

FEBRERO 2020

Vol. 20

Nº 02

BOLETÍN MENSUAL
Vigilancia de la
Calidad del Aire
Lima Metropolitana



industrias

**parque
automotor**



VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE EN EL ÁREA METROPOLITANA DE LIMA Y CALLAO (AMLC) – FEBRERO 2020

PRESENTACIÓN

El SENAMHI pone a disposición el presente boletín mensual de vigilancia de la calidad del aire – FEBRERO 2020, en el cual los tomadores de decisión y público en general podrán encontrar información sobre el estado de la calidad del aire al que se encuentra expuesta la población del Área Metropolitana de Lima - Callao (AMLC).

Para un mejor entendimiento de las variaciones espaciales y temporales de los contaminantes atmosféricos medidos en la red de monitoreo automático del AMLC, se ha utilizado información meteorológica (información de las estaciones meteorológicas automáticas del SENAMHI ubicadas en el AMLC y data de reanálisis del NCEP - NCAR), además de la información del Boletín semanal de la temperatura superficial del mar en el Litoral Peruano (<http://www.imarpe.gob.pe/imarpe>).

Cabe indicar, que para este boletín no han sido considerados los datos de algunos contaminantes de las estaciones de monitoreo de calidad de aire: Puente Piedra (PPD), Carabayllo (CRB), San Martín de Porres (SMP), San Juan de Lurigancho (S JL), Ate (ATE 2), Santa Anita (STA), Ate (ATE), San Borja (SBJ), Campo de Marte (CDM) y Villa María del Triunfo (VMT), debido a las actividades de mantenimiento y/o calibración.

Toda persona tiene derecho de gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida.

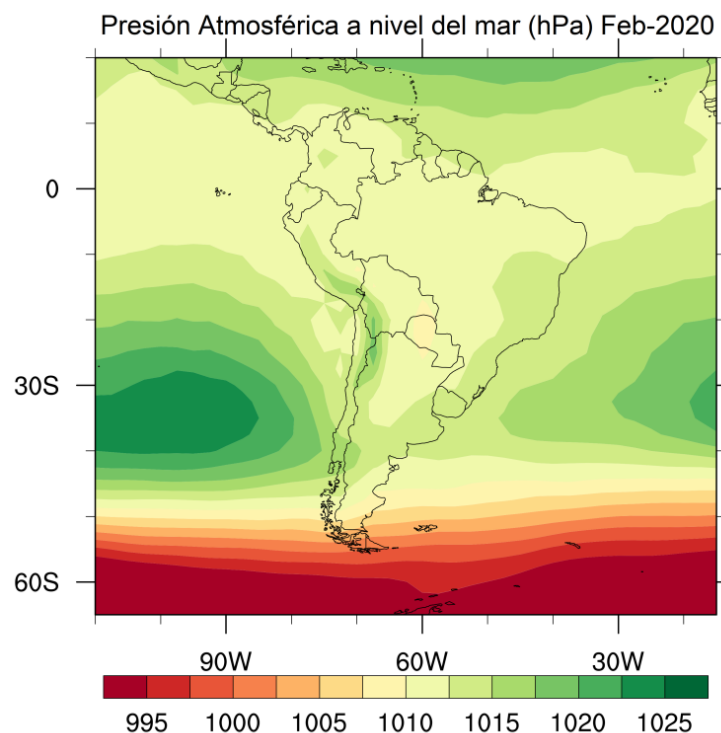
Constitución Política del Perú. Artículo 2, inciso 22.

1. CONDICIONES SINÓPTICAS Y METEOROLÓGICAS LOCALES

1.1. COMPORTAMIENTO DEL ANTICICLÓN DEL PACÍFICO SUR (APS) – FEBRERO 2020

El Anticiclón del Pacífico Sur (APS) (Figura N°01) en promedio se posicionó al sur debido a la estación de verano, presentando menores valores de presión respecto al mes anterior (enero). El desplazamiento del APS hacia el sur disminuyó su influencia sobre Perú. Por otro lado, se observó anomalías positivas de la temperatura superficial del mar frente a la costa norte, aunque esto no fue determinante para el desarrollo de un evento El Niño tal como se describe en el COMUNICADO OFICIAL ENFEN N°03 de 2020.

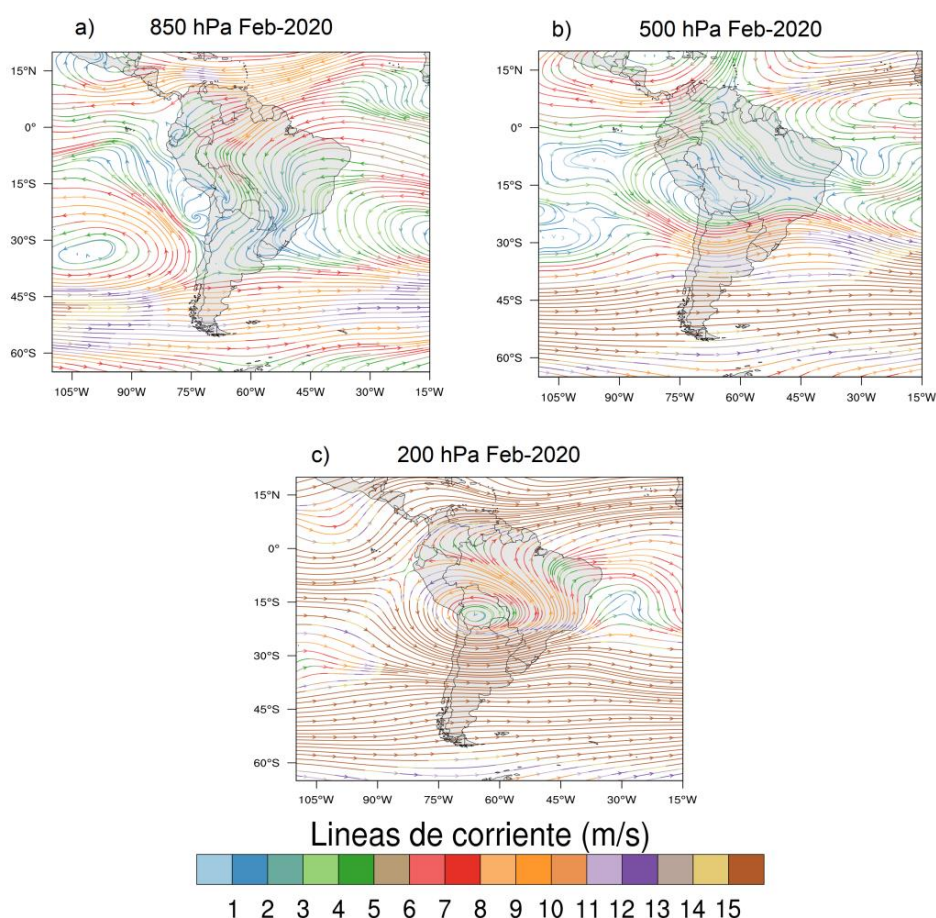
Figura N° 01. Promedio Mensual de la Presión Atmosférica a Nivel del Mar



En niveles bajos (850 hPa) (Figura N°02 a), se observó una circulación anticiclónica asociada al APS desplazada al sur. En consecuencia, el efecto del APS sobre los vientos en la costa central disminuyeron. En niveles medios (500 hPa) (Figura N°02 b), se observó un flujo anticiclónico asociado a la Alta de Bolivia que favoreció el transporte de humedad del este hacia la costa central. Finalmente, en niveles altos (200 hPa) (Figura N°02 c), se observó una configuración definida de la Alta de Bolivia que intensificó el flujo del este.

La configuración sinóptica anteriormente descrita influyó en las condiciones locales para Lima, esto se reflejó en el ingreso de humedad. Además se tuvieron condiciones de días con cielo despejado, estableciendo un mayor contraste de temperatura entre el continente y el mar, lo cual conllevó a una intensificación de los vientos costeros, siendo esta condición favorable a la dispersión de contaminantes en la atmósfera.

Figura N° 02. Promedio Mensual de Líneas de Corriente



1.2. PROMEDIO DE LA TEMPERATURA, HUMEDAD RELATIVA Y VIENTOS EN EL AMLC – FEBRERO 2020

El comportamiento promedio de la temperatura del aire, humedad relativa y velocidad del viento por zonas de Lima, se presentan en el Cuadro N°1.

Cuadro N°1. Promedio horario de Temperatura, Humedad y Velocidad de Viento en el AMLC – FEBRERO 2020

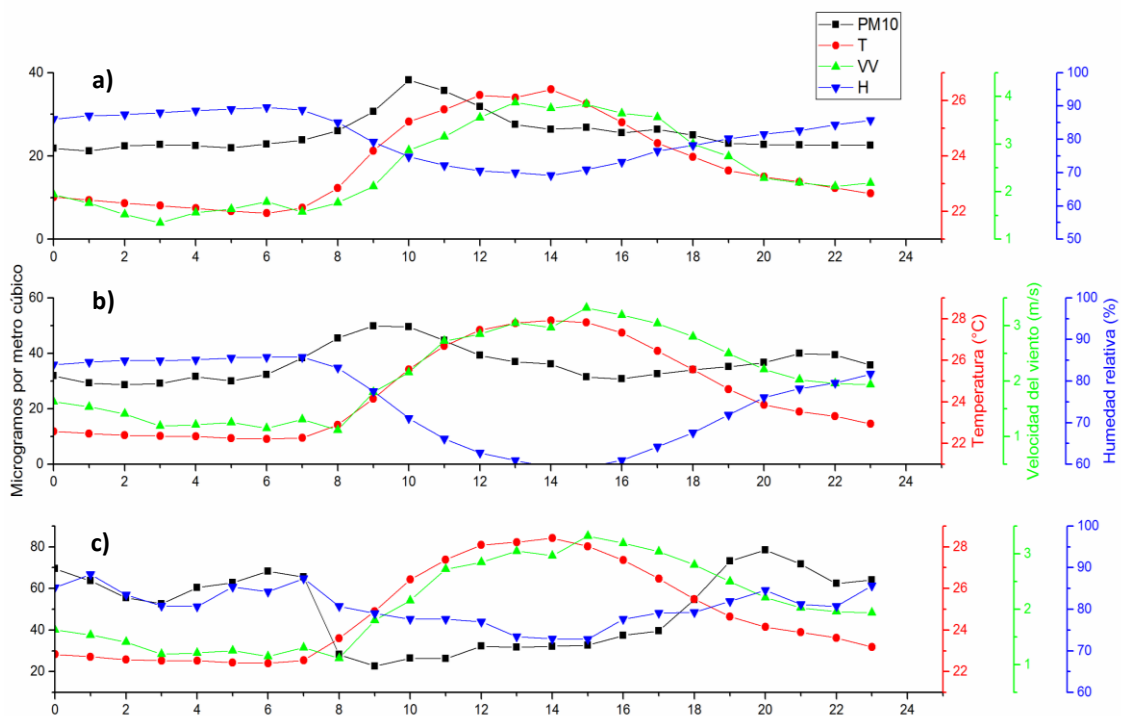
ZONAS DE LIMA	TEMPERATURA (°C)			HUMEDAD RELATIVA (%)			VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)		
	TEMP MAX	TEMP MIN	PROM MENSUAL	HR MAX	HR MIN	PROM MENSUAL	VV MAX	VV MIN	PROM MENSUAL
Zona norte (Estaciones: Antonio Raimondi y Carabayllo, Jorge Chávez).	26.74	21.74	24.53	93	56.39	78.20	4.76	0.47	2.20
Zona este (Estaciones: San Juan de Lurigancho y Santa Anita).	28.41	22.40	24.76	88.37	56.39	76.14	3.32	0	1.048
Zona sur (Estación Villa María del Triunfo).	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zona centro (Estación: Campo de Marte).	26.4	21.93	23.71	94.15	66.42	81.74	3.87	1.34	2.49

1.3. INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA, HUMEDAD RELATIVA Y VELOCIDAD DEL VIENTO EN EL CICLO HORARIO DEL PM₁₀ EN EL AMLC – FEBRERO 2020

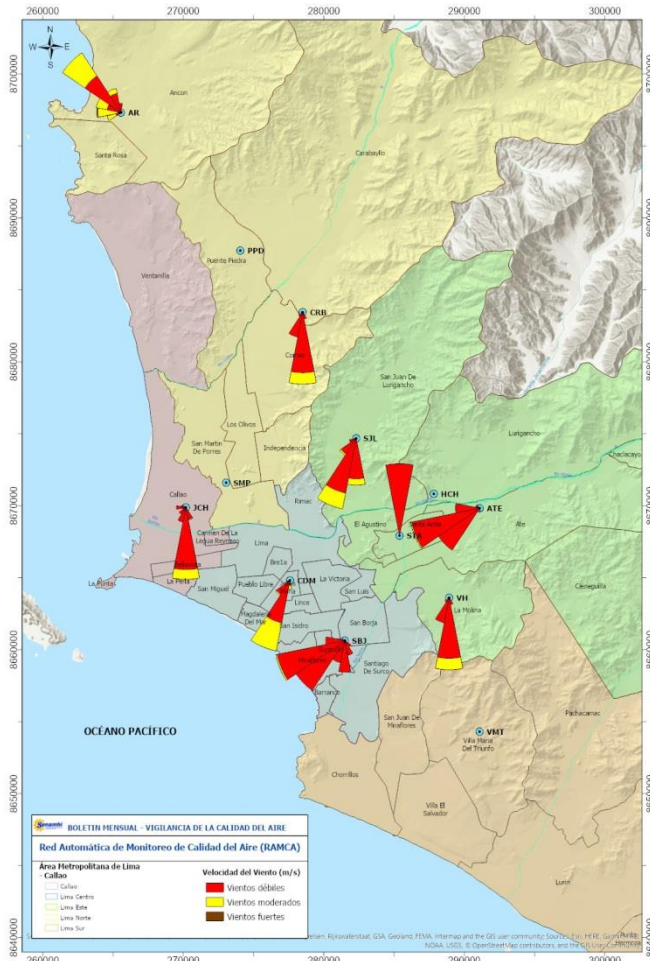
En la (figura N° 03 a) se aprecia que las concentraciones horarias máximas del PM₁₀ en la estación CDM ocurren entre las 08:00 a 16:00 horas, cuyo valor máximo horario fue de 38.22 µg/m³ registrada a las 10:00 horas, mientras que en la estación STA (Figura N°03 b) las concentraciones máximas horarias ocurren entre las 07:00 a 12:00 horas, cuyo valor máximo horaria fue de 49.86 µg/m³ registrada a las 09:00 horas. En la estación SJL (Figura N°03 c) las concentraciones máximas ocurren entre las 00:00 a 8:00 horas y las 16:00 a 00:00 horas, cuyo valor máximo horario fue de 78.53 µg/m³ registrada a las 20:00 horas.

La condiciones meteorológicas influenciaron en el ciclo del PM₁₀ en las estaciones CDM y STA, donde se evidencia que en el periodo del día con mayor temperatura y mayor intensidad del viento (12:00 a 18:00 horas) las concentraciones de PM₁₀ disminuyen. Asimismo en la estación SJL, se observa que en el periodo de mayor temperatura e intensidad del viento (8:00 a 16 horas) las concentraciones de PM₁₀ disminuyen. Sin embargo, cuando la humedad relativa alcanza sus valores máximos (16:00 horas a 8:00 horas del día siguiente) las concentraciones de PM₁₀ se incrementan.

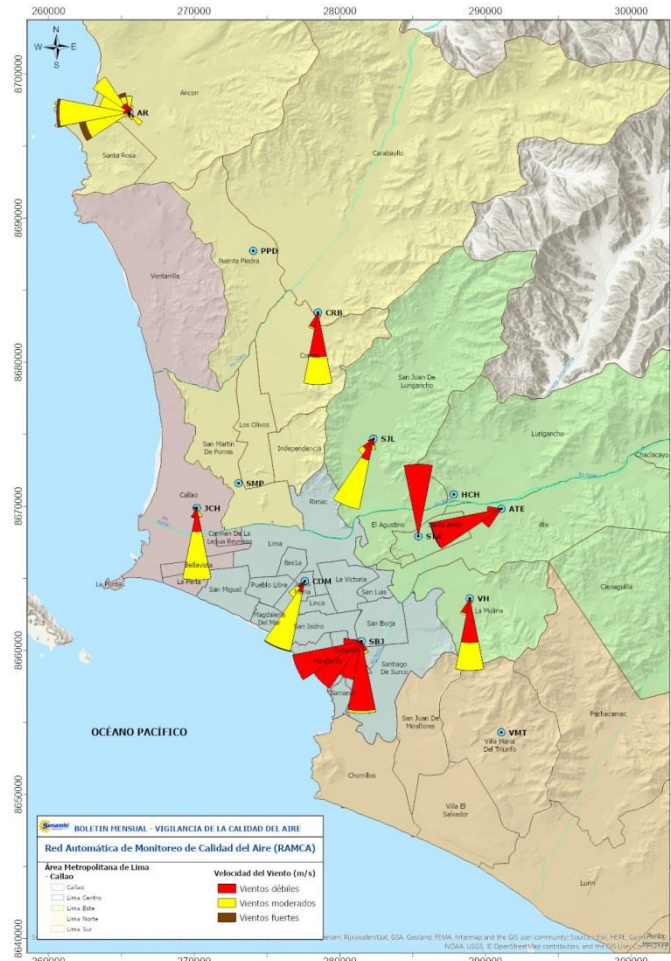
Figura N° 03. Comportamiento horario del PM₁₀ y las variables meteorológicas temperatura, humedad relativa y velocidad del viento – FEBRERO 2020, en las estaciones: a) Campo de Marte (CDM), b) Santa Anita (STA) y c) San Juan de Lurigancho (SJL)



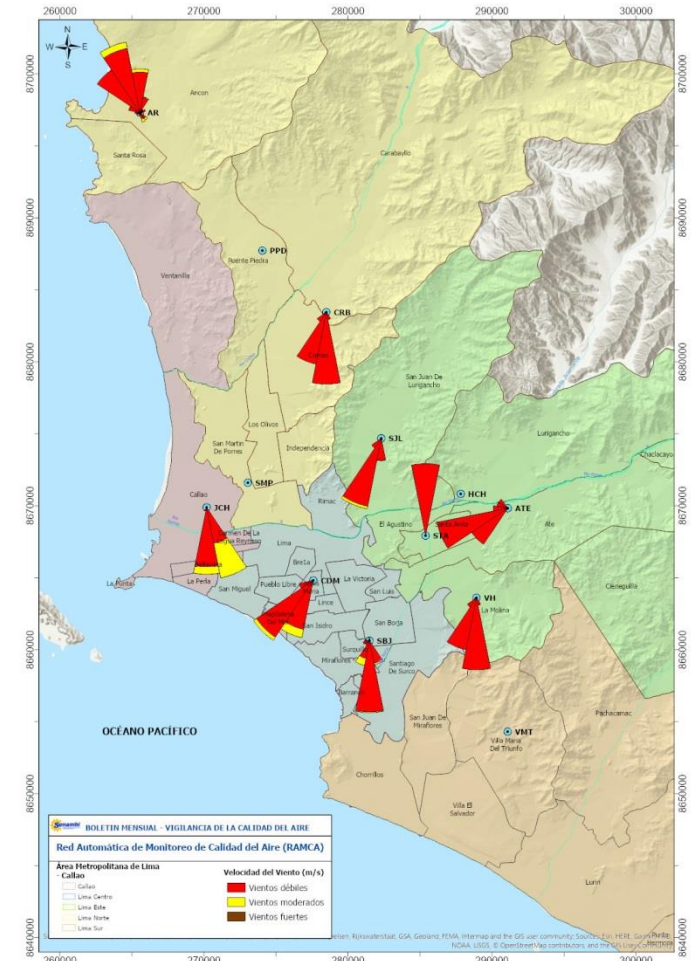
Mapa N° 01. Rosa de viento para el horario diurno en el área metropolitana de Lima – Callao.



Mapa N° 02. Rosa de viento para el horario vespertino en el área metropolitana de Lima – Callao.



Mapa N° 03. Rosa de viento para el horario nocturno en el área metropolitana de Lima – Callao.



En los mapas N° 01, 02 y 03 se aprecia el comportamiento de la dirección de los vientos locales y la intensidad de los mismos en cada una de las estaciones de monitoreo de la calidad del aire en el AMLC en los horarios diurnos (07:00-11:59 horas), vespertinos (12:00-18:59 horas) y nocturnos (19:00-06:59 horas) para el mes de FEBRERO 2020.

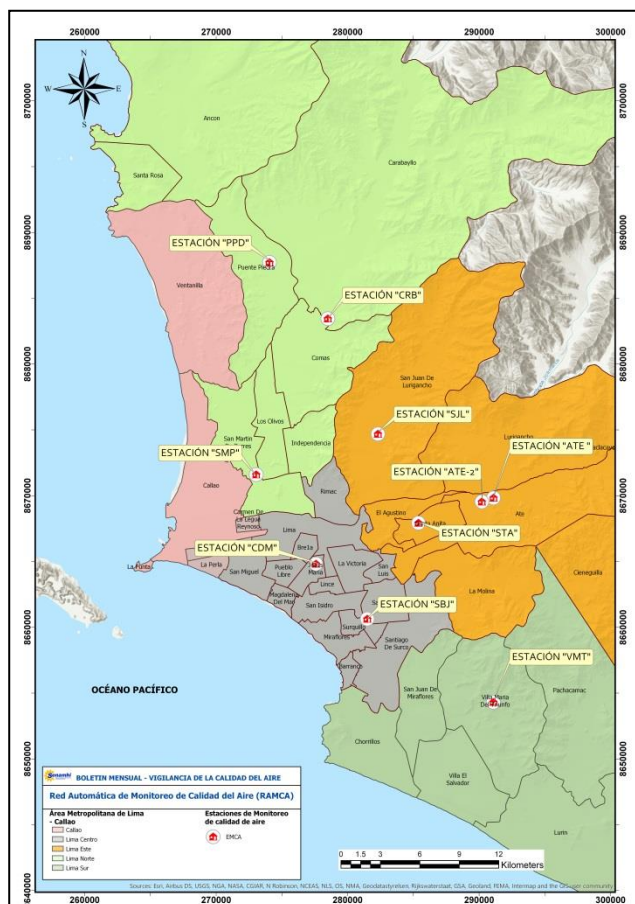
2. RED DE MONITOREO AUTOMÁTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE

El SENAMHI realiza la vigilancia de la calidad del aire en el AMLC a través de una Red de Monitoreo Automático de la Calidad del Aire (REMCA), la cual mide seis de los diez contaminantes estipulados en los estándares de calidad ambiental para aire. Cabe resaltar que cada una de las estaciones cuenta con estaciones meteorológicas automáticas.

Cuadro N° 02. Ubicación de Estaciones de Monitoreo de la Calidad del Aire.

ZONA	UBICACIÓN
Lima Norte	Estación PPD: Complejo Municipal Gallo de Oro – Puente Piedra
	Estación CRB: Piscina Municipal de Carabaylo
	Estación SMP: Parque Ecológico de San Martín de Porres
Lima Este	Estación SJL: Universidad César Vallejo - San Juan de Lurigancho.
	Estación ATE: Parque frente al Municipalidad de Ate.
	Estación ATE-2: Plaza Cívica de Ceres
	Estación STA: Palacio Municipal de Santa Anita.
Lima Sur	Estación VMT: Parque Nueva Esperanza – Villa María del Triunfo.
Lima Centro	Estación SBJ: Polideportivo Limatambo – San Borja.
	Estación CDM: Campo de Marte – Jesús María.

Mapa N° 04. Ubicación de las Estaciones de Monitoreo de la Calidad del Aire en el Área Metropolitana de Lima – Callao.



Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para Aire

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”; es decir, que las concentraciones de los contaminantes del aire no deben superar este nivel para evitar problemas en la salud y el ambiente. En el cuadro N° 2, se muestran los ECA para aire de los contaminantes que se miden en la Red de Monitoreo Automático de la Calidad del Aire (REMCA).

Cuadro N° 2 - ECAs de Aire

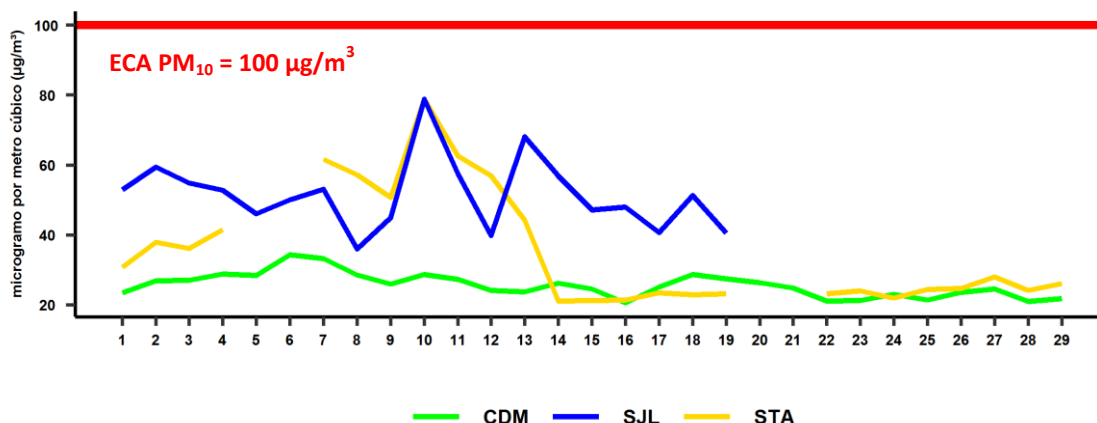
CONTAMINANTE	FRECUENCIA	ECA AIRE
Material Particulado menor de 10 micras - PM ₁₀	24 horas (día)	100 µg/m ³
Material Particulado menor de 2.5 micras - PM _{2.5}	24 horas (día)	50 µg/m ³
Dióxido de Azufre - SO ₂	24 horas (día)	250 µg/m ³
Dióxido de Nitrógeno - NO ₂	1 hora	200 µg/m ³
Ozono Superficial - O ₃	8 horas	100 µg/m ³
Monóxido de Carbono - CO	1 hora	30,000 µg/m ³

Fuente: D.S. N° 003-2017-MINAM

3. VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE EN AMLC – FEBRERO 2020

3.1. CONCENTRACIONES DIARIAS DEL PM₁₀

Figura N° 04. Variación diaria del PM₁₀ – Estación: Campo de Marte (CDM), San Juan de Lurigancho (S JL) y Santa Anita (STA) - FEBRERO 2020



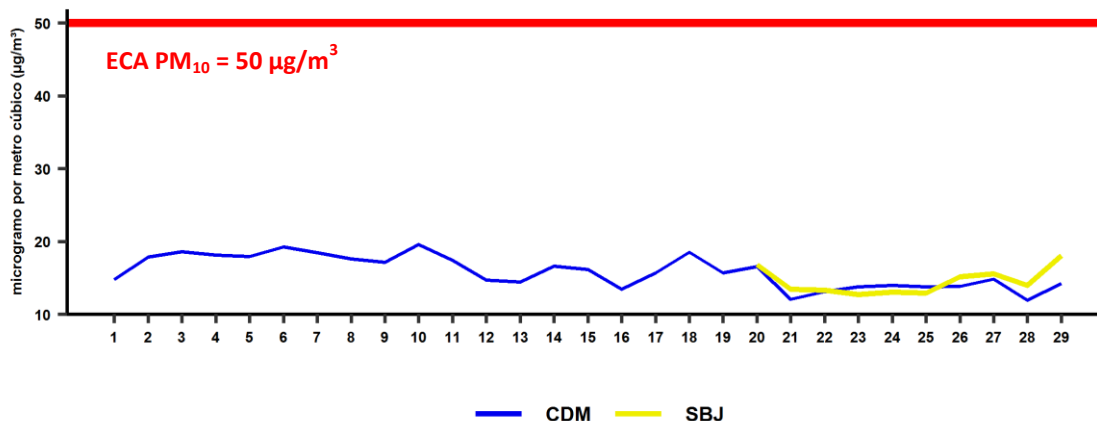
En la figura N° 04 se observa que las concentraciones diarias del PM₁₀ no superaron el ECA (100 µg/m³) en ninguna de las estaciones durante los días monitoreados.

- **Lima Este:** En la estación San Juan de Lurigancho la concentración máxima diaria fue 78.85 µg/m³ el lunes 10 y en la estación Santa Anita fue 78.78 µg/m³ el lunes 10.
- **Lima Centro:** En la estación Campo de Marte la concentración máxima diaria fue 34.33 µg/m³ el Jueves 06.

Nota: La estación Santa Anita cuenta con 86.21% de datos, mientras que la estación San Juan de Lurigancho cuenta con 68.96% de datos en el mes de febrero.

3.2. CONCENTRACIONES DIARIAS DEL PM_{2.5}

Figura N° 05. Variación diaria del PM_{2.5} – Estación: Campo de Marte (CDM) y San Borja (SBJ) - FEBRERO 2020



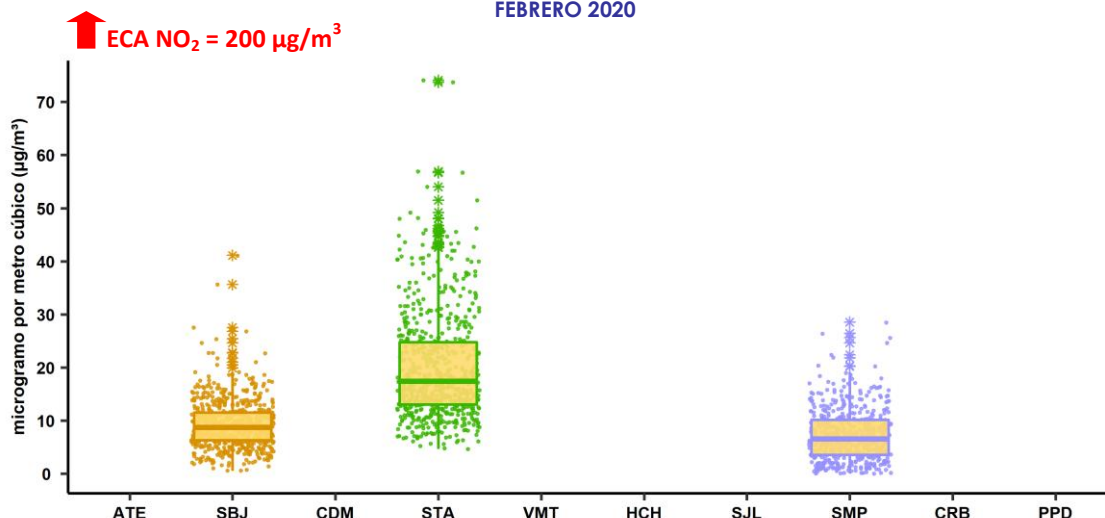
En la figura N° 05 se observa que las concentraciones diarias del PM_{2.5} no superaron el ECA (50 µg/m³) en ninguna de las estaciones durante los días monitoreados.

- **Lima Centro:** En la estación Campo de Marte la concentración máxima diaria fue 19.59 µg/m³ el lunes 03, mientras que en la estación San Borja fue 18.04 µg/m³ el sábado 29.

Nota: La estación San Borja cuenta con 34.5% de datos.

3.3. CONCENTRACIONES HORARIAS DEL NO₂

Figura N° 06. Variación horaria del NO₂ – Estaciones: San Borja (SBJ), Santa Anita (STA) y San Martín de Porres (SMP) – FEBRERO 2020

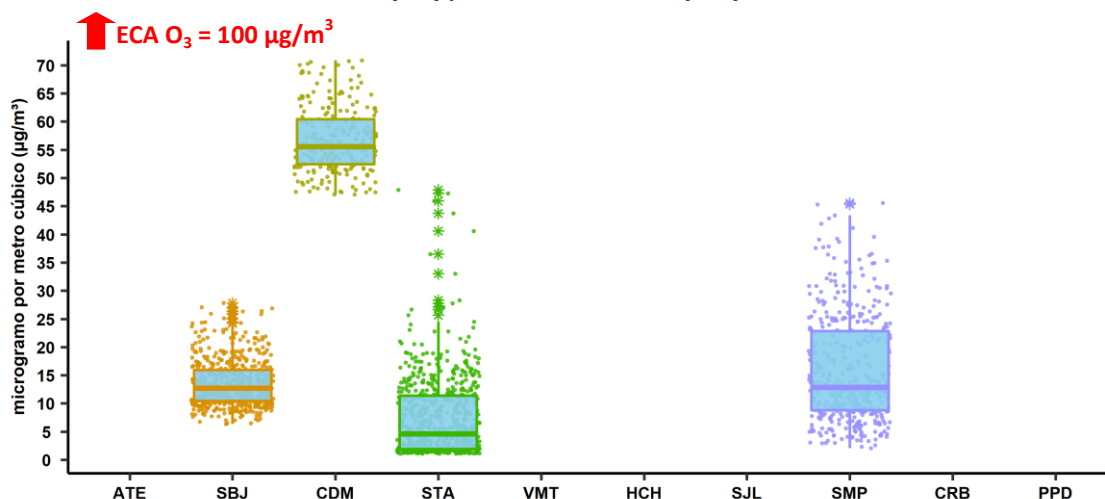


En la figura N° 06 se observa que las concentraciones horarias de NO₂ no superaron el ECA (200 µg/m³) durante las horas monitoreadas.

- **Lima Centro:** En la estación San Borja la concentración máxima horaria fue 41.10 µg/m³ el viernes 07 a las 11:00 horas.
- **Lima Este:** En la estación Santa Anita la concentración máxima horaria fue 74.10 µg/m³ el viernes 07 a las 11:00 horas.
- **Lima Norte:** En la estación San Martín de Porres la concentración máxima horaria fue 28.50 µg/m³ el viernes 07 a las 10:00 horas.

3.4. CONCENTRACIONES MÓVILES DE 8 HORAS DEL O₃

Figura N° 07. Variación de las medias móviles 8 horas del O₃ – Estaciones: San Borja (SBJ), Campo de Marte (CDM), Santa Anita (STA) y San Martín de Porres (SMP) - FEBRERO 2020

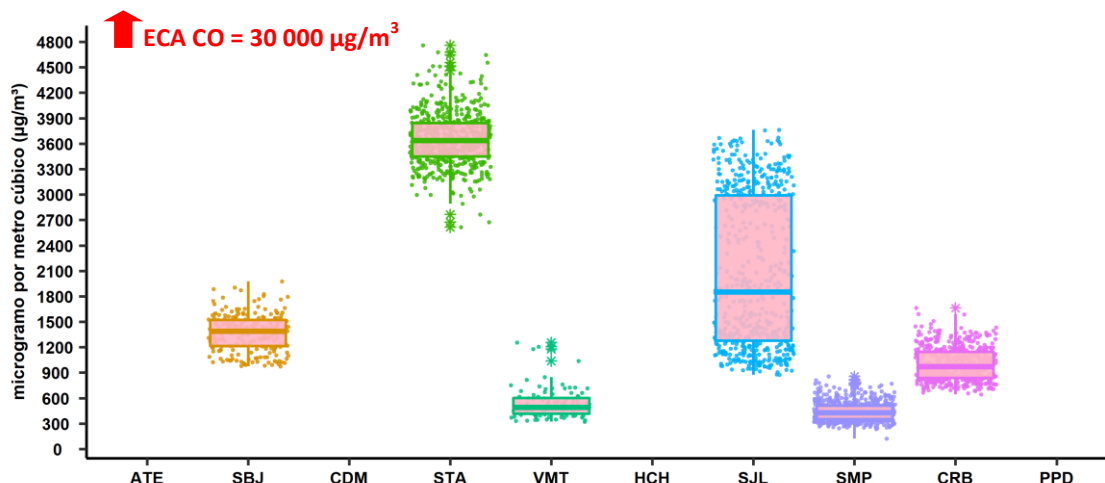


La figura N° 07 se aprecia que las concentraciones móviles de 8 horas del O₃ no superaron el ECA (100 µg/m³) durante las horas monitoreadas.

- **Lima Norte:** En la estación San Martín de Porres la concentración máxima horaria fue 45.55 µg/m³ el domingo 02 a las 17:00 horas.
- **Lima Este:** En la estación Santa Anita la concentración máxima horaria fue 47.88 µg/m³ el domingo 02 a las 18:00 horas.
- **Lima Centro:** En la estación San Borja la concentración máxima horaria fue 27.84 µg/m³ el domingo 09 a las 18:00 horas y en la estación Campo de Marte fue 70.90 µg/m³ el domingo 02 a las 17:00 horas.

3.5. CONCENTRACIONES HORARIAS DEL CO

Figura N° 08. Variación horaria del CO – Estaciones: San Borja (SBJ), Santa Anita (STA), Villa María del Triunfo (VMT), San Juan de Lurigancho (SJL), San Martín de Porres (SMP) y Carabayllo (CRB) – FEBRERO 2020

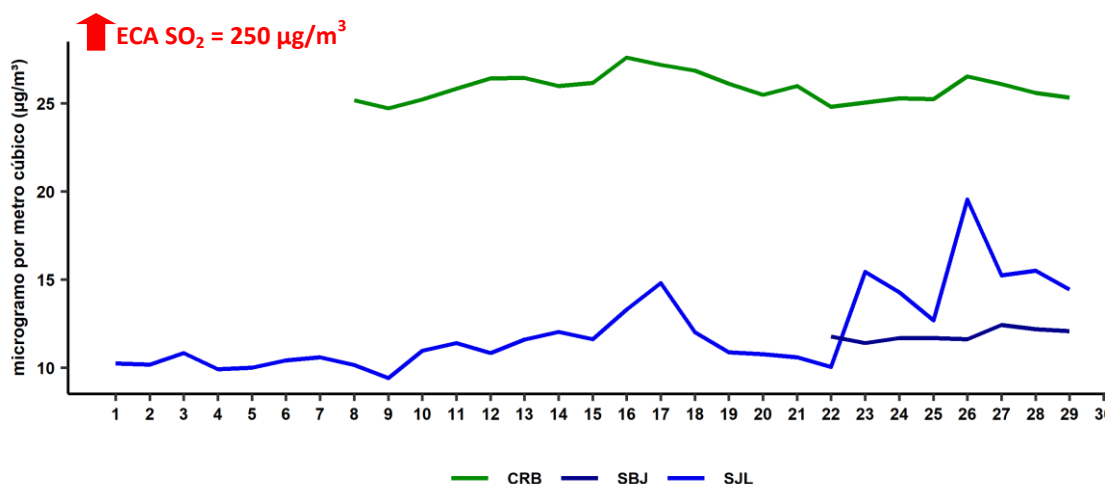


La figura N° 08, se aprecia que las concentraciones horarias de CO no superaron el ECA (30 000 µg/m³) durante las horas monitoreadas.

- **Lima Norte:** En la estación San Martín de Porres la concentración máxima horaria fue 857.10 µg/m³ sábado 29 a las 20:00 horas y en la estación Carabayllo fue 1661.70 µg/m³ el sábado 29 a las 21:00 horas.
- **Lima Este:** En la estación San Juan de Lurigancho la concentración máxima horaria fue 3760.50 µg/m³ el sábado 22 a las 09:00 horas y en la estación Santa Anita fue 4761.00 µg/m³ el viernes 07 a las 09:00 horas.
- **Lima Centro:** En la estación San Borja la concentración máxima horaria fue 1975.70 µg/m³ el sábado 29 a las 21:00 horas.
- **Lima Sur:** En la estación Villa María del Triunfo la concentración máxima horaria fue 1255.60 µg/m³ el sábado 29 a las 21:00 horas.

3.6. CONCENTRACIONES DIARIAS DEL SO₂

Figura N° 09. Variación diaria del SO₂ – Estación: Carabayllo (CRB), San Borja (SBJ) y San Juan de Lurigancho (SJL) - FEBRERO 2020



La figura N° 09, se aprecia que las concentraciones diarias de SO₂ no superaron el ECA (250 µg/m³) durante los días monitoreados.

- **Lima Norte:** En la estación Carabayllo la concentración máxima diaria fue 27.60 µg/m³ el domingo 16.
- **Lima Este:** En la estación San Juan de Lurigancho la concentración máxima diaria fue 19.55 µg/m³ el miércoles 26.
- **Lima Centro:** En la estación San Borja la concentración máxima diaria fue 12.42 µg/m³ el jueves 27.

Nota: La estación Carabayllo cuenta con 75.8% de datos y la de San Borja cuenta con 27.6% de datos.

4. ESTADO DE LA CALIDAD DEL AIRE PARA PM₁₀ EN EL ÁREA METROPOLITANA DE LIMA Y CALLAO – FEBRERO 2020

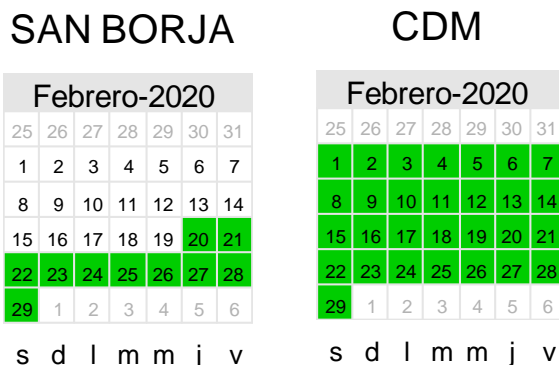
Cuadro N° 03: Estados de la Calidad del Aire y su Implicancia en las personas

ESTADO	ÍNDICE DE CALIDAD DE AIRE	EFFECTOS DE LOS CONTAMINANTES	MEDIDAS A TOMAR POR LA POBLACIÓN
BUENA	0 – 50	La calidad del aire se considera satisfactoria y no representa ningún riesgo para la salud	La calidad del aire es aceptable y cumple con el ECA de Aire. Puede realizar actividades al aire libre
MODERADA	51 – 100	La población sensible (niños, tercera edad, madres gestantes, personas con enfermedades respiratorias crónicas y cardiovasculares) podría experimentar algunos problemas de salud.	La calidad del aire es aceptable y cumple con el ECA de Aire. Puede realizar actividades al aire libre con ciertas restricciones para la población sensible.
MALA	101 – VUEC*	La población sensible podría experimentar problemas de salud. La población en general podría sentirse afectada.	Mantenerse atento a los informes de calidad del aire. Evitar realizar ejercicio y actividades al aire libre.
UMBRAL DE CUIDADO	>VUEC*	La concentración del contaminante puede causar efecto en la salud de cualquier persona y efectos serios en la población sensible, como niños, ancianos, madres gestantes, personas con enfermedades pulmonares obstructivas crónicas y cardiovasculares.	Reportar a la Autoridad de Salud para que declare los Niveles de Estados de Alerta de acuerdo al Decreto Supremo N° 009-2003-SA y su modificatoria Decreto Supremo N° 012-2005-SA.

* VUEC: Índice correspondiente del Valor Umbral del Estado de Cuidado.

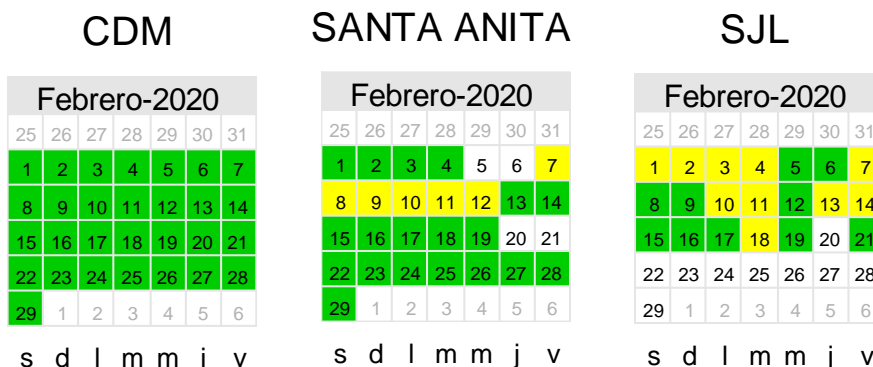
Fuente: https://www3.epa.gov/airnow/aqi_brochure_02_14.pdf

Figura N° 10. Estados de la Calidad del Aire por PM_{2.5} – FEBRERO 2020



- **Lima Centro:** En la estación estación San Borja se registraron días BUENOS (10 días) y los demás días no se registraron datos, mientras que en la estación Campo de Marte se registraron días BUENOS (29 días).

Figura N° 11. Estados de la Calidad del Aire por PM₁₀ – FEBRERO 2020



- **Lima Centro:** En la estación estación Campo de Marte se registraron días BUENOS (29 días).
- **Lima Este:** En la estación San Juan de Lurigancho se registraron días BUENOS (10 días) y MODERADOS (10 días), mientras que en la estación Santa Anita días BUENOS (19 días) y MODERADOS (6 días).

5. CONCLUSIONES

- La configuración del APS durante el mes de febrero no influyó significativamente en las condiciones locales para Lima.
- Durante el mes de febrero la configuración sinoptica favoreció al ingreso de humedad. Además se tuvieron condiciones de días con cielo despejado, estableciendo un mayor contraste de temperatura entre el continente y el mar, lo cual conllevó a una intensificación de los vientos costeros, estableciendo condiciones favorables a la dispersión de contaminantes en Lima.
- El promedio mensual de las variables meteorológicas del mes de febrero 2020 con respecto al promedio mensual del mes anterior (Enero 2020) fueron: incremento de la temperatura del aire en 1.0 grado en la mayor parte de Lima, disminución de la humedad relativa (siendo más marcada en la zona Este de Lima con un valor de 76%) y disminución de la velocidad del viento (0.60 m/s).
- Las condiciones meteorológicas influenciaron en el ciclo del PM₁₀ en las estaciones CDM y STA, donde se evidencia que en el periodo del día con mayor temperatura y mayor intensidad del viento (12:00 a 18:00 horas) las concentraciones de PM₁₀ disminuyen. Asimismo en la estación SJL, se observa que en el periodo de mayor temperatura e intensidad del viento (8:00 a 16 horas) las concentraciones de PM₁₀ disminuyen. Sin embargo, cuando la humedad relativa alcanza sus valores máximos (16:00 horas a 8:00 horas del día siguiente) las concentraciones de PM₁₀ se incrementan.
- Las concentraciones diarias del PM₁₀ no superaron el ECA (100 µg/m³) en ninguna de las estaciones operativas durante los días monitoreados.
- Las concentraciones diarias del PM_{2.5} no superaron el ECA (50 µg/m³) en ninguna de las estaciones operativas durante los días monitoreados.
- Los contaminantes gaseosos: NO₂, O₃, SO₂ y CO no superaron sus respectivos ECAs.

6. PERSPECTIVAS PARA MARZO DEL 2020

Después de un análisis de los pronósticos climáticos estacionales, para el mes de marzo se espera que en las estaciones SJL, ATE y STA las concentraciones del PM₁₀ registrén valores por debajo de su promedio mensual histórico (marzo), mientras que en las estaciones PPD, CRB, SMP, CDM, SBJ y VMT las concentraciones del PM₁₀ registrarán valores cercanos a su promedio mensual histórico (marzo).



Para más información sobre el presente boletín, contactar con:

Subdirección de Evaluación del Ambiente Atmosférico – SEA
614 14 14 anexo 444

Subdirector de Evaluación del Ambiente Atmosférico

Ing. Jhojan Pool Rojas Quincho
jprojas@senamhi.gob.pe

Elaboración

Ing. Francesco Renato Urdanivia Lermo
Mg.Sc. Alan Jesús García Rosales
Ing. Elvis Anthony Medina Dionicio
Ing. Roy Antonio Garay Saravia
Tec. Rosalinda Aguirre Almeйда



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>

Próxima actualización: 08 de Abril de 2020

