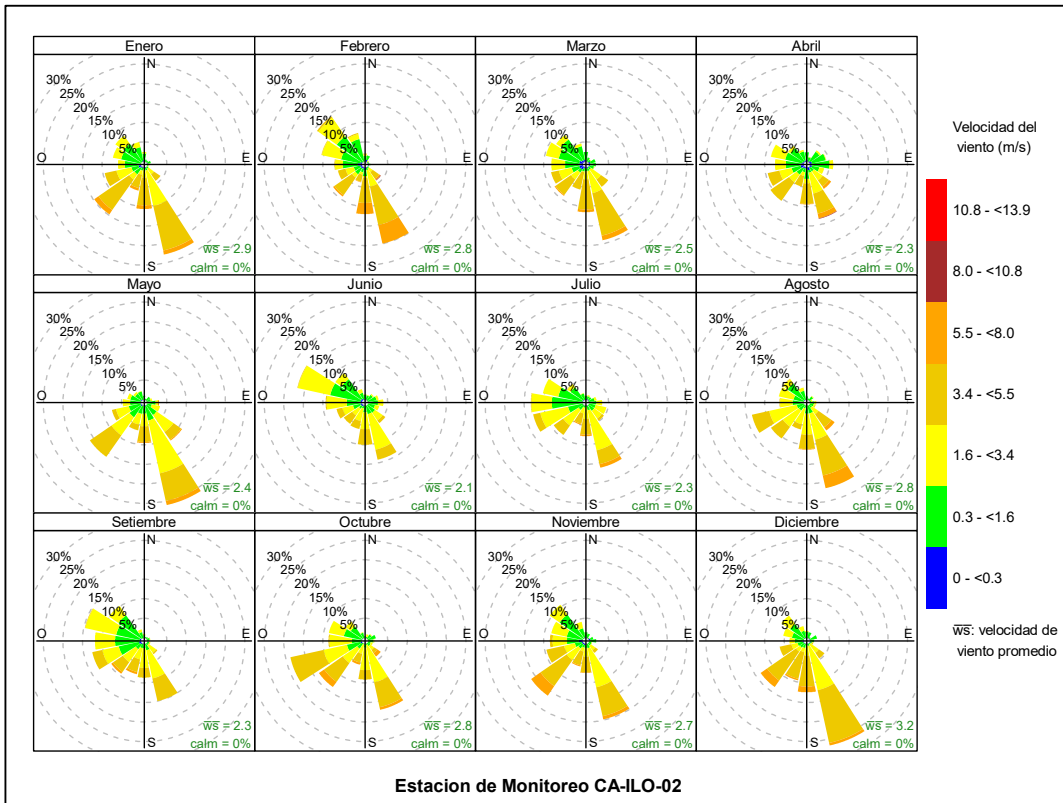


Figura 3.1.3. Rosas de viento mensuales en la estación de monitoreo CA-ILO-02, de enero a diciembre de 2024

En la Figura 3.1.4 se grafica la rosa de viento de la estación de monitoreo CA-ILO-02, correspondiente al periodo de enero a diciembre de 2024. Se observa que la rosa de viento tuvo una predominancia sursureste (sse) debido al Anticiclón del Pacifico Sur.

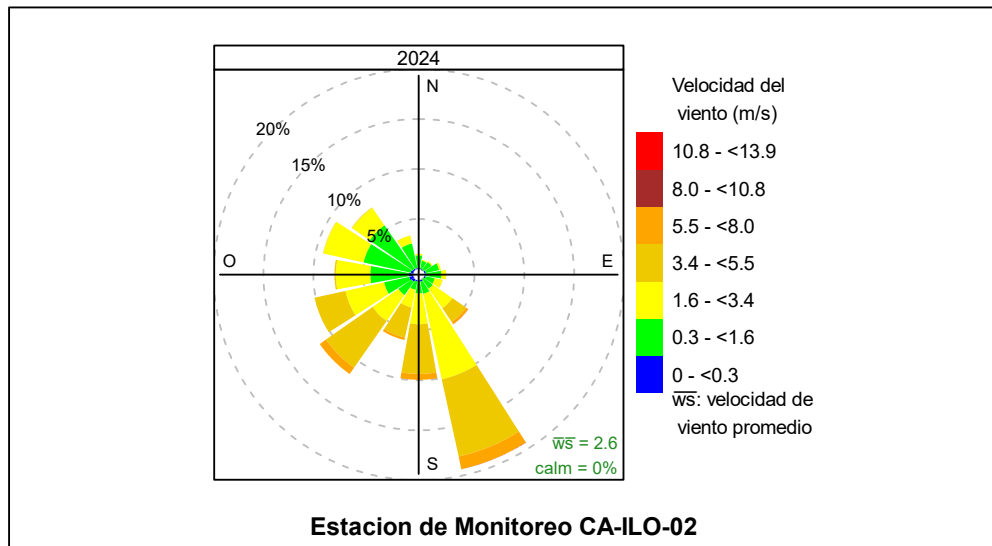


Figura 3.1.4. Rosa de viento de la estación de monitoreo CA-ILO-02, de enero a diciembre de 2024

Las condiciones meteorológicas registradas en la estación de monitoreo CA-ILO-03 de enero a diciembre de 2024 son presentadas en la Tabla 3.3 y el detalle del registro de los parámetros en el Anexo 3.

En la Tabla 3.3 se observa las condiciones meteorológicas en el distrito de Ilo, entre enero y marzo (primer trimestre) la temperatura varió entre una mínima y máxima de 19,3 y 29,0 °C respectivamente, la velocidad del viento entre 0,2 m/s a 8,2 m/s y con una presencia de lluvias máxima de 0,1 mm, entre abril y junio (segundo trimestre) la temperatura varió entre una mínima y máxima de 13,2 °C y 25,9 °C respectivamente, la velocidad del viento entre 1,6 m/s a 7,8 m/s y con una presencia de lluvias máxima de 0,3 mm; de julio a setiembre (tercer trimestre) la temperatura varió entre una mínima y máxima de 12,6 °C y 18,6 °C respectivamente, la velocidad del viento entre 0,3 m/s a 7,3 m/s y con una presencia de lluvias máxima de 0,1 mm; de octubre a diciembre la temperatura varió entre 13,7 °C a 23,1 °C, la velocidad del viento entre 0,0 m/s a 7,3 m/s y con una máxima precipitación de 0,3 mm.

Tabla 3.3. Parámetros meteorológicos registrados en la estación de monitoreo CA-ILO-03 de enero a diciembre de 2024

| Meses | Valores | Presión barométrica (mmHg) | Precipitación ³ (mm) | Temperatura (°C) | Humedad relativa (%) | Velocidad del viento (m/s) | Radiación Solar (W/m ²) |
|-----------|----------|----------------------------|---------------------------------|------------------|----------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| Enero | Mínimo | 982,1 | 0,0 | 19,3 | 63,1 | 0,2 | 0,0 |
| | Máximo | 991,8 | 0,1 | 26,8 | 91,8 | 6,7 | 1081,4 |
| | Promedio | 986,7 | 0,1 | 23,1 | 76,6 | 3,3 | --- |
| Febrero | Mínimo | 981,9 | 0,0 | 21,5 | 56,1 | 1,3 | 0,0 |
| | Máximo | 990,5 | 0,1 | 29,0 | 97,6 | 8,2 | 1116,6 |
| | Promedio | 986,5 | 0,4 | 24,4 | 76,4 | 3,6 | --- |
| Marzo | Mínimo | 981,8 | 0,0 | 20,0 | 62,0 | 1,5 | 0,0 |
| | Máximo | 990,4 | 0,0 | 26,1 | 93,9 | 7,0 | 1025,2 |
| | Promedio | 986,8 | 0,0 | 23,0 | 75,4 | 3,4 | --- |
| Abril | Mínimo | 983,2 | 0,0 | 17,9 | 57,4 | 1,6 | 0,0 |
| | Máximo | 990,5 | 0,0 | 25,9 | 89,9 | 7,8 | 958,6 |
| | Promedio | 987,7 | 0,0 | 21,3 | 76,0 | 3,2 | --- |
| Mayo | Mínimo | 984,1 | 0,0 | 13,9 | 68,4 | 1,8 | 0,0 |
| | Máximo | 993,6 | 0,0 | 23,0 | 100,0 | 6,4 | 832,6 |
| | Promedio | 989,3 | 0,0 | 17,8 | 82,3 | 3,2 | --- |
| Junio | Mínimo | 984,1 | 0,0 | 13,2 | 71,7 | 1,8 | 0,0 |
| | Máximo | 994,5 | 0,3 | 19,2 | 100,0 | 6,3 | 794,1 |
| | Promedio | 990,2 | 1,1 | 16,2 | 84,7 | 3,0 | --- |
| Julio | Mínimo | 985,3 | 0,0 | 12,7 | 66,2 | 1,8 | 0,0 |
| | Máximo | 994,8 | 0,1 | 17,8 | 97,4 | 7,3 | 819,0 |
| | Promedio | 990,6 | 0,1 | 15,0 | 82,4 | 3,0 | --- |
| Agosto | Mínimo | 987,2 | 0,0 | 12,6 | 71,1 | 0,3 | 0,0 |
| | Máximo | 995,5 | 0,0 | 18,0 | 100,0 | 5,7 | 957,3 |
| | Promedio | 991,7 | 0,0 | 14,9 | 84,5 | 3,0 | --- |
| Setiembre | Mínimo | 985,2 | 0,0 | 13,0 | 70,9 | 0,3 | 0,0 |
| | Máximo | 993,3 | 0,1 | 18,6 | 99,3 | 5,9 | 1041,2 |
| | Promedio | 989,8 | 0,4 | 15,5 | 84,5 | 2,5 | --- |
| Octubre | 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 |

³ En el caso de la precipitación se considera el total del mes en la fila promedio.

| Meses | Valores | Presión barométrica (mmHg) | Precipitación ³ (mm) | Temperatura (°C) | Humedad relativa (%) | Velocidad del viento (m/s) | Radiación Solar (W/m ²) |
|-----------|----------|----------------------------|---------------------------------|------------------|----------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| | Promedio | 989,5 | 1,7 | 17,3 | 82,7 | 3,0 | --- |
| Noviembre | Mínimo | 985,1 | 0,0 | 16,5 | 62,8 | 0,2 | 0,0 |
| | Máximo | 993,0 | 0,0 | 23,1 | 97,0 | 7,2 | 1142,2 |
| | Promedio | 989,0 | 0,0 | 19,4 | 79,7 | 3,0 | --- |
| Diciembre | Mínimo | 984,3 | 0,0 | 17,8 | 65,1 | 0,2 | 0,0 |
| | Máximo | 992,4 | 0,0 | 23,0 | 92,3 | 7,2 | 1113,5 |
| | Promedio | 988,2 | 0,0 | 20,2 | 77,6 | 3,6 | --- |

En la Figura 3.1.5 se grafican las rosas de viento mensuales en la estación de monitoreo CA-ILO-03 de enero a diciembre de 2024. Se observa que las predominancias destacables son sur (s) y sursuroeste (sso) y en los meses de enero a marzo hay una mayor frecuencia de vientos de velocidad mayores a 5,5 m/s que provienen del sur y sursuroeste lo que es producido normalmente por el fortalecimiento del Anticiclón del Pacífico Sur durante el verano.

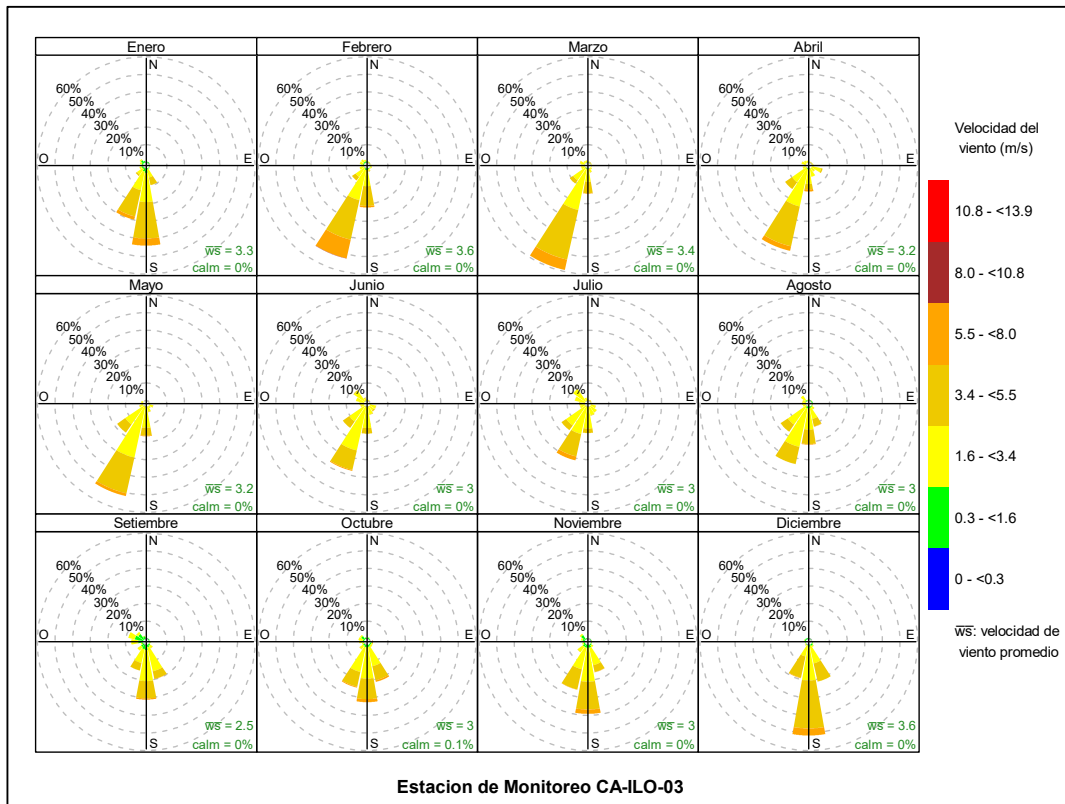


Figura 3.1.5. Rosas de viento mensuales en la estación de monitoreo CA-ILO-03, de enero a diciembre de 2024

En la Figura 3.1.6 se grafica la rosa de viento de la estación de monitoreo CA-ILO-03, correspondiente al periodo de enero a diciembre de 2024. Se observa que la rosa de viento tuvo una predominancia sursuroeste (sso) debido al Anticiclón del Pacífico Sur.

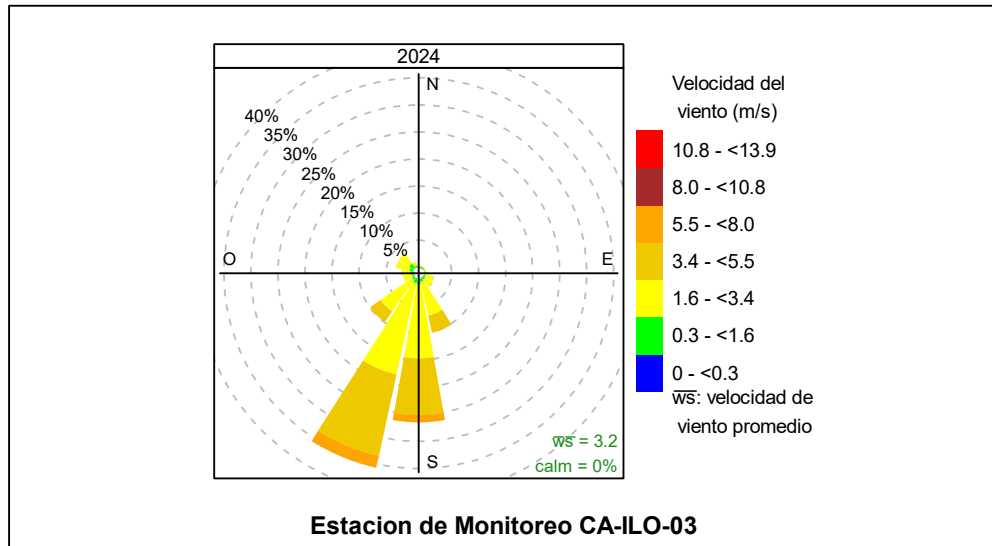


Figura 3.1.6. Rosa de viento de la estación de monitoreo CA-ILO-03, de enero a diciembre de 2024

3.2. CONCENTRACIÓN DE PARÁMETROS DEL AIRE Y COMPARACIÓN CON LOS ECAS.

En la Figura 3.2.1. se presentan las concentraciones promedio de 24 horas de PM_{10} en la estación de monitoreo CA-ILO-01 de febrero a diciembre de 2024. Además, se observa que todas las concentraciones promedio de 24 horas no excedieron el valor del ECA nacional para PM_{10} ($100 \mu g/m^3$ en 24 horas).

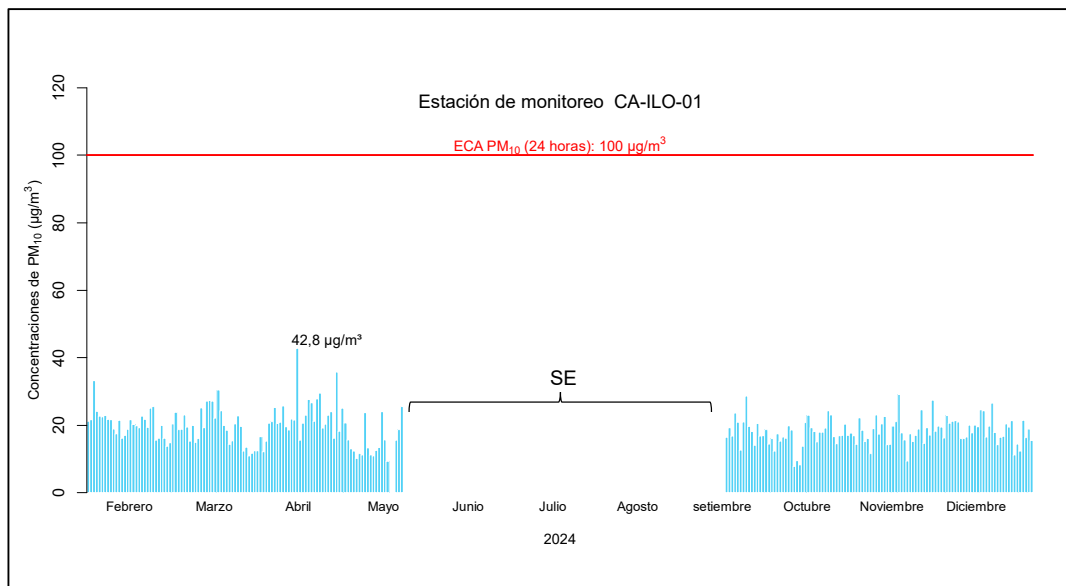


Figura 3.2.1 Concentraciones de 24 horas de PM_{10} en la estación de monitoreo CA-ILO-01, de febrero a diciembre 2024
SE: Sin equipo.

En la Figura 3.2.2. se presentan las concentraciones promedio de 24 horas de $PM_{2.5}$ en la estación de monitoreo CA-ILO-01 de febrero a diciembre de 2024. Además, se observa que

todas las concentraciones promedio de 24 horas no excedieron el valor del ECA nacional para $PM_{2.5}$ ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 24 horas).

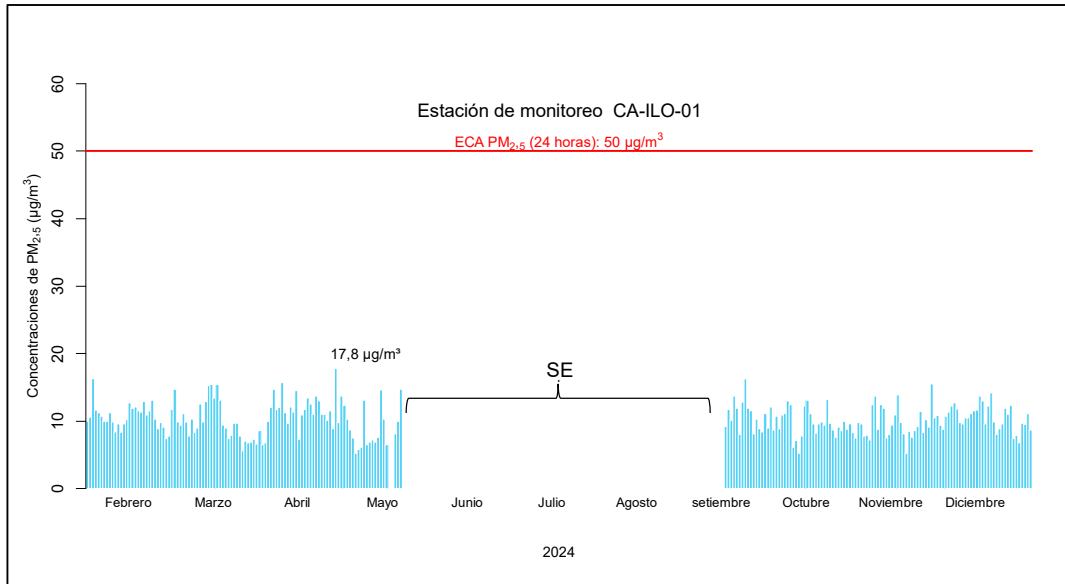


Figura 3.2.2. Concentraciones de 24 horas de $PM_{2.5}$ en la estación de monitoreo CA-ILO-01, de febrero a diciembre 2024
SE: Sin equipo.

En la Figura 3.2.3. se presentan las concentraciones promedio de 24 horas de SO_2 en la estación de monitoreo CA-ILO-01 de enero a diciembre de 2024. Además, se observa que todas las concentraciones promedio de 24 horas no excedieron el valor de los ECA nacional para SO_2 ($250 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 24 horas).

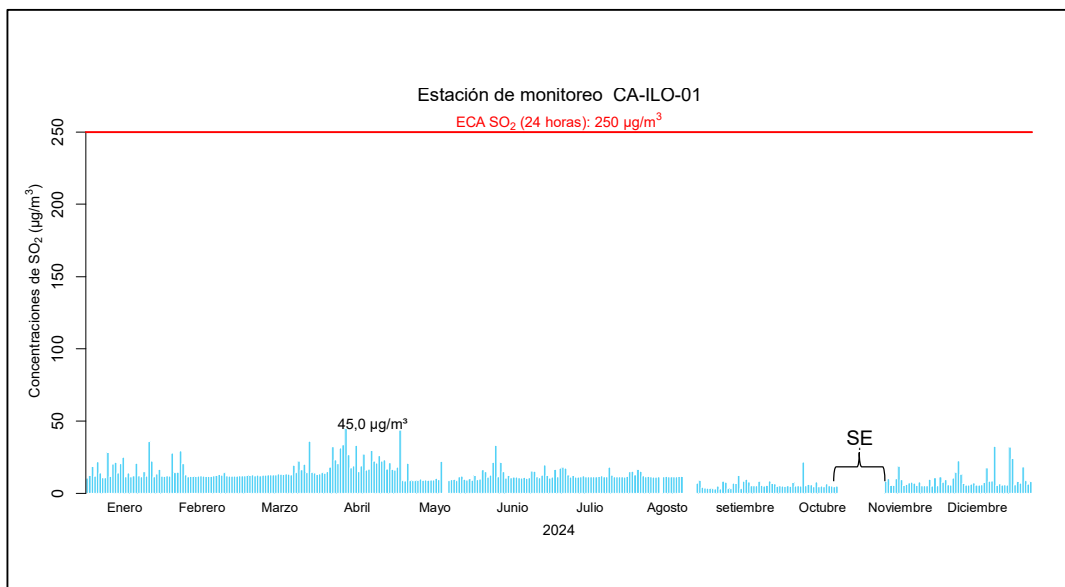


Figura 3.2.3. Concentraciones de 24 horas de SO_2 en la estación de monitoreo CA-ILO-01, de enero a diciembre 2024
SE: Sin equipo.

En la Figura 3.2.4. se presentan las concentraciones promedio de 24 horas de H₂S en la estación de monitoreo CA-ILO-01 de enero a diciembre de 2024. Además, se observa que todas las concentraciones promedio de 24 horas no excedieron el valor de los ECA nacional para H₂S (150 µg/m³ en 24 horas).

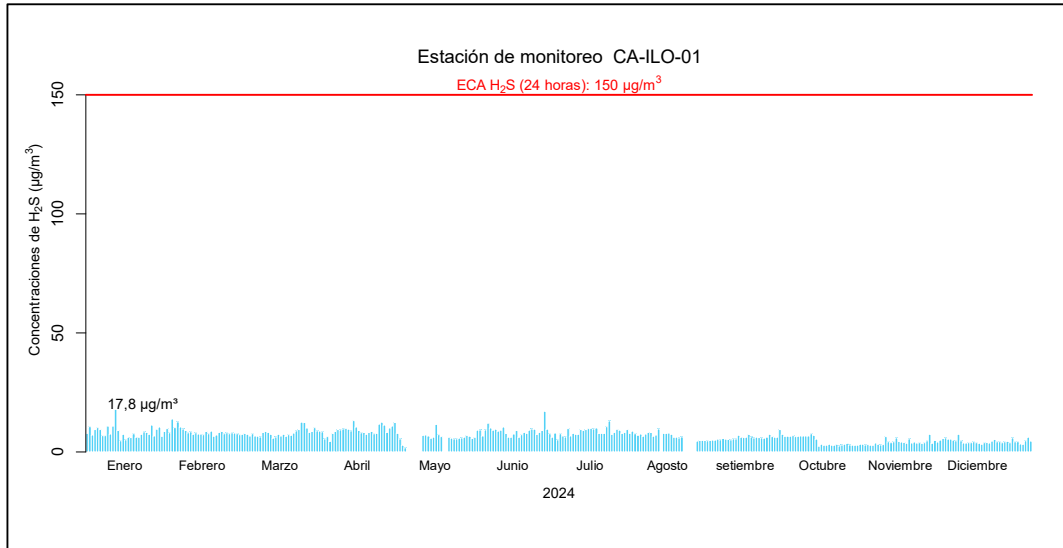


Figura 3.2.4. Concentraciones de 24 horas de H₂S en la estación de monitoreo CA-ILO-01, de enero a diciembre 2024

En la Figura 3.2.5 se presentan las concentraciones horarias de NO₂ en la estación de monitoreo CA-ILO-01 de marzo a diciembre de 2024. Además, se observa que todas las concentraciones promedio horarias no excedieron el valor de los ECA nacional para NO₂ (200 µg/m³ en 1 hora).

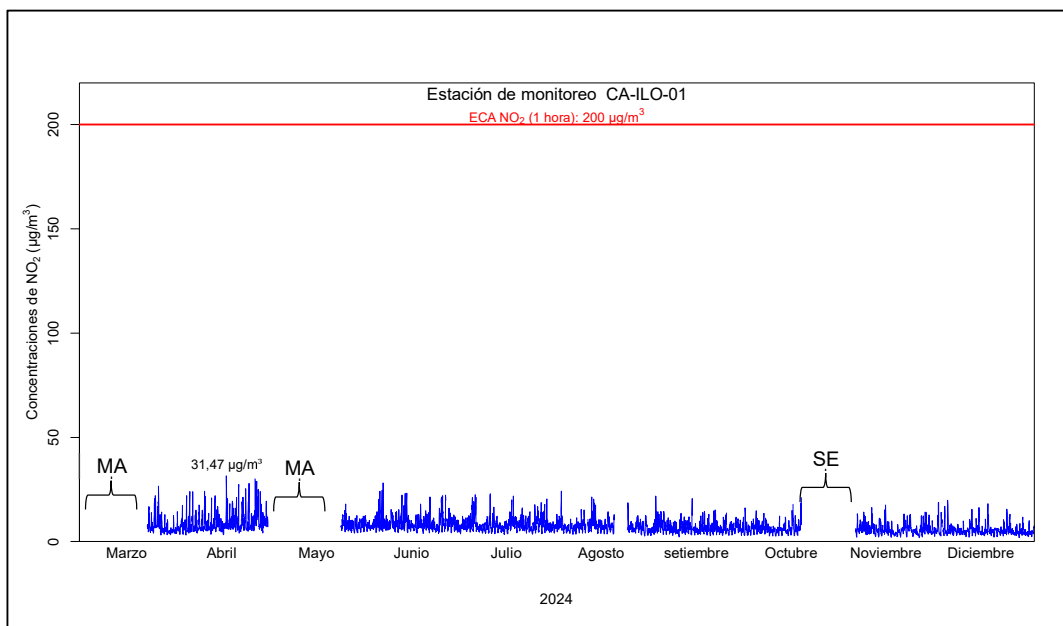


Figura 3.2.5. Concentraciones de horarias de NO₂ en la estación de monitoreo CA-ILO-01, de marzo a diciembre 2024
SE: Sin equipo. MA: Mantenimiento

En la Figura 3.2.6 y la Figura 3.2.7 se presentan las concentraciones de CO horarias y promedio móvil de 8 horas respectivamente, correspondiente a la estación de monitoreo CA-ILO-01, de enero a diciembre del 2024. Además, se observa que todas las concentraciones no excedieron el ECA para CO (30 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 1 hora y 10 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 8 horas móviles).

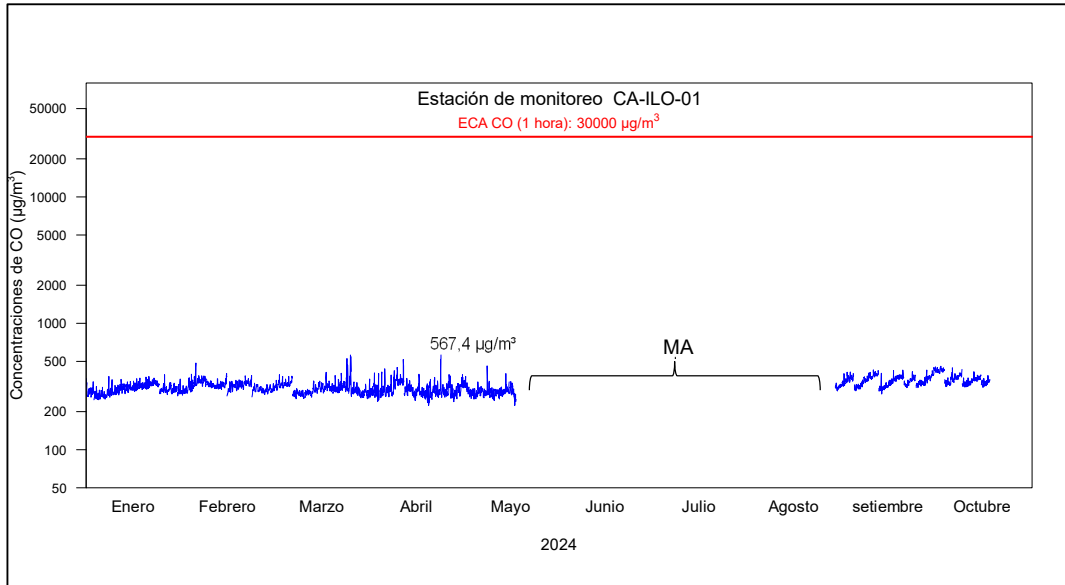


Figura 3.2.6. Concentraciones horarias de CO en la estación de monitoreo CA-ILO-01, de enero a diciembre 2024
MA: Mantenimiento

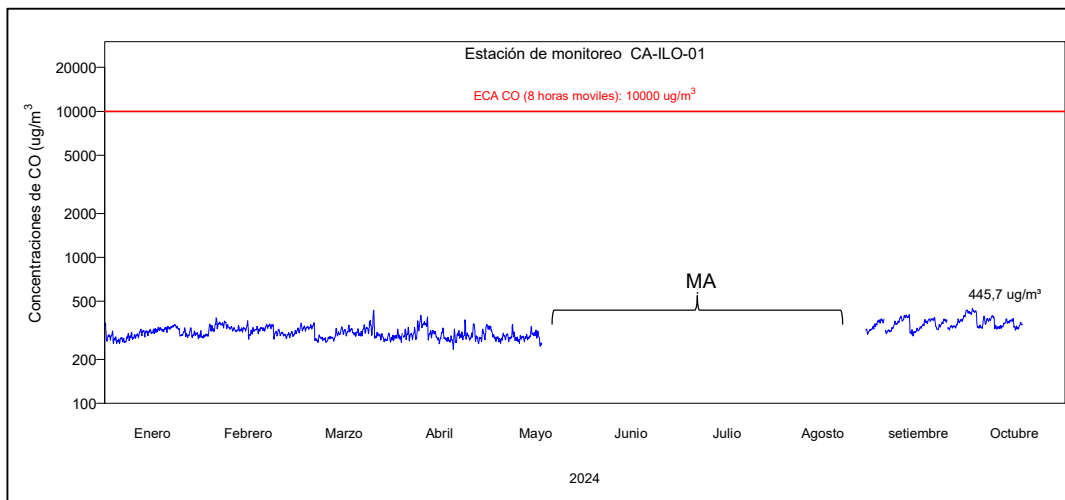


Figura 3.2.7 Concentraciones de promedio móvil de 8 horas de CO en la estación de monitoreo CA-ILO-01, de enero a diciembre 2024
MA: Mantenimiento

En la Figura 3.2.8 se presentan las concentraciones promedio de 24 horas de PM_{10} en la estación de monitoreo CA-ILO-02 de enero a diciembre de 2024. Además, se observa que todas las concentraciones promedio de 24 horas no excedieron el valor de los ECA nacional para PM_{10} (100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 24 horas).

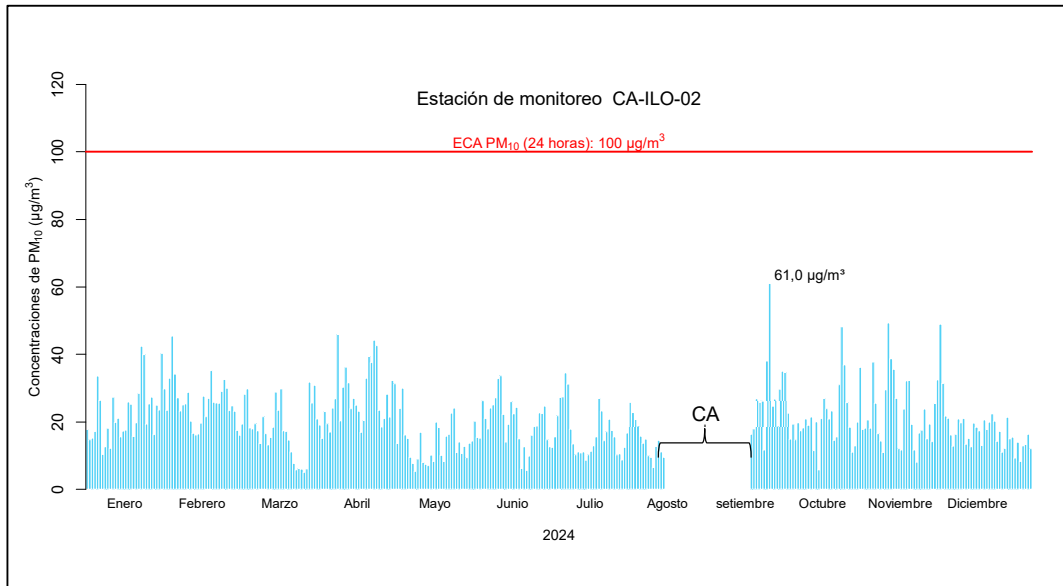


Figura 3.2.8. Concentraciones de 24 horas de PM₁₀ en la estación de monitoreo CA-ILO-02, de enero a diciembre 2024
CA: Calibración

En la Figura 3.2.9 se presentan las concentraciones promedio de 24 horas de PM_{2,5} en la estación de monitoreo CA-ILO-02 de enero a diciembre de 2024. Además, se observa que todas las concentraciones promedio de 24 horas no excedieron el valor de los ECA nacional para PM_{2,5} (50 µg/m³ en 24 horas).

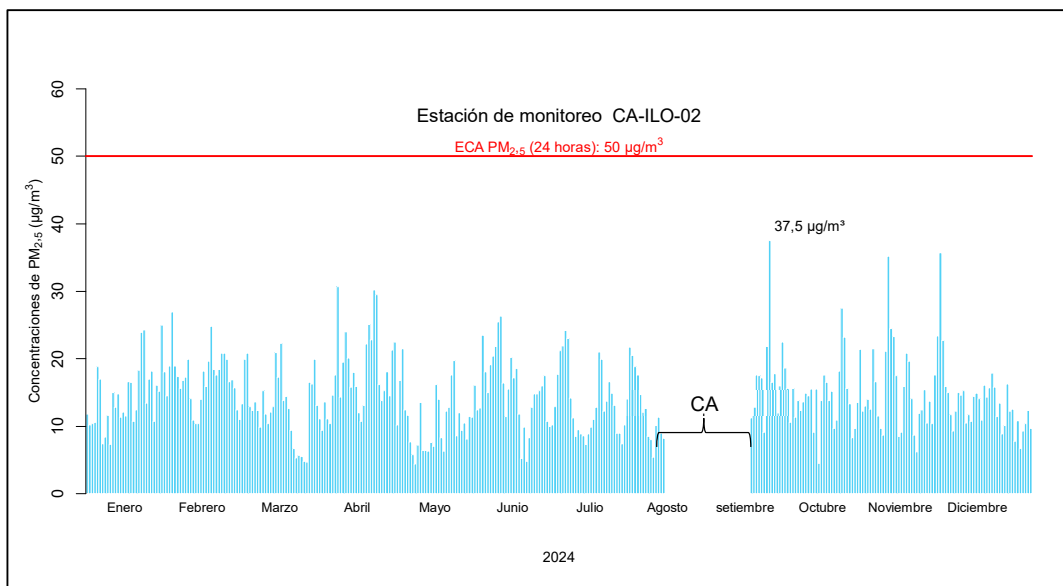


Figura 3.2.9. Concentraciones de 24 horas de PM_{2,5} en la estación de monitoreo CA-ILO-02, de enero a diciembre 2024
CA: Calibración

En la Figura 3.2.10 se presentan las concentraciones promedio de 24 horas de SO₂ en la estación de monitoreo CA-ILO-02 de enero a diciembre de 2024. Además, se observa que todas las concentraciones promedio de 24 horas no excedieron el valor de los ECA nacional para SO₂ (250 µg/m³ en 24 horas).

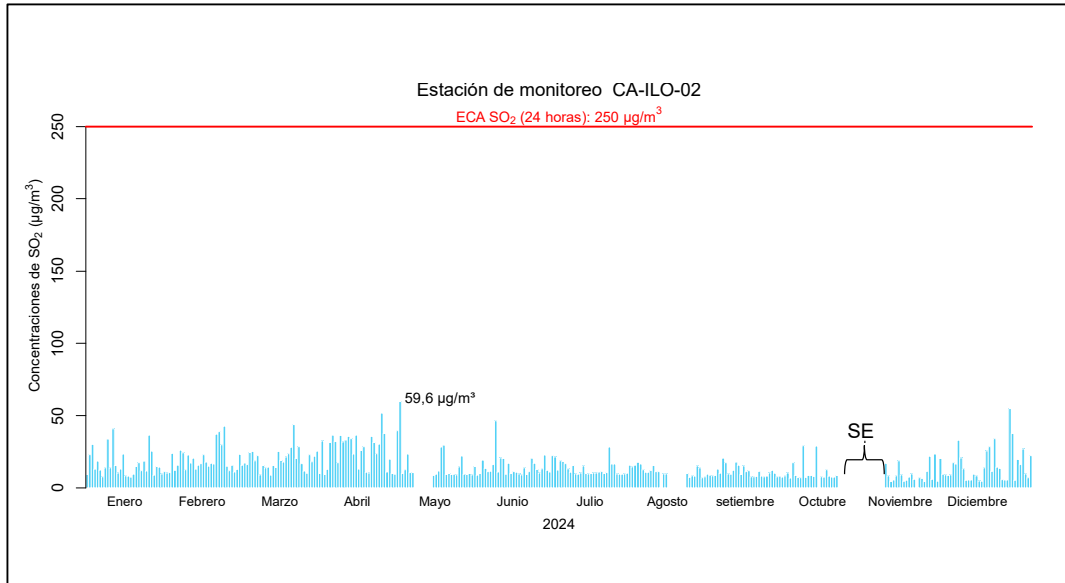


Figura 3.2.10. Concentraciones de 24 horas de SO₂ en la estación de monitoreo CA-ILO-02, de enero a diciembre 2024
SE: Sin equipo.

En la Figura 3.2.11 se presentan las concentraciones promedio de 24 horas de H₂S en la estación de monitoreo CA-ILO-02 de enero a diciembre de 2024. Además, se observa que todas las concentraciones promedio de 24 horas no excedieron el valor de los ECA nacional para H₂S (150 µg/m³ en 24 horas).

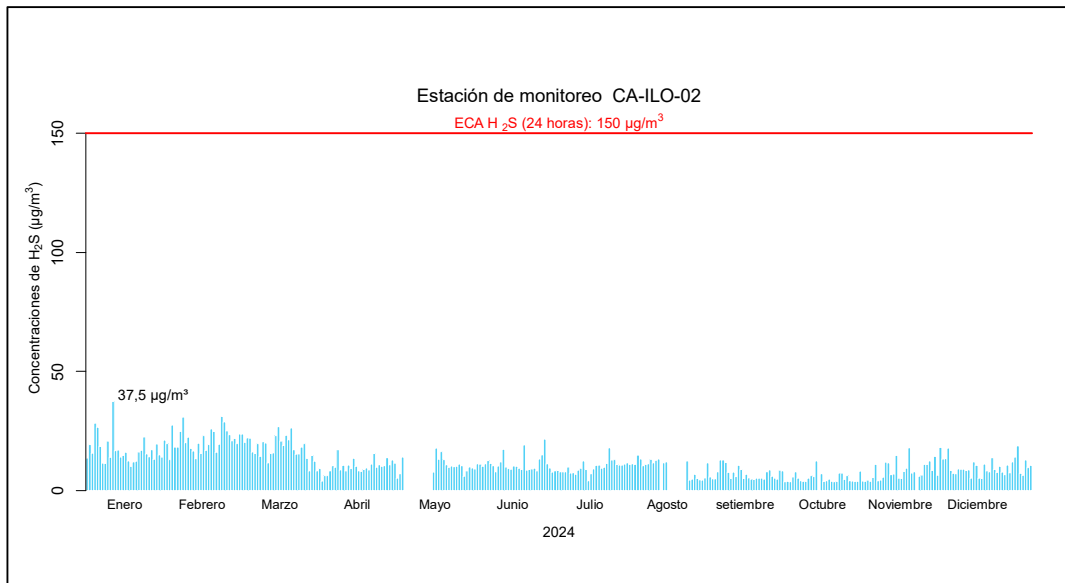


Figura 3.2.11 Concentraciones de 24 horas de H₂S en la estación de monitoreo CA-ILO-02, de enero a diciembre 2024

En la Figura 3.2.12 se presentan las concentraciones horarias de NO₂ en la estación de monitoreo CA-ILO-02 de enero a mayo de 2024. Además, se observa que todas las concentraciones promedio horarias no excedieron el valor de los ECA nacional para NO₂ (200 µg/m³ en 1 hora).

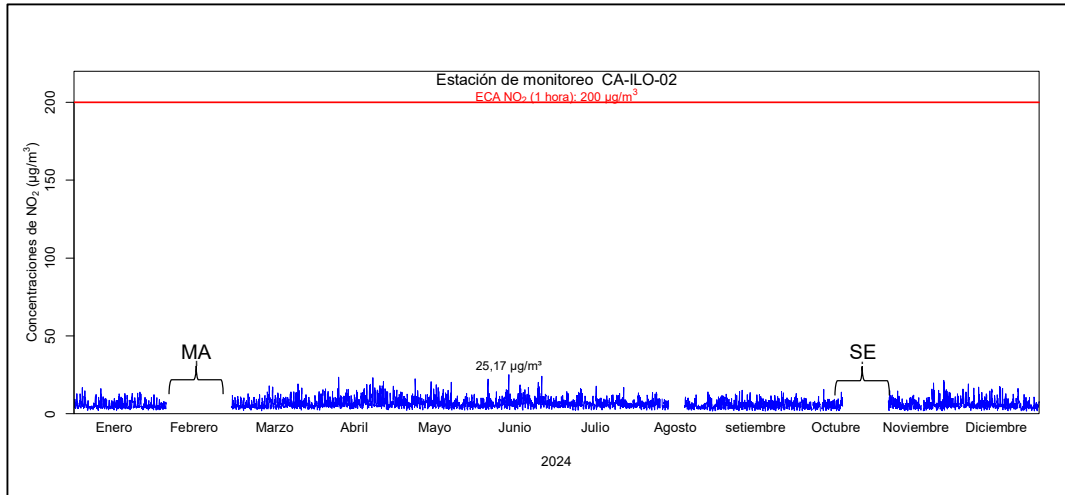


Figura 3.2.12. Concentraciones de horarias de NO₂ en la estación de monitoreo CA-ILO-02, de enero a diciembre 2024

SE: Sin equipo. MA: Mantenimiento

En la Figura 3.2.13 y la Figura 3.2.14 se presentan las concentraciones de CO horarias y promedio móvil de 8 horas respectivamente, correspondiente a la estación de monitoreo CA-ILO-02, de enero a diciembre del 2024. Además, se observa que todas las concentraciones no excedieron el ECA para CO (30 000 µg/m³ en 1 hora y 10 000 µg/m³ en 8 horas móviles).

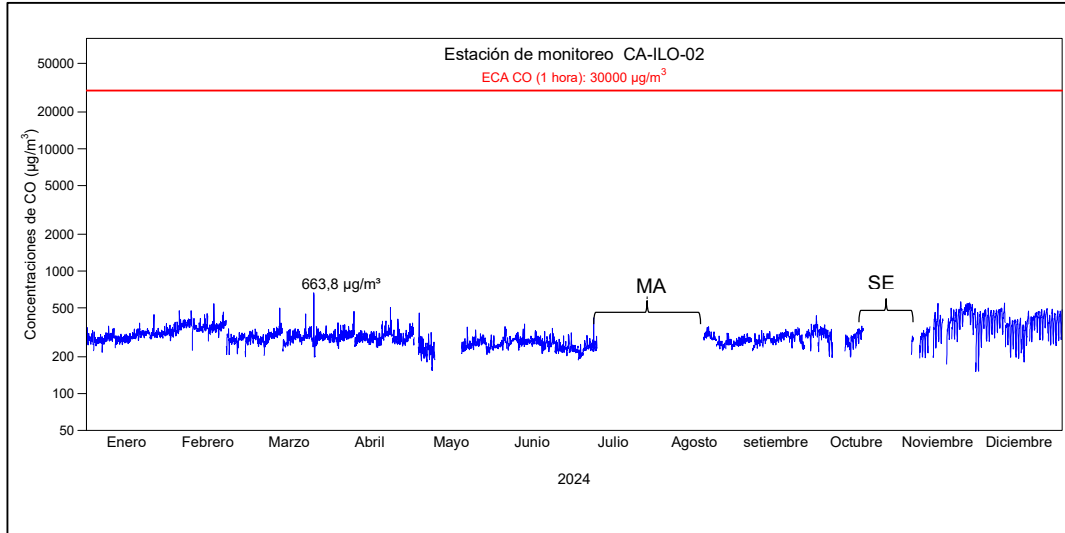


Figura 3.2.13 Concentraciones horarias de CO en la estación de monitoreo CA-ILO-02, de enero a diciembre 2024

MA: Mantenimiento. SE: Sin equipo

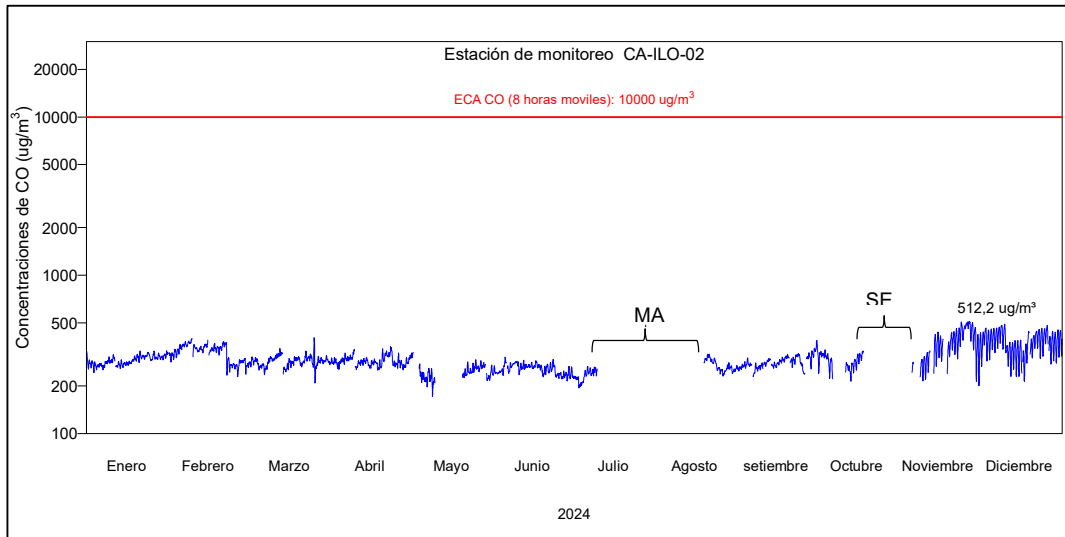


Figura 3.2.14 Concentraciones de promedio móvil de 8 horas de CO en la estación de monitoreo CA-ILO-02, de enero a diciembre 2024
MA: Mantenimiento. SE: Sin equipo

En la Figura 3.2.15 se presentan las concentraciones promedio de 24 horas de PM₁₀ en la estación de monitoreo CA-ILO-03 de enero a diciembre de 2024. Además, se observa que todas las concentraciones promedio de 24 horas no excedieron el valor de los ECA nacional para PM₁₀ (100 µg/m³ en 24 horas).

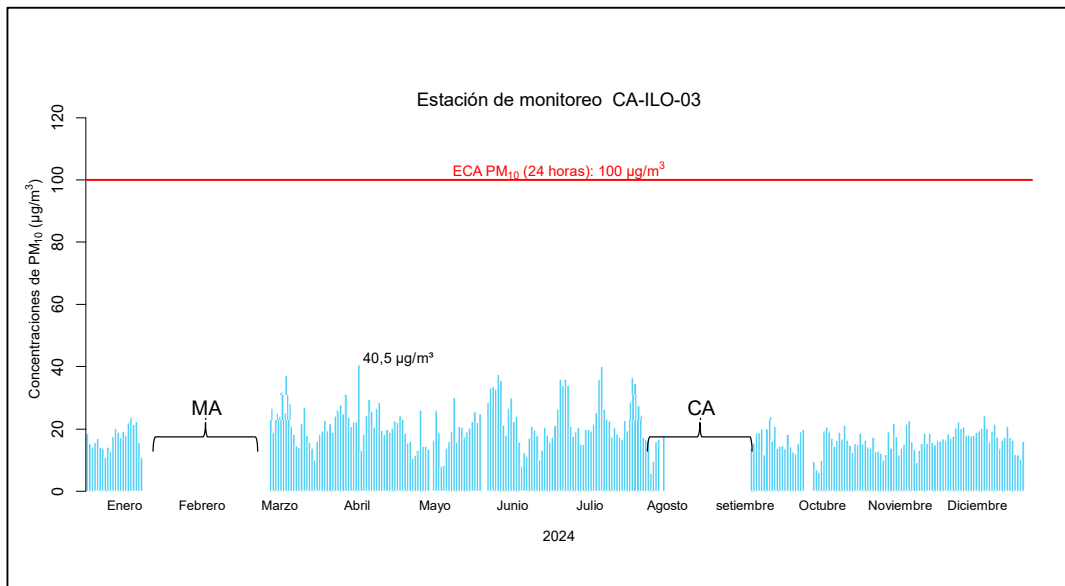


Figura 3.2.15 Concentraciones de 24 horas de PM₁₀ en la estación de monitoreo CA-ILO-03, de enero a diciembre 2024
MA: Mantenimiento. CA: Calibración.

En la Figura 3.2.16 se presentan las concentraciones promedio de 24 horas de PM_{2,5} en la estación de monitoreo CA-ILO-03 de enero a diciembre de 2024. Además, se observa que todas las concentraciones promedio de 24 horas no excedieron el valor de los ECA nacional para PM_{2,5} (50 µg/m³ en 24 horas).

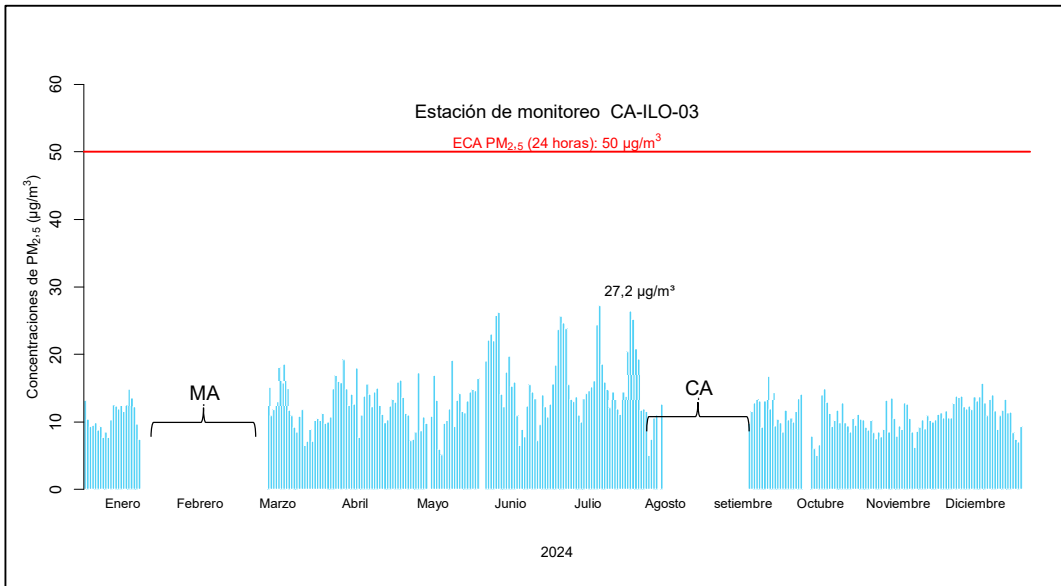


Figura 3.2.16 Concentraciones de 24 horas de PM_{2.5} en la estación de monitoreo CA-ILO-03, de enero a diciembre 2024
MA: Mantenimiento. CA: Calibración.

En la Figura 3.2.17 se presentan las concentraciones promedio de 24 horas de SO₂ en la estación de monitoreo CA-ILO-03 de enero a diciembre de 2024. Además, se observa que todas las concentraciones promedio de 24 horas no excedieron el valor de los ECA nacional para SO₂ (250 µg/m³ en 24 horas).

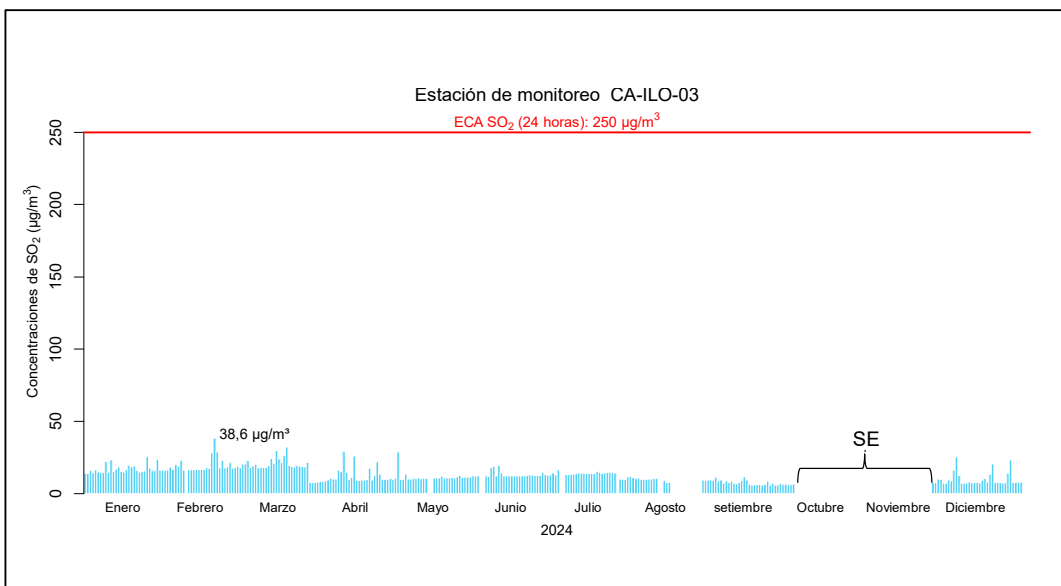


Figura 3.2.17 Concentraciones de 24 horas de SO₂ en la estación de monitoreo CA-ILO-03, de enero a diciembre 2024
SE: Sin equipo.

En la Figura 3.2.18 se presentan las concentraciones promedio de 24 horas de H₂S en la estación de monitoreo CA-ILO-03 de enero a diciembre de 2024. Además, se observa que todas las concentraciones promedio de 24 horas no excedieron el valor de los ECA nacional para H₂S (150 µg/m³ en 24 horas).

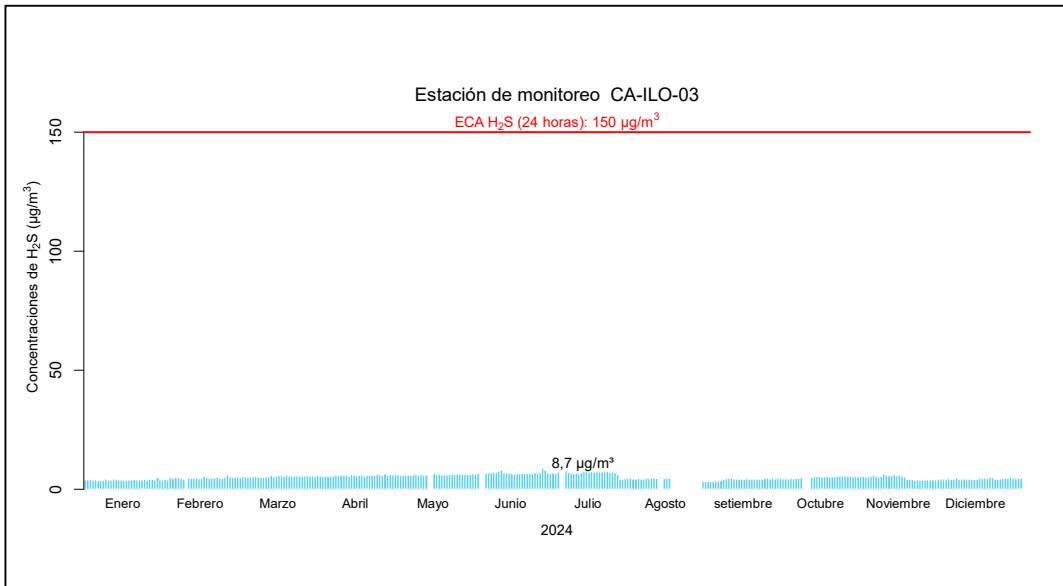


Figura 3.2.18 Concentraciones de 24 horas de H₂S en la estación de monitoreo CA-ILO-03, de enero a diciembre 2024

En la Figura 3.2.19 se presentan las concentraciones horarias de NO₂ en la estación de monitoreo CA-ILO-03 de enero a diciembre de 2024. Además, se observa que todas las concentraciones promedio horarias no excedieron el valor de los ECA nacional para NO₂ (200 µg/m³ en 1 hora).

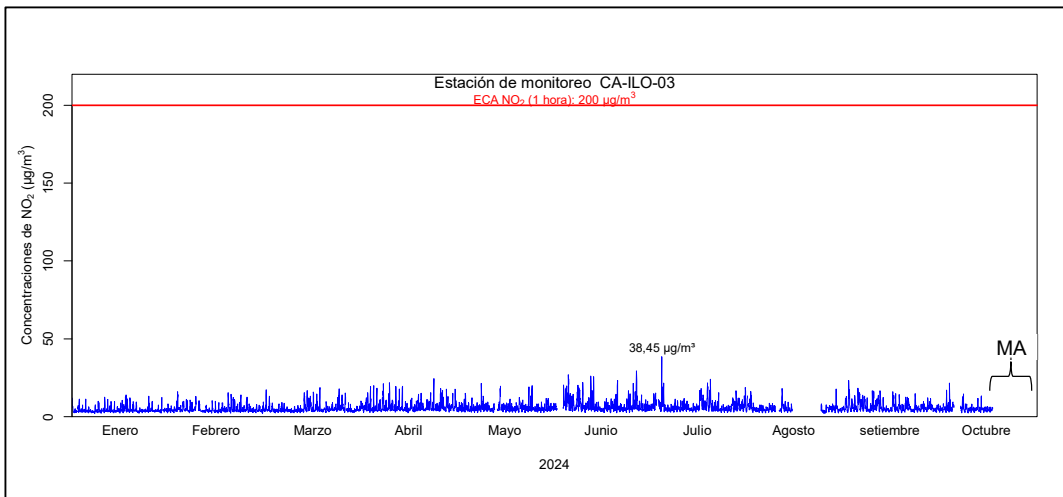


Figura 3.2.19 Concentraciones de horarias de NO₂ en la estación de monitoreo CA-ILO-03, de enero a diciembre 2024
MA: Mantenimiento

En la Figura 3.2.20 y la Figura 3.2.21 se presentan las concentraciones de CO horarias y promedio móvil de 8 horas respectivamente, correspondiente a la estación de monitoreo CA-ILO-03, de enero a diciembre del 2024. Además, se observa que todas las concentraciones no excedieron el ECA para CO (30 000 µg/m³ en 1 hora y 10 000 µg/m³ en 8 horas móviles).

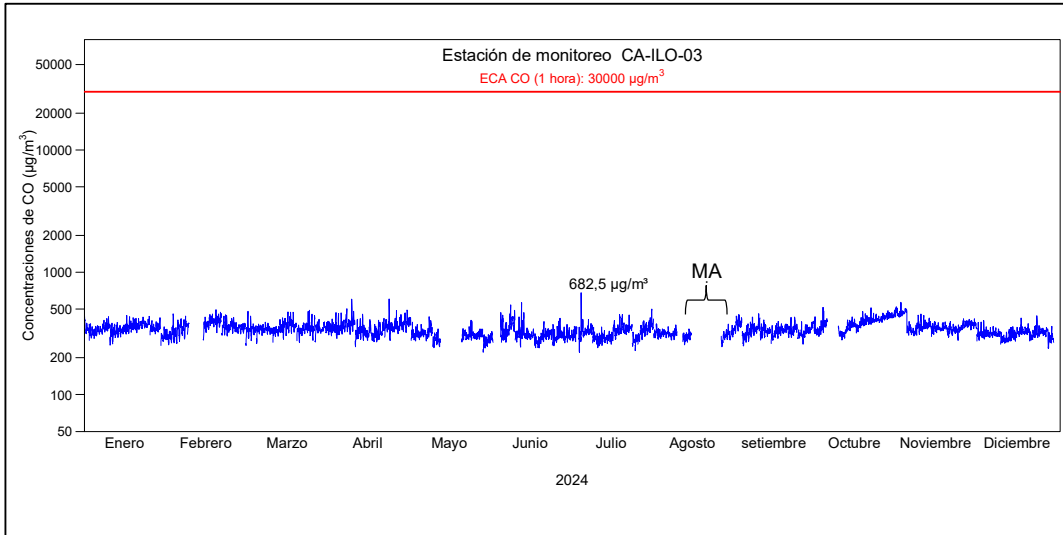


Figura 3.2.20 Concentraciones horarias de CO en la estación de monitoreo CA-ILO-03, de enero a diciembre 2024
MA: Mantenimiento

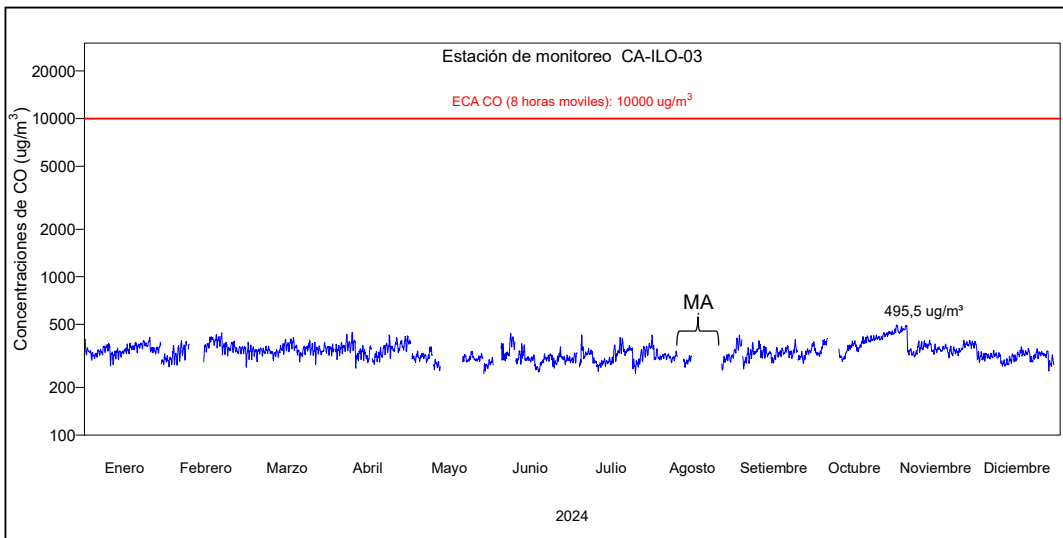


Figura 3.2.21. Concentraciones de promedio móvil de 8 horas de CO en la estación de monitoreo CA-ILO-03, de enero a diciembre 2024
MA: Mantenimiento

3.3. ROSAS DE CONCENTRACIONES.

3.3.1. 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 rosas de concentraciones de PM₁₀ de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03 respectivamente.

En la estación de monitoreo CA-ILO-01, sobre los vientos que vienen desde la dirección predominante sur(s): El 1,5% de los vientos están en el rango de 0 a 10 µg/m³, el 10,5% de los vientos corresponden al rango del 10 al 20 µg/m³, el 2,4% de los vientos están en el rango del 20 al 40 µg/m³, un 0,1% de los vientos corresponden al rango del 40 y 50 µg/m³, el 0,03% de los vientos corresponden al rango de 50 a 100 µg/m³ y el 0,1% de los vientos

corresponden a concentraciones mayores a $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Cabe mencionar que hay concentraciones mayores a $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ que provienen del nornoroeste 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 3.3.1.a.

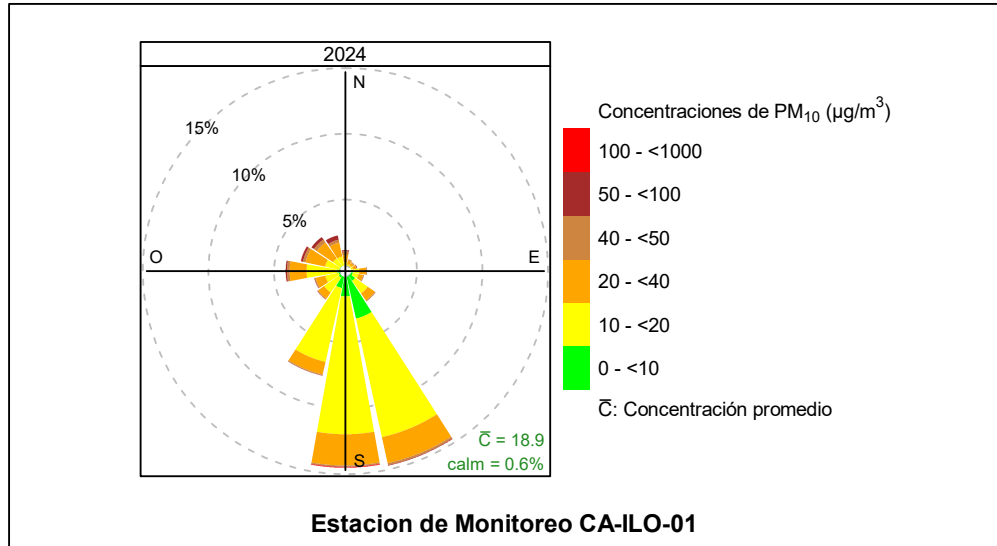


Figura 3.3.1 Rosa de concentración del PM₁₀ en la estación de monitoreo CA-ILO-01, periodo de febrero a diciembre de 2024

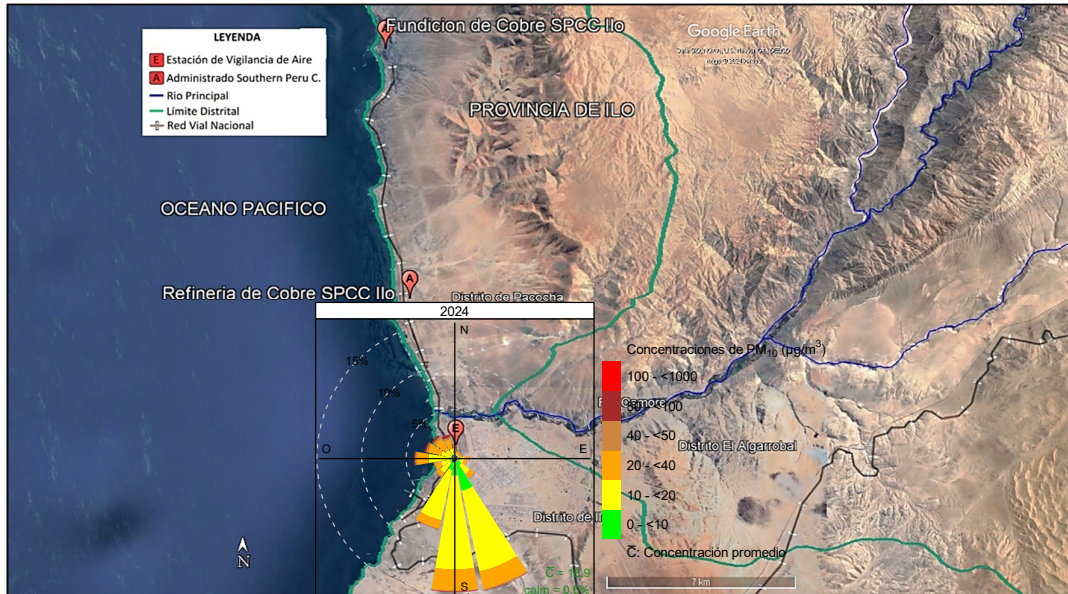


Figura 3.3.1.a. Ubicación de la estación CA-ILO-01 respecto al administrado Southern Peru Copper Corporation.

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, sobre los vientos que vienen de la dirección predominante sursureste: un 12,3% de los vientos están en el rango de 0 a $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, el 5,2% de los vientos están en el rango del 10 al $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, el 0,5% de los vientos están en el rango de 20 a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, el 0,1 % de los vientos están en el rango de 40 a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, el 0,1% de los vientos están en el rango de 50 a $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Cabe mencionar que, aunque con menor

predominancia, los vientos de origen nornoroeste coinciden en los rangos de concentración mayores a $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ con una frecuencia de alrededor del 0,1% y se hace la precisión debido a que en la dirección norte se encuentra el administrado Southern Peru Copper Corporation tomando como referencia la estación en mención, tal y como se muestra en la figura 3.3.2.a. También se deben mencionar los aerosoles marinos, formados por la incidencia de los vientos sobre la superficie del océano transportándolos hacia la costa y como se puede observar hay coincidencia con concentraciones mayores a $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ desde la dirección noroeste, además de ser, la estación CA-ILO-02, el punto más cercano al mar respecto a las otras dos estaciones.

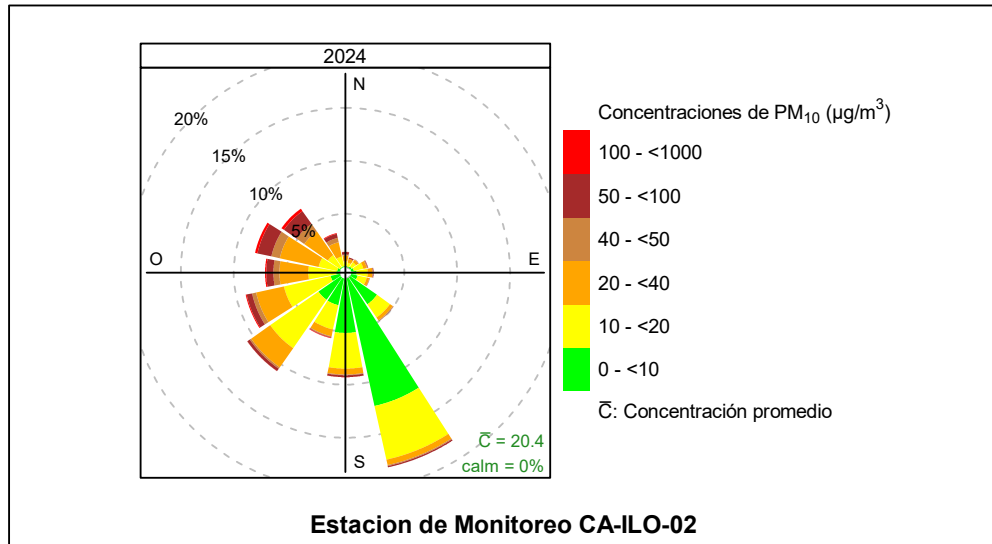


Figura 3.3.2 Rosa de concentración del PM_{10} en la estación de monitoreo CA-ILO-02, periodo de enero a diciembre de 2024

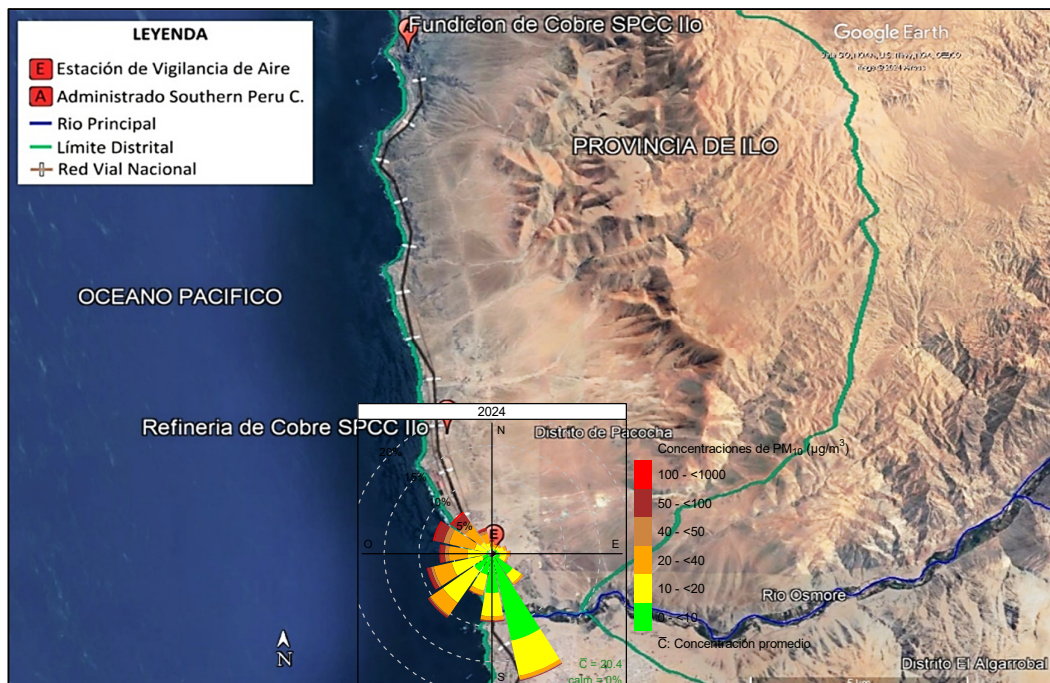


Figura 3.3.2.a. Ubicación de la estación CA-ILO-02 respecto al administrado Southern Peru Copper Corporation

Y en la estación CA-ILO-03, para los vientos que vienen desde la dirección predominante sursuroeste: El 2,9% de los vientos están en el rango de 0 a 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, el 17,8% de los vientos están en el rango de 10 a 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, el 6,3% de los vientos están en el rango de 20 a 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, el 0,3% de los vientos están en el rango de 40 a 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, el 0,1% de los vientos están en el rango de 50 a 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y el 0,02% de los vientos están en el rango de concentración mayores a 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. También se observa que el 0,1 % de los vientos vienen de la dirección nornoroeste y corresponden a concentraciones mayores a 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y el 0,1 % de los vientos vienen de la dirección nornoroeste y corresponden a un rango de 40 a 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de concentración de PM_{10} 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-03, tal y como se muestra en la figura 3.3.3.a.

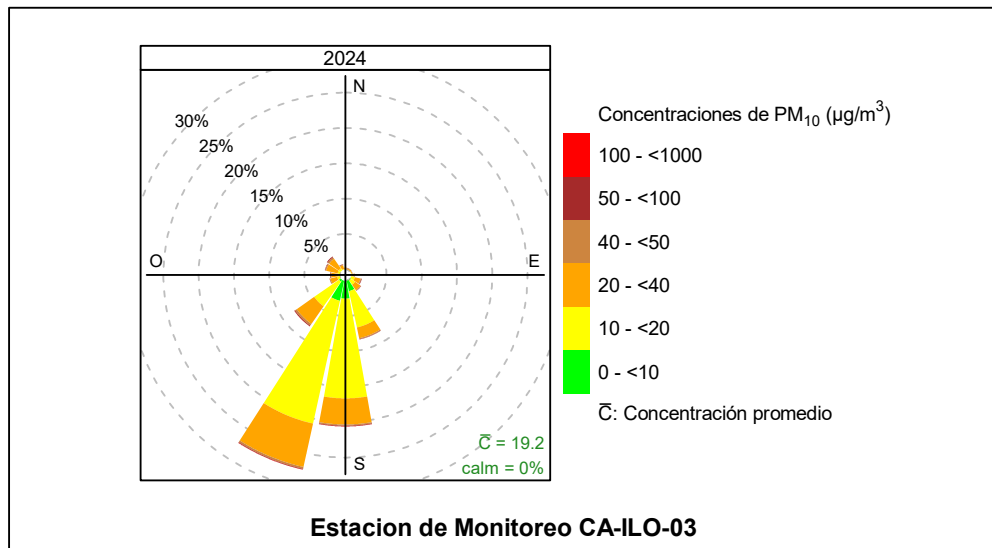


Figura 3.3.3 Rosa de concentración del PM_{10} en la estación de monitoreo CA-ILO-03, periodo de enero a diciembre de 2024

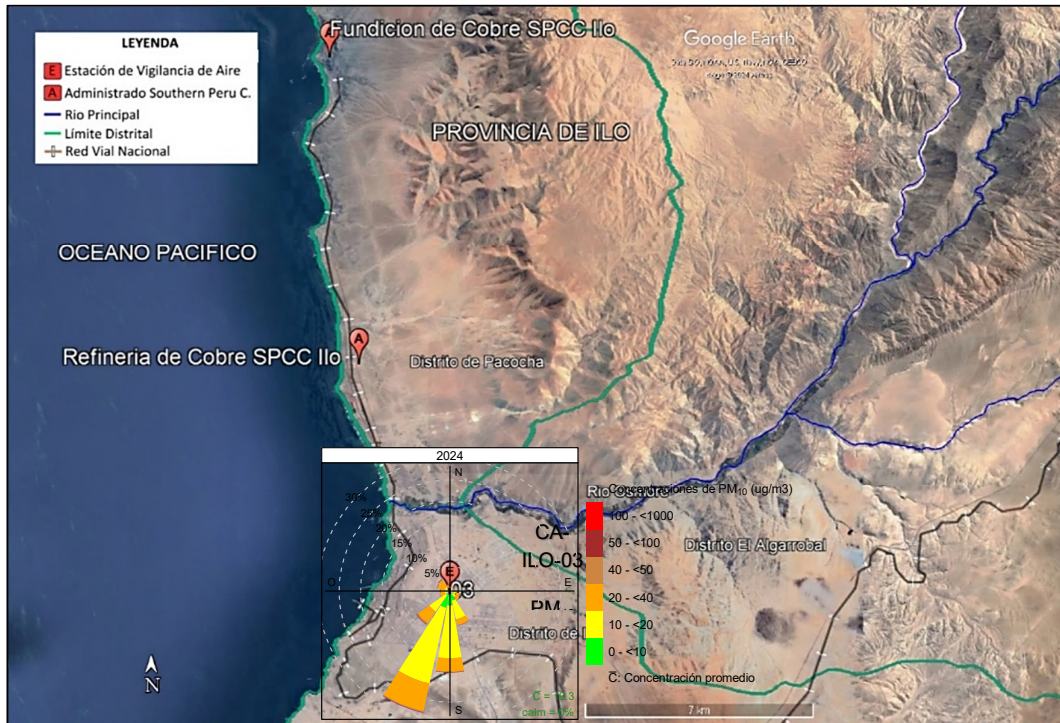


Figura 3.3.3.a. Ubicación de la estación CA-ILO-03 respecto al administrado Southern Peru Copper Corporation

En las Figuras 3.3.4, 3.3.5 y 3.3.6 se presentan las rosas de concentraciones mensuales de PM_{10} de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03 del año 2024.

En la estación CA-ILO-01, se observa que, debido al traslado a otro punto del equipo monitor de partículas desde mayo a setiembre, no se puede realizar una comparación completa, respecto a los niveles de las concentraciones por estaciones del año.

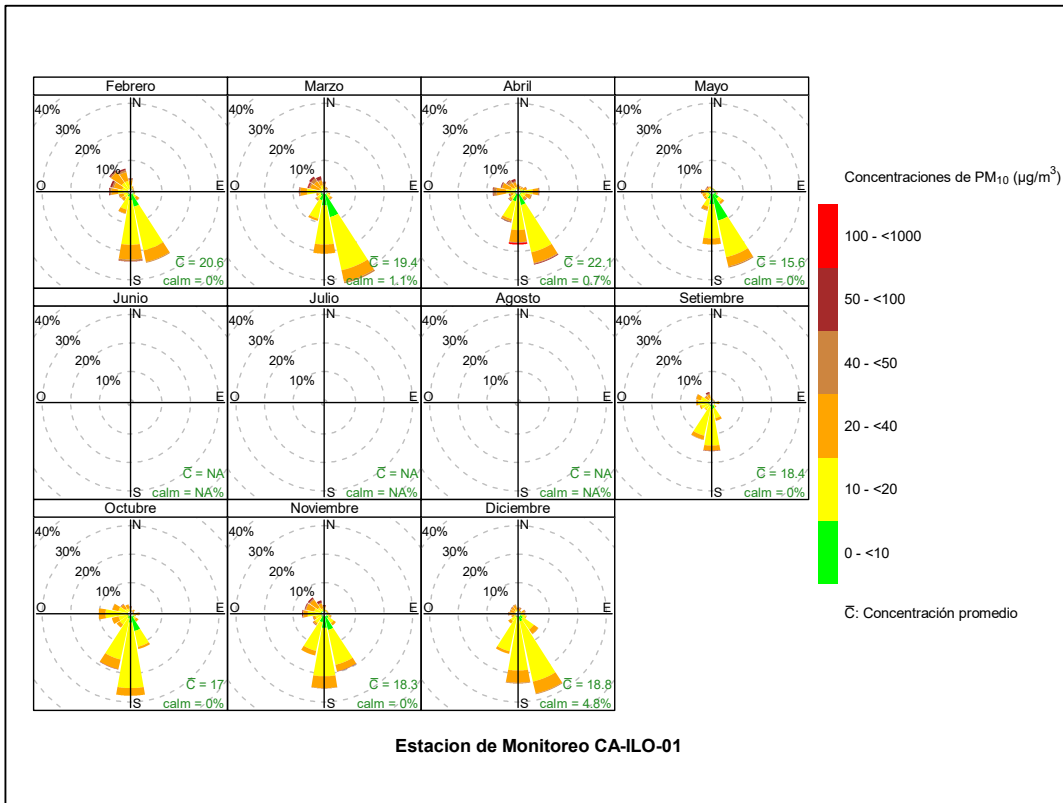


Figura 3.3.4 Rosa de concentración mensual del PM_{10} en la estación de monitoreo CA-ILO-01, periodo de febrero a diciembre de 2024

En la estación CA-ILO-02, se observa que, en enero y febrero, se tiende a mostrar concentraciones superiores a $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en los vientos provenientes del noroeste y noroeste y se hace esta precisión debido a que en la dirección norte se encuentra el administrado Southern Perú Copper Corporation tomando como referencia la estación en mención (ver figura 3.3.2.a). Entre otras, una de las razones de la concentración de partículas, es el incremento de temperaturas (verano) en la costa, esto genera un mayor movimiento de los vientos y en consecuencia mayor transporte de partículas.

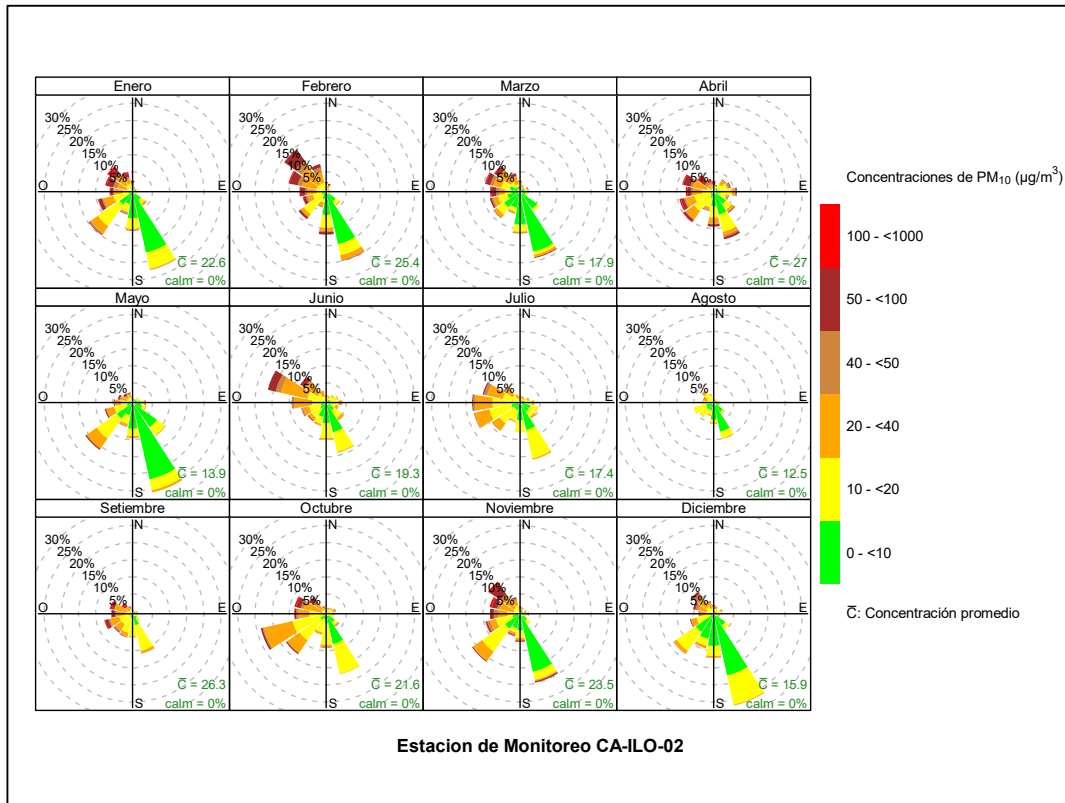


Figura 3.3.5 Rosa de concentración mensual del PM₁₀ en la estación de monitoreo CA-ILO-02, periodo de enero a diciembre de 2024

Y en la estación CA-ILO-03, se observa en el mes de abril la presencia de concentraciones mayores a 40µg/m³ provenientes de la dirección de vientos predominantes del sursuroeste, esto debido al incremento del movimiento de los vientos y que trae en consecuencia un mayor transporte de partículas.

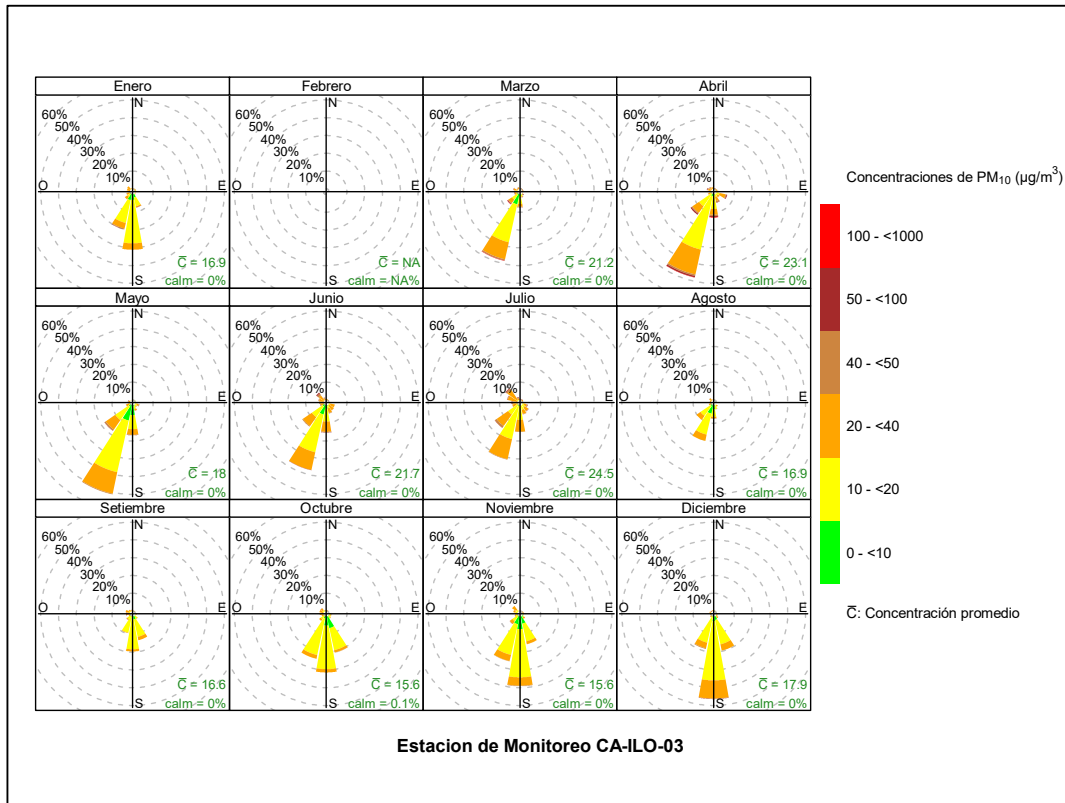


Figura 3.3.6 Rosa de concentración mensual del PM₁₀ en la estación de monitoreo CA-ILO-03, periodo de enero a diciembre de 2024

En las Figuras 3.3.7, 3.3.8 y 3.3.9 se presentan las rosas de concentraciones horarias de PM₁₀ de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del año 2024.

En la estación CA-ILO-01, se observa que las concentraciones altas, incluso niveles mayores a 50 µg/m³ coinciden con el horario nocturno, de madrugada y en las primeras horas del amanecer y en las direcciones con menor fuerza de vientos, como el norte, noroeste y noroeste.

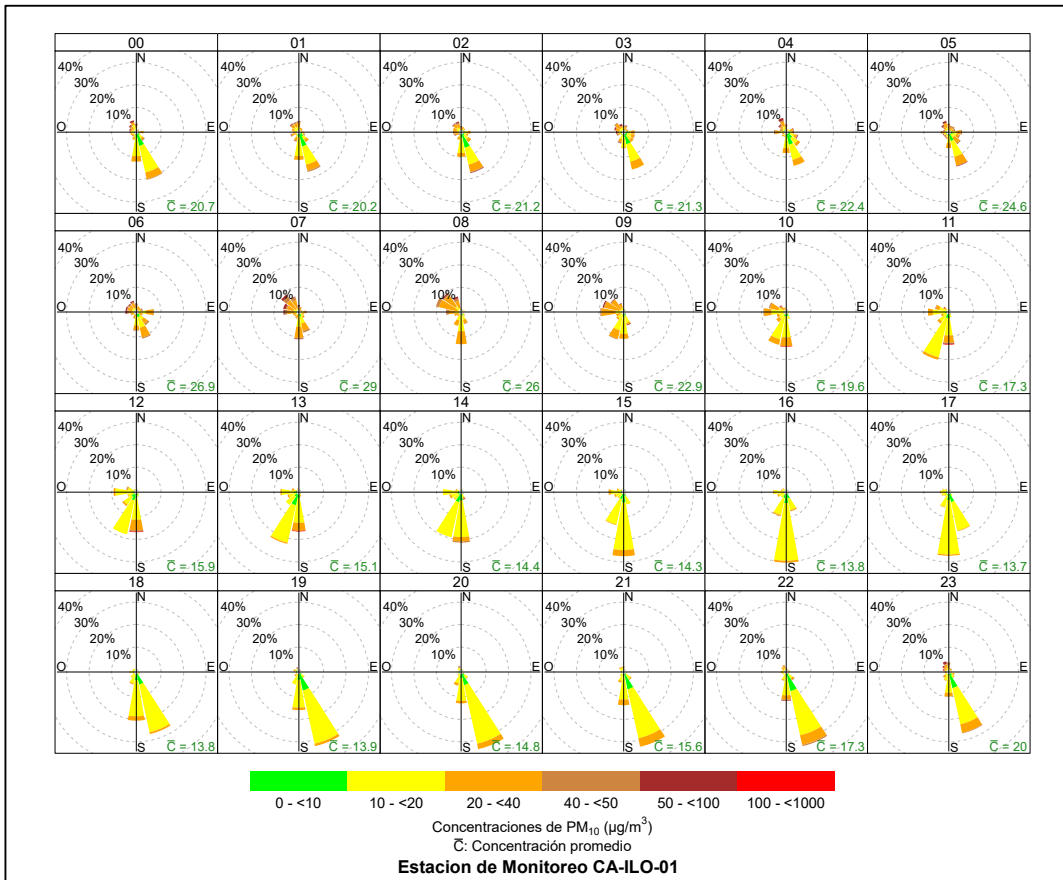


Figura 3.3.7 Rosa de concentración horaria del PM₁₀ en la estación de monitoreo CA-ILO-01, periodo de febrero a diciembre de 2024

En la estación CA-ILO-02, se observa que las concentraciones altas de vientos, incluso niveles mayores a 50 µg/m³ coinciden con el horario nocturno, de madrugada y en las primeras horas del amanecer y en las direcciones con menor fuerza de vientos, como el norte, nornoroeste y noroeste.

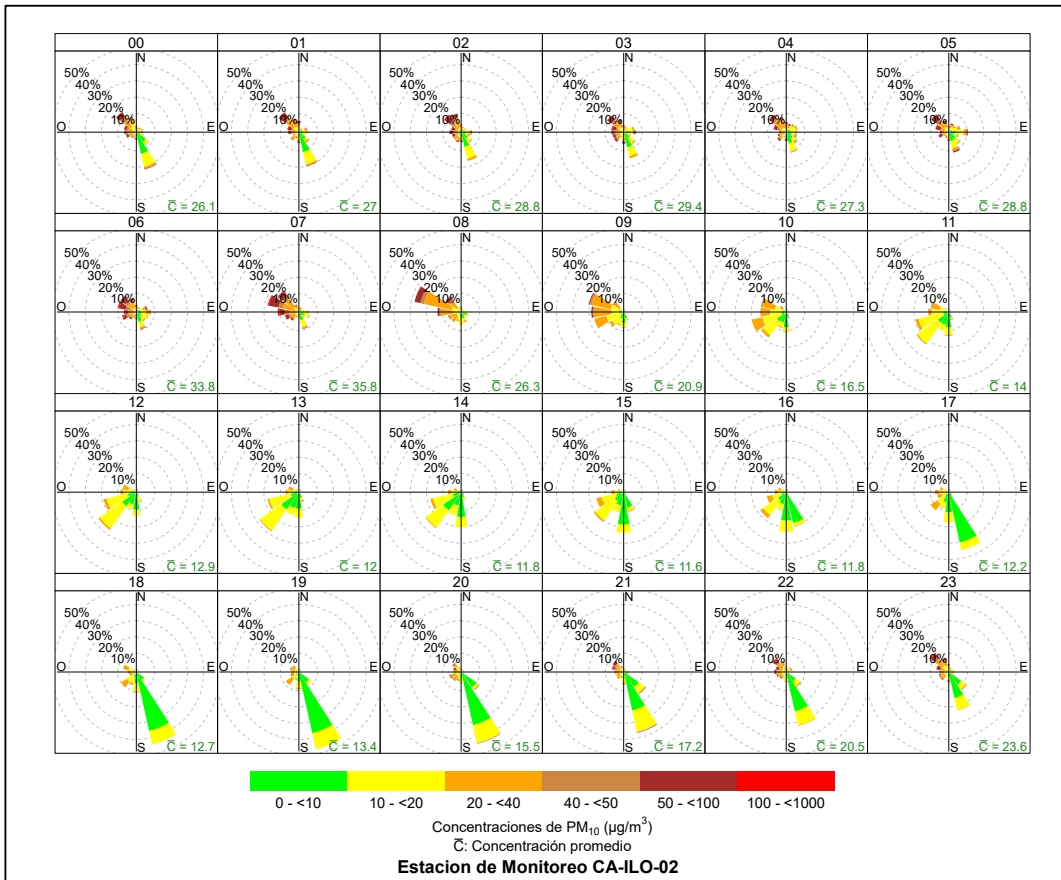


Figura 3.3.8 Rosa de concentración horaria del PM_{10} en la estación de monitoreo CA-ILO-02, periodo de enero a diciembre de 2024

Y en la estación CA-ILO-03, se observa que, durante la noche y madrugada, por momentos las concentraciones mayores a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ coinciden con los vientos que provienen del sursuroeste, y por el contrario durante el día hay mayor presencia de bajas concentraciones.

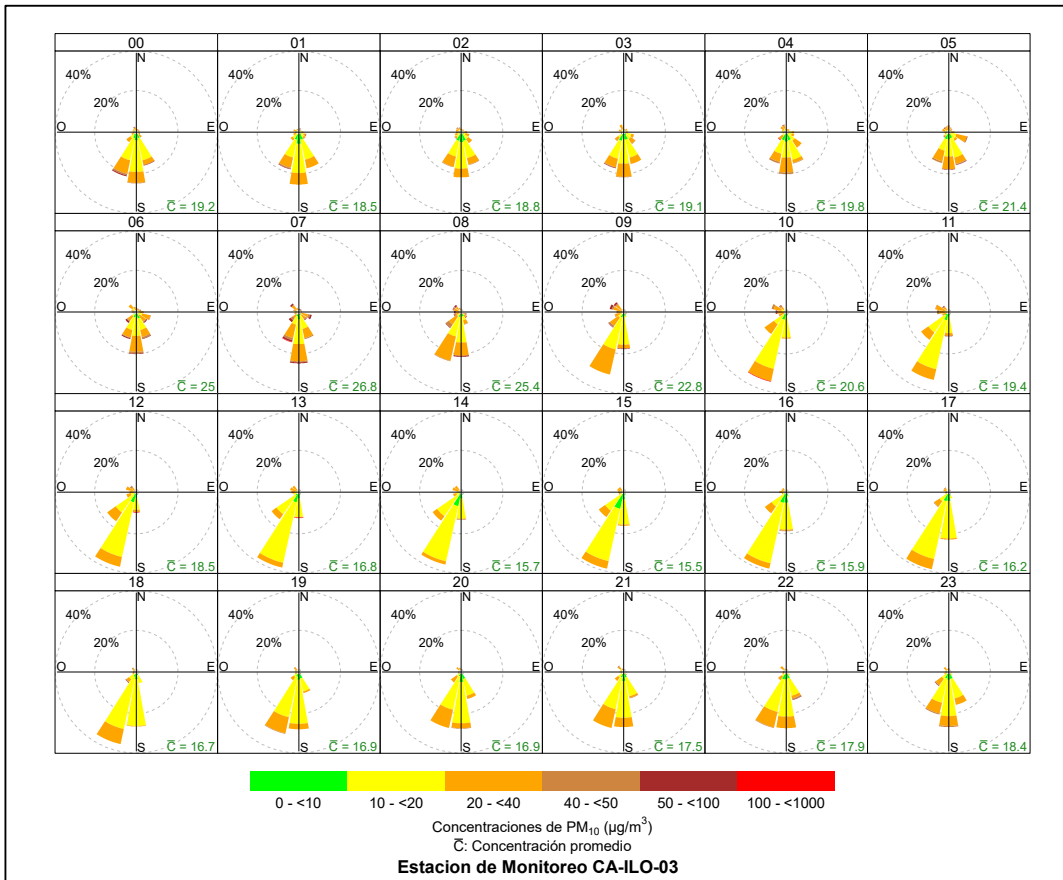


Figura 3.3.9 Rosa de concentración horaria del PM₁₀ en la estación de monitoreo CA-ILO-03, periodo de enero a diciembre de 2024

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

En las Figuras 3.3.10, 3.3.11 y 3.3.12 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, del año 2024.

En la estación de monitoreo CA-ILO-01, se observa que, en la dirección sur (s), que es la predominante: el 11,7% de los vientos comprende un rango de 0 a 10µg/m³, el 2,7% de los vientos están en el rango de 10 a 20µg/m³, el 0,1% de los vientos están en el rango de 20 a 40µg/m³, el 0,01% de los vientos están en el rango de 40 a 50µg/m³. También se observa que el 0,05 % de los vientos vienen de la dirección nornoroeste y corresponden a un rango de 40 a 50 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 nornoroeste tomando como referencia a la estación CA-ILO-01, tal y como se muestra en la figura 3.3.10.a.

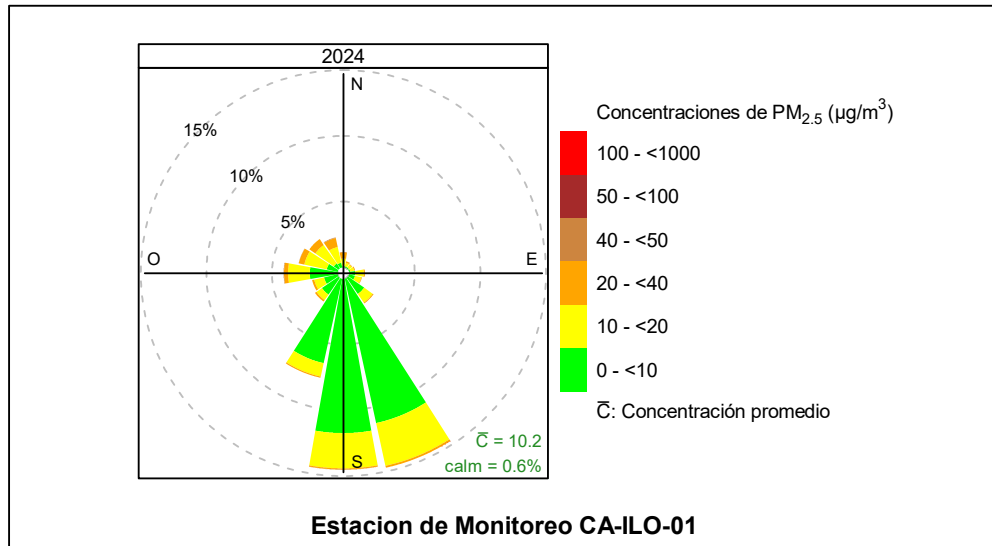


Figura 3.3.10 Rosa de concentración del PM_{2.5} en la estación de monitoreo CA-ILO-01, periodo de febrero a diciembre de 2024

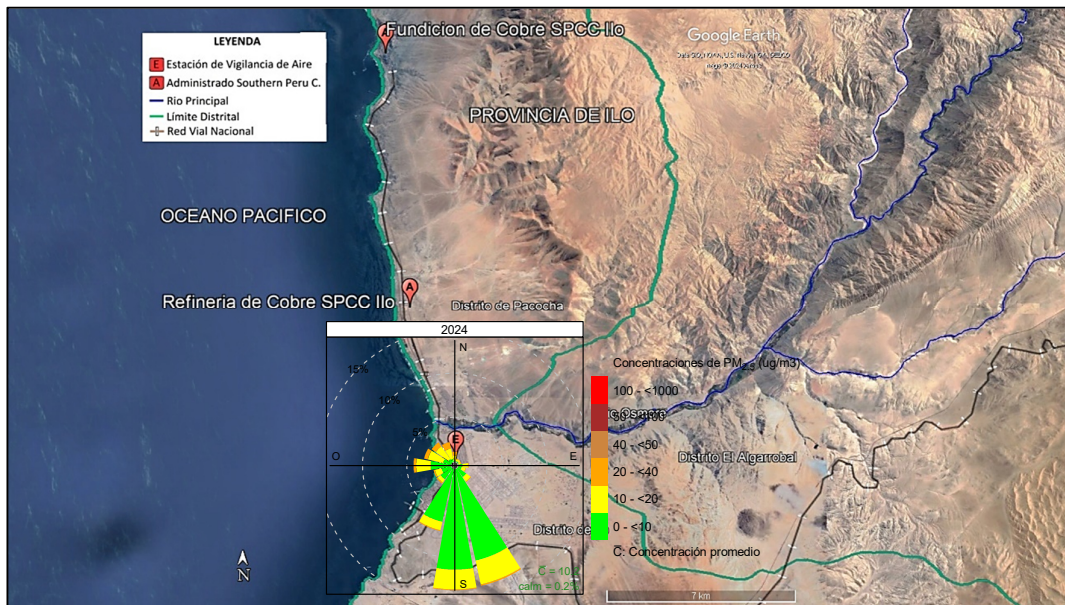


Figura 3.3.10.a. Ubicación de la estación CA-ILO-01 respecto al administrado Southern Peru Copper Corporation

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, se observa que, de los vientos que predominantemente provienen del sursureste: el 15,8% de los vientos están en el rango de 0 a 10 µg/m³, el 2,0% comprenden un rango de 10 a 20 µg/m³, el 0,3% están entre 20 y 40 µg/m³, el 0,03% están entre 40 y 50 µg/m³ y el 0,03% están entre 50 y 100 µg/m³. Y de la dirección noroeste: el 0,4% de los vientos caen en el rango de 0 a 10 µg/m³, el 2,3% están dentro del rango de 10 a 20µg/m³, el 3,1% están en el rango de 20 a 40µg/m³, el 0,5% están en el rango de 40 a 50µg/m³, el 0,5% están en el rango de 50 a 100µg/m³ y el 0,02% son concentraciones mayores a 100µg/m³. Se menciona la dirección noroeste debido a que a 14 km aproximadamente al norte se encuentran las instalaciones de la Fundición de cobre y a 4 km aproximadamente la Refinería de cobre, unidades productivas de Southern Perú Copper Corporation tomando como referencia la estación en mención (ver figura 3.3.11.a).

Otro aporte que se debe mencionar son los aerosoles marinos, formados por la incidencia de los vientos sobre la superficie del océano transportándolos hacia la costa y como se puede observar hay coincidencia con concentraciones mayores a $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ desde la dirección oeste, además de ser, la estación CA-ILO-02, el punto más cercano al mar respecto a las otras dos estaciones.

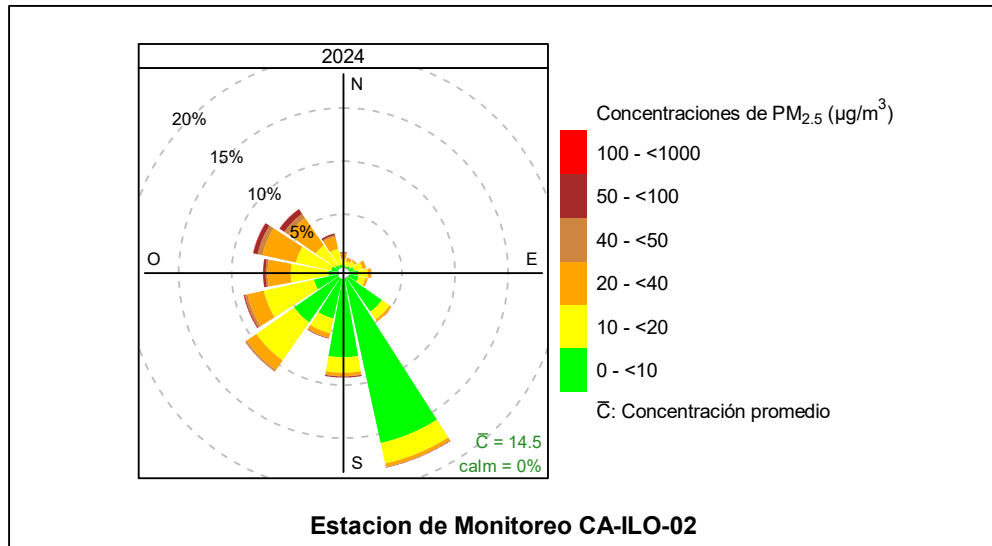


Figura 3.3.11 Rosa de concentración del PM_{2.5} en la estación de monitoreo CA-ILO-02, periodo de enero a diciembre de 2024

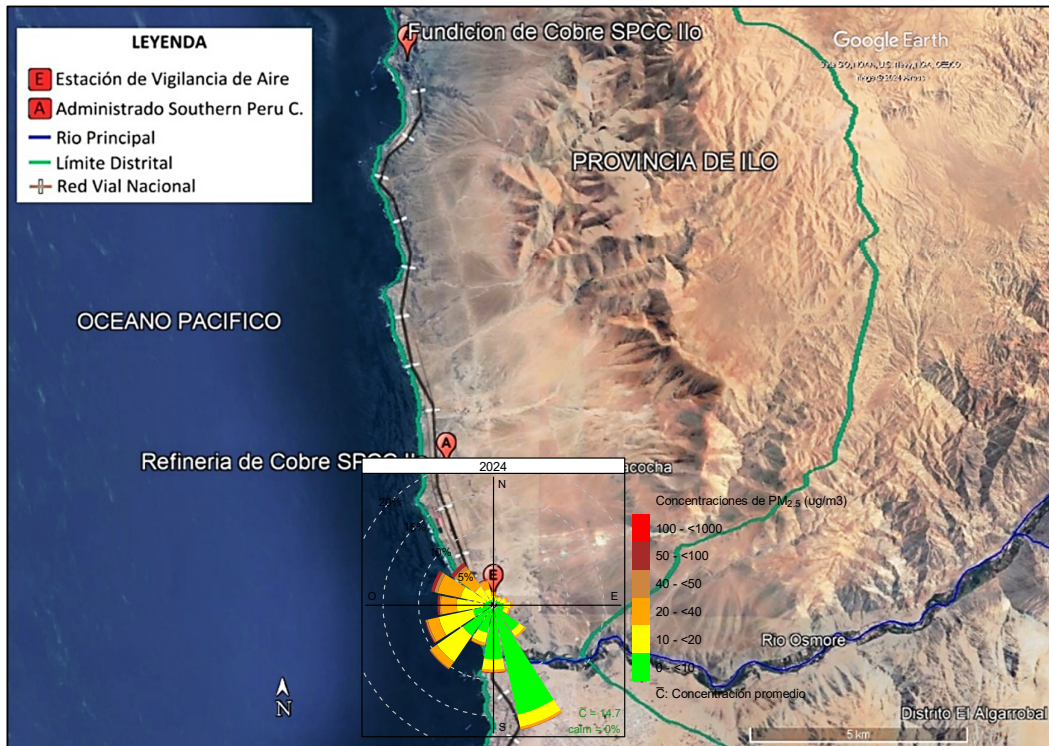


Figura 3.3.11.a. Ubicación de la estación CA-ILO-02 respecto al administrado Southern Peru Copper Corporation

Y en la estación CA-ILO-03, se observa que, en la dirección sursuroeste, que es la predominante: el 12,9% de los vientos comprende un rango de 0 a $10\mu\text{g}/\text{m}^3$, el 13,4% de 10 a $20\mu\text{g}/\text{m}^3$, el 1,0% están en el rango de 20 a $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ y el 0,02% están en el rango de 40 a $50\mu\text{g}/\text{m}^3$. También se observa que el 0,03 % de los vientos vienen de la dirección nornoroeste y corresponden a un rango de 40 a $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ y el 0,4 % de los vientos vienen de la dirección nornoroeste y corresponden a un rango de 20 a $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ de concentración de $\text{PM}_{2,5}$ y se hace mención debido a que el administrado Southern Peru Copper Corporation (SPCC) se encuentra hacia el nornoroeste tomando como referencia a la estación CA-ILO-03, tal y como se muestra en la figura 3.3.12.a.

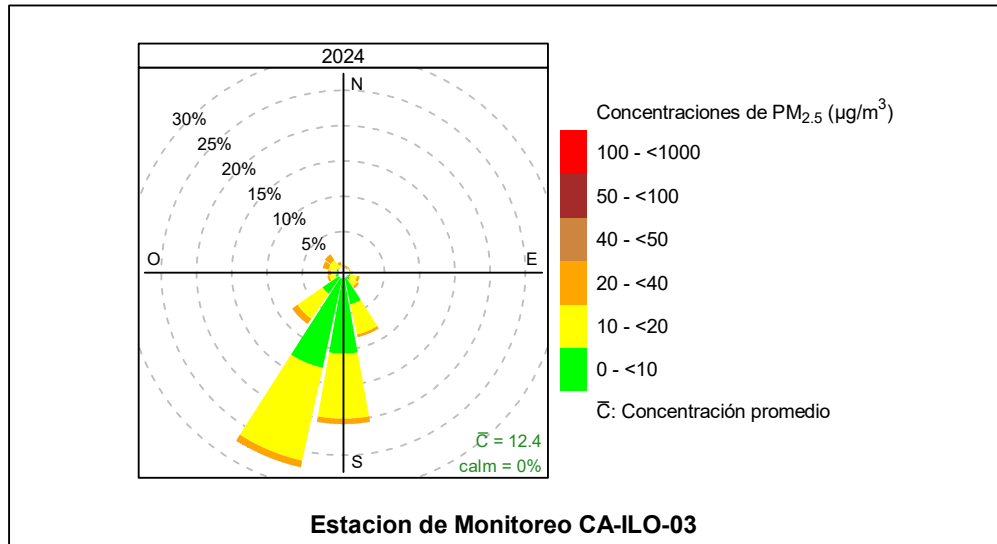


Figura 3.3.12 Rosa de concentración del $\text{PM}_{2,5}$ en la estación de monitoreo CA-ILO-03, periodo de enero a diciembre de 2024

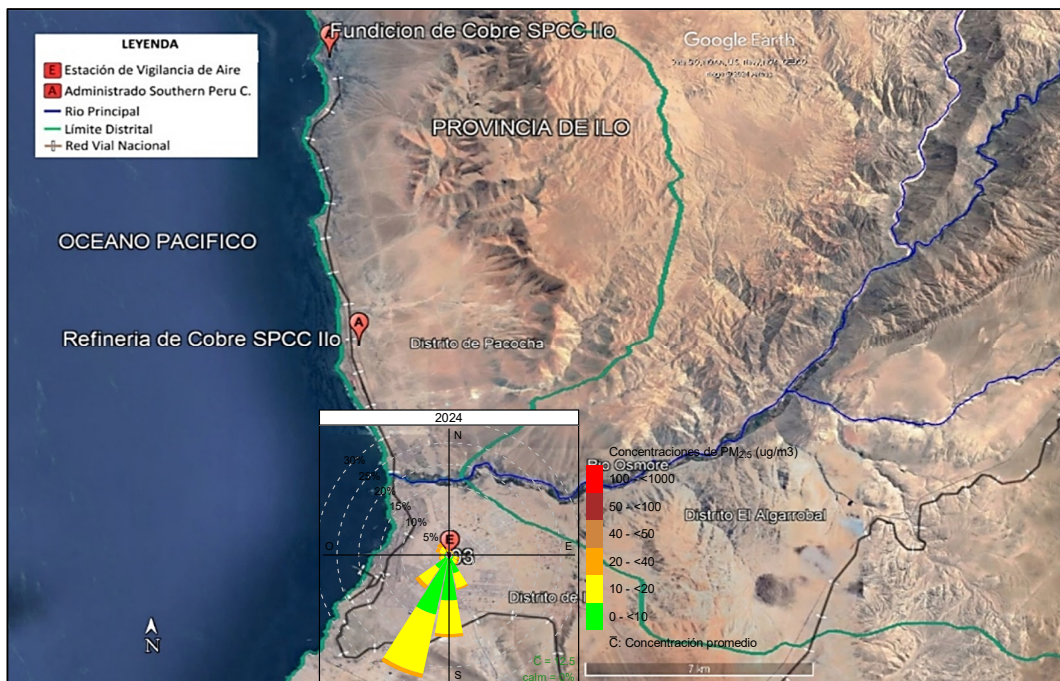


Figura 3.3.12.a. Ubicación de la estación CA-ILO-03 respecto al administrado Southern Peru Copper Corporation

En las Figuras 3.3.13, 3.3.14 y 3.3.15 se presentan las rosas de concentraciones mensuales de $PM_{2,5}$ de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del año 2024.

En la estación CA-ILO-01, se observa que, debido al traslado a otro punto del equipo monitor de partículas desde mayo a setiembre, no se puede realizar una comparación completa, respecto a los niveles de las concentraciones por estaciones del año.

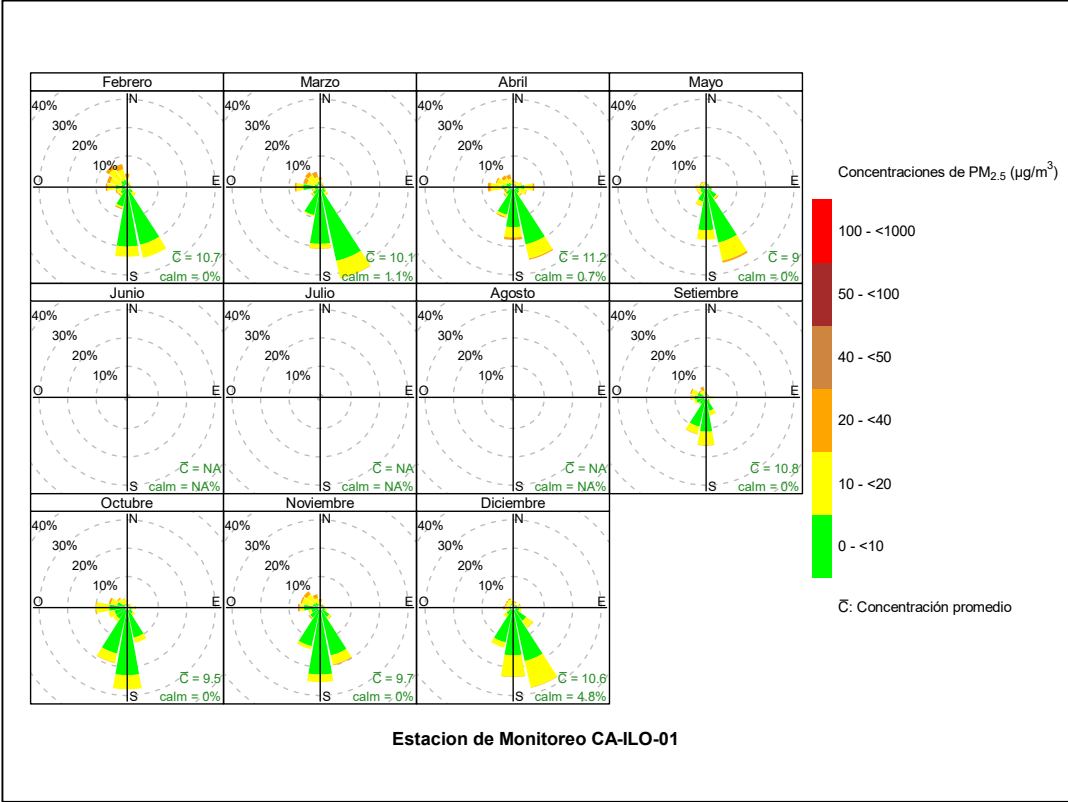


Figura 3.3.13 Rosa de concentración mensual del $PM_{2,5}$ en la estación de monitoreo CA-ILO-01, periodo de febrero a diciembre de 2024

En la estación CA-ILO-02, se observa que en los meses de enero y febrero, las concentraciones mayores de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ coinciden con mayor frecuencia con los vientos del noroeste y nornoroeste y se hace esta precisión debido a que en la dirección norte, a 14km aproximadamente desde la estación en mención, se encuentran las instalaciones de la Fundición de cobre y a 4 km aproximadamente la Refinería de cobre, unidades productivas de Southern Perú Copper Corporation, tomando como referencia la estación en mención (ver figura 3.3.2.a). Entre otras, una de las razones de la concentración de partículas, es el incremento de temperaturas (verano) en la costa, esto genera un mayor movimiento de los vientos y en consecuencia mayor transporte de partículas.

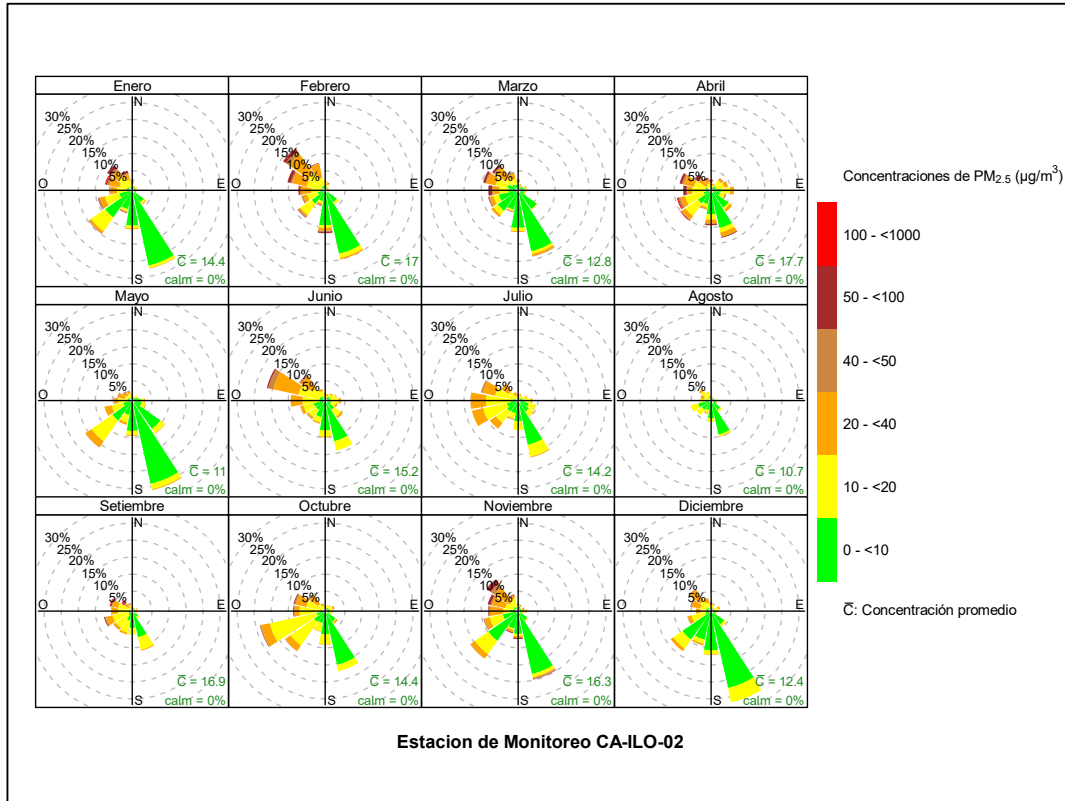


Figura 3.3.14 Rosa de concentración mensual del PM_{2.5} en la estación de monitoreo CA-ILO-02, periodo de enero a diciembre de 2024

Y en la estación CA-ILO-03, se observa que, en gran parte del año, hay concentraciones mayores a 20µg/m³ que coinciden con la dirección predominante sursuroeste.

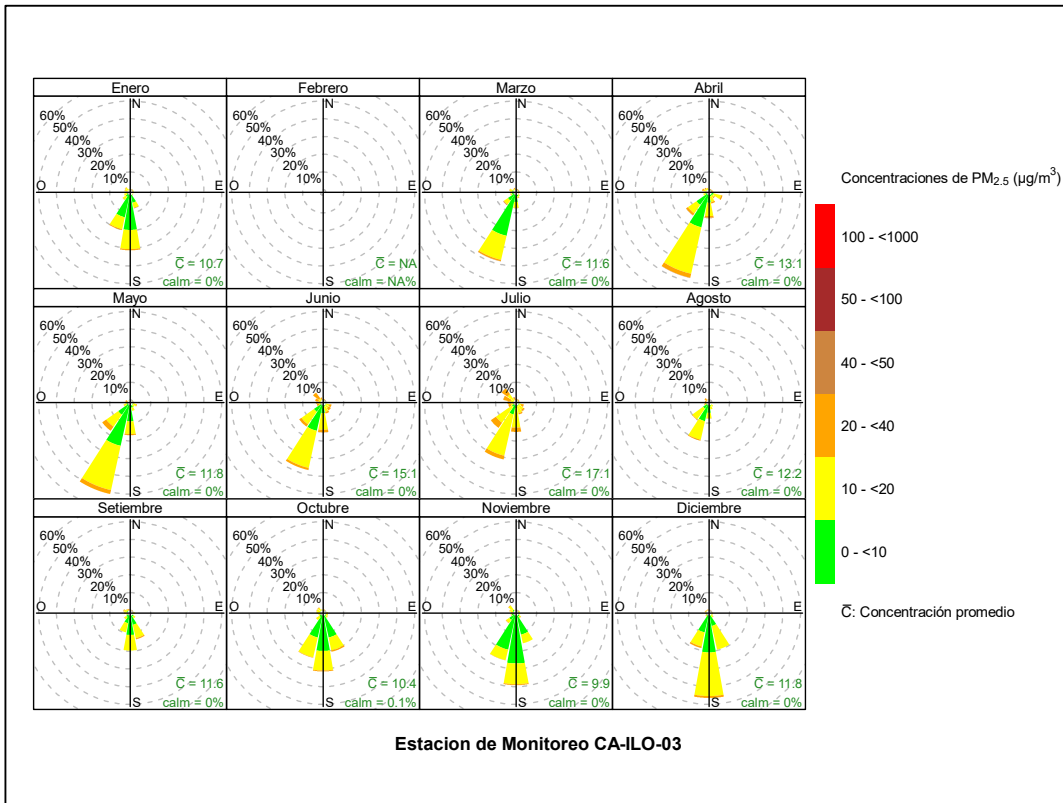


Figura 3.3.15 Rosa de concentración mensual del PM_{2.5} en la estación de monitoreo CA-ILO-03, periodo de enero a diciembre de 2024

En las Figuras 3.3.16, 3.3.17 y 3.3.18 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, del año 2024.

En la estación CA-ILO-01, se observa que las concentraciones altas, incluso niveles mayores a 20 µg/m³ coinciden con el horario nocturno, de madrugada y en las primeras horas del amanecer y en las direcciones con menor fuerza de vientos, como el norte, noroeste y noroeste.

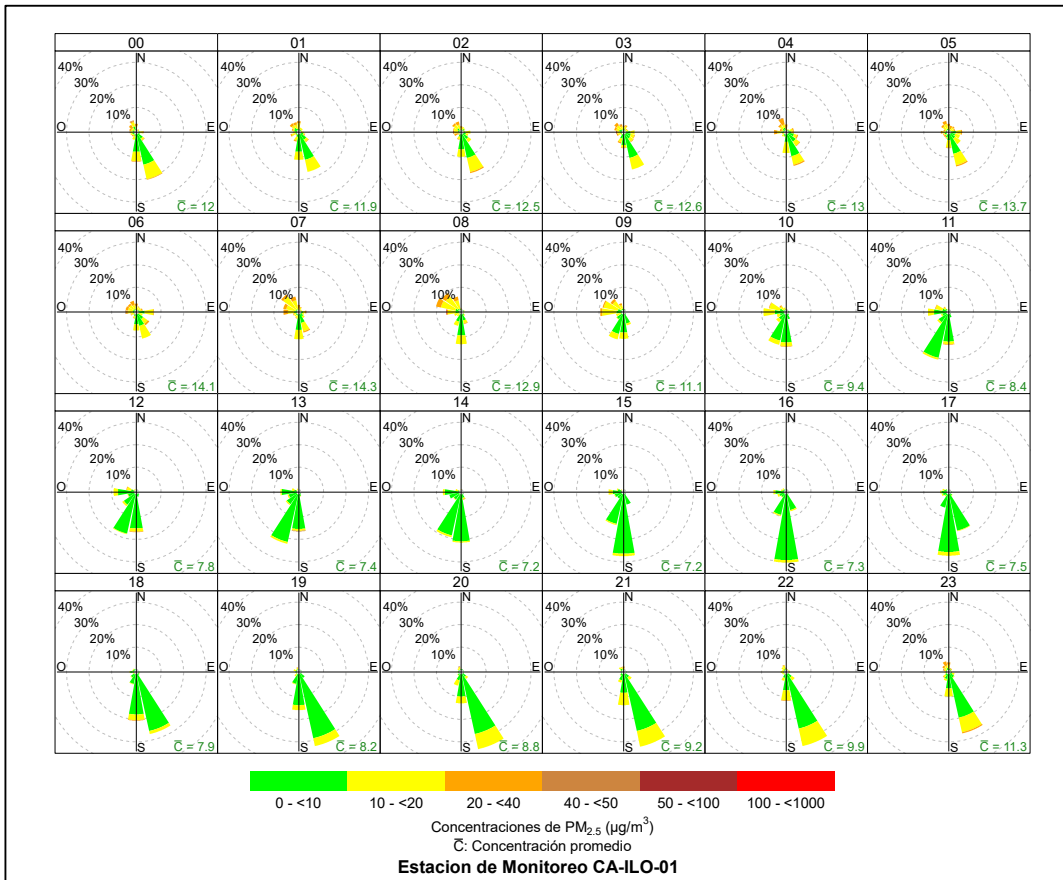


Figura 3.3.16 Rosa de concentración horaria del PM_{2.5} en la estación de monitoreo CA-ILO-01, periodo de febrero a diciembre de 2024.

En la estación CA-ILO-02, se observa que las concentraciones altas, incluso niveles mayores a 50 µg/m³ coinciden con el horario nocturno, de madrugada y en las primeras horas del amanecer y en las direcciones con menor fuerza de vientos, como el norte, nornoroeste y noroeste.

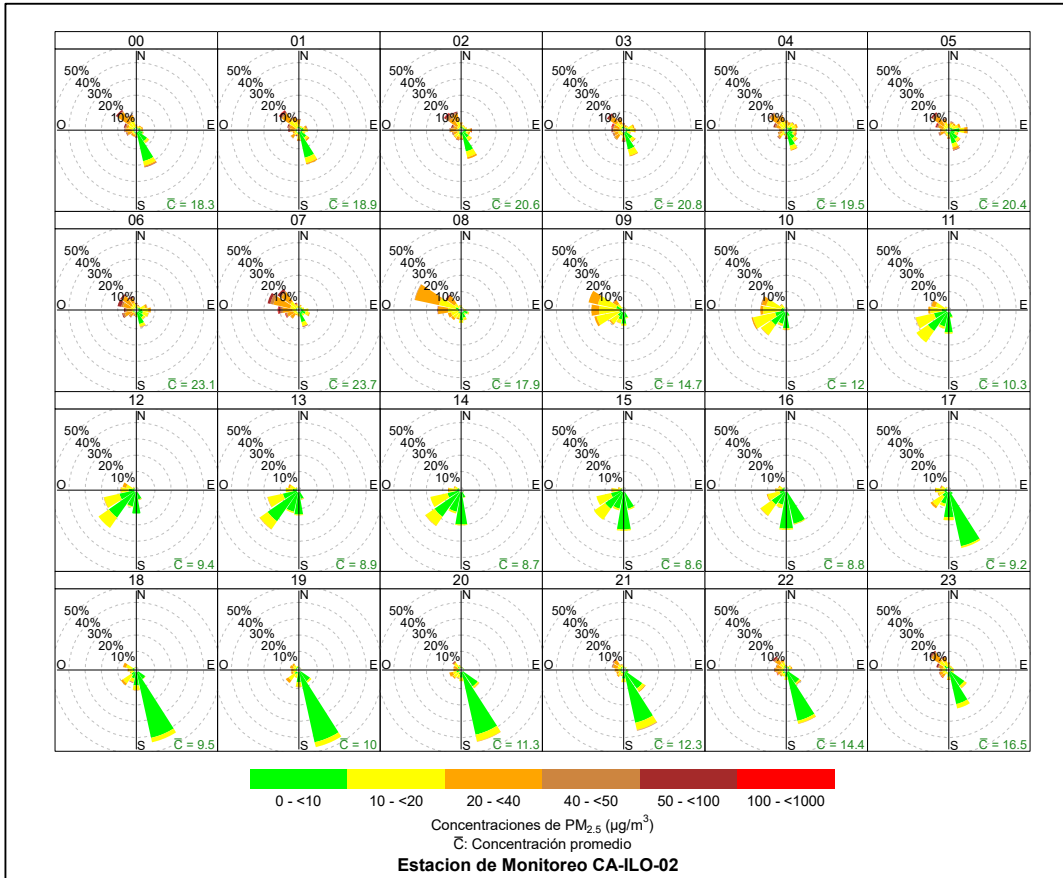


Figura 3.3.17 Rosa de concentración horaria del PM_{2.5} en la estación de monitoreo CA-ILO-02, periodo de enero a diciembre de 2024

Y en la estación CA-ILO-03, se observa que las concentraciones altas, incluso niveles mayores a 20 µg/m³ coinciden con el horario nocturno, de madrugada y en las primeras horas del amanecer y en las direcciones con vientos predominantes como el sur y el sursuroeste.

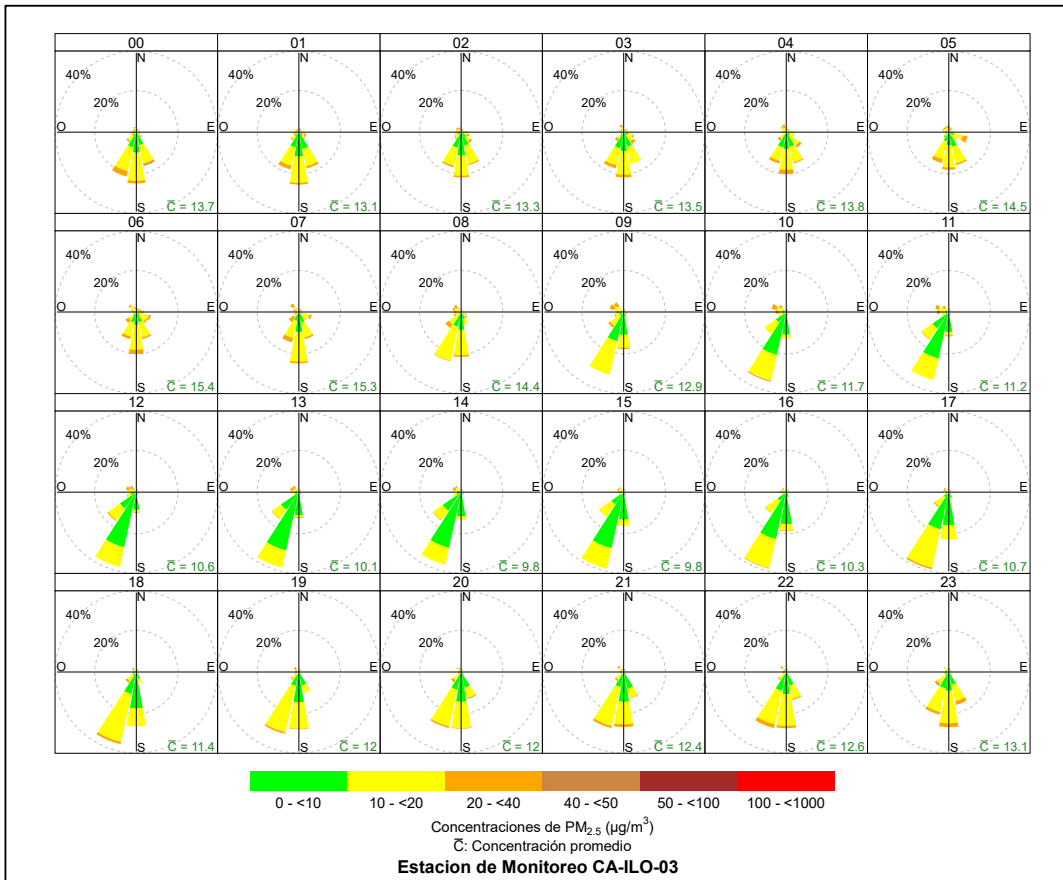


Figura 3.3.18 Rosa de concentración horaria del PM_{2.5} en la estación de monitoreo CA-ILO-03, periodo de enero a diciembre de 2024

3.3.3. Dióxido de azufre (SO₂)

En las Figuras 3.3.19, 3.3.20 y 3.3.21 se presentan las rosas de concentraciones de SO₂ de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del periodo de enero a diciembre de 2024.

En la estación de monitoreo CA-ILO-01, se observa que en la dirección predominante sur: el 2,7% de los vientos están en el rango de 0 a 5µg/m³, el 6,8% de los vientos están en el rango de 5 a 10µg/m³, el 11,8% de los vientos están en el rango de 10 a 15µg/m³, el 0,6% están en el rango del 15 al 20 µg/m³, el 0,03% en el rango del 20 al 25µg/m³ y el 0,1% de los vientos están en el rango de 25 a 250µg/m³. Y se observa que en la dirección de viento noroeste, el 0,7 % de los vientos coinciden con el rango del 25 al 250 µg/m³, el 0,3 % de los vientos coinciden con el rango del 20 al 25 µg/m³, el 0,4 % de los vientos coinciden con el rango del 15 al 20 µg/m³, el 1,8 % de los vientos coinciden con el rango del 10 al 15 µg/m³, el 0,6 % de los vientos coinciden con el rango de 5 µg/m³ a 10 µg/m³ y el 0,3 % de los vientos coinciden con el rango de 0 a 5 µg/m³ 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 3.3.19.a

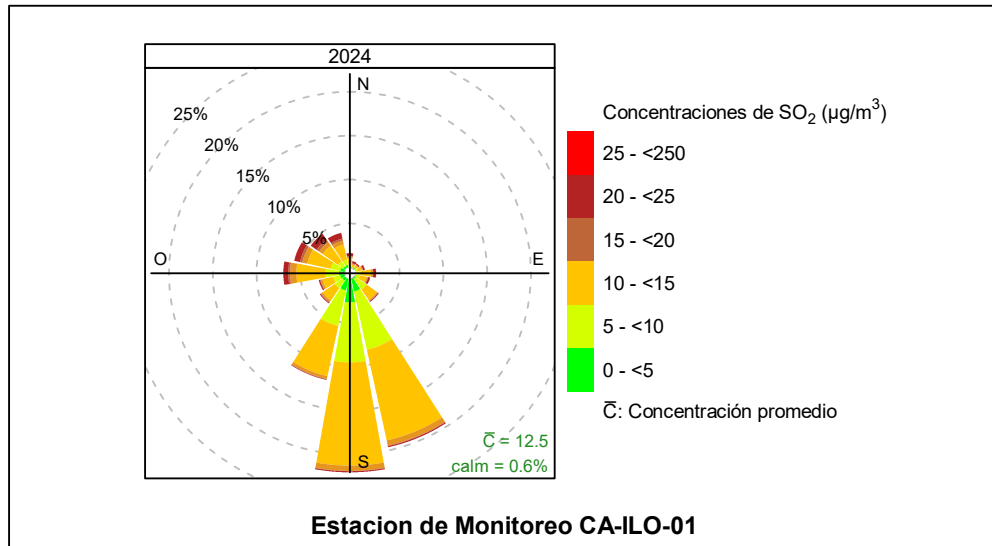


Figura 3.3.19 Rosa de concentración del SO₂ en la estación de monitoreo CA-ILO-01, periodo de enero a diciembre de 2024

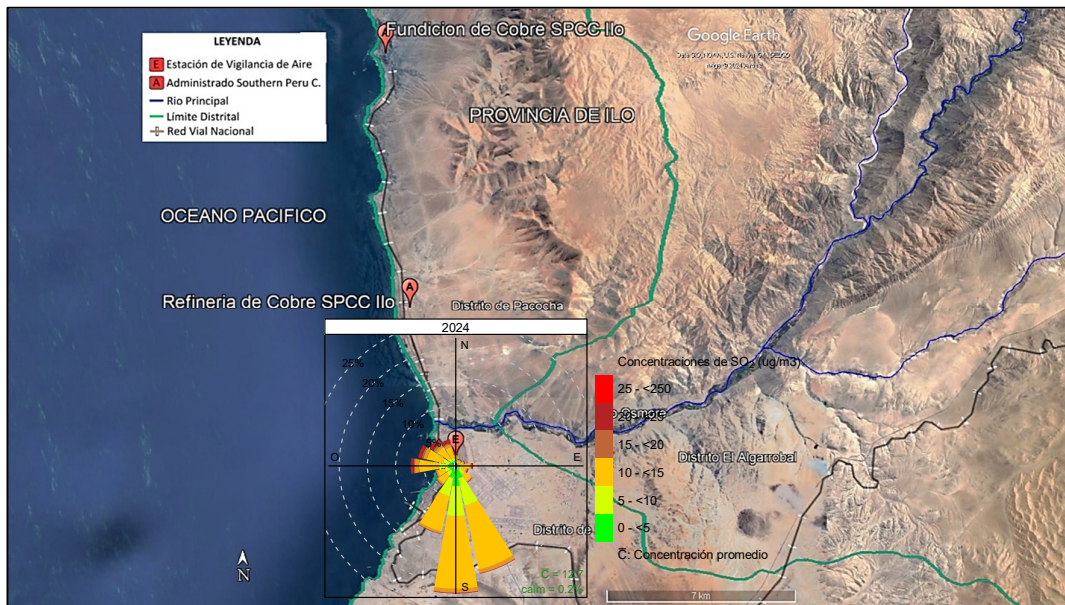


Figura 3.3.19.a. Ubicación de la estación CA-ILO-01 respecto al administrado Southern Peru Copper Corporation

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, se observa en la dirección de predominancia sursureste: que el 2,7% de los vientos están los rangos de 0 a 5 µg/m³, el 12,3% de los vientos están los rangos de 5 a 10µg/m³, el 2,1% de los vientos caen en los rangos de 10 a 15µg/m³, un 0,1% de los vientos están entre 15 y 20 µg/m³, el 0,01% de los vientos están los rangos de 20 a 25 µg/m³ y el 0,2% de los vientos están los rangos de 25 a 250 µg/m³. Cabe mencionar que las concentraciones horarias mayores de 250µg/m³ se hacen presente en las direcciones de menor presencia de vientos, como el norte, dirección en la que a 14km aproximadamente desde la estación en mención, se encuentran las instalaciones de la Fundación de cobre y a 4 km aproximadamente la Refinería de cobre, unidades productivas de Southern Perú Copper Corporation (ver figura 3.3.20.a) y esta estación es la más cercana

a las instalaciones del administrado mencionadas. Cabe recordar que las concentraciones no han superado el ECA nacional de 24 horas.

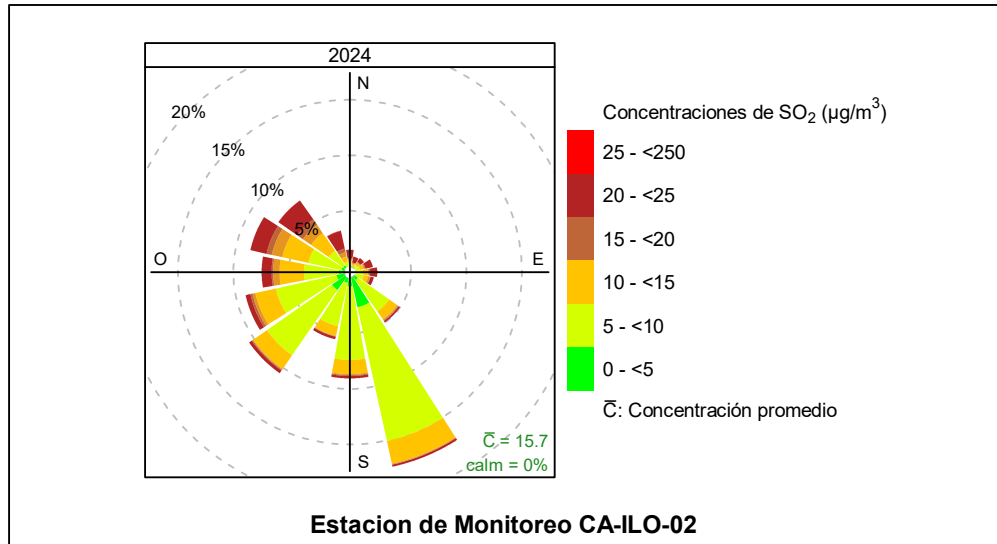


Figura 3.3.20 Rosa de concentración del SO₂ en la estación de monitoreo CA-ILO-02, periodo de enero a diciembre de 2024

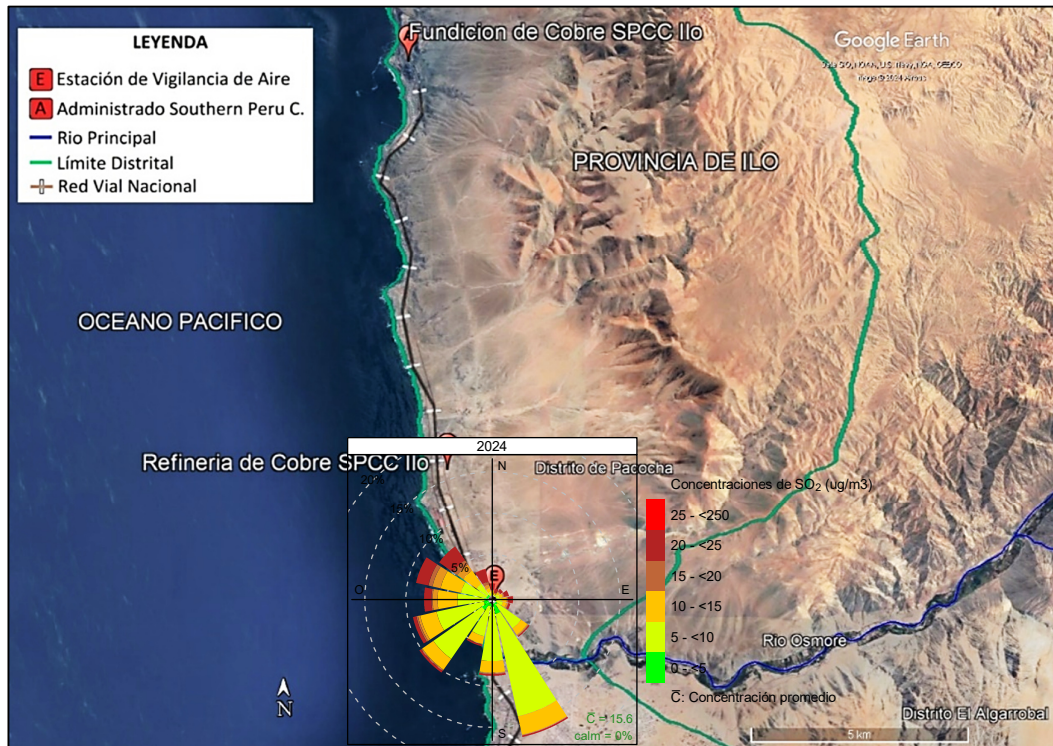


Figura 3.3.20.a. Ubicación de la estación CA-ILO-02 respecto al administrado Southern Peru Copper Corporation

Y en la estación CA-ILO-03, se observa que desde la dirección predominante sursuroeste, el 9,1% de los vientos están dentro de los 5 a 10 µg/m³, el 12,2% de los vientos están los rangos de 10 a 15 µg/m³, el 8,8% de los vientos están los rangos de 15 a 20 µg/m³, el 0,7% de los vientos están los rangos de 20 a 25 µg/m³ y una pequeña frecuencia del 0,2% que

representan a los vientos en el rango de concentración del 25 al 250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Además, se observa que en la dirección nornoroeste: el 0,3% de los vientos coinciden con las concentraciones en el rango de 25 a 250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y el 0,1% de los vientos coinciden con las concentraciones en el rango de 20 a 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 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-03, tal y como se muestra en la figura 3.3.21.a.

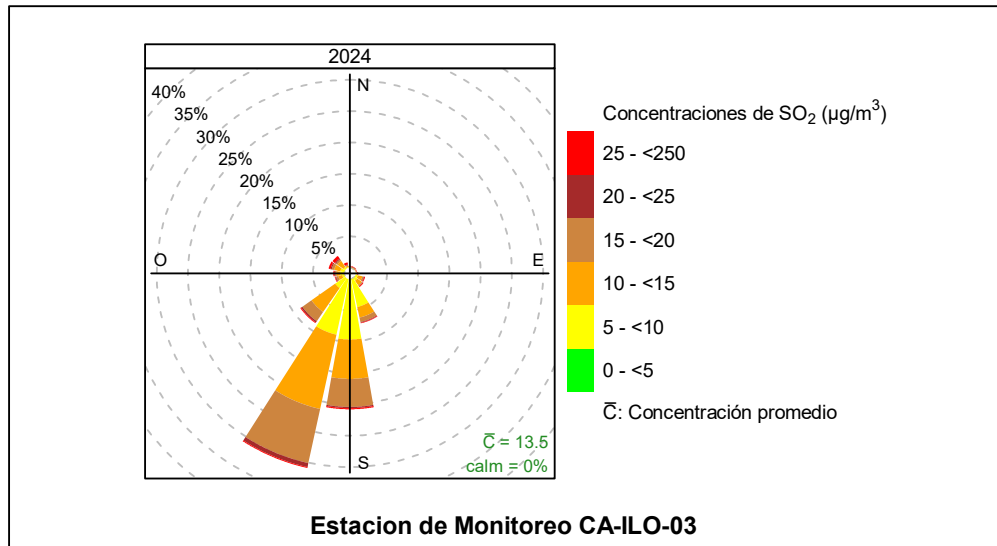


Figura 3.3.21 Rosa de concentración del SO₂ en la estación de monitoreo CA-ILO-03, periodo de enero a diciembre de 2024

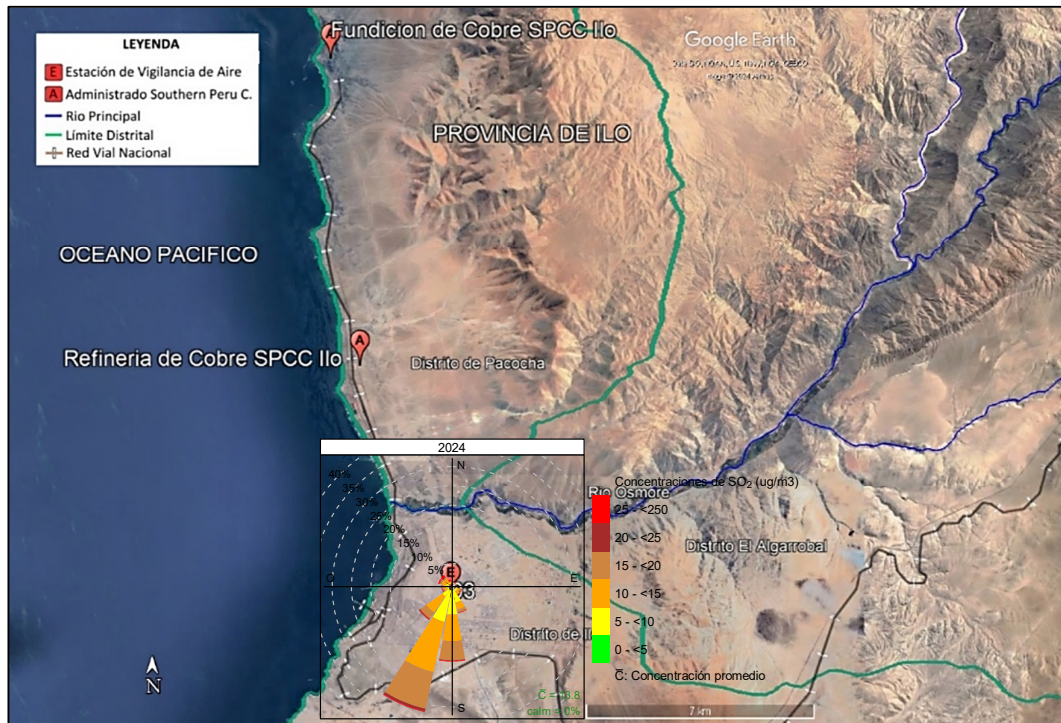


Figura 3.3.21.a. Ubicación de la estación CA-ILO-03 respecto al administrado Southern Peru Copper Corporation

En las Figuras 3.3.22, 3.3.23 y 3.3.24 se presentan las rosas de concentraciones mensuales de SO₂ de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del periodo de enero a diciembre de 2024.

En la estación CA-ILO-01, se observa que en la mayor parte del año las concentraciones altas, incluso en algunos casos mayores a 250 µg/m³ provienen del norte, nornoroeste y oeste de donde las velocidades de viento son normalmente bajas.

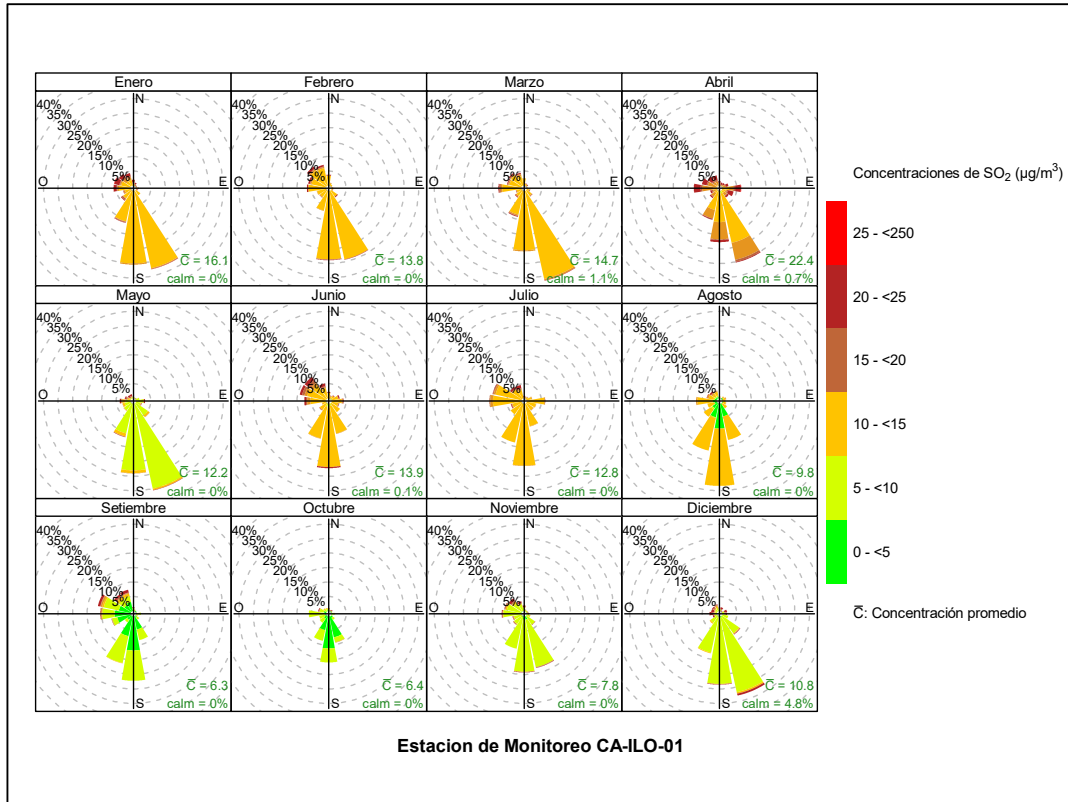


Figura 3.3.22 Rosa de concentración mensual del SO₂ en la estación de monitoreo CA-ILO-01, periodo de enero a diciembre de 2024

En la estación CA-ILO-02, se observa que en la mayor parte del año las concentraciones altas, incluso en algunos casos mayores a 250 µg/m³ provienen del norte, nornoroeste y oeste de donde las velocidades de viento son normalmente bajas, además en la dirección nornoroeste a 14km aproximadamente desde la estación en mención, se encuentran las instalaciones de la Fundición de cobre y a 4 km aproximadamente la Refinería de cobre, unidades productivas de Southern Perú Copper Corporation (ver figura 3.3.2.a) y esta estación es la más cercana a las instalaciones del administrado mencionadas. Cabe recordar que las concentraciones no han superado el ECA nacional de 24 horas.

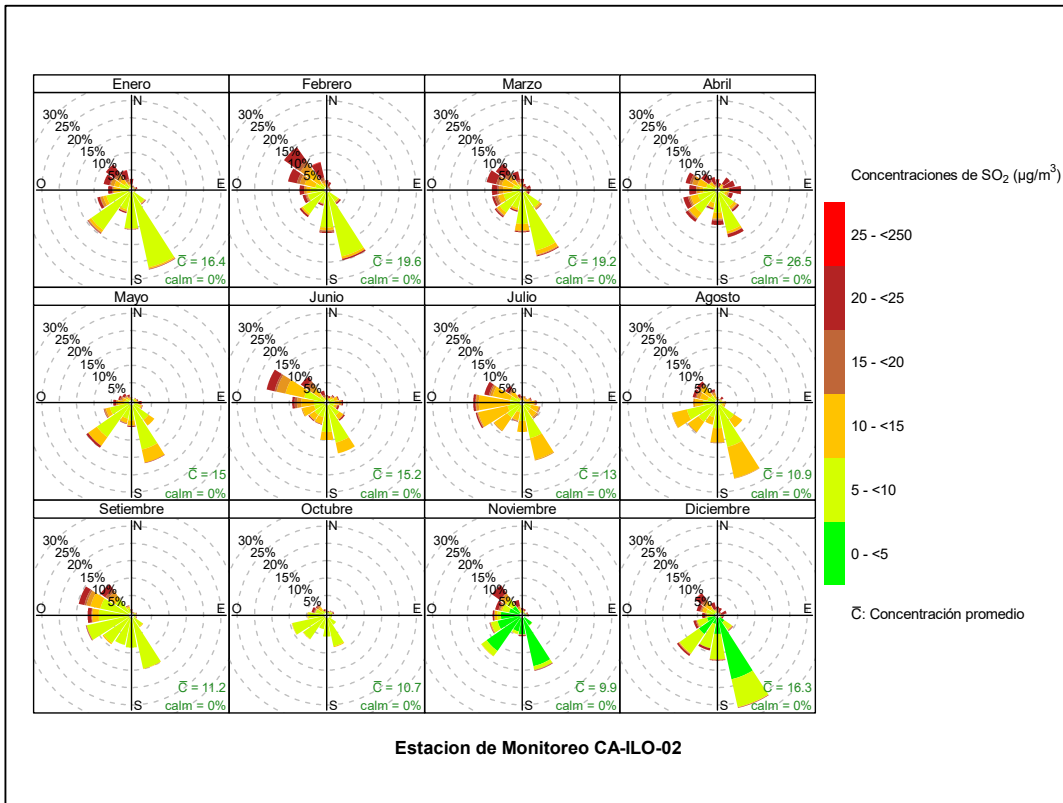


Figura 3.3.23 Rosa de concentración mensual del SO₂ en la estación de monitoreo CA-ILO-02, periodo de enero a diciembre de 2024

Y en la estación CA-ILO-03, se observa que las direcciones predominantes del sur y sursuroeste coinciden normalmente con niveles de concentración mayores a 10 µg/m³.

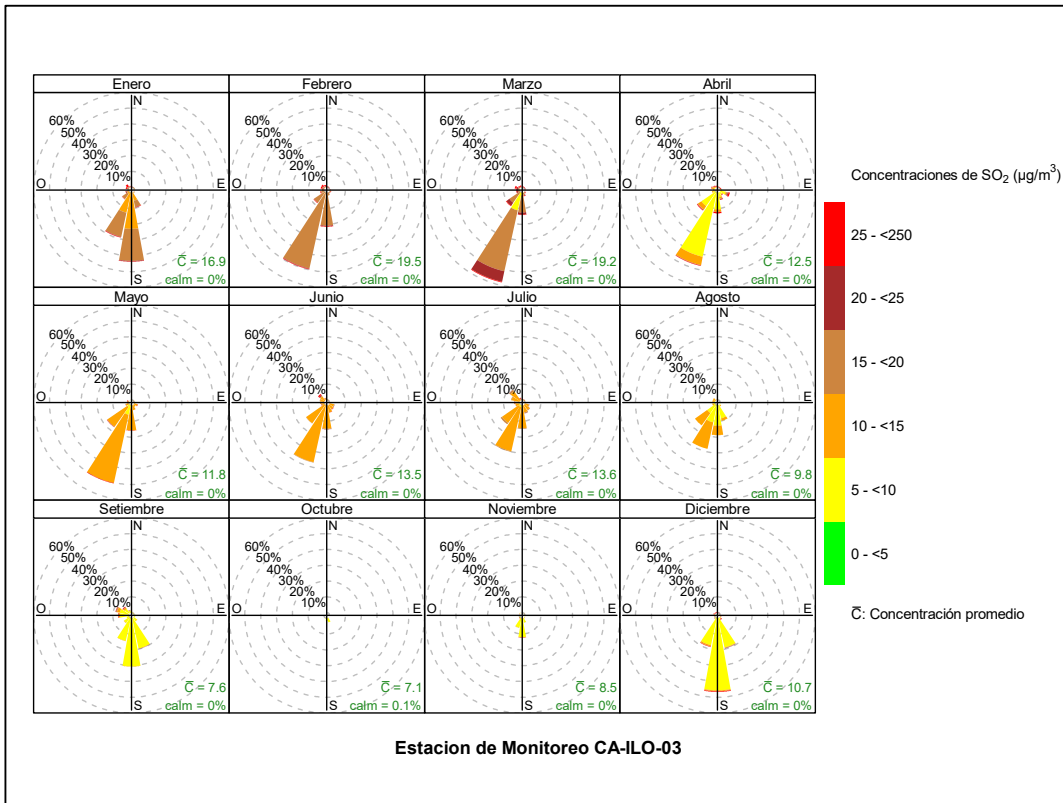


Figura 3.3.24 Rosa de concentración mensual del SO₂ en la estación de monitoreo CA-ILO-03, periodo de enero a diciembre de 2024

En las Figuras 3.3.25, 3.3.26 y 3.3.27 se presentan las rosas de concentraciones horarias de SO₂ de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del periodo de enero a diciembre de 2024.

En la estación CA-ILO-01, se observa que las concentraciones altas, incluso niveles mayores a 25 µg/m³ coinciden con el horario nocturno, de madrugada y en las primeras horas del amanecer y en las direcciones con menor fuerza de vientos, como el norte, noroeste y noroeste.

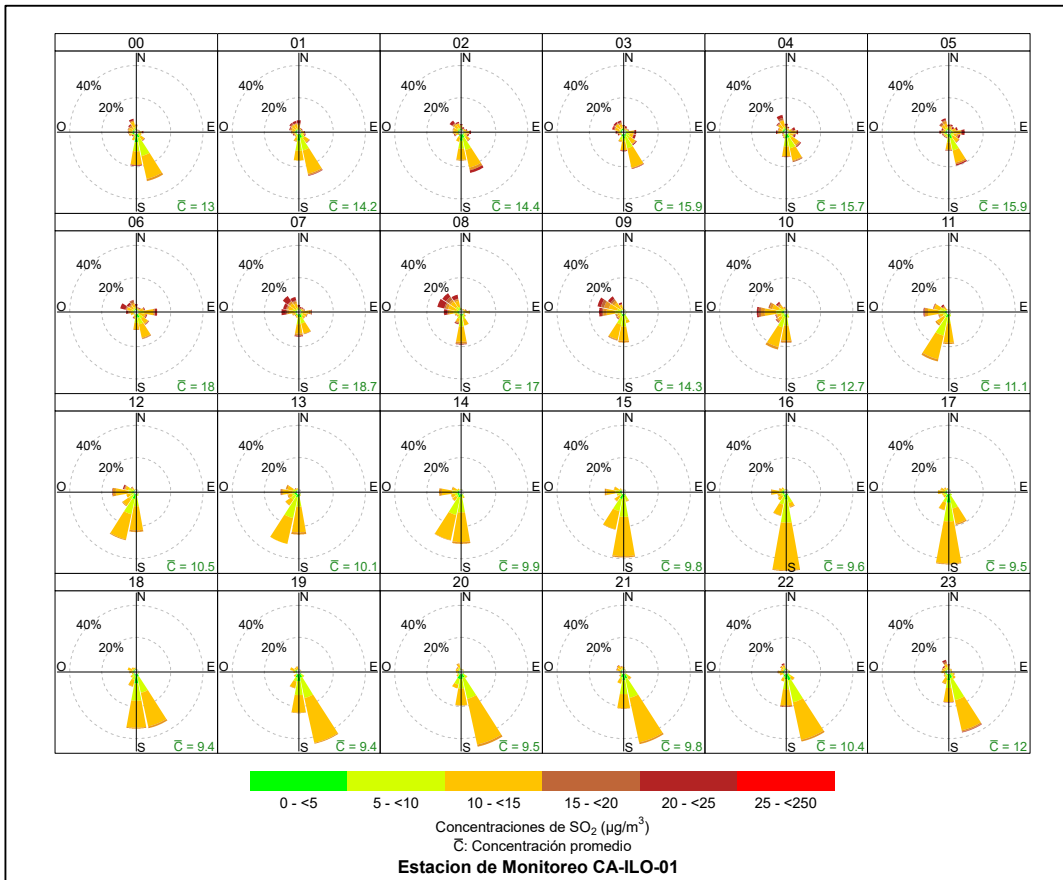


Figura 3.3.25 Rosa de concentración horaria del SO_2 en la estación de monitoreo CA-ILO-01, periodo de enero a diciembre de 2024

En la estación CA-ILO-02, se observa que las concentraciones altas, incluso niveles mayores a $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ coinciden con el horario nocturno, de madrugada y en las primeras horas del amanecer y en las direcciones con menor fuerza de vientos, como el norte, nornoroeste y noroeste.

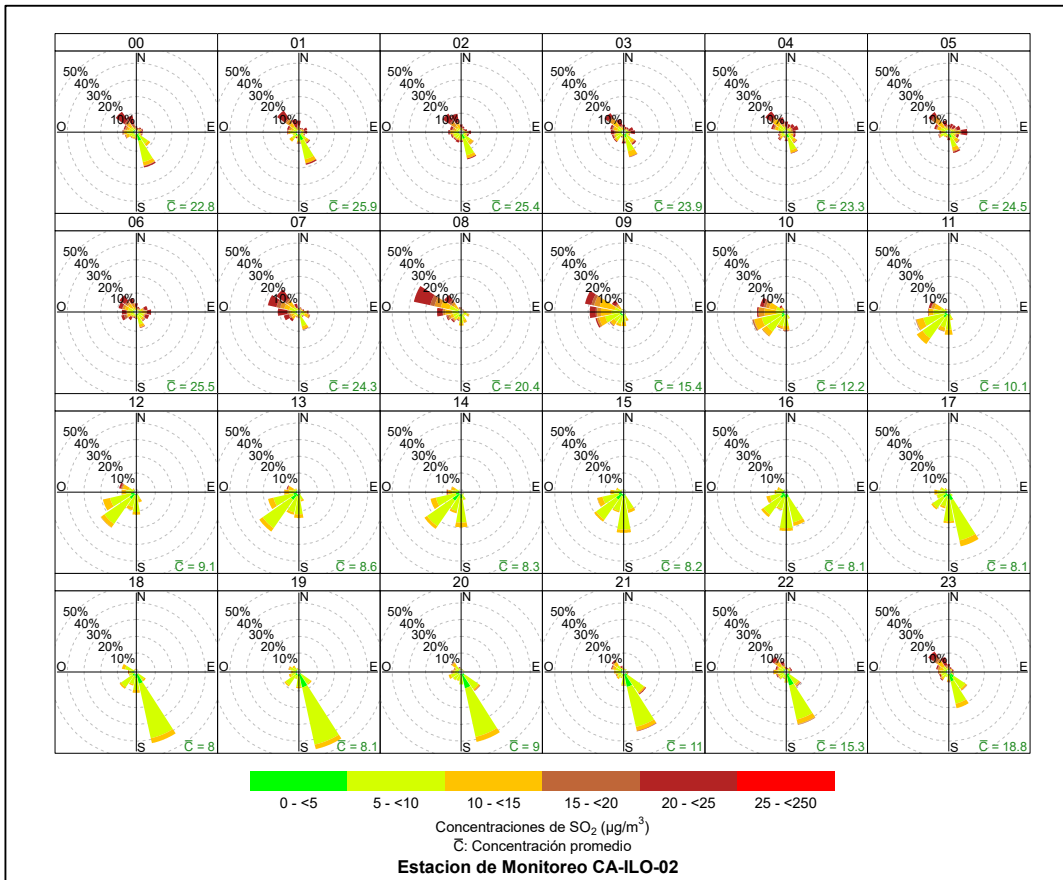


Figura 3.3.26 Rosa de concentración horaria del SO_2 en la estación de monitoreo CA-ILO-02, periodo de enero a diciembre de 2024

Y en la estación CA-ILO-03, se observa que normalmente los vientos que provienen de la dirección predominante sursuroeste coinciden con rangos de concentración mayores a $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

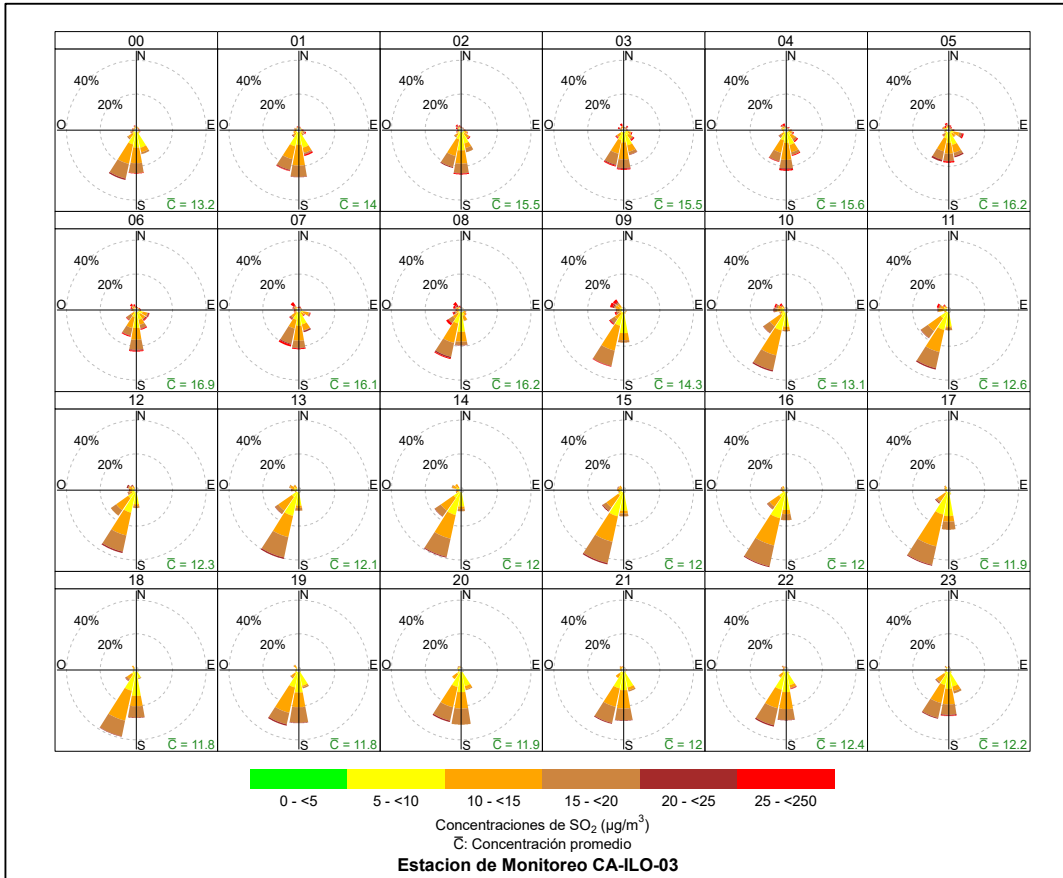


Figura 3.3.27 Rosa de concentración horaria del SO₂ en la estación de monitoreo CA-ILO-03, periodo de enero a diciembre de 2024

3.3.4. Sulfuro de hidrogeno (H₂S)

En las Figuras 3.3.28, 3.3.29 y 3.3.30 se presentan las rosas de concentraciones de H₂S de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del periodo de enero a diciembre de 2024.

En la estación de monitoreo CA-ILO-01, se observa en la dirección sur (s) que el 7,2% de los vientos están en el rango de 0 a 5µg/m³, el 15,3% de los vientos están en el rango del 5 a 10 µg/m³, un 0,6% de los vientos se encuentran entre 10 y 15 µg/m³, un 0,02% de los vientos se encuentran entre 15 y 20 µg/m³, el 0,01% de los vientos están en el rango del 20 a 25 µg/m³ y el 0,01% de los vientos están en el rango del 25 a 200 µg/m³. Y se observa que el 0,3 % de los vientos que provienen del nornoroeste coinciden con el rango de 25 a 200 µg/m³, el 0,2 % de los vientos que provienen del nornoroeste coinciden con el rango de 20 a 25 µg/m³ y el 0,2 % de los vientos que provienen del nornoroeste coinciden con el rango de 15 a 20 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 nornoroeste tomando como referencia la estación CA-ILO-01.

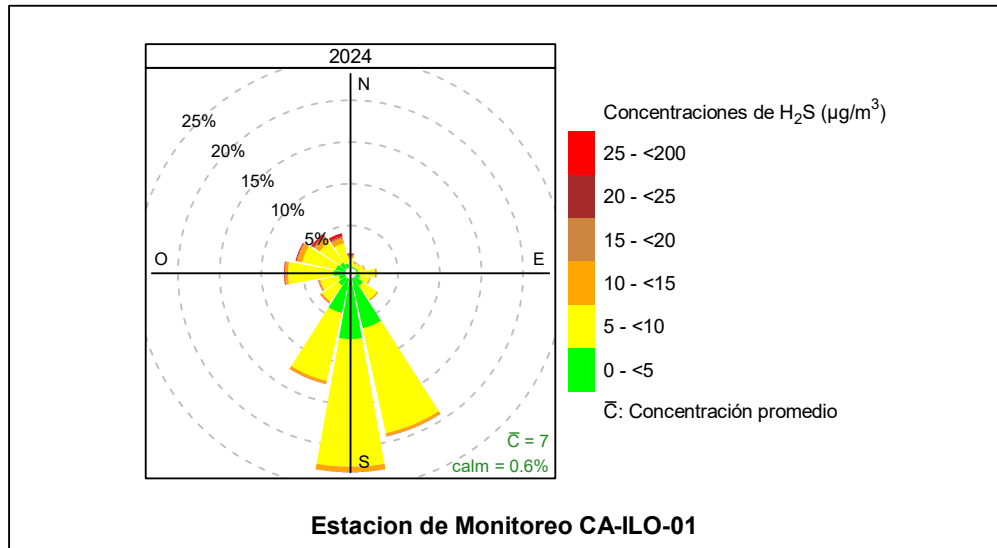


Figura 3.3.28 Rosa de concentración del H₂S en la estación de monitoreo CA-ILO-01, periodo de enero a diciembre de 2024

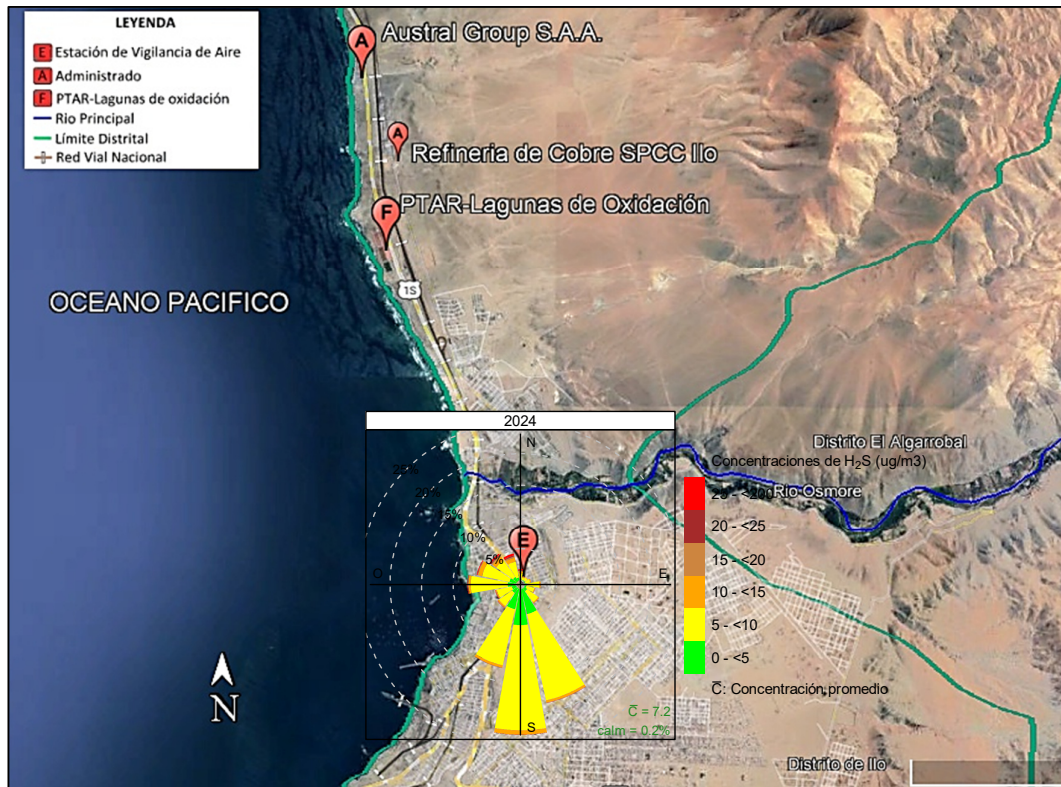


Figura 3.3.28.a Ubicación geográfica de la estación CA-ILO-01 respecto a la fábrica de harina de pescado Austral Group S.A.A.

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, se observa para la dirección predominante sursureste: que un 5,5% de los vientos coinciden con el rango de 0 a 5 µg/m³, un 6,6% de los vientos coinciden con el rango de 5 a 10µg/m³, un 5,3% de los vientos están entre 10 a 15 µg/m³, un 0,5% de los vientos coinciden con el rango de 15 a 20µg/m³, un 0,1% de los vientos coinciden con el rango de 20 a 25 µg/m³ y un 0,1% de los vientos coinciden con el

rango de 25 a 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Cabe mencionar que hay una mayor frecuencia de vientos (1,1%) que coinciden con las concentraciones entre 25 a 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y son los vientos que provienen del noroeste y se menciona 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-02.

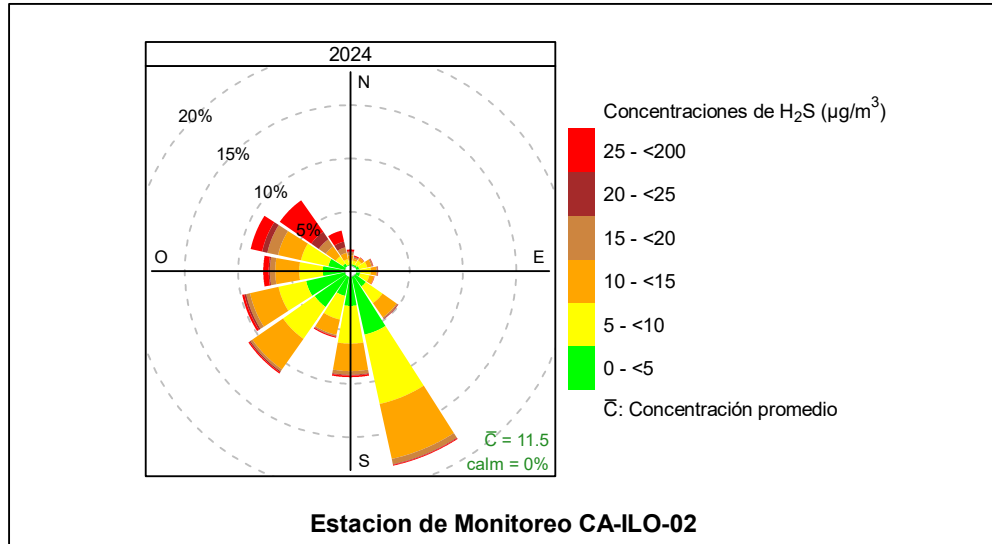


Figura 3.3.29 Rosa de concentración del H₂S en la estación de monitoreo CA-ILO-02, periodo de enero a diciembre de 2024

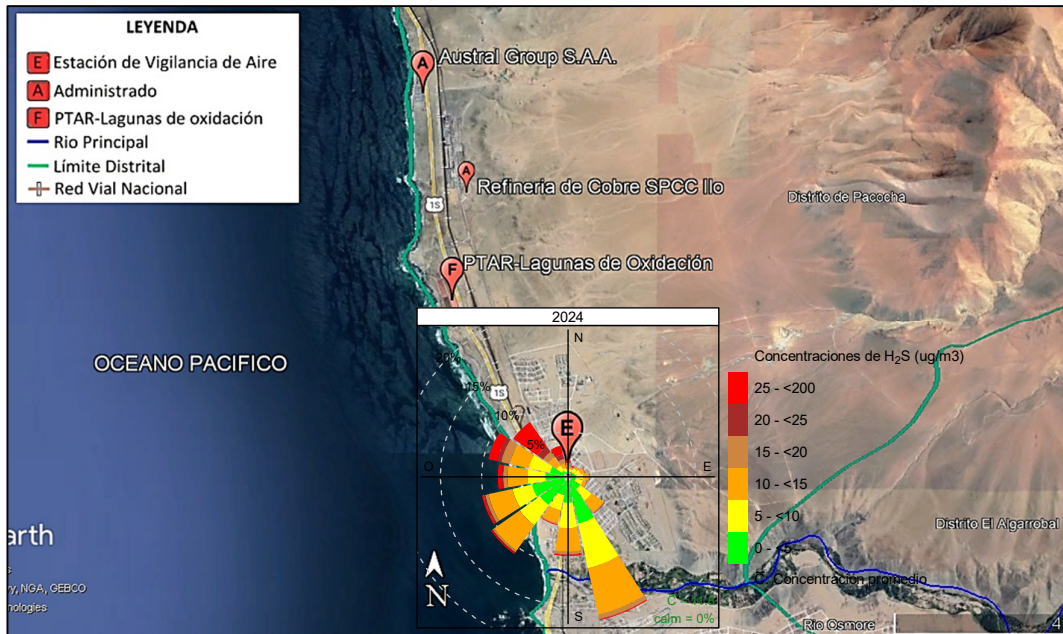


Figura 3.3.29.a Ubicación geográfica de la estación CA-ILO-02 respecto a la fábrica de harina de pescado Austral Group S.A.A.

Y en la estación CA-ILO-03, se observa desde la dirección predominante sursuroeste: que el 13,8% de los vientos están en el rango de 0 a 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, el 20,8% de los vientos están entre las concentraciones de 5 a 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y un 0,01% de los vientos se encuentran en el rango del 10 al 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Y se observa que el 0,02% de los vientos que vienen de la dirección

normoroeste coinciden con el rango de 15 a 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. 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 normoroeste tomando como referencia la estación CA-ILO-03.

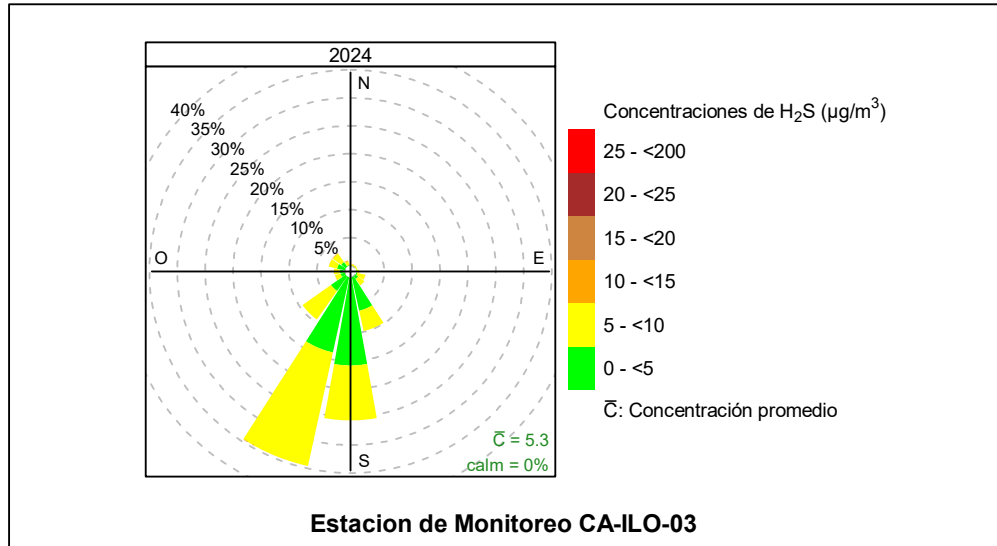


Figura 3.3.30 Rosa de concentración del H_2S en la estación de monitoreo CA-ILO-03, periodo de enero a diciembre de 2024

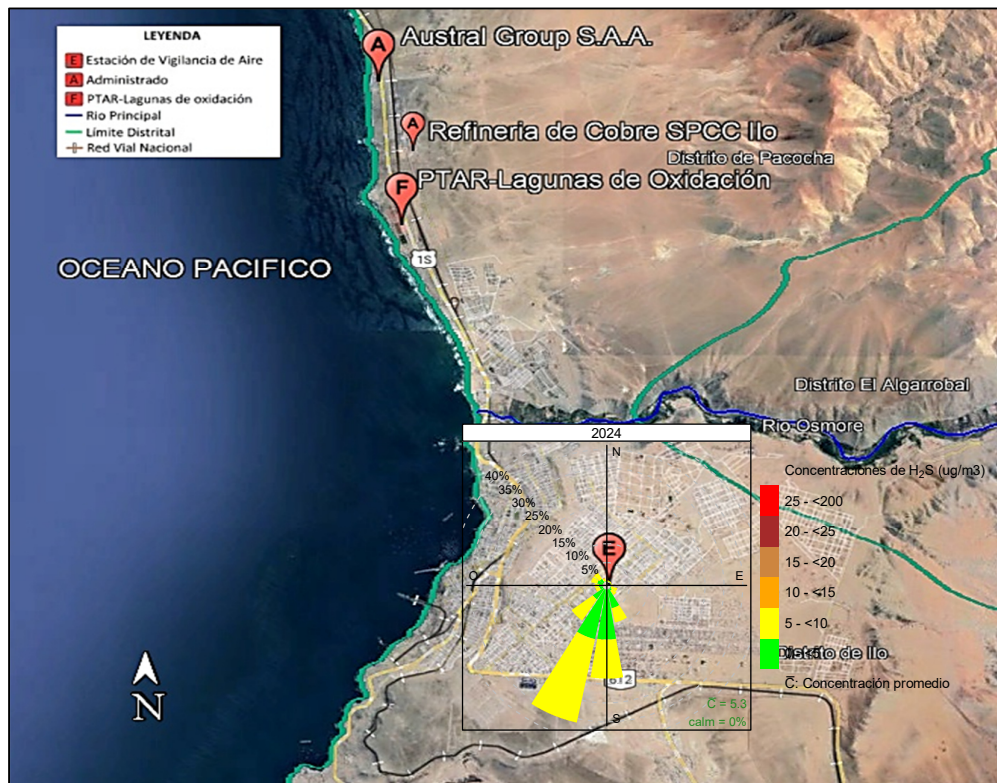


Figura 3.3.30.a Ubicación geográfica de la estación CA-ILO-03 respecto a la fábrica de harina de pescado Austral Group S.A.A.

En las Figuras 3.3.31, 3.3.32 y 3.3.33 se presentan las rosas de concentraciones mensuales de H₂S de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del periodo de enero a diciembre de 2024.

En la estación CA-ILO-01, se observa que en la mayor parte del año las concentraciones altas, incluso en algunos casos mayores a 25 µg/m³ provienen del norte, nornoroeste y oeste de donde las velocidades de viento son normalmente bajas.

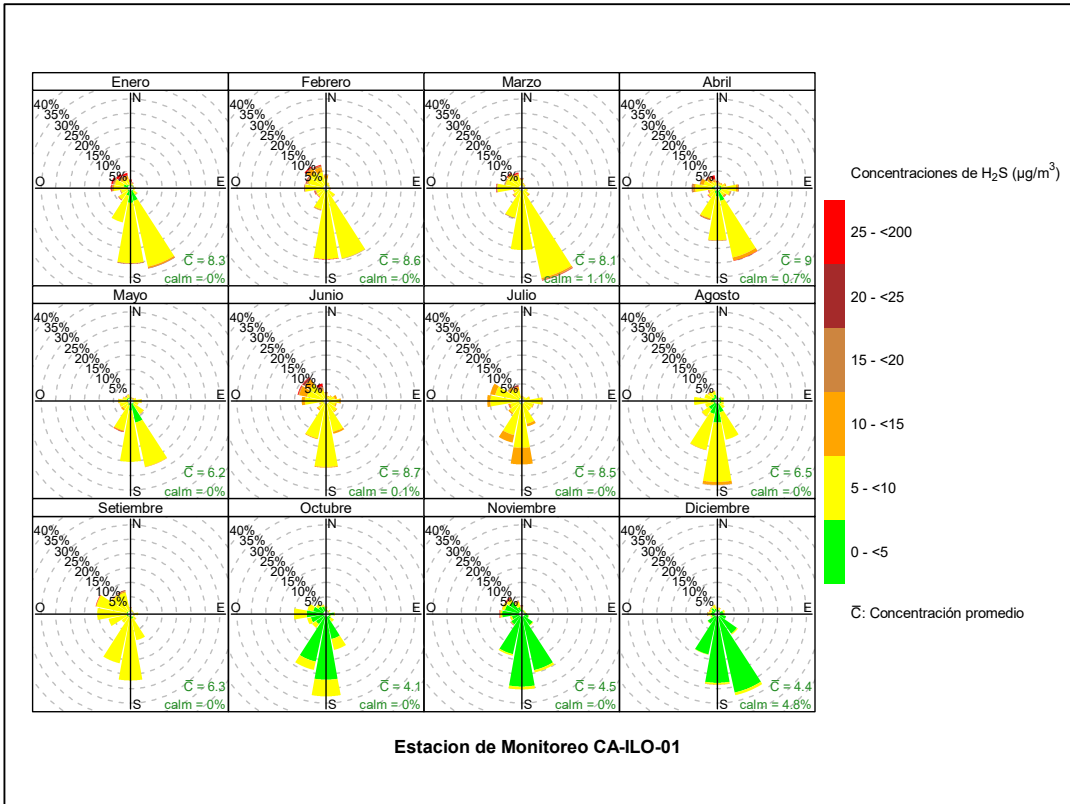


Figura 3.3.31 Rosa de concentración mensual del H₂S en la estación de monitoreo CA-ILO-01, periodo de enero a diciembre de 2024

En la estación CA-ILO-02, se observa que en la mayor parte del año las concentraciones altas, incluso en algunos casos mayores a 25 µg/m³ provienen del norte, nornoroeste y oeste de donde las velocidades de viento son normalmente bajas.

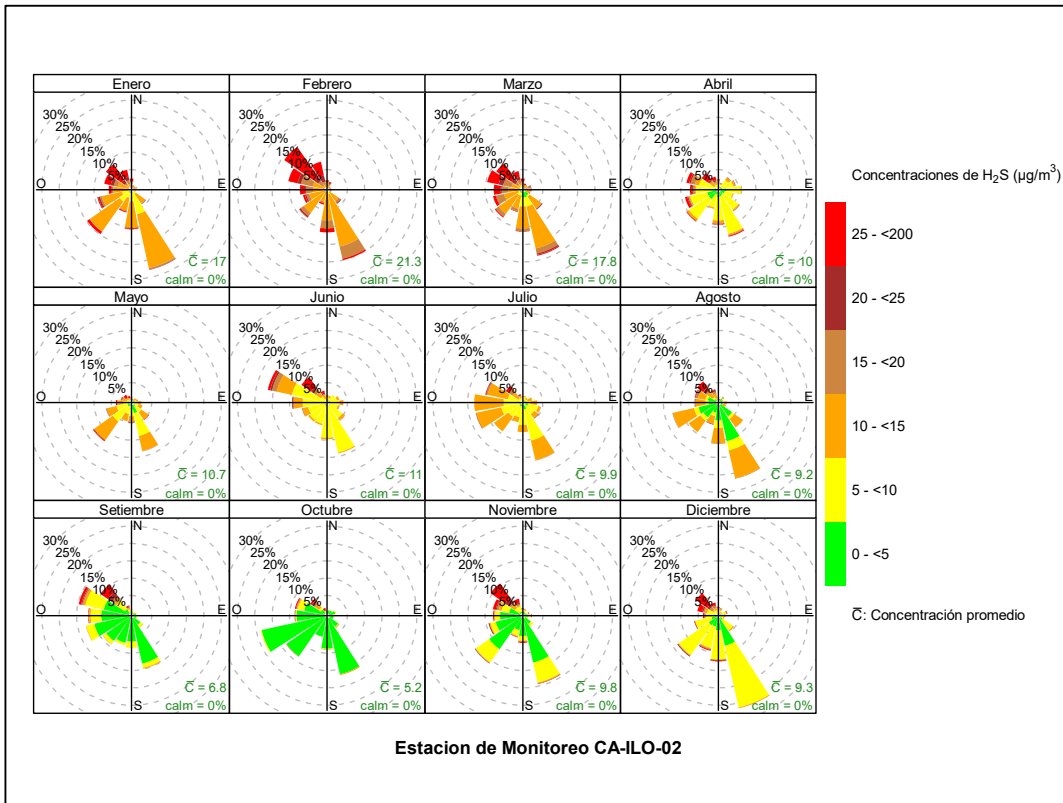


Figura 3.3.32 Rosa de concentración mensual del H₂S en la estación de monitoreo CA-ILO-02, periodo de enero a diciembre de 2024

Y en la estación CA-ILO-03, se observa que en general, en todos los meses, los vientos predominantes del sursuroeste coinciden con rangos de concentración de 0 a 10µg/m³.

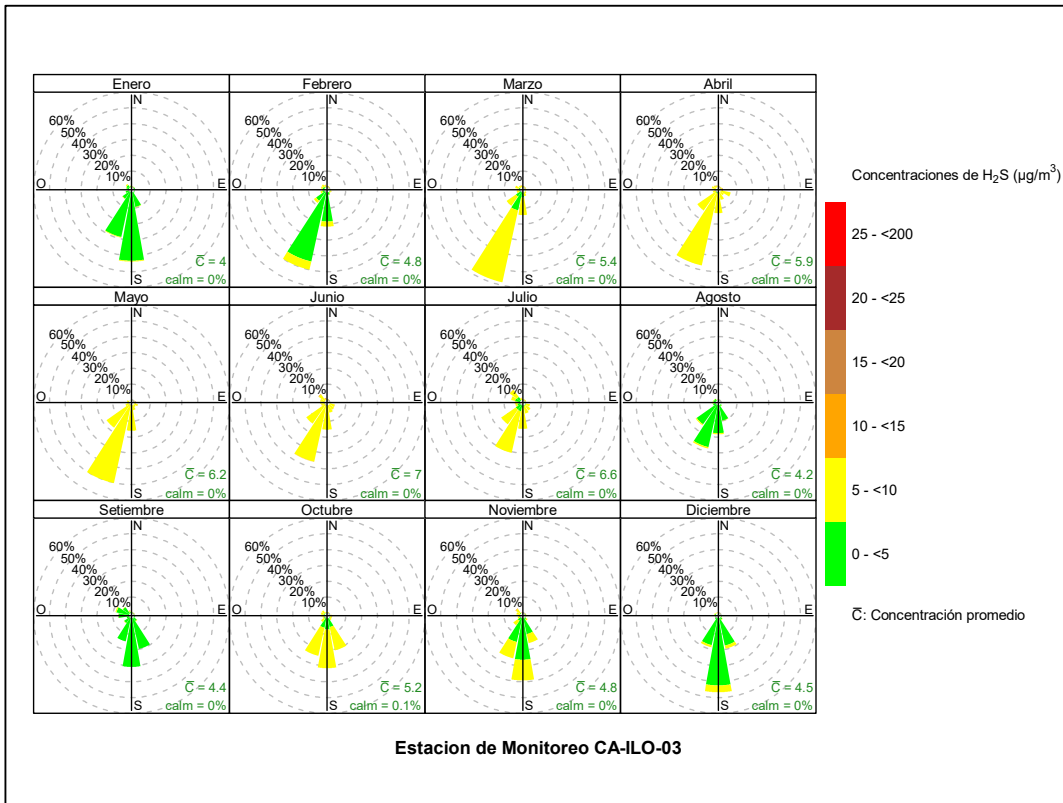


Figura 3.3.33 Rosa de concentración mensual del H₂S en la estación de monitoreo CA-ILO-03, periodo de enero a diciembre de 2024

En las Figuras 3.3.34, 3.3.35 y 3.3.36 se presentan las rosas de concentraciones horarias de H₂S de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del periodo de enero a diciembre de 2024.

En la estación CA-ILO-01, se observa que las concentraciones altas, incluso niveles mayores a 25 µg/m³ coinciden con el horario nocturno, de madrugada y en las primeras horas del amanecer y en las direcciones con menor fuerza de vientos, como el norte, nornoroeste y noroeste.

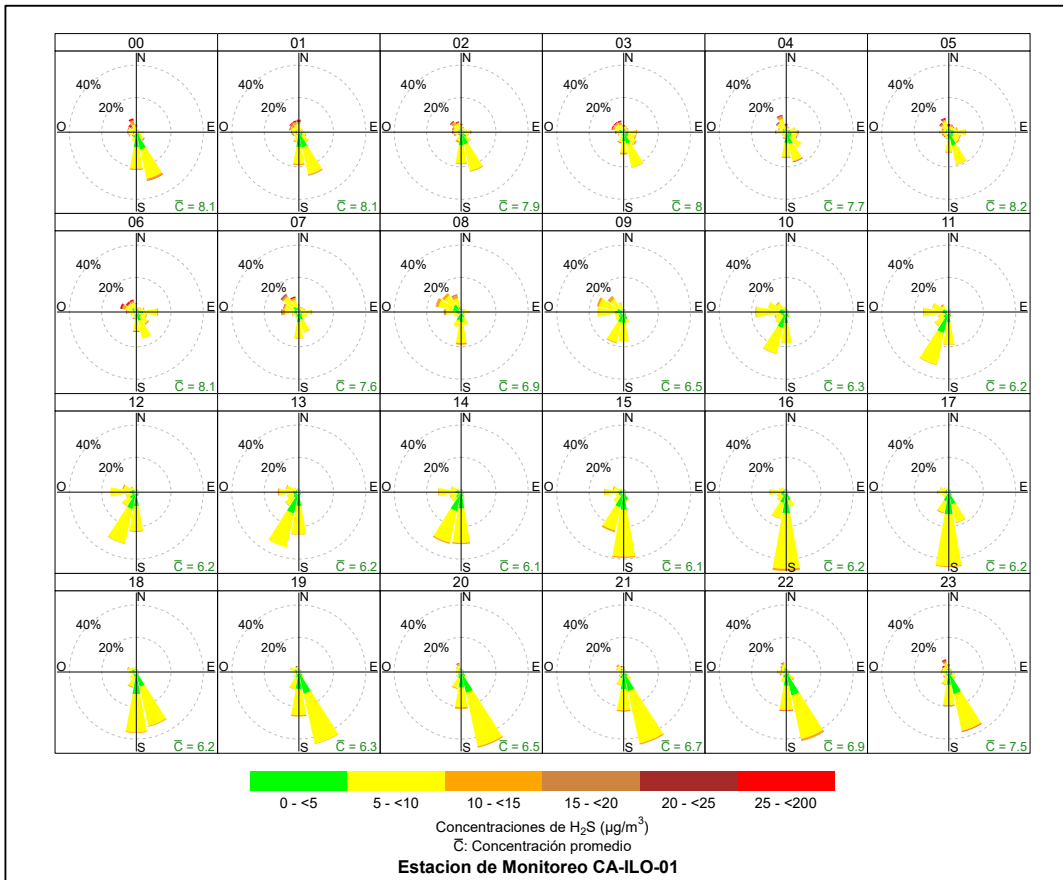


Figura 3.3.34 Rosa de concentración horaria del H₂S en la estación de monitoreo CA-ILO-01, periodo de enero a diciembre de 2024

En la estación CA-ILO-02, se observa que las concentraciones altas, incluso niveles mayores a 25 µg/m³ coinciden con el horario nocturno, de madrugada y en las primeras horas del amanecer y en las direcciones con menor fuerza de vientos, como el norte, nornoroeste y noroeste.

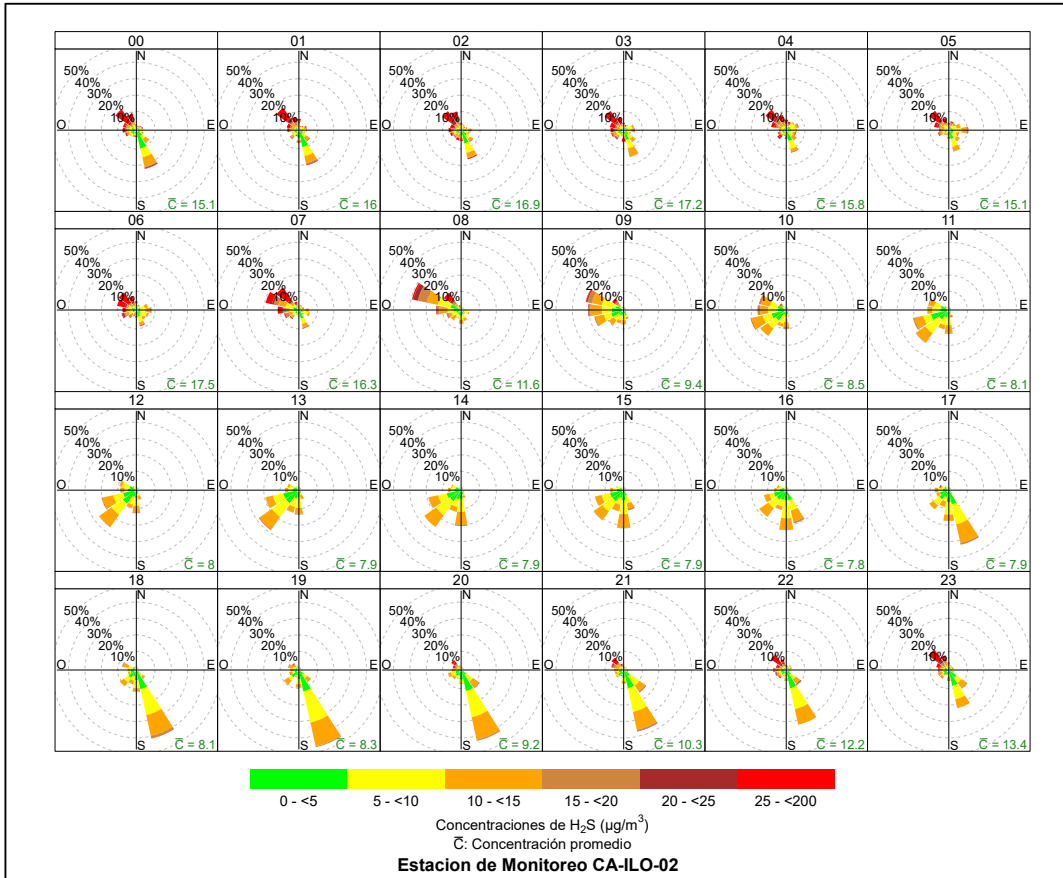


Figura 3.3.35 Rosa de concentración horaria del H₂S en la estación de monitoreo CA-ILO-02, periodo de enero a diciembre de 2024

Y en la estación CA-ILO-03, se observa que, en los vientos predominantes del sursuroeste y sureste, la coincidencia mayormente es con las concentraciones en el rango de 0 a 10 µg/m³, en cualquier hora del día.

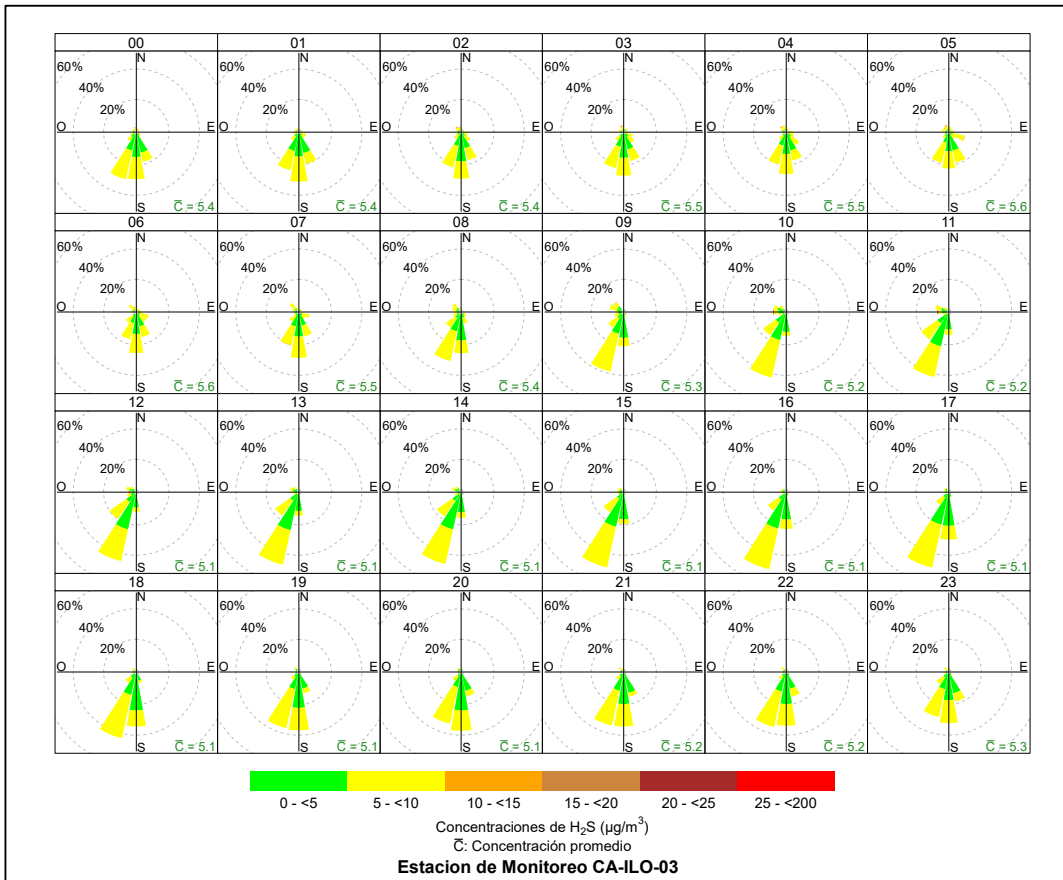


Figura 3.3.36 Rosa de concentración horaria del H₂S en la estación de monitoreo CA-ILO-03, periodo de enero a diciembre de 2024

3.3.5. Dióxido de nitrógeno (NO₂)

En las Figuras 3.3.37, 3.3.38 y 3.3.39 se presentan las rosas de concentraciones de NO₂ de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del año 2024.

En la estación de monitoreo CA-ILO-01, sobre los vientos predominantes que vienen desde el sur: el 5,5% de los vientos están en el rango de 0 a 5 µg/m³, el 9,2% de los vientos caen en el rango de 5 a 10 µg/m³, un 0,05% de los vientos están entre los 20 a 25 µg/m³ y un 0,01% de los vientos están relacionados con concentraciones mayores a 25 µg/m³. Cabe mencionar que las concentraciones mayores a 25 µg/m³ coinciden con una mayor frecuencia con los vientos que provienen del oeste (0,06%), dirección en la cual se encuentran, entre otros, las avenidas con mayor tránsito de vehículos, como la av. Panamericana, av. Lino Urqueta, av. Costanera, la vía Ferroviaria de SPCC, etc.

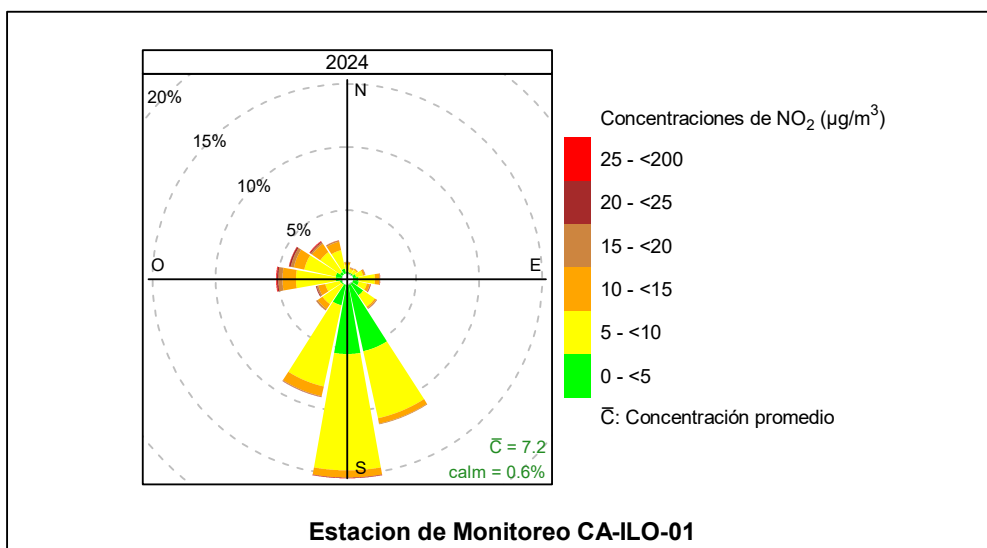


Figura 3.3.37 Rosa de concentración del NO₂ en la estación de monitoreo CA-ILO-01, periodo de enero a setiembre de 2024

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, se observa, en los vientos predominantes que vienen desde el sursureste: el 8,4% de los vientos están en el rango de 0 a 5 µg/m³, el 7,7% de los vientos caen en el rango de 5 a 10 µg/m³, un 0,6% de los vientos están entre los 10 a 15 µg/m³ y un 0,05% de los vientos están entre los 15 a 20 µg/m³. Es preciso mencionar, como en el caso de la estación CA-ILO-01 hay una avenida principal hacia el oeste de la estación CA-ILO-02, que es la av. Panamericana y se cuenta también con la vía ferroviaria de SPCC.

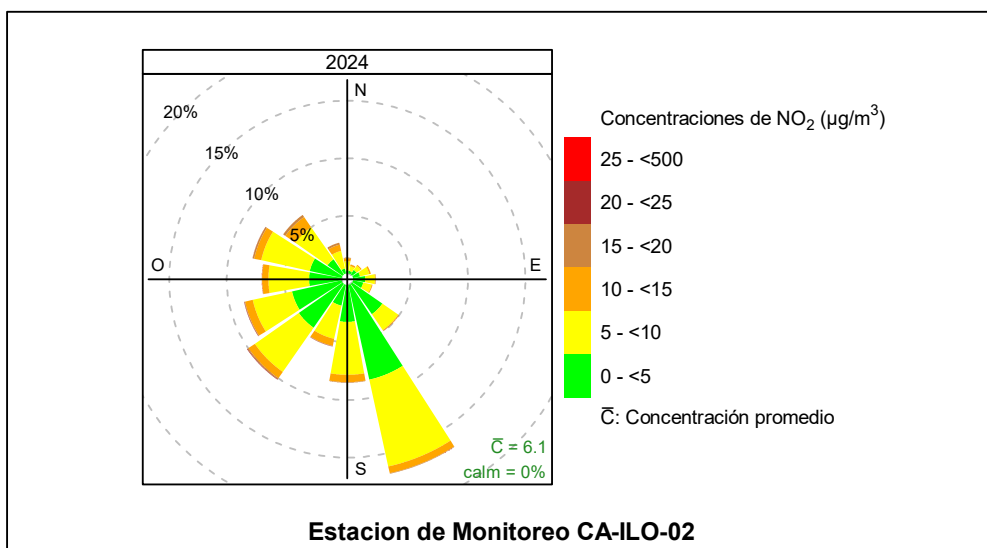


Figura 3.3.38 Rosa de concentración del NO₂ en la estación de monitoreo CA-ILO-02, periodo de enero a setiembre de 2024

Y en la estación CA-ILO-03, en los vientos que vienen desde el sursuroeste (sso): un 21,1% de los vientos están en el rango de 0 a 5 µg/m³, el 8,4% de los vientos están en el rango de 5 a 10 µg/m³, un 0,3% de esos vientos están en el rango de 10 a 15 µg/m³, un 0,04% de esos vientos están en el rango de 15 a 20 µg/m³ y un 0,01% de esos vientos están en el rango de 20 a 25 µg/m³.

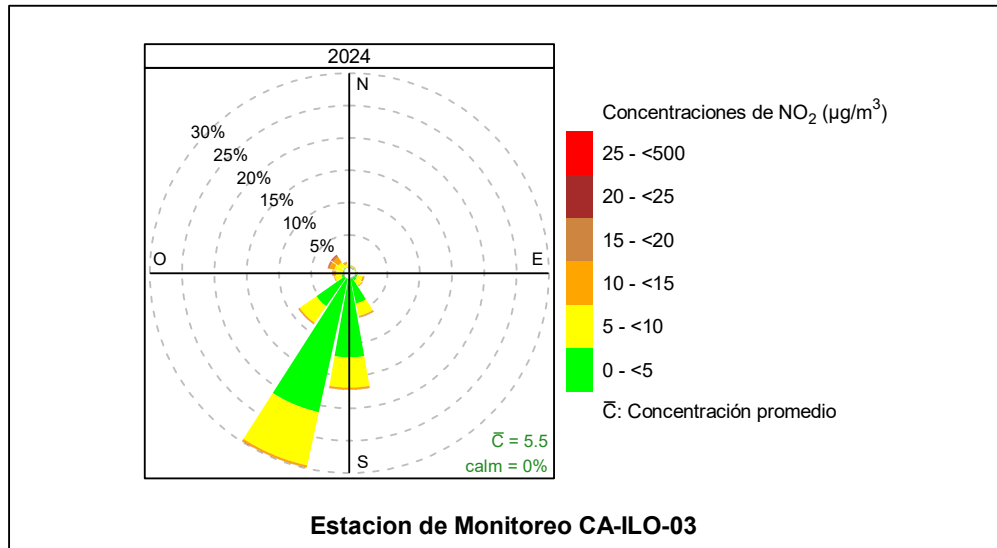


Figura 3.3.39 Rosa de concentración del NO₂ en la estación de monitoreo CA-ILO-03, periodo de enero a diciembre de 2024

En las Figuras 3.3.40, 3.3.41 y 3.3.42 se presentan las rosas de concentraciones mensuales de NO₂ de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del año 2024.

En la estación CA-ILO-01, en la mayor parte del año las concentraciones incluso mayores a 15 µg/m³ cuentan con una mayor frecuencia de coincidir con los vientos provenientes del oeste.

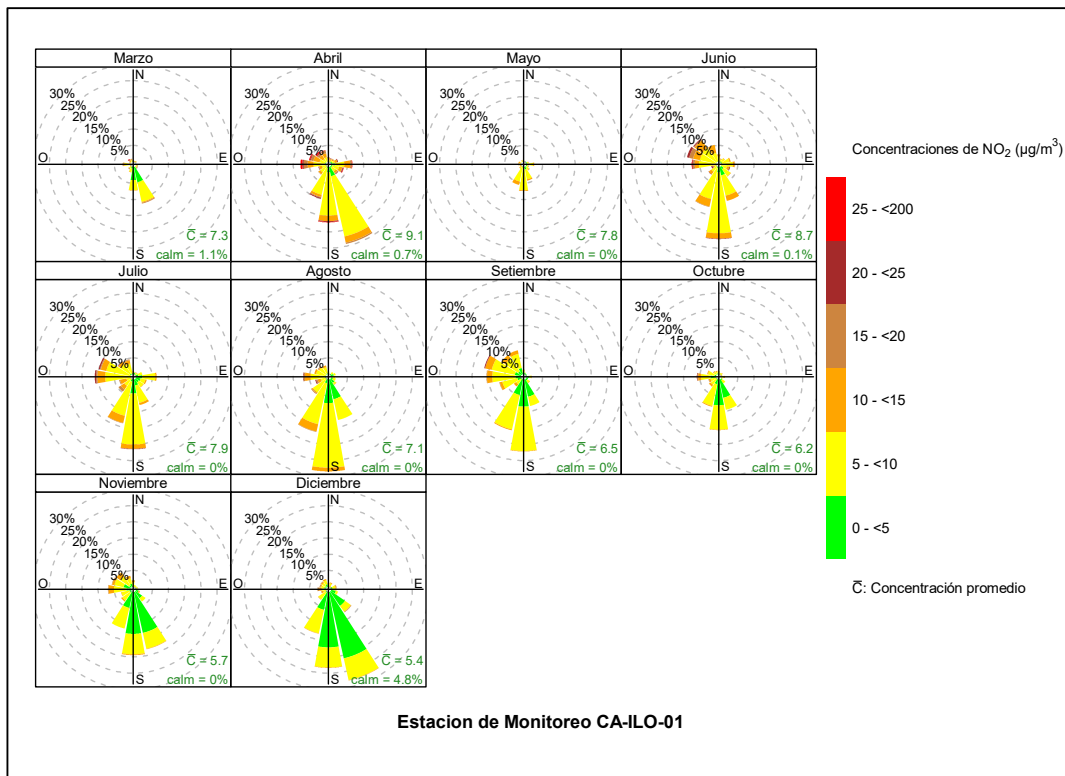


Figura 3.3.40 Rosa de concentración mensual del NO₂ en la estación de monitoreo CA-ILO-01, periodo de enero a diciembre de 2024

En la estación CA-ILO-02, en la mayor parte del año las concentraciones incluso mayores a $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ cuentan con una mayor frecuencia de coincidir con los vientos provenientes del oeste.

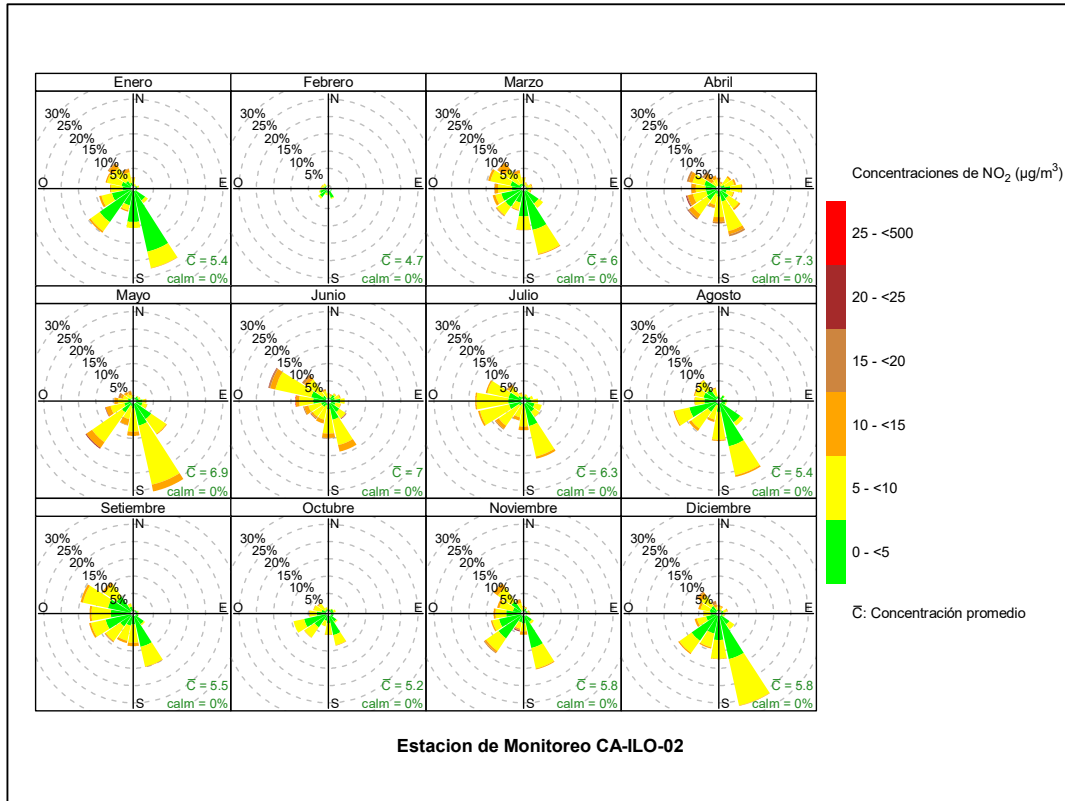


Figura 3.3.41 Rosa de concentración mensual del NO_2 en la estación de monitoreo CA-ILO-02, periodo de enero a diciembre de 2024

Y en la estación CA-ILO-03, se observa que los vientos que vienen desde la dirección predominante sursuroeste, coinciden normalmente con los rangos de concentración de 0 a $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

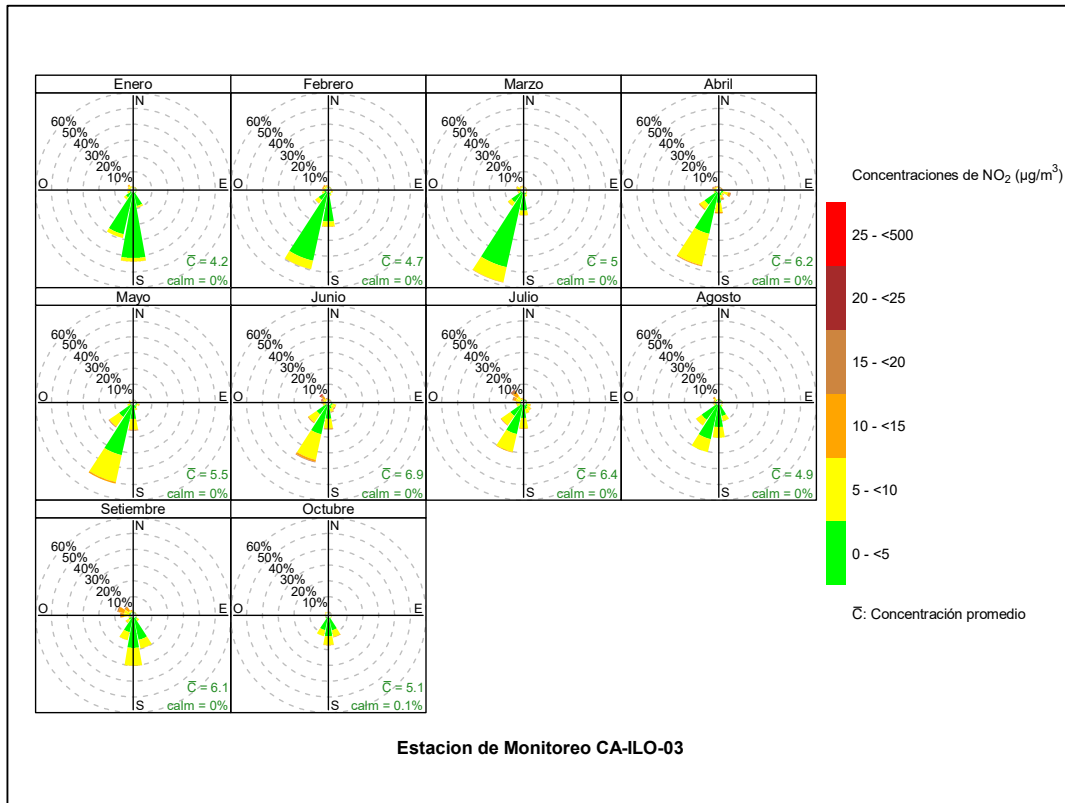


Figura 3.3.42 Rosa de concentración mensual del NO₂ en la estación de monitoreo CA-ILO-03, periodo de enero a diciembre de 2024

En las Figuras 3.3.43, 3.3.44 y 3.3.45 se presentan las rosas de concentraciones horarias de NO₂ de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del año 2024.

En la estación CA-ILO-01, se observa entre las 6:00 y 8:00 horas, una mayor frecuencia de ocurrencia de concentraciones mayores a 10 µg/m³ con los vientos que provienen sobre todo del noroeste, oeste y oeste noroeste.

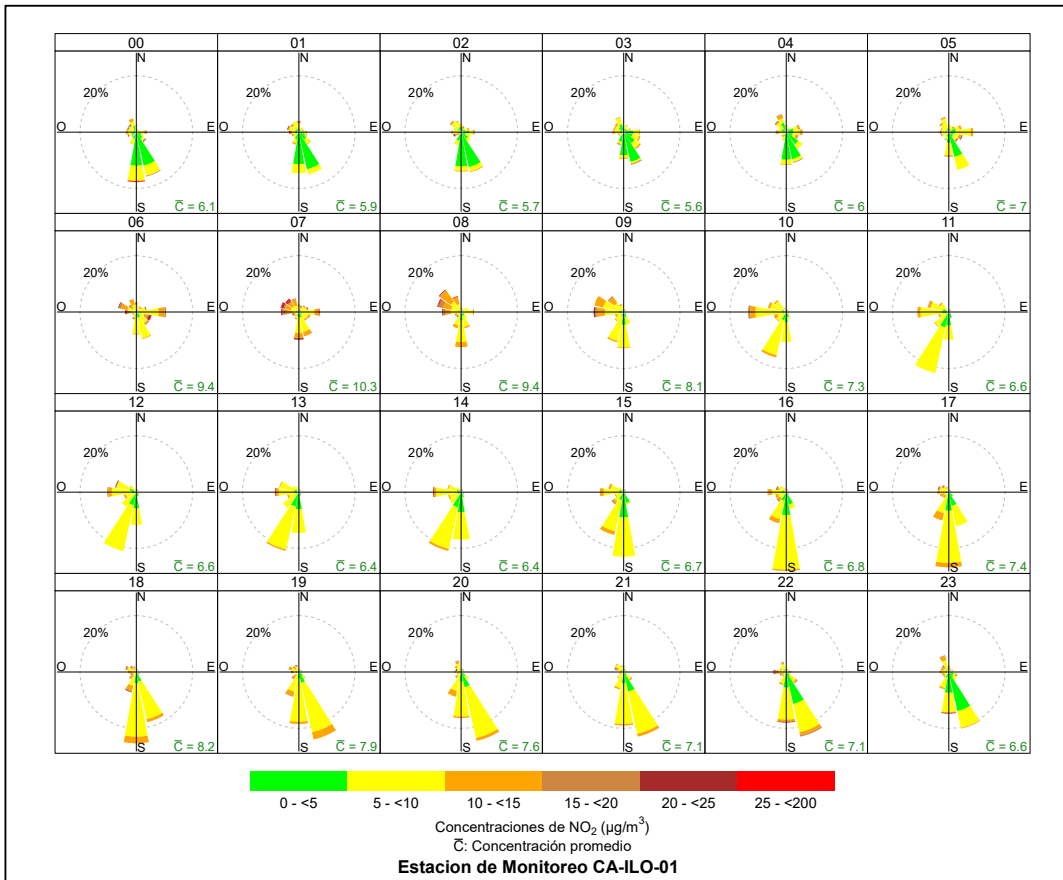


Figura 3.3.43 Rosa de concentración horaria del NO₂ en la estación de monitoreo CA-ILO-01, periodo de enero a diciembre de 2024

En la estación CA-ILO-02, se observa entre las 6:00 y 8:00 horas, una mayor frecuencia de ocurrencia de concentraciones mayores a 10 µg/m³ con los vientos que provienen sobre todo del noroeste, oeste y oeste noroeste.

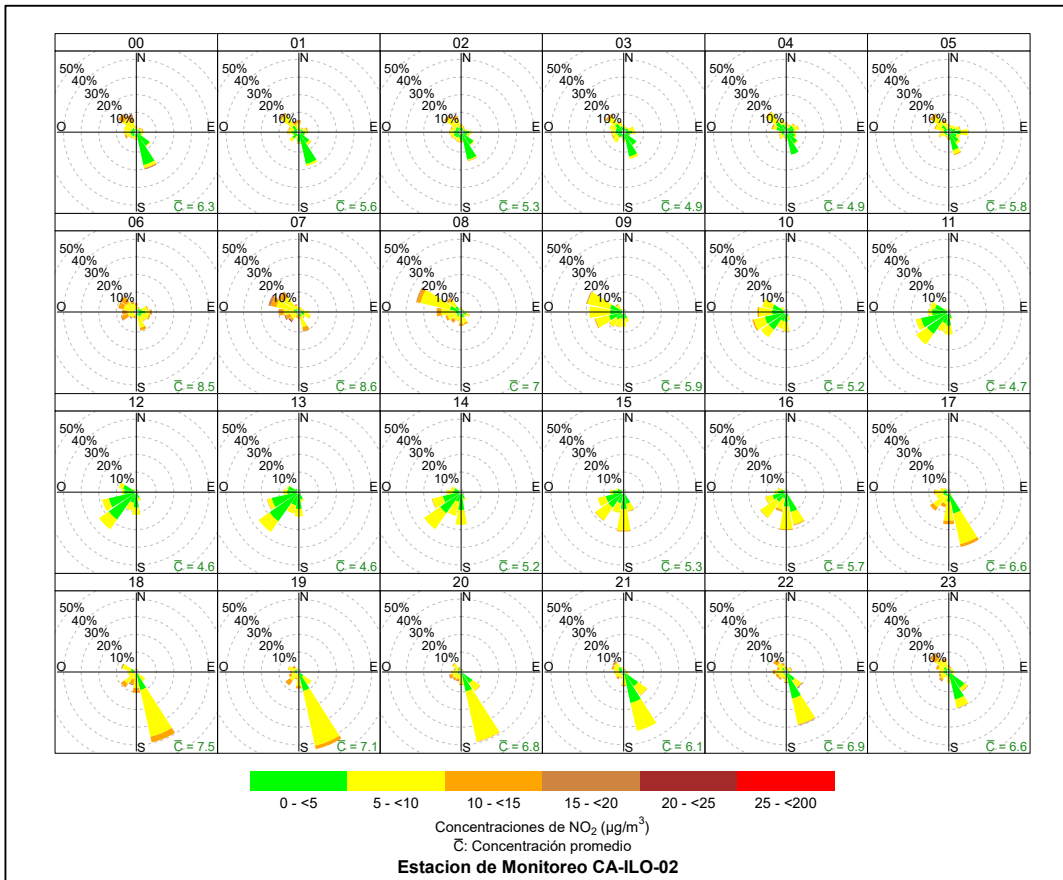


Figura 3.3.44 Rosa de concentración horaria del NO₂ en la estación de monitoreo CA-ILO-02, periodo de enero a diciembre de 2024

Y en la estación CA-ILO-03, se observa entre las 6:00 y 7:00 horas, una mayor frecuencia de ocurrencia de concentraciones mayores a 10 µg/m³ con los vientos que provienen sobre todo del sursuroeste y sur.

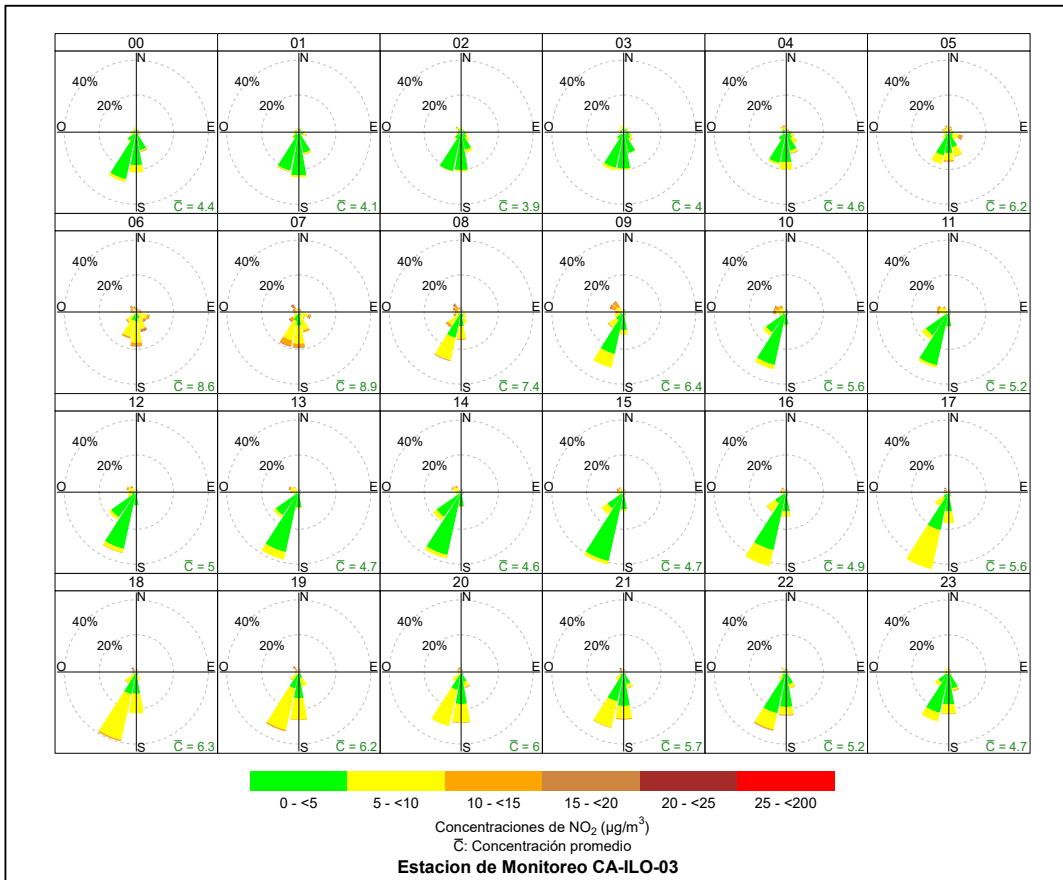


Figura 3.3.45 Rosa de concentración horaria del NO₂ en la estación de monitoreo CA-ILO-03, periodo de enero a diciembre de 2024.

3.4. EVOLUCIÓN TEMPORAL DE CONCENTRACIONES DE LOS PARÁMETROS DEL AIRE.

3.4.1. Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM₁₀)

En la Figura 3.4.1, 3.4.2 y 3.4.3 se grafican las medias de las concentraciones horarias, mensuales y por día en relación con las concentraciones de PM₁₀, para las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del periodo enero a diciembre.

En la estación de monitoreo CA-ILO-01, la representación gráfica muestra en los promedios mensuales (c) picos en los primeros meses del año, estación de verano, debido al incremento de las velocidades de viento y por consecuencia mayor transporte de material particulado. En el caso de las horas en los días de la semana (a) y medias horarias de 0 a 24 horas (b), se observa que las concentraciones de PM₁₀ tienen valores elevados alrededor de las 7:00 horas.

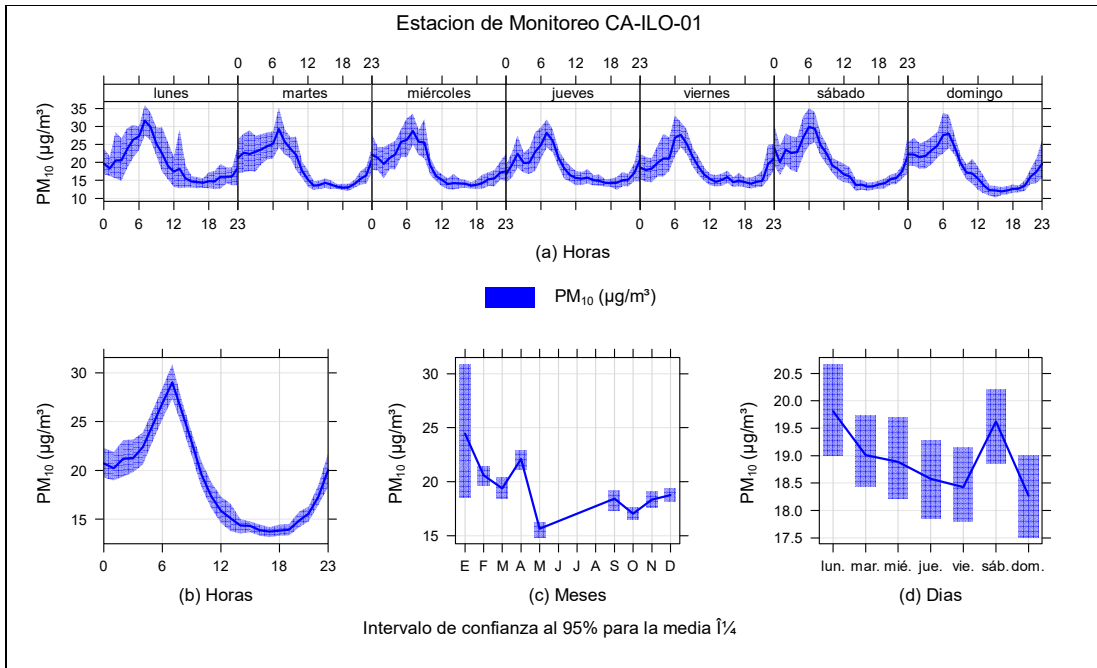


Figura 3.4.1 Concentraciones promedio horarias de PM₁₀ en la estación de monitoreo CA-ILO-01, de febrero a diciembre de 2024

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, la representación gráfica muestra en los promedios mensuales (c) picos en los primeros meses del año (estación de verano) y así mismo en los meses setiembre, octubre y noviembre, debido al incremento de las velocidades de viento y por consecuencia mayor transporte de material particulado. En el caso de las horas en los días de la semana (a) y medias horarias de 0 a 24 horas (b), se observa que las concentraciones de PM₁₀ tienen valores elevados alrededor de las 7:00 horas.

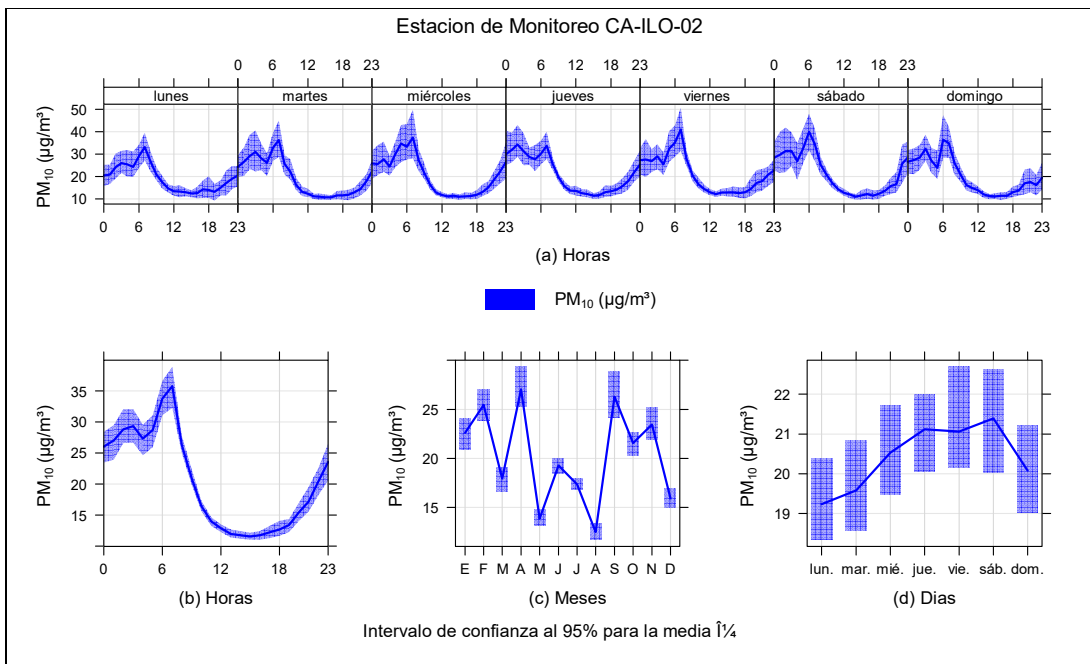


Figura 3.4.2 Concentraciones promedio horarias de PM₁₀ en la estación de monitoreo CA-ILO-02, de enero a diciembre de 2024

En la estación de monitoreo CA-ILO-03, debido a la falta de equipos en los meses enero y febrero la representación gráfica no muestra el efecto normal de las concentraciones de partículas en verano respecto a las otras estaciones del año. En el caso de las horas en los días de la semana (a) y medias horarias de 0 a 24 horas (b), se observa que las concentraciones de PM_{10} tienen valores elevados alrededor de las 7:00 horas.

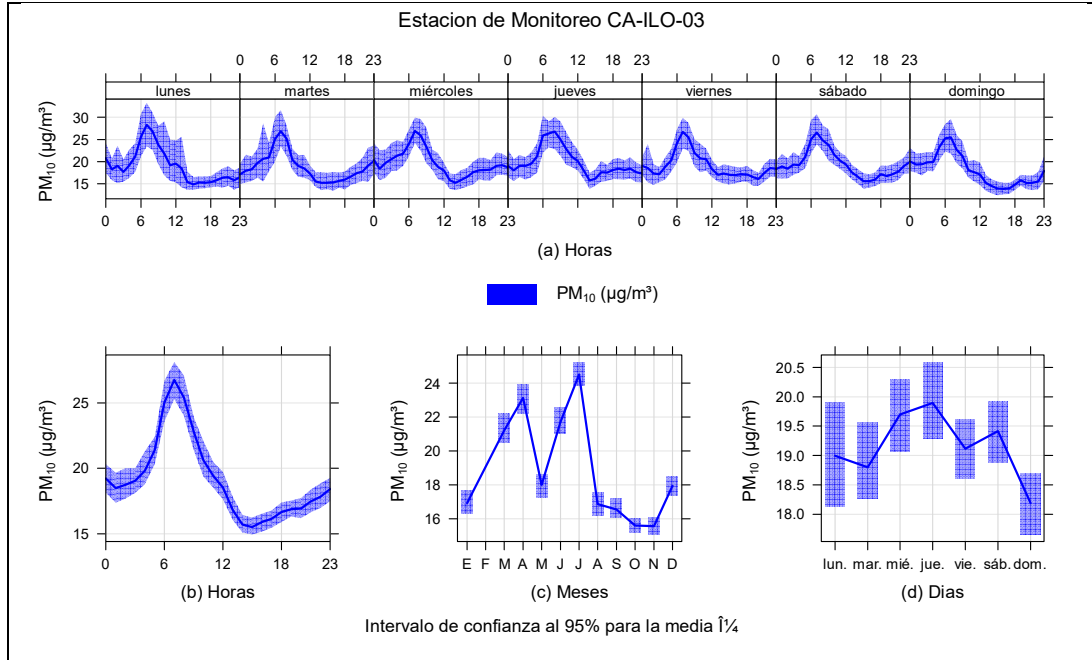


Figura 3.4.3 Concentraciones promedio horarias de PM_{10} en la estación de monitoreo CA-ILO-03, de enero a diciembre de 2024

3.4.2. Material particulado con diámetro menor a 2,5 micras ($PM_{2,5}$)

En la Figura 3.4.4, 3.4.5 y 3.4.6 se grafican las medias de las concentraciones horarias, mensuales 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 periodo enero a diciembre.

En la estación de monitoreo CA-ILO-01, la representación gráfica muestra en los promedios mensuales (c) picos en los primeros meses del año, estación de verano, debido al incremento de las velocidades de viento y por consecuencia mayor transporte de material particulado. En el caso de las horas en los días de la semana (a) y medias horarias de 0 a 24 horas (b), se observa que las concentraciones de $PM_{2,5}$ tienen valores elevados alrededor de las 7:00 horas.

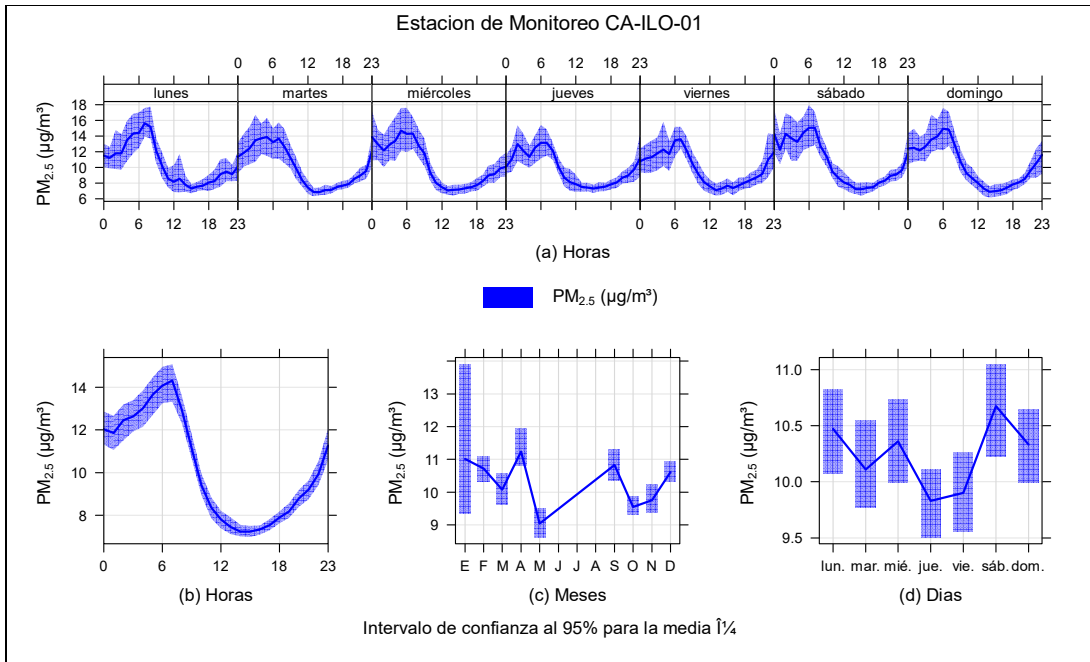


Figura 3.4.4 Concentraciones promedio horarias de $PM_{2.5}$ en la estación de monitoreo CA-ILO-01, de febrero a diciembre de 2024

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, la representación gráfica muestra en los promedios mensuales (c) picos en los primeros meses del año (estación de verano) y así mismo en los meses setiembre, octubre y noviembre, debido al incremento de las velocidades de viento y por consecuencia mayor transporte de material particulado. En el caso de las horas en los días de la semana (a) y medias horarias de 0 a 24 horas (b), se observa que las concentraciones de $PM_{2.5}$ tienen valores elevados alrededor de las 7:00 horas.

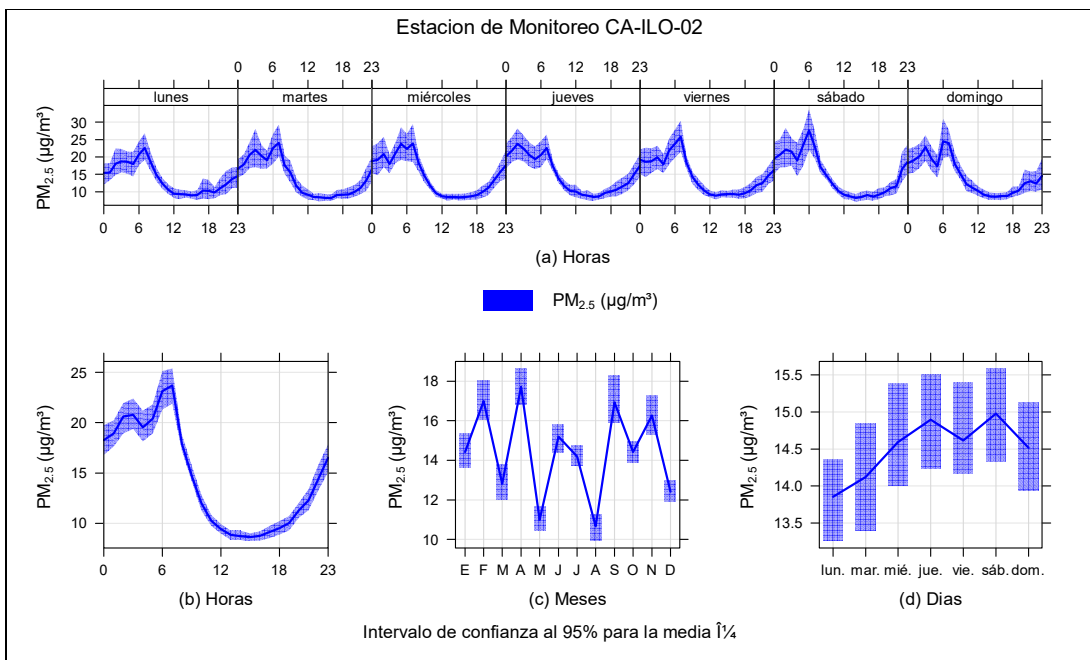


Figura 3.4.5 Concentraciones promedio horarias de $PM_{2.5}$ en la estación de monitoreo CA-ILO-02, de enero a diciembre de 2024

En la estación de monitoreo CA-ILO-03, debido a la falta de equipos en los meses enero y febrero la representación gráfica no muestra el efecto normal de las concentraciones de partículas en verano respecto a las otras estaciones del año. En el caso de las horas en los días de la semana (a) y medias horarias de 0 a 24 horas (b), se observa que las concentraciones de $PM_{2.5}$ tienen valores elevados alrededor de las 7:00 horas.

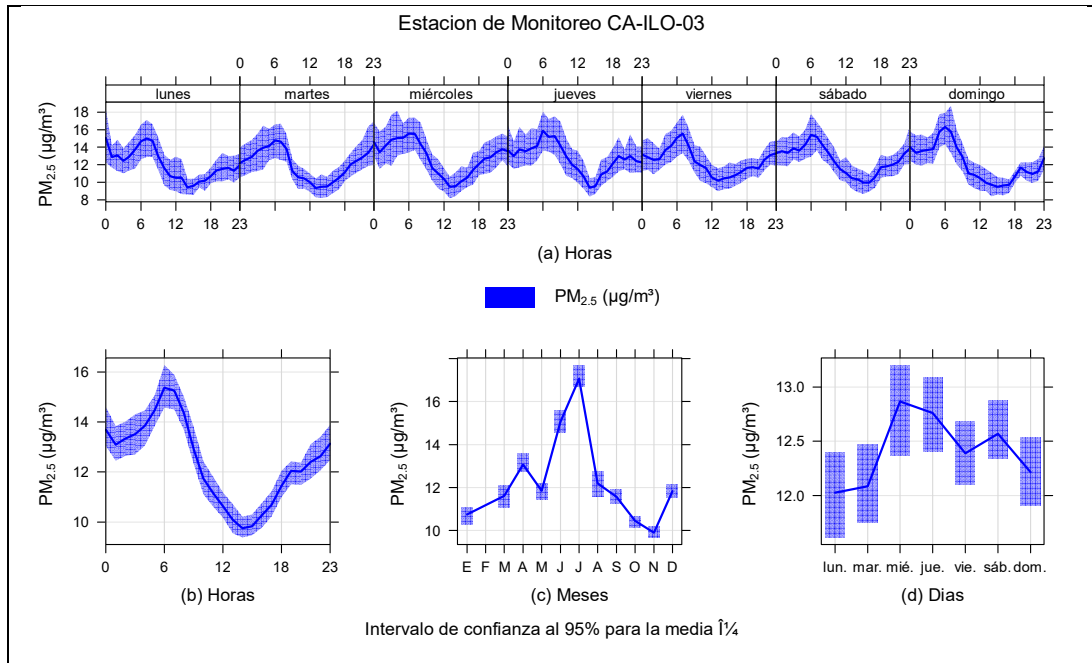


Figura 3.4.6 Concentraciones promedio horarias de $PM_{2.5}$ en la estación de monitoreo CA-ILO-03, de enero a diciembre de 2024

3.4.3. Dióxido de azufre (SO_2)

En la Figura 3.4.7, 3.4.8 y 3.4.9 se grafican las medias de las concentraciones horarias, mensuales y por día en relación con las concentraciones de SO_2 , para las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del periodo enero a diciembre.

En la estación de monitoreo CA-ILO-01, la representación gráfica de promedios mensuales (c) muestra su mayor valor en el mes de abril. En el caso de las medias horarias por días de la semana (a) y las medias horarias de 0 a 24 horas (b), se observa que las concentraciones de SO_2 muestran valores elevados normalmente durante la noche, madrugada y al amanecer, horario en los que hay vientos con baja velocidad, tema discutido en el apartado 4.3.3.

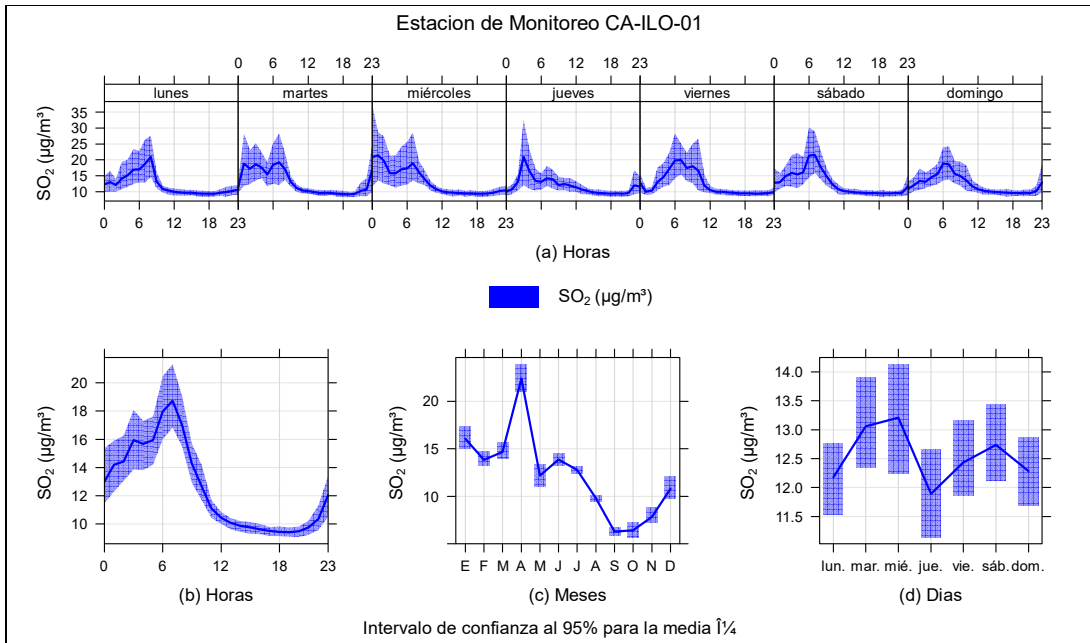


Figura 3.4.7 Concentraciones promedio horarias de SO₂ en la estación de monitoreo CA-ILO-01, de enero a diciembre de 2024

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, la representación gráfica de promedios mensuales (c) muestra su mayor valor en el mes de abril. En el caso de las medias horarias por días de la semana (a) y las medias horarias de 0 a 24 horas (b), se observa que las concentraciones de SO₂ muestran valores elevados normalmente durante la noche, madrugada y al amanecer, horario en los que hay vientos con baja velocidad, tema discutido en el apartado 4.3.3.

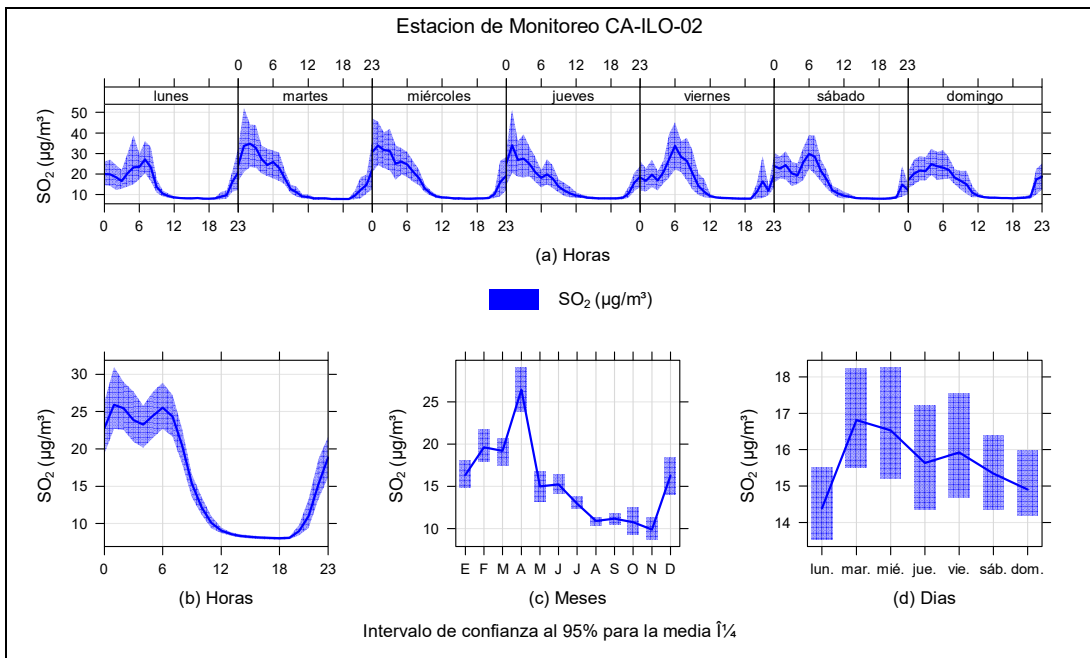


Figura 3.4.8 Concentraciones promedio horarias de SO₂ en la estación de monitoreo CA-ILO-02, de enero a diciembre de 2024

En la estación de monitoreo CA-ILO-03, la representación gráfica de promedios mensuales (c) muestra su mayor valor en los meses de enero a marzo. En el caso de las medias horarias por días de la semana (a) y las medias horarias de 0 a 24 horas (b), se observa que las concentraciones de SO_2 muestran valores elevados normalmente durante la noche, madrugada y al amanecer, horario en los que hay vientos con baja velocidad, tema discutido en el apartado 4.3.3.

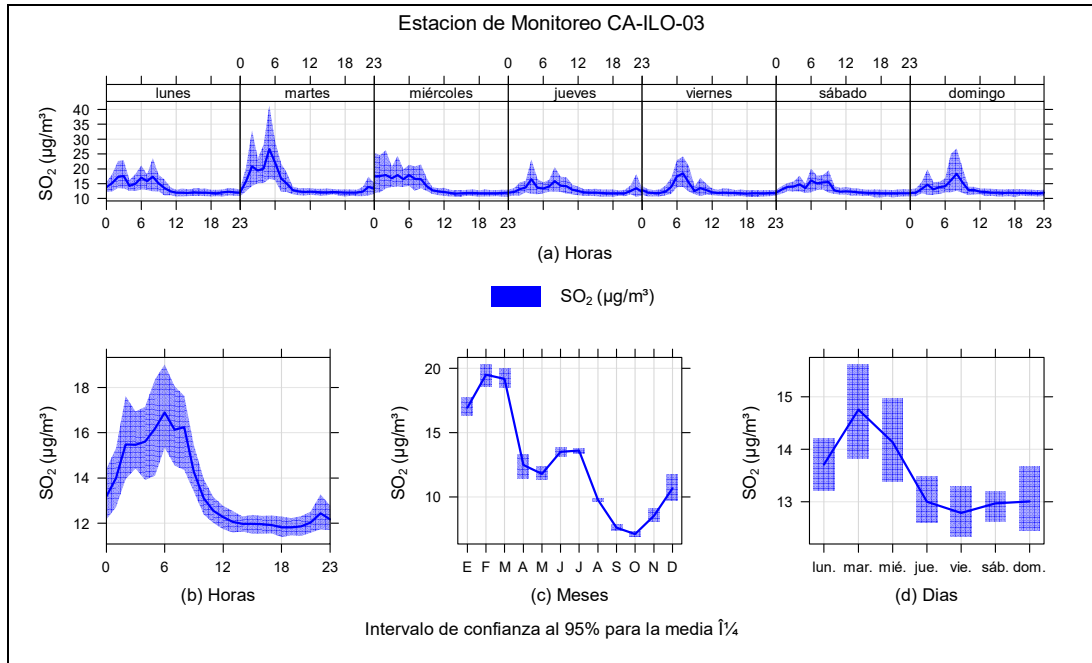


Figura 3.4.9 Concentraciones promedio horarias de SO_2 en la estación de monitoreo CA-ILO-03, de enero a diciembre de 2024

3.4.4. Sulfuro de hidrogeno (H_2S)

En la Figura 3.4.10, 3.4.11 y 3.4.12 se grafican las medias de las concentraciones horarias, mensuales 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 periodo enero a diciembre.

En la estación de monitoreo CA-ILO-01, la representación gráfica en el caso de las medias horarias por días de la semana (a) y las medias horarias de 0 a 24 horas (b), se observa que las concentraciones de H_2S muestran valores elevados normalmente durante la noche, madrugada y al amanecer, horario en los que hay vientos con baja velocidad, tema discutido en el apartado 3.3.4.

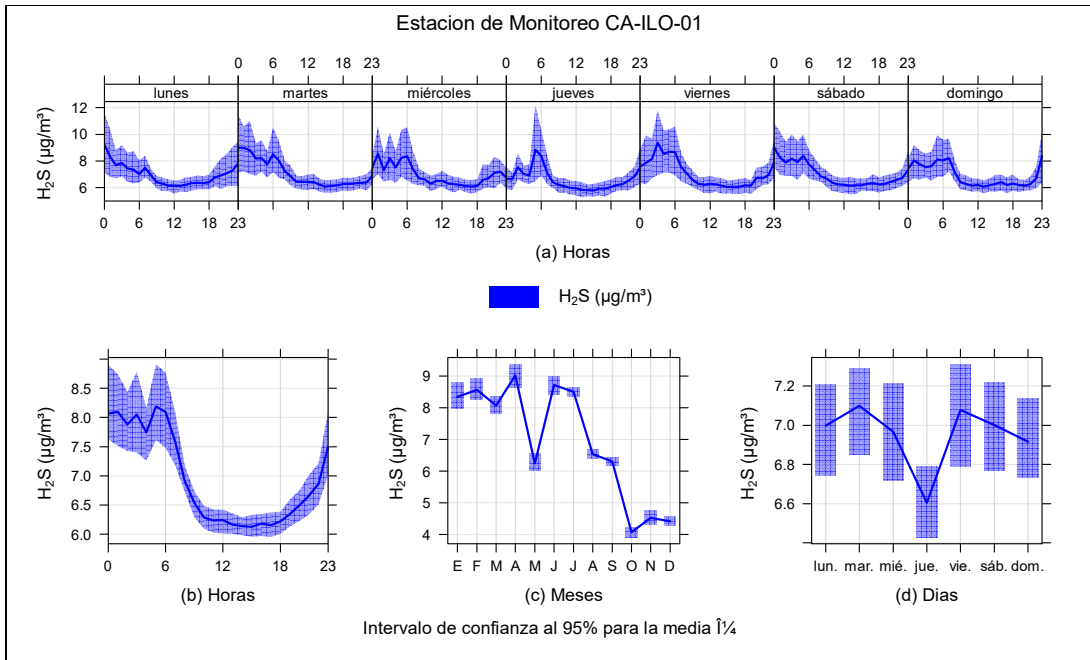


Figura 3.4.10 Concentraciones promedio horarias de H₂S en la estación de monitoreo CA-ILO-01, de enero a diciembre de 2024

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, la representación gráfica en el caso de las medias horarias por días de la semana (a) y las medias horarias de 0 a 24 horas (b), se observa que las concentraciones de H₂S muestran valores elevados normalmente durante la noche, madrugada y al amanecer, horario en los que hay vientos con baja velocidad, tema discutido en el apartado 3.3.4.

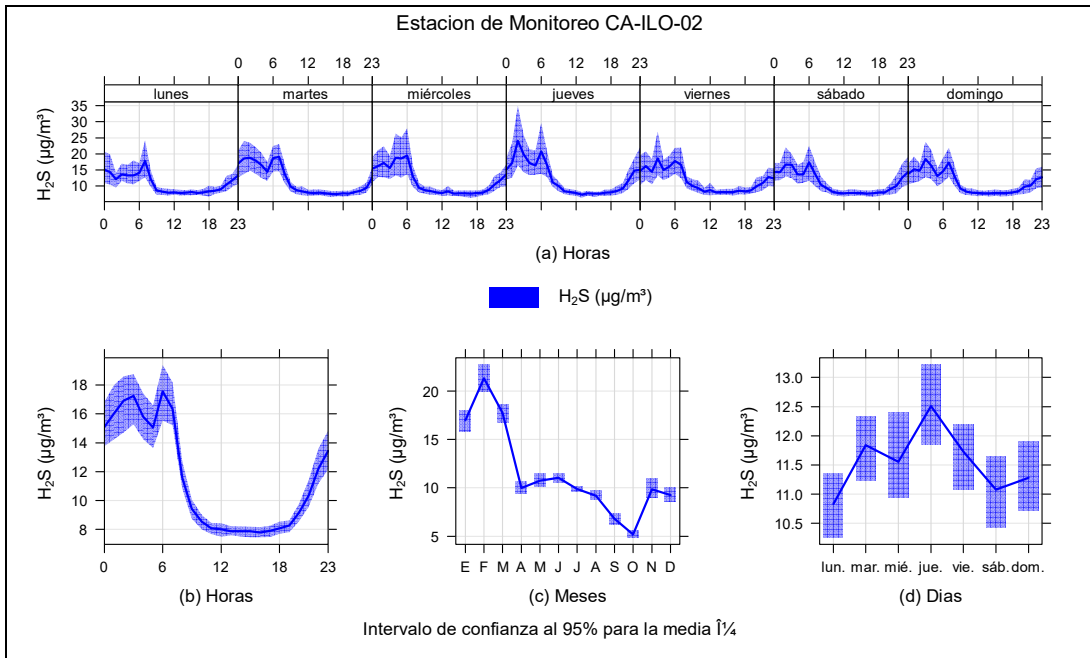


Figura 3.4.11 Concentraciones promedio horarias de H₂S en la estación de monitoreo CA-ILO-02, de enero a diciembre de 2024

En la estación de monitoreo CA-ILO-03, la representación gráfica en el caso de las medias horarias por días de la semana (a) y las medias horarias de 0 a 24 horas (b), se observa que las concentraciones de H₂S muestran valores elevados normalmente durante la noche, madrugada y al amanecer, horario en los que hay vientos con baja velocidad, tema discutido en el apartado 3.3.4.

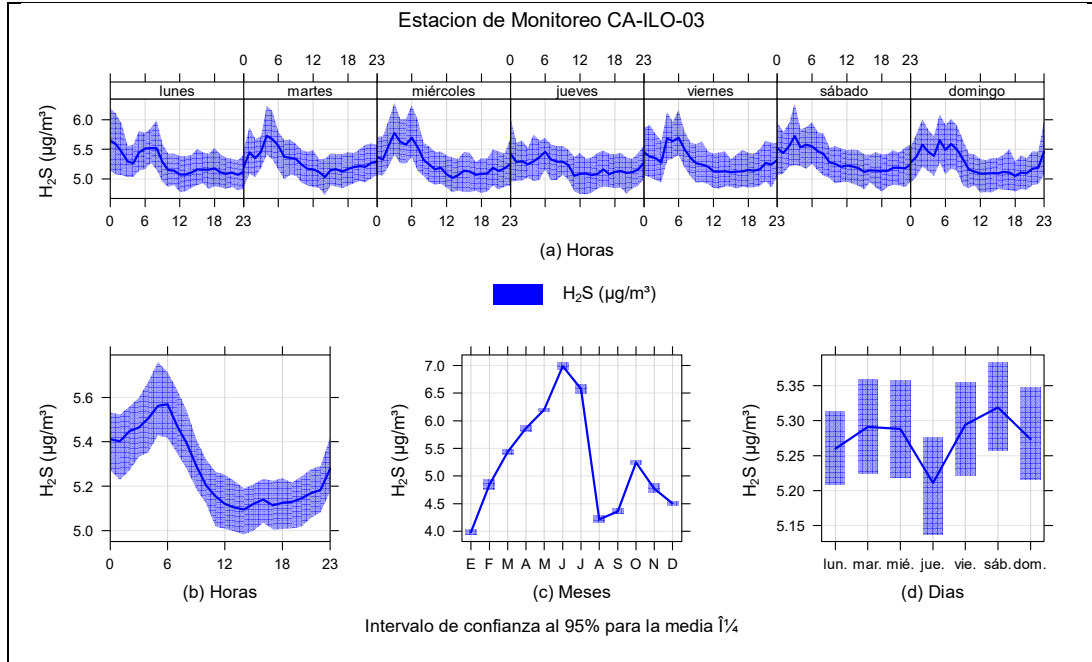


Figura 3.4.12 Concentraciones promedio horarias de H₂S en la estación de monitoreo CA-ILO-03, de enero a setiembre de 2024

3.4.5. Dióxido de nitrógeno (NO₂)

En la Figura 3.4.13, 3.4.14 y 3.4.15 se grafican las medias de las concentraciones horarias, mensuales y por día en relación con las concentraciones de NO₂, para las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del periodo enero a diciembre.

En la estación de monitoreo CA-ILO-01, la representación gráfica en el caso de las medias horarias por días de la semana (a) y las medias horarias de 0 a 24 horas (b) muestran que las concentraciones de NO₂ registran valores elevados alrededor de las 6:00 horas y posterior a las 18:00 horas, dichos picos deben su origen, entre otros, a las emisiones generadas por el tráfico vehicular.

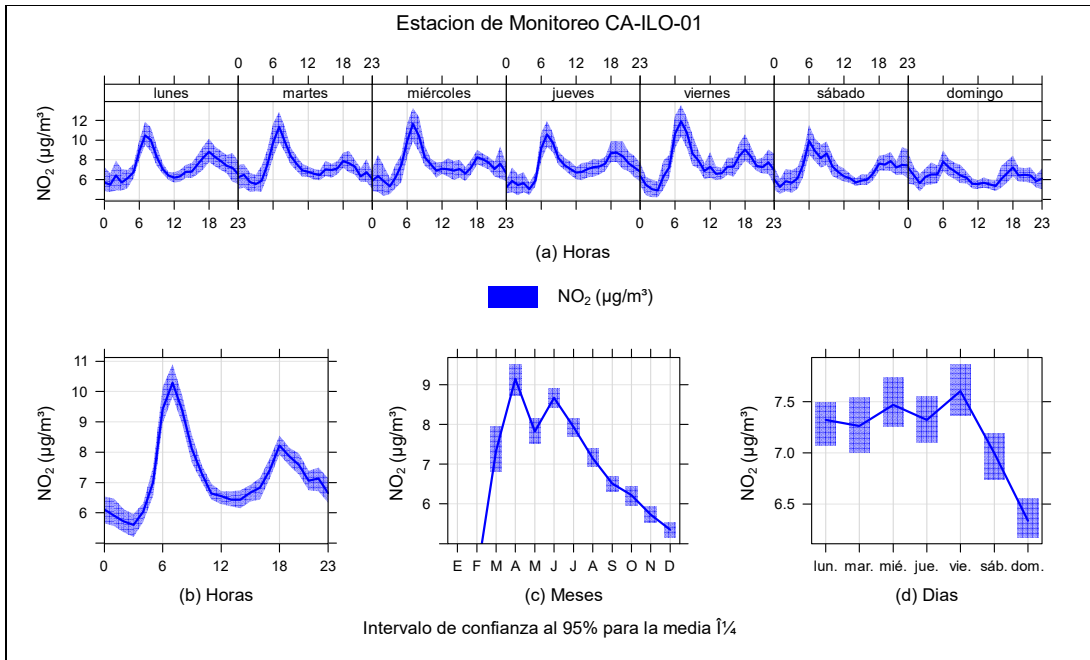


Figura 3.4.13 Concentraciones promedio horarias de NO₂ en la estación de monitoreo CA-ILO-02, de enero a diciembre de 2024

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, la representación gráfica en el caso de las medias horarias por días de la semana (a) y las medias horarias de 0 a 24 horas (b) muestran que las concentraciones de NO₂ registran valores elevados alrededor de las 6:00 horas y posterior a las 18:00 horas, dichos picos deben su origen, entre otros, a las emisiones generadas por el tráfico vehicular.

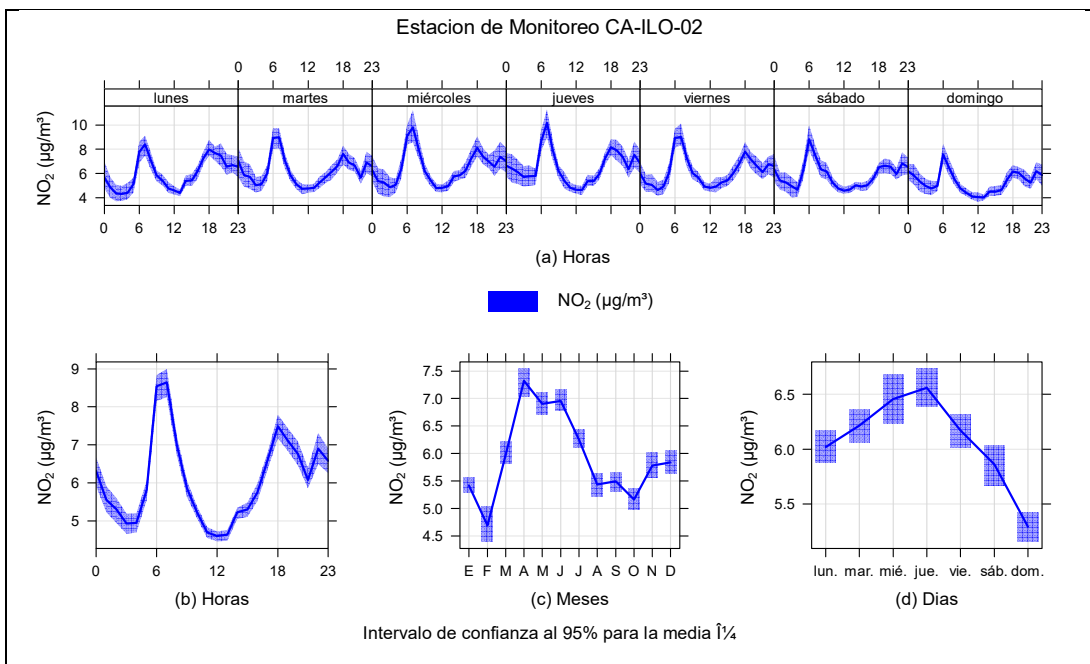


Figura 3.4.14 Concentraciones promedio horarias de NO₂ en la estación de monitoreo CA-ILO-02, de enero a diciembre de 2024

En la estación de monitoreo CA-ILO-03, la representación gráfica en el caso de las medias horarias por días de la semana (a) y las medias horarias de 0 a 24 horas (b) muestran que las concentraciones de NO₂ registran valores elevados alrededor de las 6:00 horas y posterior a las 18:00 horas, dichos picos deben su origen, entre otros, a las emisiones generadas por el tráfico vehicular.

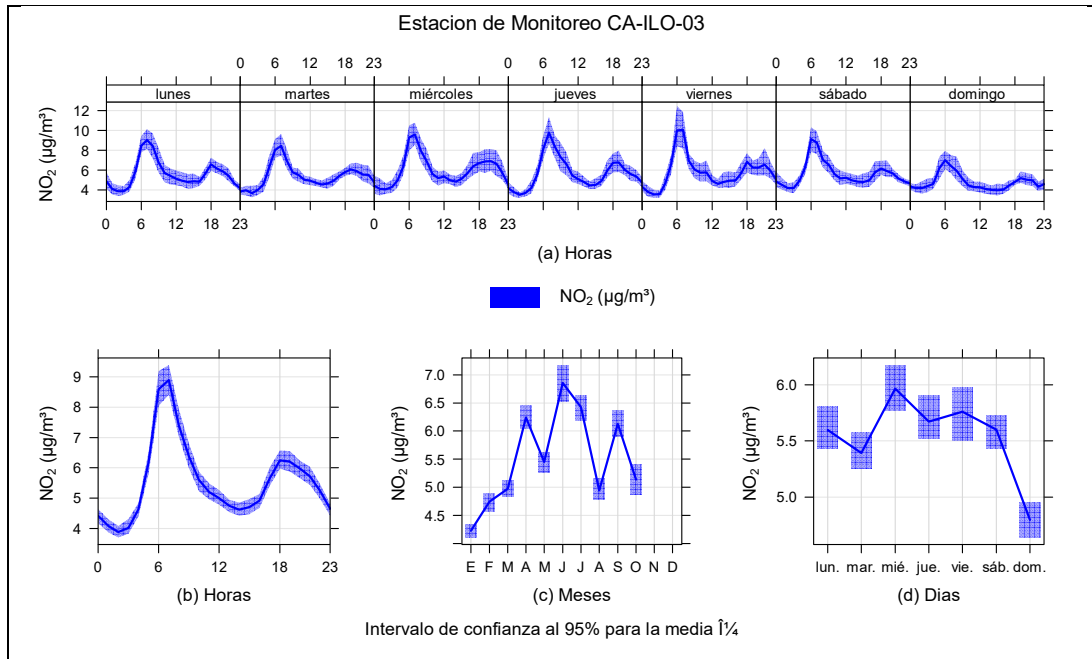


Figura 3.4.15 Concentraciones promedio horarias de NO₂ en la estación de monitoreo CA-ILO-03, de enero a diciembre de 2024

3.4.6. Monóxido de carbono (CO)

En la Figura 3.4.16, 3.4.17 y 3.4.18 se grafican las medias de las concentraciones horarias, mensuales y por día en relación con las concentraciones de CO, para las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del periodo enero a diciembre.

En la estación de monitoreo CA-ILO-01, la representación gráfica en el caso de las medias horarias por días de la semana (a) y las medias horarias de 0 a 24 horas (b) muestran que las concentraciones de CO registran valores elevados alrededor de las 6:00 horas y posterior a las 18:00 horas de lunes a domingo, dichos picos deben su origen, entre otros, a las emisiones generadas por el tráfico vehicular.

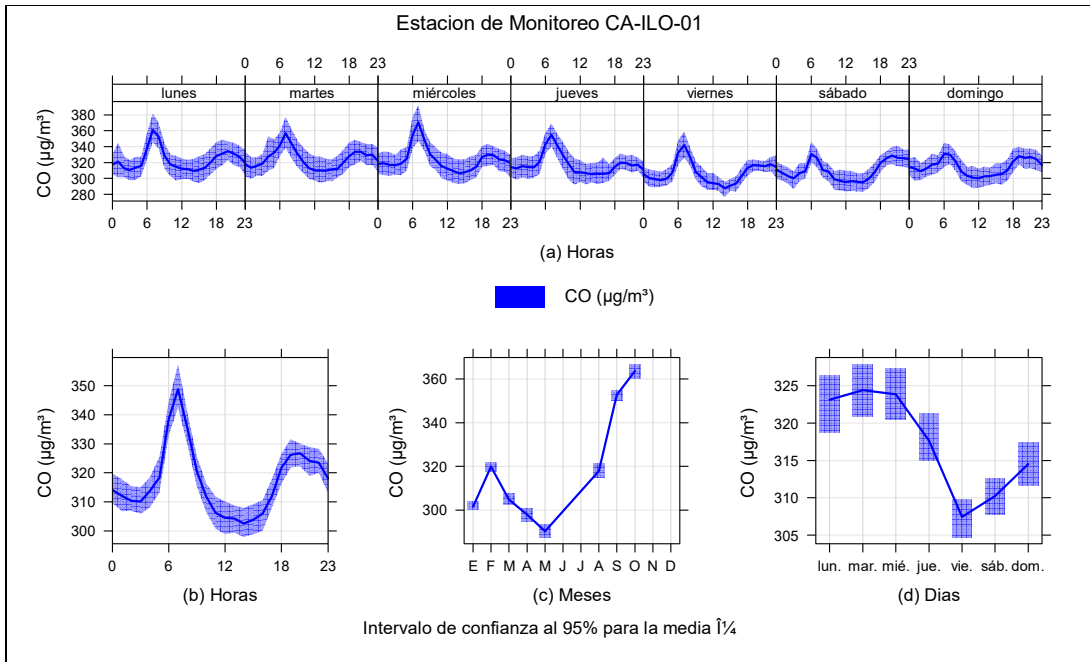


Figura 3.4.16 Concentraciones promedio horarias de CO en la estación de monitoreo CA-ILO-01, de enero a diciembre de 2024

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, la representación gráfica en el caso de las medias horarias por días de la semana (a) y las medias horarias de 0 a 24 horas (b) muestran que las concentraciones de CO registran valores elevados alrededor de las 6:00 horas y posterior a las 18:00 horas de lunes a domingo, dichos picos deben su origen, entre otros, a las emisiones generadas por el tráfico vehicular.

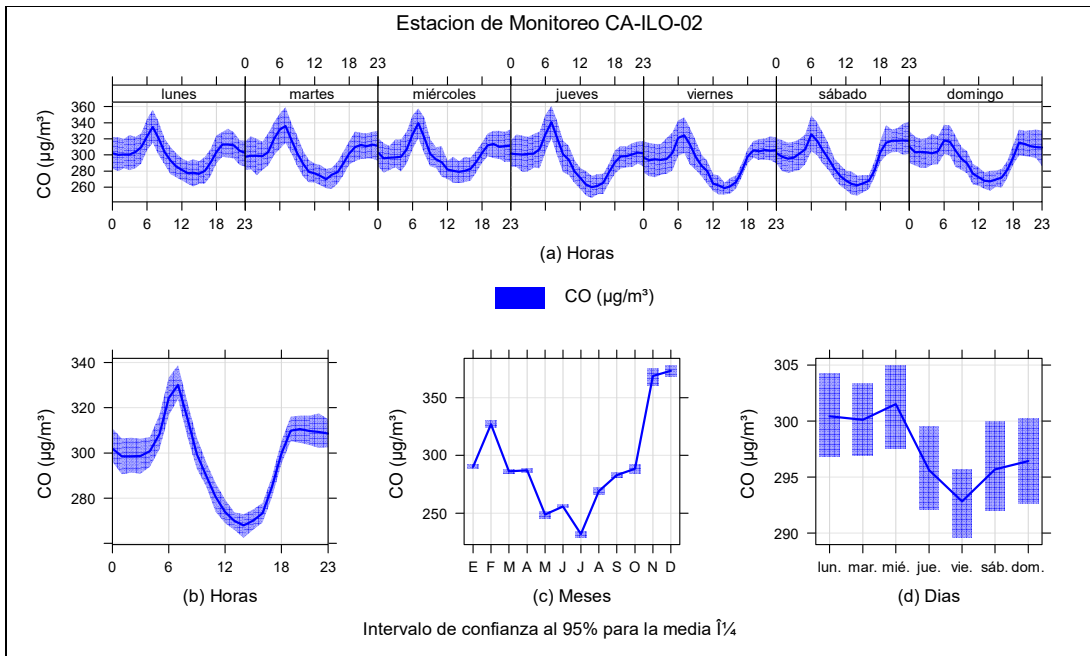


Figura 3.4.17 Concentraciones promedio horarias de CO en la estación de monitoreo CA-ILO-02, de enero a diciembre de 2024

En la estación de monitoreo CA-ILO-03, la representación gráfica en el caso de las medias horarias por días de la semana (a) y las medias horarias de 0 a 24 horas (b) muestran que las concentraciones de CO registran valores elevados alrededor de las 6:00 horas y posterior a las 18:00 horas de lunes a domingo, dichos picos deben su origen, entre otros, a las emisiones generadas por el tráfico vehicular.

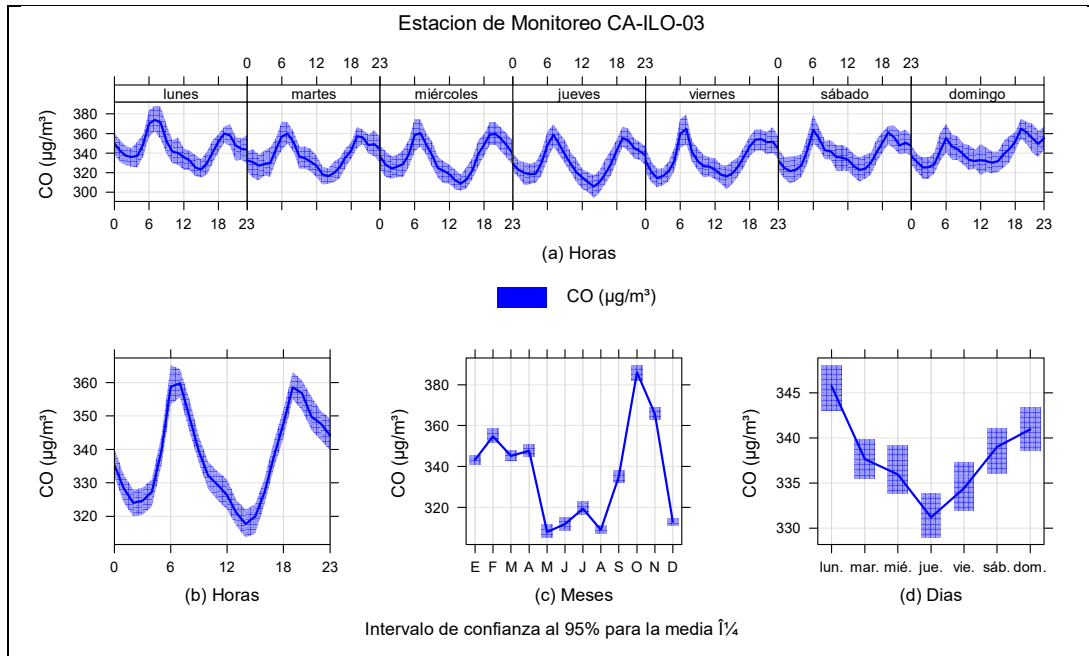


Figura 3.4.18 Concentraciones promedio horarios de CO en la estación de monitoreo CA-ILO-03, de enero a diciembre de 2024

3.5. NIVELES DE ESTADOS DE ALERTA.

En la Figura 3.5.1 se presentan las concentraciones móviles de 3 horas de SO₂ correspondiente a la estación de monitoreo CA-ILO-01 de enero a diciembre de 2024. Además, se observa que todas las concentraciones de promedio móvil de 3 horas no excedieron el estado de cuidado para SO₂ (500 µg/m³) según el Decreto Supremo N°009-2003-SA.

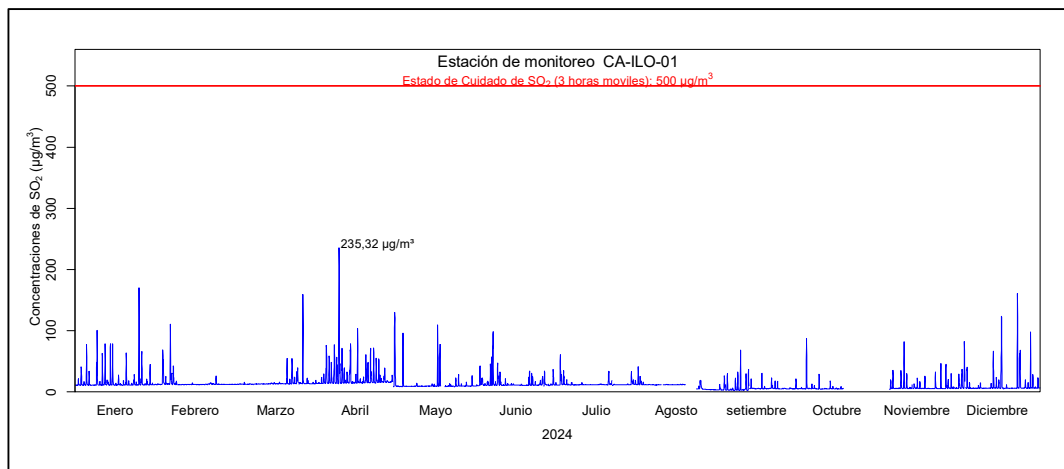


Figura 3.5.1 Concentraciones de promedio móvil de 3 horas móviles de SO₂ en la estación de monitoreo CA-ILO-01, de enero a diciembre 2024

En la Figura 3.5.2 se presentan las concentraciones móviles de 3 horas de SO₂ correspondiente a la estación de monitoreo CA-ILO-02 de enero a diciembre de 2024. Además, se observa que todas las concentraciones de promedio móvil de 3 horas no excedieron el estado de cuidado para SO₂ (500 µg/m³) según el Decreto Supremo N°009-2003-SA.

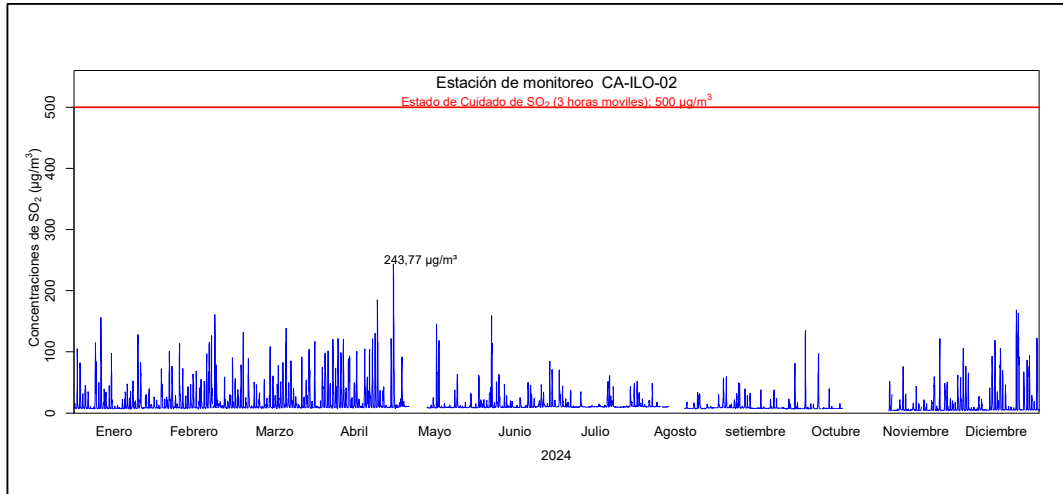


Figura 3.5.2 Concentraciones de promedio móvil de 3 horas móviles de SO₂ en la estación de monitoreo CA-ILO-02, de enero a diciembre 2024

En la Figura 3.5.3 se presentan las concentraciones móviles de 3 horas de SO₂ correspondiente a la estación de monitoreo CA-ILO-03 de enero a diciembre de 2024. Además, se observa que todas las concentraciones de promedio móvil de 3 horas no excedieron el estado de cuidado para SO₂ (500 µg/m³) según el Decreto Supremo N°009-2003-SA.

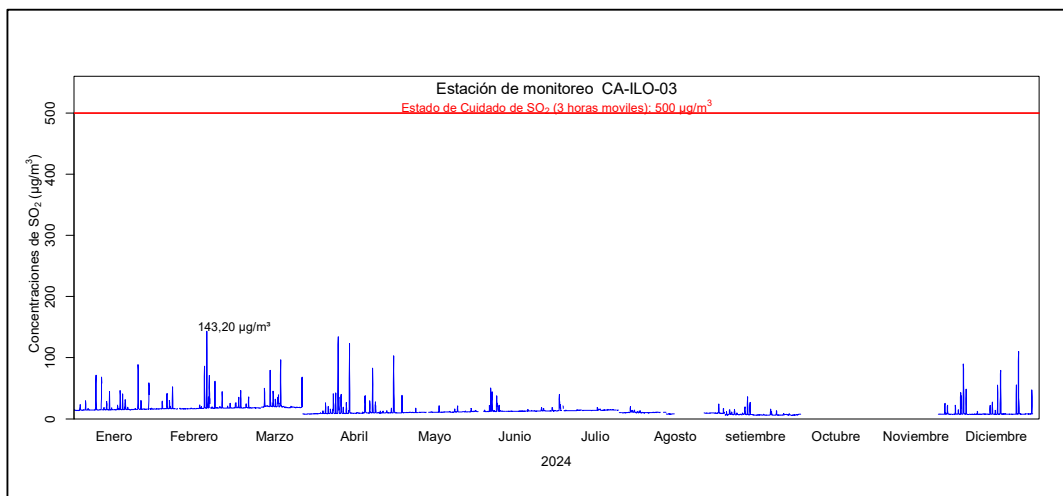


Figura 3.5.3 Concentraciones de promedio móvil de 3 horas móviles de SO₂ en la estación de monitoreo CA-ILO-03, de enero a diciembre 2024

4 CONCLUSIONES

- En las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03 las concentraciones de 24 horas de material particulado con diámetro menor a 2,5 micras ($PM_{2,5}$) no excedieron su respectivo ECA, en los meses de enero a diciembre del 2024.
- En las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03 las concentraciones de 24 horas de material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM_{10}) no excedieron su respectivo ECA, en los meses de enero a diciembre del 2024.
- En las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, las concentraciones de dióxido de azufre (SO_2) no excedieron su respectivo ECA, en los meses de enero a diciembre del 2024.
- En las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, las concentraciones de sulfuro de hidrógeno (H_2S) no excedieron su respectivo ECA, en los meses de enero a diciembre del 2024.
- En las tres 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 enero a diciembre del 2024.
- En las tres estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, las concentraciones horarias de dióxido de nitrógeno (NO_2) no excedieron su respectivo ECA, durante el periodo evaluado de enero a diciembre del 2024.
- No se presentaron estados de alerta sobre los niveles de cuidado de SO_2 ($500 \mu g/m^3$, 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 (enero a diciembre 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