

BOLETÍN VIGILANCIA DE CALIDAD DEL AIRE

Área metropolitana de Lima y Callao

Febrero 2022



VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE EN EL ÁREA METROPOLITANA DE LIMA Y CALLAO (AMLC) – FEBRERO 2022

PRESENTACIÓN

El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) presenta el boletín mensual sobre la vigilancia de la calidad del aire en el Área Metropolitana de Lima y Callao (AMLC), en el cual los tomadores de decisión y público en general podrán encontrar información sobre los principales contaminantes atmosféricos al que se encuentran expuestos.

Para un mejor entendimiento de las variaciones espaciales y temporales de los contaminantes atmosféricos, se ha utilizado información meteorológica de superficie (datos de las estaciones meteorológicas automáticas del SENAMHI) e información de reanálisis¹ del Centro Nacional de Predicción Ambiental (NCEP por sus siglas en inglés), del Centro Nacional de Investigación Atmosférica (NCAR por sus siglas en inglés) y del producto ERA5 del Centro Europeo de Pronósticos Meteorológicos a Medio Plazo (ECMWF, por sus siglas en inglés). Asimismo, se utilizaron datos de anomalías de temperatura superficial del mar (TSM) del conjunto de datos Optimum Interpolation Sea Surface Temperature (OISST) con respecto a su media climática (1981-2010). Con respecto a la información de contaminantes del aire, se usaron los datos de la Red de Monitoreo Automático de la Calidad del Aire (REMCA) de SENAMHI.

Es importante resaltar qué, el gobierno peruano Prorroga del Estado de Emergencia Nacional desde el 01 al 28 de febrero, con el fin frenar el avance y propagación de la tercera ola del coronavirus causante del COVID-19 y a la vez aprueba el Nivel de Alerta por departamento (DECRETO SUPREMO N° 010-2022-PCM), siendo Lima catalogado en un nivel de alerta “Alto”.

***Toda persona tiene derecho de gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida.
Constitución Política del Perú. Artículo 2, inciso 22.***

1. Conjunto de datos de la atmósfera actualizados “permanentemente” y generados a partir de observaciones en superficie y resultados de modelos meteorológicos.

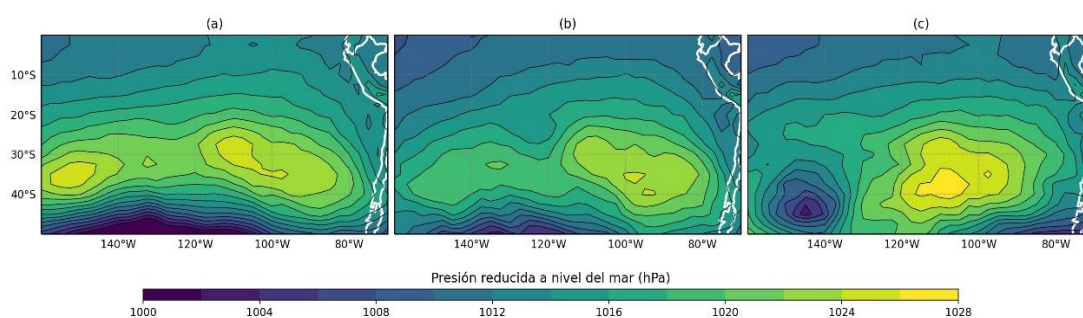
1. VIGILANCIA DE LAS CONDICIONES SINÓPTICAS Y METEOROLÓGICAS LOCALES EN EL AMLC

Para un mejor entendimiento de las condiciones sinópticas y meteorológicas locales en el AMLC, se realizó un análisis por decadiarias (cada diez días), obteniéndose tres periodos de análisis. Es así que, para el mes de febrero se conformó la decadiaria 1 (del 1 al 10), decadiaria 2 (del 11 al 20) y decadiaria 3 (del 21 al 28).

1.1. COMPORTAMIENTO DEL ANTICICLÓN DEL PACÍFICO SUR (APS)

En la decadiaria 1 (figura N°01a), se observó que el Anticiclón del Pacífico Sur (APS) presentó una configuración binuclear, lo que debilitó la intensidad del APS. Asimismo, en la decadiaria 2 (figura N°01b), si bien mantiene la configuración anterior, se observó una disminución tanto de la intensidad del núcleo occidental del APS como del gradiente de presión cercano a la costa. Finalmente, en la decadiaria 3 (figura N°01c), se observó una intrusión ciclónica del lado occidental que favoreció una configuración mononuclear del APS y un aumento significativo del gradiente de presión cercano a la costa.

Figura N° 01. Promedio decadiario de la presión atmosférica (hPa) a nivel del mar.



1.2. LÍNEAS DE CORRIENTE (FLUJOS DE VIENTOS) A DIFERENTES NIVELES DE PRESIÓN

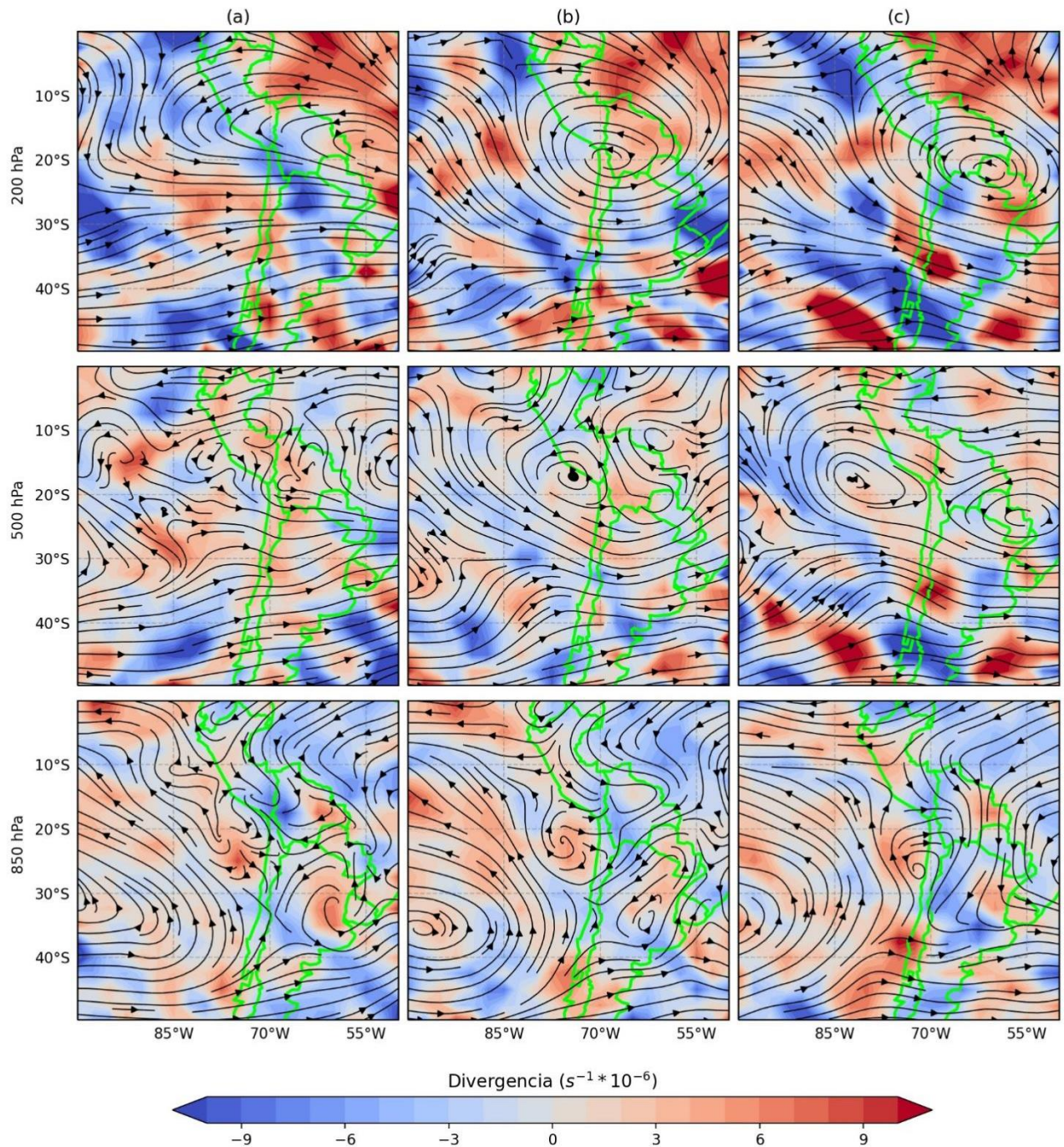
El comportamiento de las líneas de corriente (flujos de vientos) y la divergencia (cambios en los flujos de vientos por su dirección y/o velocidad) a diferentes niveles de presión (alturas sobre la superficie; niveles altos - 200 hectopascales (hPa), niveles medios - 500 hPa y niveles bajos - 850 hPa) sobre parte de Sudamérica son mostrados en la figura N° 02.

Durante la decadiaria 1 (figura N°02a), se obtuvo convergencia por dirección cerca a la costa central y una configuración zonal de la Alta de Bolivia modulada principalmente por la circulación de los vientos del oeste en el nivel de 200 hPa. En 500 hPa se observó ligera divergencia por dirección cerca a la costa central, y en 850 hPa la circulación anticiclónica asociada al APS mostró una configuración zonal y ligera divergencia por dirección cerca a la costa central.

En la decadiaria 2 (figura N°02b), se obtuvo ligera convergencia por dirección cerca a la costa central y una configuración más definida de la Alta de Bolivia en 200 hPa. En 500 hPa se observó una circulación anticiclónica posicionada cerca de la costa sur originando ligera convergencia por dirección cerca a la costa central, y en 850 hPa la circulación anticiclónica asociada al APS mostró una configuración más definida y se observó un collado, es decir vientos en calma, cerca de la costa central.

Finalmente, en la decadiaria 3 (figura N°02c), se observó un ligero desplazamiento hacia el este de la Alta de Bolivia en 200 hPa originando el incremento de la convergencia cerca a la costa central. En 500 hPa se observó una circulación anticiclónica binuclear, con un núcleo occidental cerca de la costa sur originando ligera convergencia cerca a la costa central, lo que a su vez origina descenso de aire a niveles más bajos, y en 850 hPa se observó una circulación anticiclónica asociada al APS con una orientación ligeramente meridional originando convergencia cerca a la costa central, lo que a su vez origina mayor subsidencia.

Figura N° 02. Decadiarias de las líneas de corriente y divergencia ($s^{-1} \cdot 10^{-6}$) a diferentes niveles de presión.

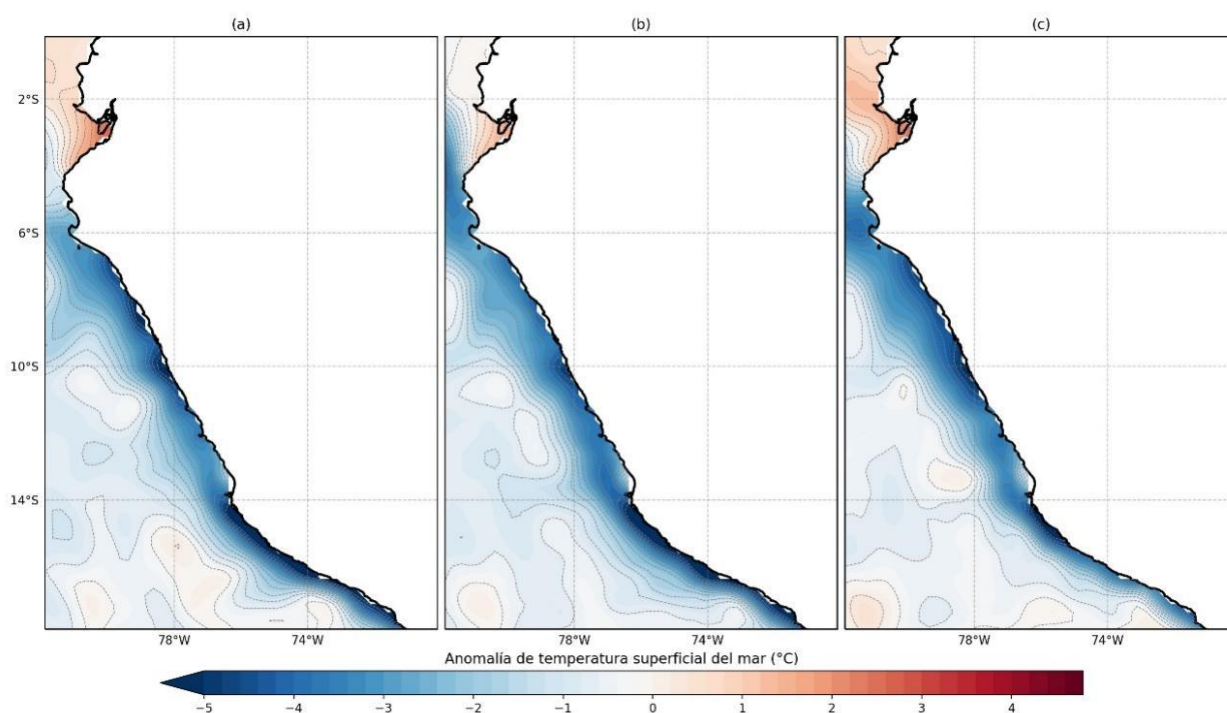


1.3. COMPORTAMIENTO DE LA TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR (TSM)

Durante el mes de febrero, se observó que la temperatura superficial del mar (TSM) se encuentra por debajo de su normal climática (anomalías negativas) en casi toda la línea costera del Perú. Estas anomalías negativas de la TSM alcanzaron los $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ en la costa central.

Asimismo, la costa central de Perú presentó durante las decadiarias 1 (Figura 03a) y 2 (Figura 03b) condiciones frías de la TSM en promedio; sin embargo, en la decadiaria 3 (Figura 03c), se observó una disminución de la TSM. Esto último, sumado al ingreso de vientos costeros favorecieron la entrada de aire más frío hacia la costa central, lo que habría causado descensos en las temperaturas diurnas y nocturnas en el AMLC.

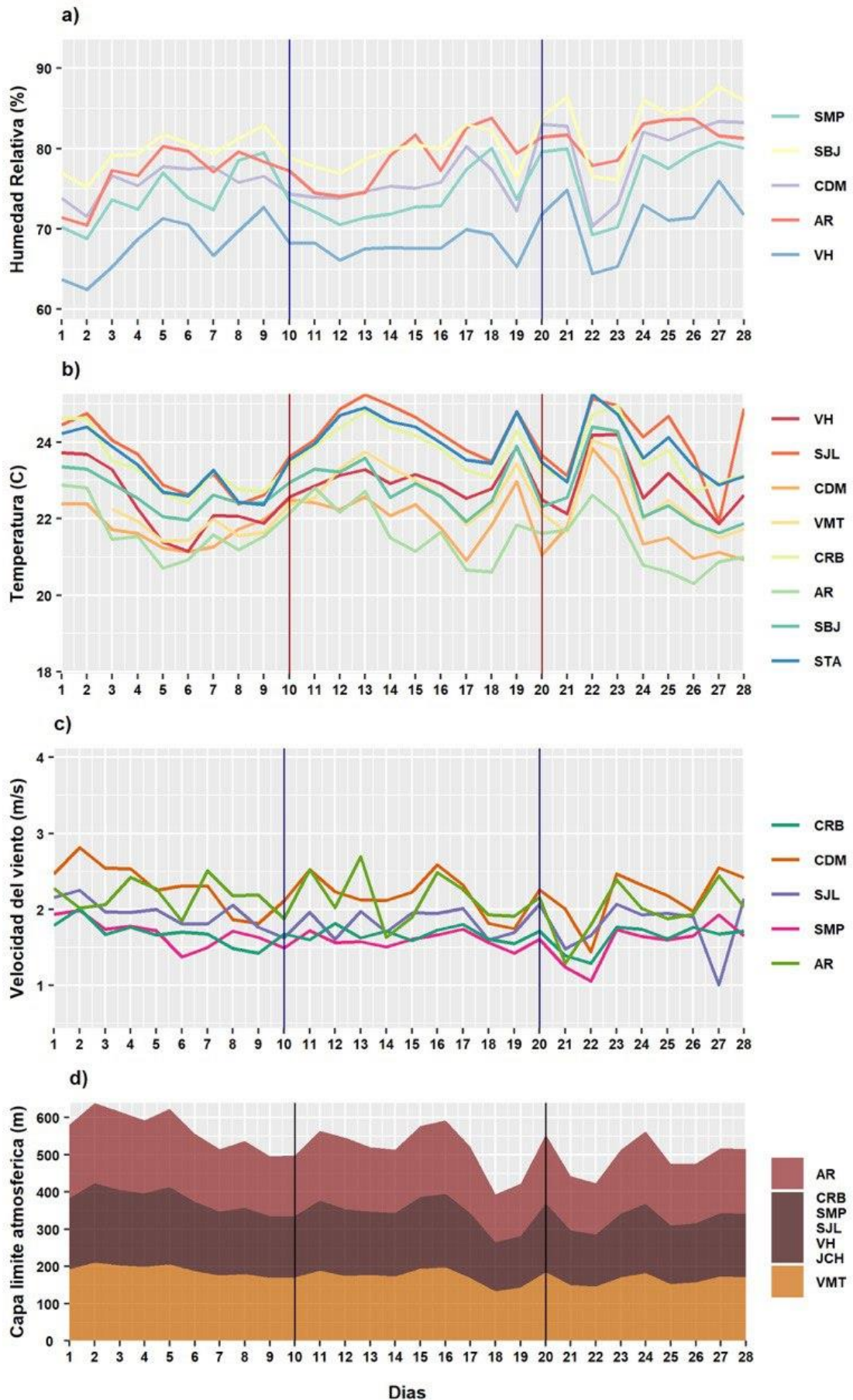
Figura N° 03. Temperatura superficial del mar (TSM) sobre el Perú



1.4. CONDICIONES METEOROLÓGICAS LOCALES EN EL AMLC

Utilizando datos de reanálisis ERA5 del Centro Europeo de Pronósticos Meteorológicos a Medio Plazo (ECMWF, por sus siglas en inglés) se evaluó la velocidad del viento a 10m en el Área Metropolitana de Lima y Callao (AMLC) en cada decadiaria del mes de febrero 2022 mostrado en la figura N° 04. Es así que, en la decadiaria 1 (figura N°04a), se observó un aumento de la velocidad del viento costero, lo que favorecería el aumento del afloramiento costero; mientras que en la decadiaria 2 y decadiaria 3 (figura N°04b y 04c), se observó una disminución de la velocidad del viento costero, lo cual estaría asociado al alejamiento del núcleo del APS del continente.

Figura N° 05. Variación diaria de las variables meteorológicas en el AMLC



Con respecto al comportamiento horario de la base de la nube (m) registrada en la EMA Aeropuerto Internacional Jorge Chávez ubicada en el Callao (figura N°06), se observó que las nubes bajas (base de la nube menor a 2000 m) tuvieron mayor presencia durante el mes. Mientras que la presencia de nubes medias (base de la nube mayor a 2000 m y menor a 6000 m) solo se observó en algunos días del mes y la presencia de nubes altas (base de la nube mayor a 6000 m) fue casi nula.

La discontinua presencia de nubes bajas y medias establecería varios días con cielo despejado debido a la estabilidad atmosférica, lo cual es característico de la estación de verano.

Figura N° 06. Altura de la base de nube (m) registrada en la estación Aeropuerto Internacional Jorge Chávez (JCH).

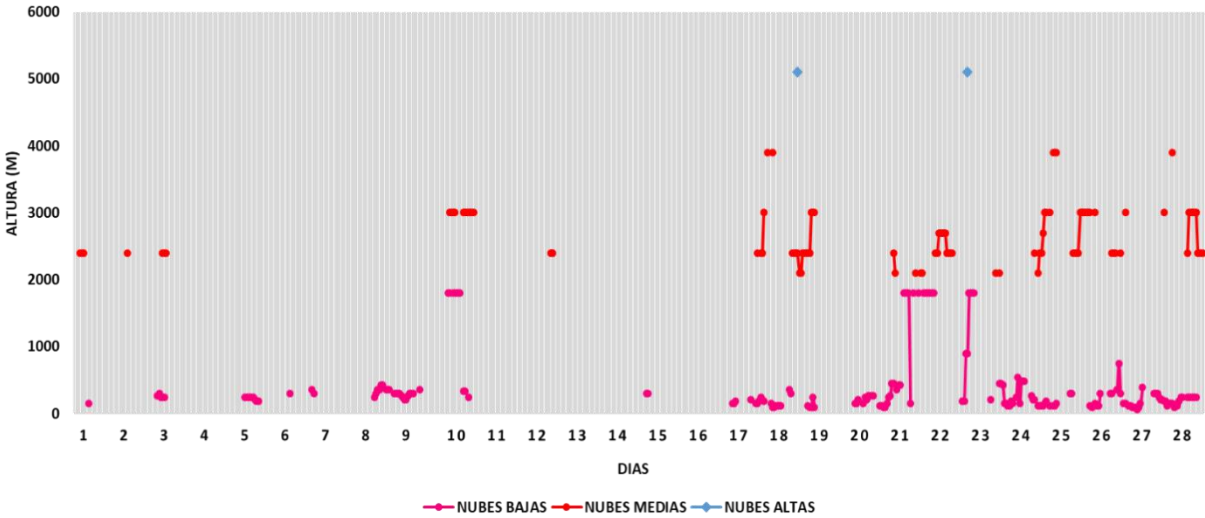


Figura N° 07. Rosas de viento para el horario diurno en el AMLC.

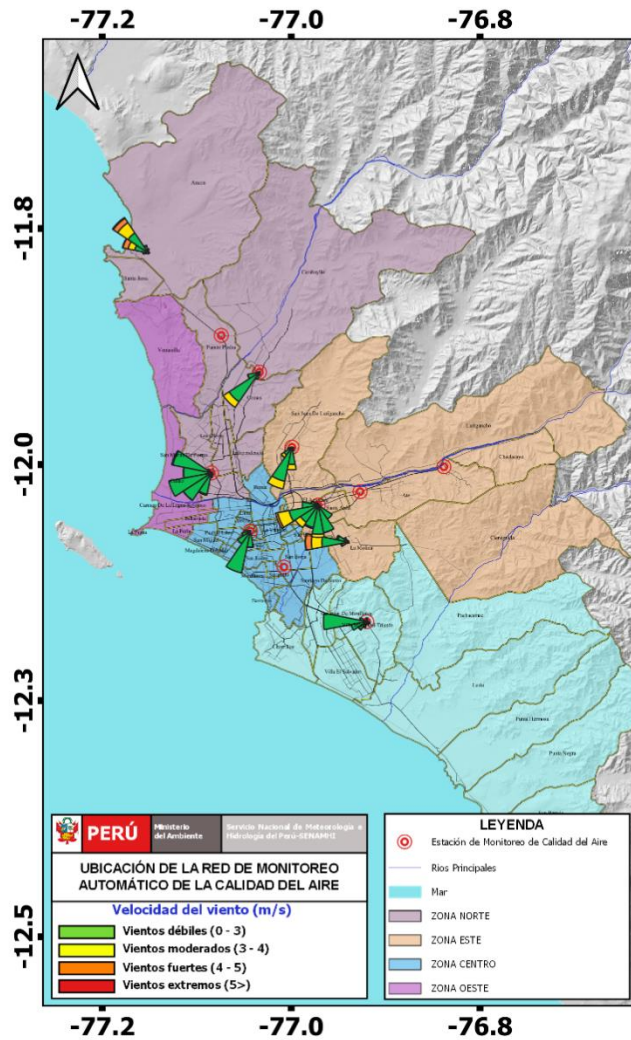


Figura N° 08. Rosas de viento para el horario vespertino en el AMLC.

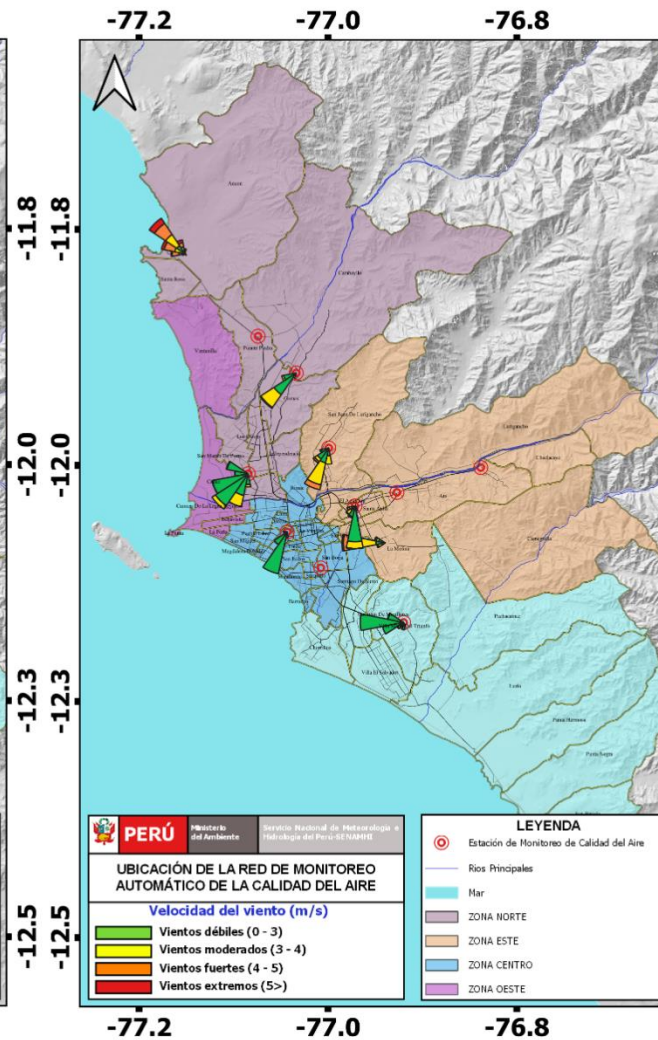
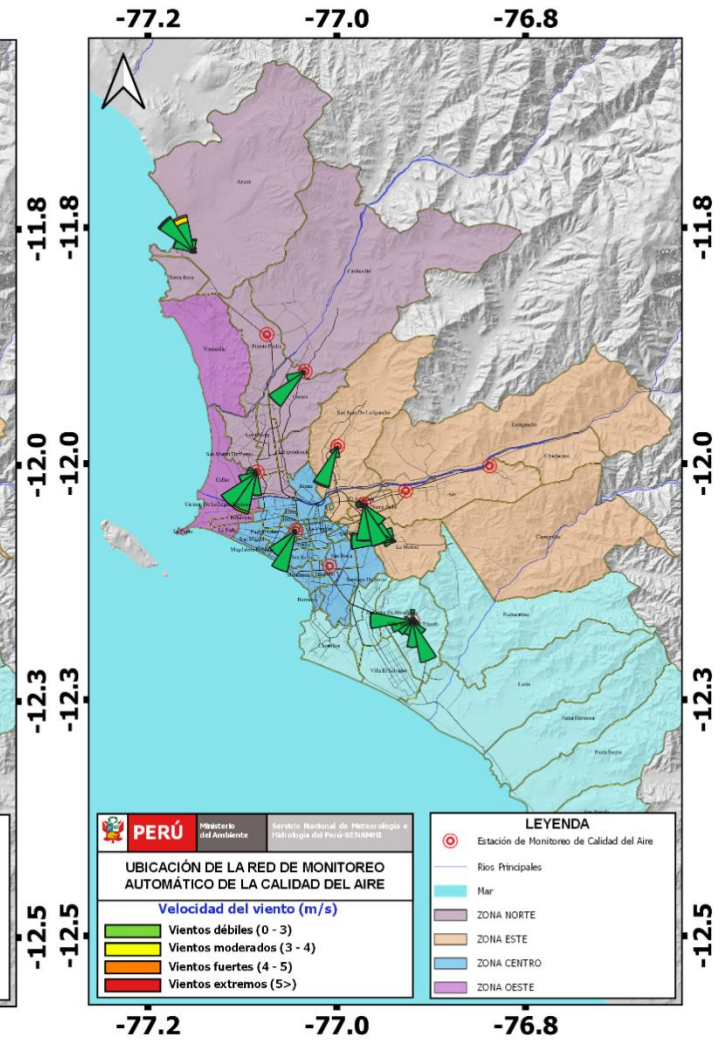


Figura N°09. Rosas de viento para el horario nocturno en el AMLC.



Las figuras N° 07, 08 y 09, muestran el comportamiento de la dirección y velocidad del viento en cada una de las estaciones meteorológicas automáticas para los horarios diurnos (07:00 - 11:59 horas), vespertinos (12:00 - 18:59 horas) y nocturnos (19:00 - 06:59 horas).

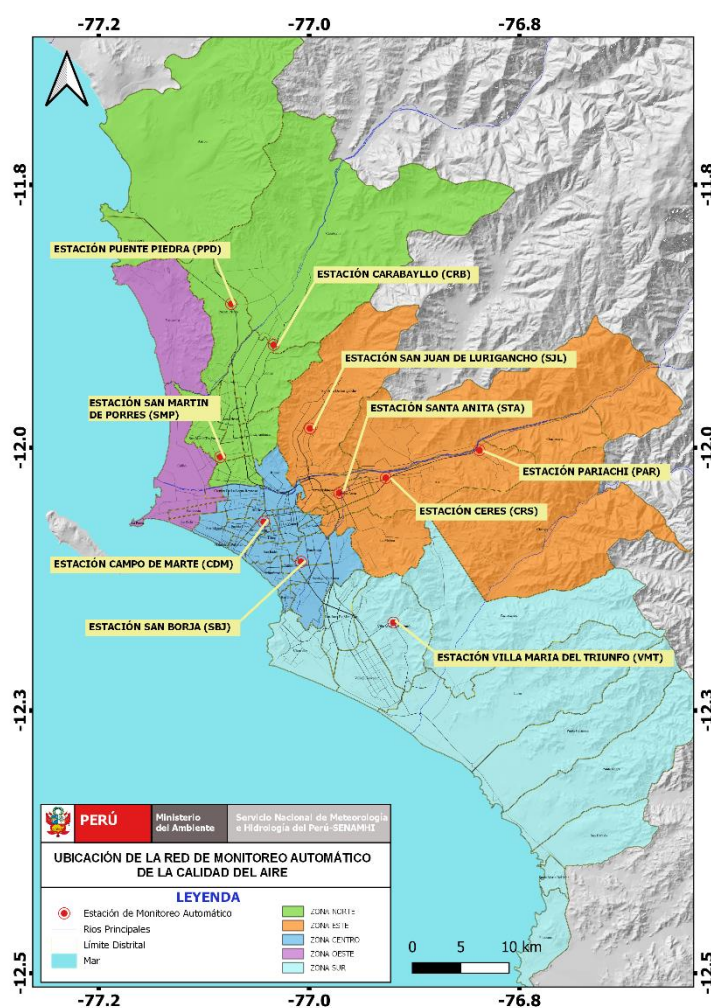
2. RED DE MONITOREO AUTOMÁTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN EL AMLC

El SENAMHI realiza la vigilancia a través de una Red de Monitoreo Automático de la Calidad del Aire (REMCA), la cual mide las concentraciones horarias de los contaminantes PM₁₀ (material particulado menor a 10 micras), PM_{2.5} (material particulado menor a 2.5 micras), NO₂ (dióxido de nitrógeno), O₃ (ozono troposférico) y CO (monóxido de carbono).

Cuadro N° 01. Zonas, nombres y ubicación de las estaciones de monitoreo de la calidad del aire.

ZONA	NOMBRE/UBICACIÓN
Norte	Estación Puente Piedra (PPD) Complejo Municipal "El gallo de oro" del distrito de Puente Piedra
	Estación Carabayllo (CRB) Piscina Municipal del distrito de Carabayllo
	Estación San Martín de Porres (SMP) Parque Ecológico del distrito de San Martín de Porres
Este	Estación San Juan Lurigancho (SJL) Universidad César Vallejo en el distrito de San Juan de Lurigancho
	Estación Ceres (CRS) Plaza Cívica de Ceres distrito de Ate
	Estación Pariachi (PAR) Parque Barrantes Lingan - Pariachi 2a etapa distrito de Ate
	Estación Santa Anita (STA) Palacio Municipal del distrito de Santa Anita
Sur	Estación Villa María del Triunfo (VMT) Parque Virgen de Lourdes Zona Nueva Esperanza en el distrito de Villa María del Triunfo
Centro	Estación San Borja (SBJ) Polideportivo Limatambo del distrito de San Borja
	Estación Campo de Marte (CDM) Parque Campo de Marte en el distrito de Jesús María.

Figura N° 10. Ubicación de las estaciones de monitoreo de la calidad del aire en el AMLC.



Estándar de Calidad Ambiental (ECA)

La Ley N° 28611 - Ley General del Ambiente define al estándar de calidad ambiental (ECA) como **"la medida que establece el nivel de concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos presentes en el aire, agua y suelo en su condición de cuerpo receptor, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni al ambiente"**. Por lo tanto, para el caso de los contaminantes del aire, las concentraciones de cada uno de estos no deben superar su respectivo Estándar de Calidad Ambiental para Aire (ECA-aire) a fin de evitar problemas en la salud de las personas y el ambiente. Asimismo, los valores de los ECA-aire son establecidos por el Ministerio del Ambiente (MINAM) y estipulados en el D.S. N° 003-2017-MINAM.

3. VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE A TRAVÉS DE ESTACIONES DE MONITOREO EN EL AMLC

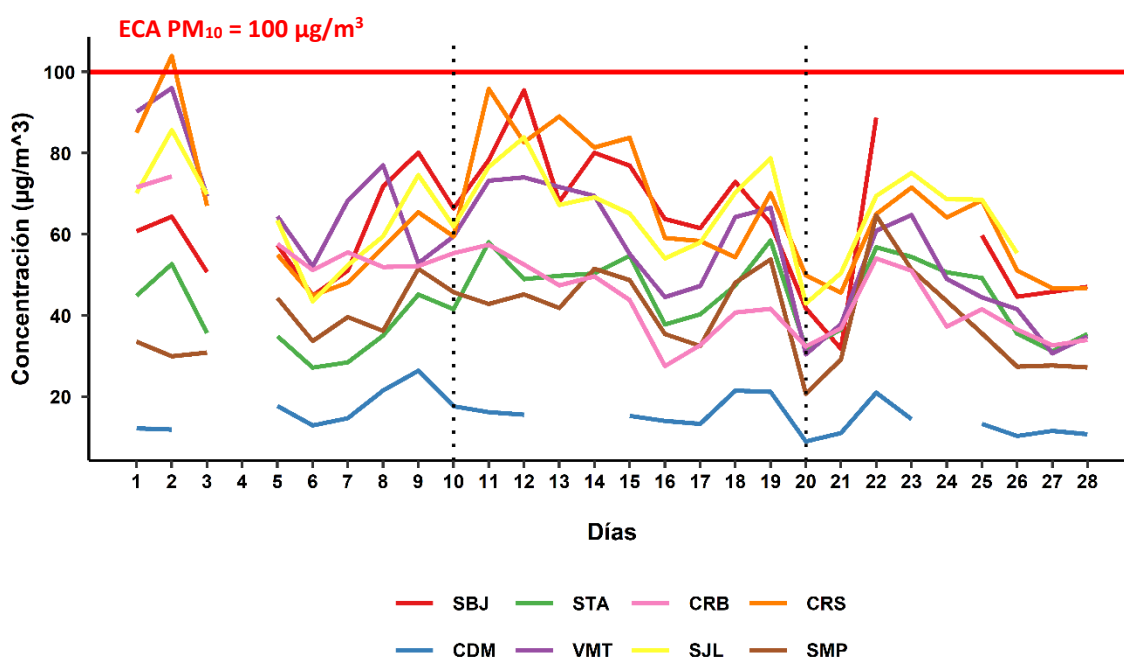
Con los datos de las estaciones de monitoreo de la calidad del aire ubicadas en el AMLC, se realizó un análisis de la variabilidad diaria y/o horaria de las concentraciones del PM₁₀, PM_{2.5}, NO₂, O₃ y CO. Los datos provinieron de las estaciones: Carabayllo (CRB), San Martín de Porres (SMP), San Juan de Lurigancho (S JL), Santa Anita (STA), Ceres (CRS), Villa María del Triunfo (VMT), San Borja (SBJ) y Campo de Marte (CDM).

3.1. CONCENTRACIONES DIARIAS DEL PM₁₀

En la figura N° 11 se observa que las concentraciones diarias registradas en la estación Ceres superaron el ECA-aire para PM₁₀ (100 µg/m³ como promedio diario) durante los días monitoreados. Asimismo, se pudo apreciar lo siguiente:

- **Zona norte:** En la estación Carabayllo (CRB) la concentración máxima fue 74.27 µg/m³ (miércoles 02) y la mínima fue de 27.54 µg/m³ (miércoles 16). En la estación San Martín de Porres (SMP) la concentración máxima fue 64.64 µg/m³ (martes 22) y la mínima fue de 20.69 µg/m³ (domingo 20).
- **Zona este:** En la estación San Juan de Lurigancho (S JL) la concentración máxima fue 85.67 µg/m³ (miércoles 02) y la mínima fue de 42.93 µg/m³ (domingo 20). En la estación Santa Anita (STA) la concentración máxima fue de 58.49 µg/m³ (sábado 19) y la mínima fue de 27.14 µg/m³ (domingo 06). Asimismo, en la estación Ceres (CRS) la concentración máxima fue de 103.91 µg/m³ (miércoles 02) y la mínima fue de 44.90 µg/m³ (domingo 06).
- **Zona sur:** En la estación Villa María del Triunfo (VMT) la concentración máxima fue de 96.02 µg/m³ (miércoles 02) y la mínima fue de 30.43 µg/m³ (domingo 20).
- **Zona centro:** En la estación San Borja (SBJ) la concentración máxima fue de 95.52 µg/m³ (sábado 12) y la mínima fue de 31.77 µg/m³ (lunes 21). Asimismo, en la estación Campo de Marte (CDM) la concentración máxima fue de 26.37 µg/m³ (miércoles 09) y la mínima fue de 8.98 µg/m³ (domingo 20).

Figura N° 11. Variación diaria del PM₁₀ (µg/m³) en el AMLC.



Asimismo, en la decadiaria 1 se observó una disminución de las concentraciones de PM₁₀, lo que podría estar relacionado a factores meteorológicos como disminución de las temperaturas e incremento de la humedad relativa (mencionado en la sección 1.4). En la decadiaria 2, se observó en promedio, un incremento de las concentraciones de PM₁₀, lo que podría estar asociada al incremento de las temperaturas (los primeros días) y a la disminución de la altura de la capa límite atmosférica (mencionado en la sección 1.4). En la decadiaria 3, se observó en promedio las concentraciones más bajas de PM₁₀, lo que podría estar relacionado a una disminución de la temperatura e incremento de la humedad relativa (mencionado en la sección 1.4).

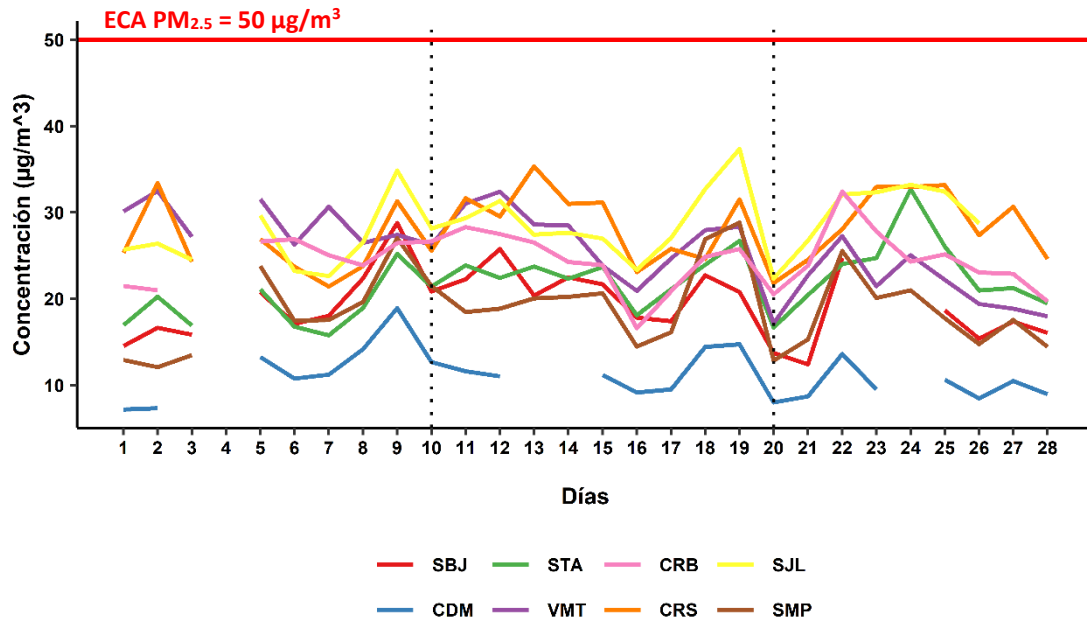
Las concentraciones más bajas fueron alcanzadas los días 06 (domingo), 10 (jueves) 16 (miércoles), 20 (domingo) y 26 (sábado), los cuales podría atribuirse a una disminución de la humedad relativa e incremento de la temperatura (mencionado en la sección 1.4) y a la disminución de la actividad vehicular principalmente los domingos.

3.2. CONCENTRACIONES DIARIAS DEL PM_{2.5}

En la figura N° 12 se observa que las concentraciones diarias registradas en las estaciones superaron el ECA-aire para PM_{2.5} (50 µg/m³ como promedio diario) durante los días monitoreados. Asimismo, se pudo apreciar lo siguiente:

- **Zona norte:** En la estación Carabayllo (CRB) la concentración máxima fue 32.42 µg/m³ (martes 22) y la mínima fue de 16.61 µg/m³ (miércoles 16). En la estación San Martín de Porres (SPM) la concentración máxima fue 28.83 µg/m³ (sábado 19) y la mínima fue 12.10 µg/m³ (miércoles 02).
- **Zona este:** En la estación San Juan de Lurigancho (S JL) la concentración máxima fue 37.35 µg/m³ (sábado 19) y la mínima fue 22.35 µg/m³ (domingo 20). En la estación Santa Anita (STA) la concentración máxima fue 32.70 µg/m³ (jueves 24) y la mínima fue 15.78 µg/m³ (lunes 07). Mientras que en la estación Ceres (CRS) la concentración máxima fue 35.33 µg/m³ (domingo 13) y la mínima fue 21.43 µg/m³ (lunes 07).
- **Zona sur:** En la estación Villa María del Triunfo (VMT) la concentración máxima fue 32.50 µg/m³ (miércoles 02) y la mínima fue 17.18 µg/m³ (domingo 20).
- **Zona centro:** En la estación San Borja (SBJ) la concentración máxima fue 28.78 µg/m³ (miércoles 09) y la mínima fue de 12.41 µg/m³ (lunes 21). Asimismo, en la estación Campo de Marte (CDM) la concentración máxima fue 18.94 µg/m³ (miércoles 09) y la mínima fue 7.19 µg/m³ (martes 01).

Figura N° 12. Variación diaria del PM_{2.5} (µg/m³) en el AMLC.



En la decadiaria 1 se observó en promedio un incremento de las concentraciones del PM_{2.5}, lo que podría estar relacionado al incremento de la humedad relativa y disminución de la temperatura principalmente los primeros días (mencionado en la sección 1.4). En la decadiaria 2, se observó en promedio un incremento de las concentraciones de PM_{2.5}, lo que podría estar asociado al incremento de la humedad relativa y a la disminución de la altura de la capa límite atmosférica (mencionado en la sección 1.4). Mientras que, en la decadiaria 3 se observó una ligera disminución de las concentraciones de PM_{2.5}, lo que podría estar relacionado al incremento de la temperatura y disminución de la humedad relativa principalmente los primeros días (mencionado en la sección 1.4).

Además de lo ya explicado, los días 01 (martes), 06 (domingo) 10 (jueves), 16 (miércoles), 20 (domingo), 26 (sábado) y 28 (lunes), se registró las concentraciones más bajas del PM_{2.5}, lo que podría estar relacionado al incremento de la altura de la capa límite atmosférica (mencionado en la sección 1.4) y a la disminución de la actividad vehicular principalmente los domingos.

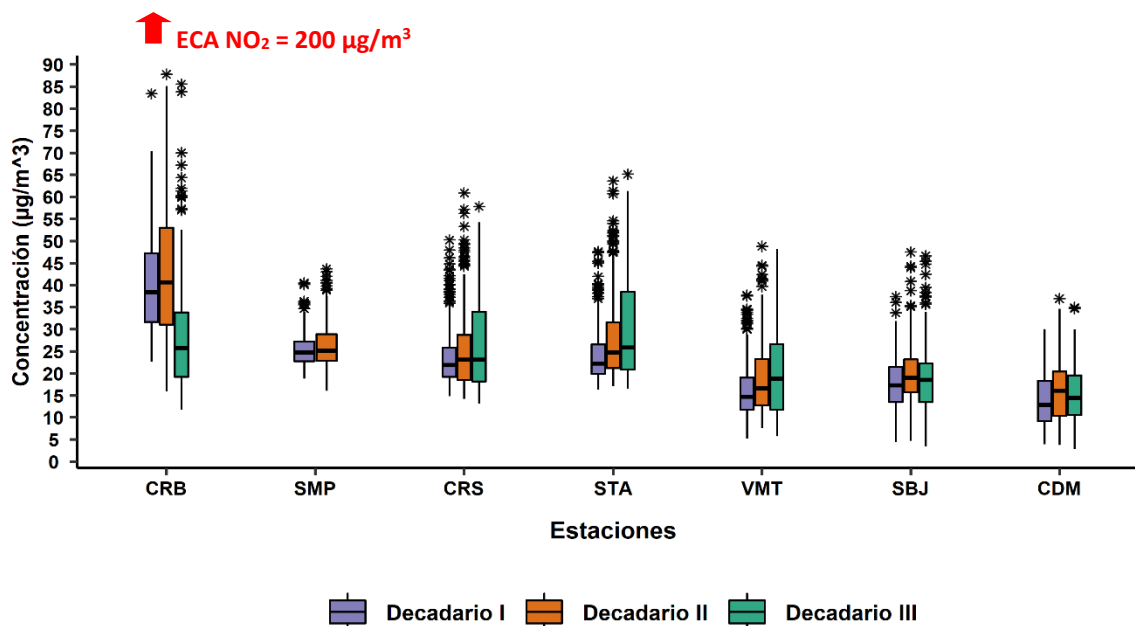
3.3. CONCENTRACIONES HORARIAS DEL NO₂

En la figura N° 13 se observa que las concentraciones horarias registradas en las estaciones no superaron el ECA-aire para NO₂ (200 µg/m³ como promedio de una (01) hora) durante los días monitoreados. Asimismo, se pudo apreciar lo siguiente:

- **Zona norte:** En la estación Carabayllo (CRB) la concentración máxima fue 87.80 µg/m³ (domingo 13 a las 11:00 horas) y la mínima fue de 11.70 µg/m³ (lunes 28 a las 05:00 horas). En la estación San Martín de Porres (SMP) la concentración máxima fue 43.70 µg/m³ (martes 15 a las 12:00 horas) y la mínima fue de 16.00 µg/m³ (jueves 17 a las 03:00 horas).
- **Zona este:** En la estación Ceres (CRS) la concentración máxima fue 60.90 µg/m³ (domingo 13 a las 10:00 horas) y la mínima fue de 13.10 µg/m³ (lunes 28 a las 06:00 horas). En la estación Santa Anita (STA) la concentración máxima fue 65.10 µg/m³ (martes 22 a las 12:00 horas) y la mínima fue de 16.30 µg/m³ (jueves 10 a las 04:00 horas).

- **Zona sur:** En la estación Villa María del Triunfo (VMT) la concentración máxima fue 48.80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (viernes 18 a las 10:00 horas) y la mínima fue de 5.20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (miércoles 02 a las 05:00 horas).
- **Zona centro:** En la estación San Borja (SBJ) la concentración máxima fue 47.50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (martes 15 a las 12:00 horas) y la mínima fue de 3.50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (lunes 21 a las 05:00 horas). En la estación Campo de Marte (CDM) la concentración máxima fue 36.90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (sábado 19 a las 09:00 horas) y la mínima fue de 2.80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (lunes 21 a las 04:00 horas).

Figura N° 13. Variación horaria del NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en el AMLC.



Durante el mes de febrero, las mayores concentraciones del NO_2 se registraron en los horarios de mayor actividad vehicular (horas pico), las cuales están comprendidas en las primeras horas del día (7:00 horas hasta las 12:00 horas). Asimismo, las mayores concentraciones registradas en las estaciones de Lima Norte y Centro, fueron en la decadiaria 2; mientras que en las estaciones de Lima Este y Sur, fueron en la decadiaria 3.

El incremento de las concentraciones del NO_2 registradas durante la decadiaria 2 y 3 en las estaciones monitoreadas, podrían estar asociadas principalmente al incremento de la actividad vehicular (89% de las emisiones de NO_x provienen de vehículos a diésel³) y a una ligera disminución de la altura de la capa límite atmosférica (mencionado en la sección 1.4).

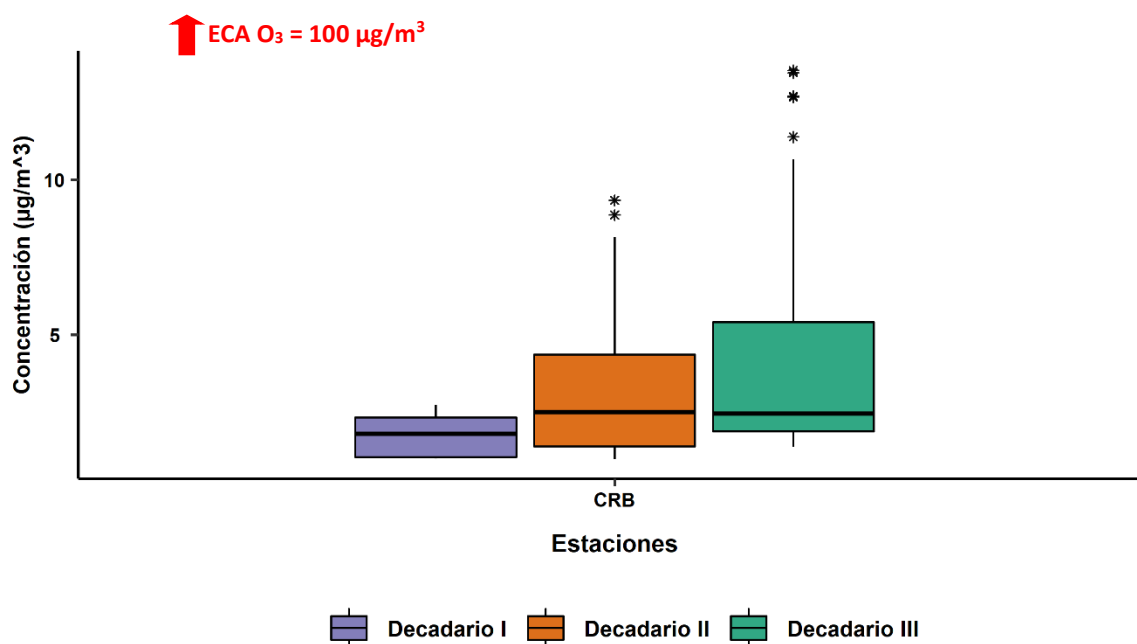
3. Documento: Informe N° 00283-2019-MINAM/VMGA/DGCA/DCAE – “Diagnóstico de la Gestión de la Calidad del Aire de Lima y Callao”.

3.4. CONCENTRACIONES HORARIAS (PROMEDIO MÓVIL DE 8 HORAS) DEL O₃

En la figura N° 14 se observa que las concentraciones horarias (promedio móvil de 8 horas) registradas en las estaciones no superaron el ECA-aire para O₃ (100 µg/m³) durante los días monitoreados. Asimismo, se pudo apreciar lo siguiente:

- **Zona norte:** En la estación Carabayllo (CRB) la concentración máxima fue 13.51 µg/m³ (jueves 24 a las 18:00 horas) y la mínima fue 1.03 µg/m³ (jueves 10 a las 05:00 horas).

Figura N° 14. Variación horaria (promedio móvil de 8 horas) del O₃ (µg/m³) en el AMLC.



Durante el mes de febrero, las mayores concentraciones del O₃ en el AMLC se registraron en los horarios posteriores al periodo de máxima radiación solar⁴ (comprendido entre las 11:00 horas y 15:00 horas). Asimismo, las mayores concentraciones registradas en la estación Carabayllo fue en la decadiaria 3. La formación de ozono en la decadiaria 3, podría estar condicionada al incremento de la actividad vehicular.

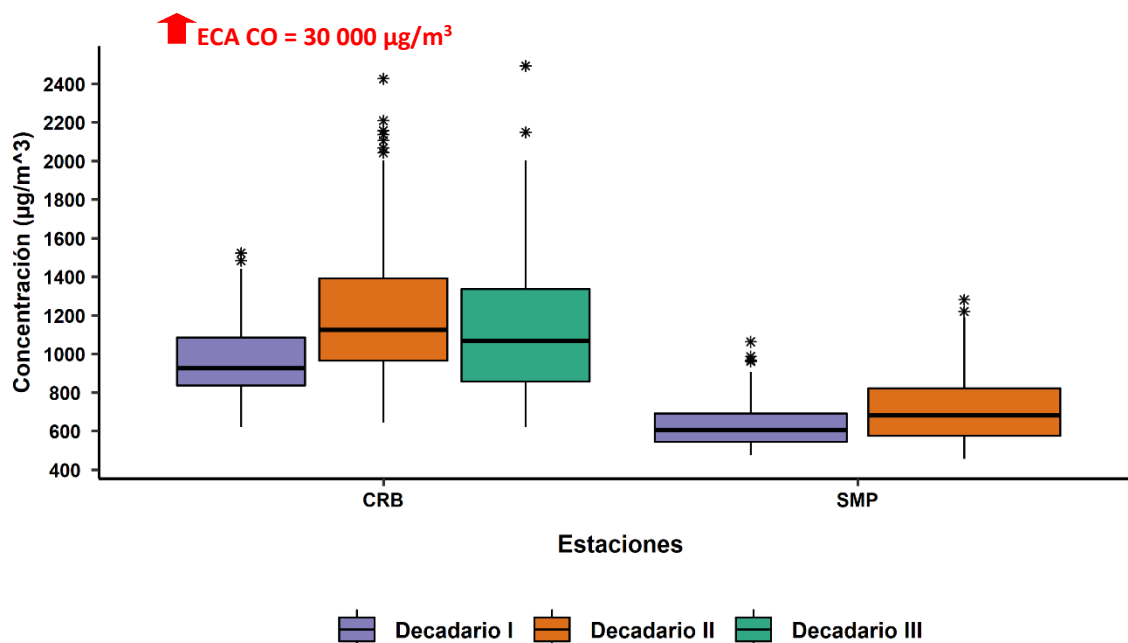
4. Documento: Boletín Mensual de la Vigilancia de la Radiación UV en ciudades del Perú – febrero 2022.

3.5. CONCENTRACIONES HORARIAS DEL CO

En la figura N° 15 se observa que las concentraciones horarias registradas en las estaciones no superaron el ECA-aire para el CO ($30\,000\ \mu\text{g}/\text{m}^3$) durante los días monitoreados. Asimismo, se pudo apreciar lo siguiente:

- **Zona norte:** En la estación Carabayllo (CRB) la concentración máxima fue $2493.2\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ (miércoles 23 a las 11:00 horas) y la mínima fue $618.70\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ (lunes 21 a las 05:00 horas). En la estación San Martín de Porres (SMP) la concentración máxima fue $1279.50\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ (lunes 14 a las 10:00 horas) y la mínima fue $455.90\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ (jueves 17 a las 05:00 horas).

Figura N° 15. Variación horaria del CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en el AMLC.



Durante el mes de febrero, las mayores concentraciones del CO se registraron en la primera hora pico del AMLC (06:00 horas hasta las 12:00 horas). Asimismo, las concentraciones horarias registrada en la decadiaria 2 son mayores en comparación a las decadiaria 1 y 3.

El incremento de las concentraciones del CO registradas durante la decadiaria 2, estarían asociadas principalmente al incremento de la actividad vehicular (87% de las emisiones de CO provienen de los vehículos a gasolina/gasohol⁵).

5. Documento: Informe N° 00283-2019-MINAM/VMGA/DGCA/DCAE – “Diagnóstico de la Gestión de la Calidad del Aire de Lima y Callao”.

4. ESTADO DE LA CALIDAD DEL AIRE PARA EL AMLC

El índice de calidad del aire (ICA), está basado en valores establecidos por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (US-EPA por sus siglas en inglés). Los ICAs son valores que permiten informar el estado de la calidad del aire, permitiendo a la población conocer sobre qué tan limpio o saludable está el aire y que efectos podría causar en la salud (Cuadro N°2).

Cuadro N° 02: Estados de la Calidad del Aire y su Implicancia en las personas.

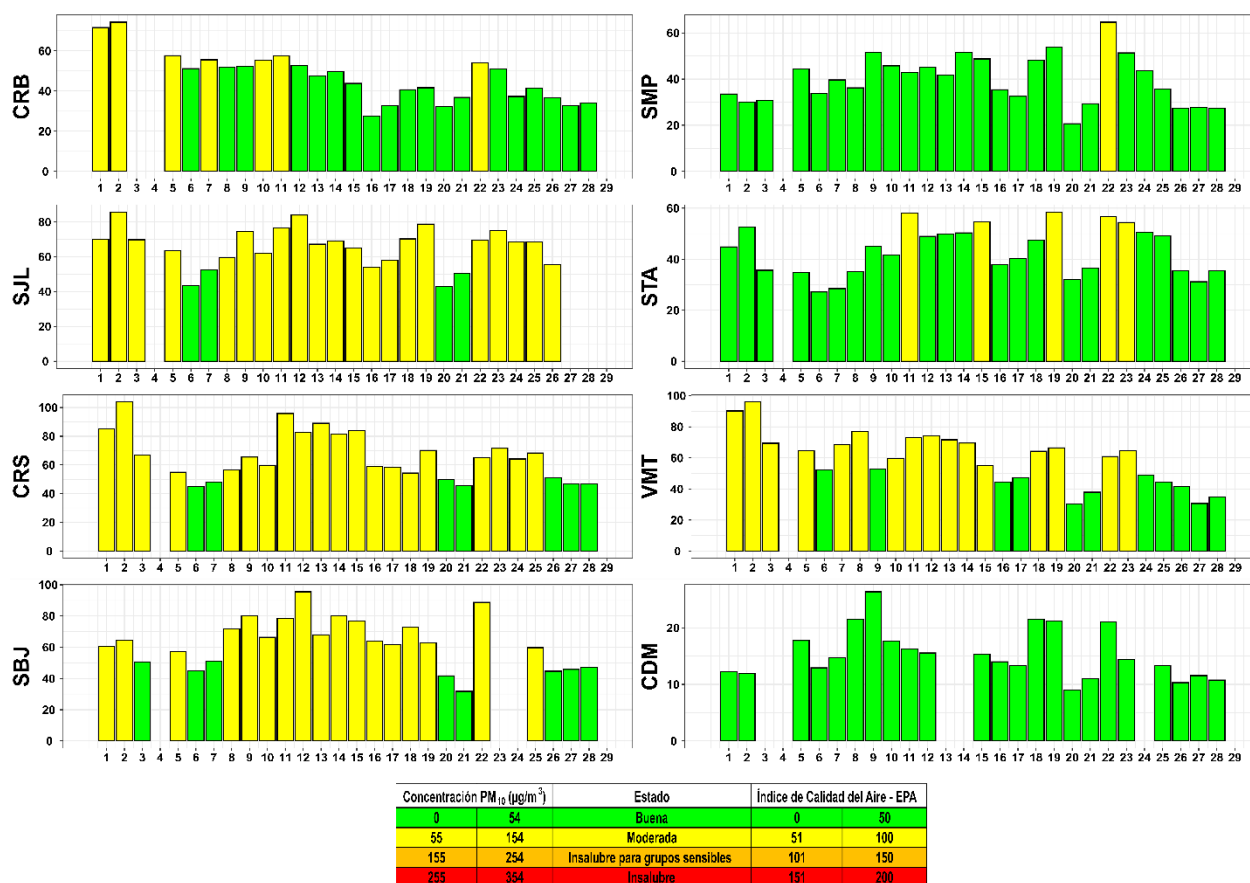
ÍNDICE DE CALIDAD DEL AIRE	ESTADO	PM ₁₀ (µg/m ³) 24-horas	PM _{2.5} (µg/m ³) 24-horas	¿QUIÉN SE DEBE PREOCUPAR?	MEDIDAS A TOMAR POR LA POBLACIÓN
0 – 50	BUENA	0 - 54	0.0 –12.0	Ninguno, No existe riesgo	La calidad del aire es aceptable se puede realizar actividades al aire libre
51 – 100	MODERADA	55 - 154	12.1 - 35.4	Personas que podrían ser excepcionalmente sensibles a la contaminación por partículas.	Personas excepcionalmente sensibles: Contemplar reducir las actividades que requieran esfuerzo prolongado o intenso al aire libre. Prestar atención a la aparición de síntomas como tos o dificultad para respirar. Esto indica que se debe reducir el esfuerzo. Para el resto de las personas: ¡Es un buen día para realizar actividades al aire libre!
101 – 150	INSALUBRE PARA GRUPOS SENSIBLES	155 - 254	35.5 - 55.4	Los grupos sensibles comprenden a personas con cardiopatías o enfermedades pulmonares, adultos mayores, niños y adolescentes.	Grupos sensibles: Reducir las actividades que requieran esfuerzo prolongado o intenso. Está bien realizar actividades al aire libre, pero descansen a menudo y realice actividades menos intensas. Prestar atención a la aparición de síntomas como tos o dificultad para respirar. Las personas asmáticas deben seguir sus planes de acción y tener a mano medicamentos de acción rápida. Si padece de una cardiopatía: Síntomas como palpitaciones, dificultad para respirar o fatiga inusual pueden indicar un problema grave. Si sufre cualquiera de estos síntomas, comuníquese con su proveedor médico.
151 – 200	INSALUBRE	255 - 354	55.5 -150.4	Todos	Grupos sensibles: Evitar actividades que requieran esfuerzo prolongado o intenso. Tener en cuenta la posibilidad de realizar las actividades al interior de sus casas. Para el resto de las personas: Reducir las actividades que requieran esfuerzo prolongado o intenso. Descansar a menudo durante las actividades al aire libre.
201 - 300	MUY INSALUBRE	355 - 424	150.5 – 250.4	Todos	Grupos sensibles: Evitar todas las actividades físicas al aire libre. Trasladar las actividades al interior o reprogramarlas para cuando la calidad del aire sea mejor. Para el resto de las personas: Evitar las actividades que requieran esfuerzo prolongado o intenso. Contemplar trasladar las actividades al interior o reprogramarlas a un horario en el que la calidad del aire sea mejor.

Fuente: https://www3.epa.gov/airnow/aqi_brochure_02_14.pdf

1.5. ESTADOS DE LA CALIDAD DEL AIRE PARA EL PM₁₀

La figura N° 16 muestra las concentraciones promedio de 24 horas para el PM₁₀ asociados a su respectivo estado de la calidad del aire, donde se observó que la estación Carabayllo (CRB) presentó 19 días con estado de calidad del aire "Bueno" y 7 días con estado de calidad del aire "Moderado". La estación San Martín de Porres (SMP) presentó 26 días con estado de calidad del aire "Bueno" y 1 día con estado de calidad del aire "Moderado". La estación San Juan de Lurigancho (SJM) presentó 4 días con estado de calidad del aire "Bueno" y 21 días con estado de calidad del aire "Moderado". La estación Santa Anita (STA) presentó 22 días con estado de calidad del aire "Bueno" y 5 días con estado de calidad del aire "Moderado". La estación Ceres (CRS) presentó 7 días con estado de calidad del aire "Bueno" y 19 días con estado de calidad del aire "Moderado". La estación Villa María del Triunfo (VMT) presentó 11 días con estado de calidad del aire "Bueno" y 16 días con estado de calidad del aire "Moderado". La estación San Borja (SBJ) presentó 8 días con estado de calidad del aire "Bueno" y 17 días con estado de calidad del aire "Moderado". Asimismo, respecto a la estación Campo de Marte (CDM), presentó durante todo el mes de febrero estados de calidad del aire "Bueno".

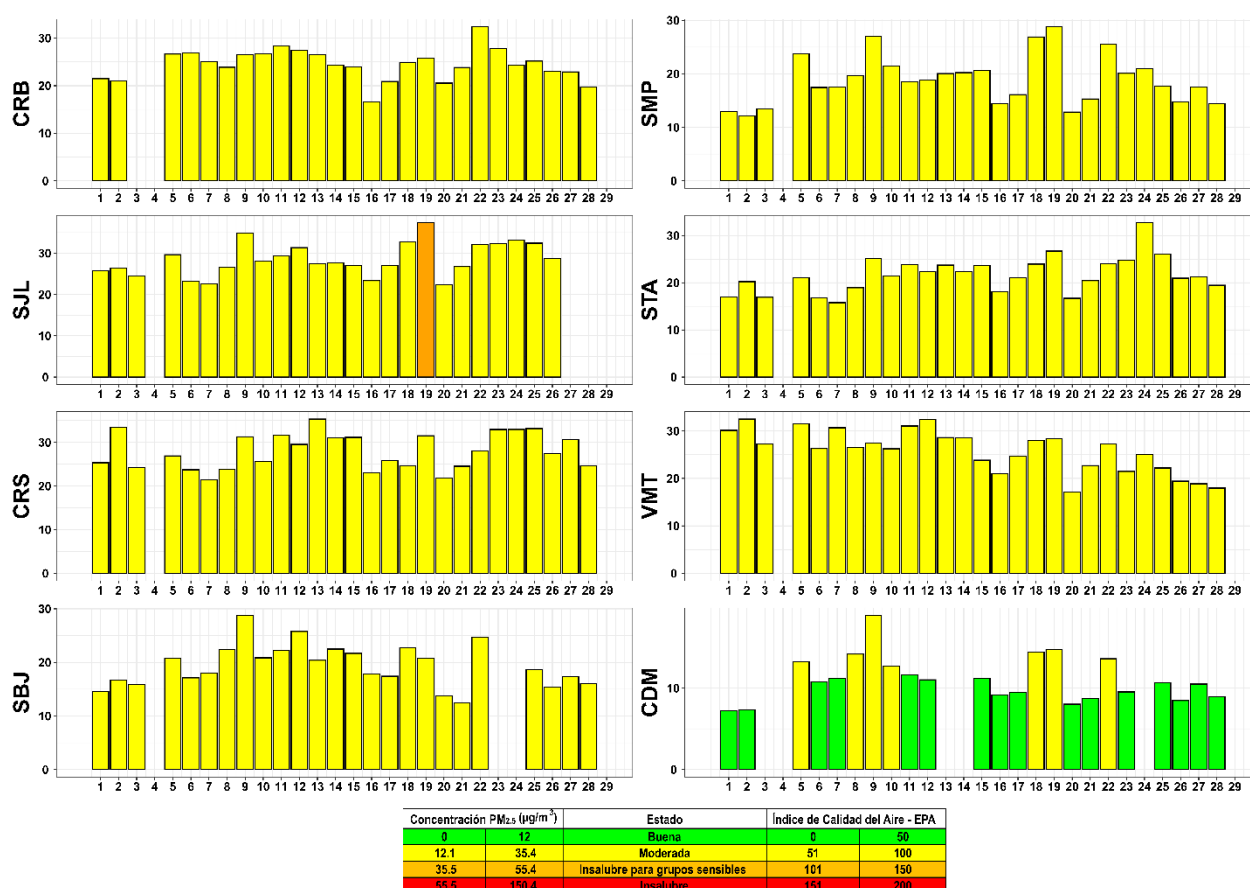
Figura N° 16. Estados de la Calidad del Aire para PM₁₀



4.1. ESTADOS DE LA CALIDAD DEL AIRE PARA EL PM_{2.5}

La figura N° 17 muestra las concentraciones promedio de 24 horas para el PM_{2.5} asociados a su respectivo estado de la calidad del aire, donde se observó que la estación Carabayllo (CRB) presentó 26 días con estado de calidad del aire “Moderado”. La estación San Martín de Porres (SMP) presentó 27 días con estado de calidad del aire “Moderado”. La estación San Juan de Lurigancho (S JL) presentó 26 días con estado de calidad del aire “Moderado” y 1 día con estado de calidad del aire “Insalubre para grupos sensibles”. La estación Santa Anita (STA) presentó 27 días con estado de calidad del aire “Moderado”. La estación Ceres (CRS) presentó 27 días con estado de calidad del aire “Moderado”. La estación Villa María del Triunfo (VMT) presentó 27 días con estado de calidad del aire “Moderado”. La estación San Borja (SBJ) presentó 24 días con estado de calidad del aire “Moderado”. Asimismo, respecto a la estación Campo de Marte (CDM), presentó 16 días con estado de calidad del aire “Bueno” y 7 días con estado de calidad del aire “Moderado”.

Figura N° 17. Estados de la Calidad del Aire para PM_{2.5}



5. CONCLUSIONES

- Las condiciones meteorológicas influyeron en el comportamiento diario y horario de los contaminantes del aire en el AMLC durante el mes de febrero. La disminución de la temperatura e incremento de la humedad relativa en la decadiaria 1, favoreció a la disminución del PM_{10} . Mientras que, en la decadiaria 2, el incremento de la humedad relativa generó condiciones para un aumento del $PM_{2.5}$.
- Las concentraciones diarias del PM_{10} mostraron en promedio un incremento en la decadiaria 2, donde la estación CRS superó su respectivos ECA-aire. Asimismo, las concentraciones diarias del $PM_{2.5}$ fueron mayores en la decadiaria 2, pero ningunas estaciones superaron sus respectivos ECA-aire durante los días monitoreados.
- Los contaminantes gaseosos NO_2 y CO no superaron sus respectivos ECA-aire. Asimismo, las mayores concentraciones de NO_2 se registraron en las decadiarias 2 y 3.
- El O_3 no superó su respectivo ECA-aire. Asimismo, la estación CRB registró las concentraciones más altas en la decadiaria 3.
- Con respecto a los estados de la calidad del aire se pudo apreciar que el contaminante PM_{10} presentó mayores estados de calidad del aire de "Moderado" en las estaciones de CRS, SJL, SBJ y VMT, mientras que las estaciones CDM presentaron todos los días estados de calidad del aire de "Bueno". Asimismo, el contaminante $PM_{2.5}$ presentó mayores estados de calidad del aire de "Moderado" en las estaciones CRB, SMP, SJL, STA, CRS, VMT Y SBJ, mientras que la estación CDM presentó mayores estados de calidad del aire de "Bueno". Además, la estación de SJL presentó un día estados de calidad del aire de "Insalubre para grupos sensibles".

6. PERSPECTIVAS DE LA CALIDAD DEL AIRE PARA EL MES DE MARZO 2022

De acuerdo al pronóstico climático⁶, se espera que en el AMLC las temperaturas máximas estén dentro de lo normal, mientras que las temperaturas mínimas se encuentre principalmente dentro lo normal y en menor medida inferior a lo normal, lo que favorecería principalmente al disminución gradual de las concentraciones de PM_{10} e incremento de las concentraciones de $PM_{2.5}$ para el mes de Marzo.

6. Documento: Boletín climático nacional – marzo 2022 SENAMHI

Para más información sobre el presente informe, contactar con:

Ing. Jhojan Pool Rojas Quincho
jprojas@senamhi.gob.pe
Subdirector de Evaluación del Ambiente Atmosférico

Elaboración

Ing. Roy Antonio Garay Saravia (rgaray@senamhi.gob.pe)
Ing. Elvis Anthony Medina Dionicio
Ing. José Hitoshi Inoue Velarde
Ing. José Esteban Obregón Yataco

Apoyo

Tec. Rosalinda Aguirre Almeyda

Para estar informado permanentemente sobre la **EVOLUCIÓN HORARIA DE LOS CONTAMINANTES PRIORITARIOS DEL AIRE** en Lima Metropolitana visita este enlace:
<http://www.senamhi.gob.pe/?p=calidad-de-aire>

Encuentra los últimos **6 BOLETINES MENSUALES DE LA VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE** de Lima Metropolitana en el siguiente enlace:
<http://www.senamhi.gob.pe/?p=boletines>

Suscríbete al **BOLETÍN MENSUAL DE LA VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE** de Lima Metropolitana en el siguiente enlace:
<https://forms.gle/a4hpxqSc8KLj47sQ6>

Próxima actualización: 15 de marzo del 2022

