

Enero 2019  
Vol. 19  
Nº01

**BOLETÍN MENSUAL**  
**Vigilancia de la**  
**Calidad del Aire**  
Lima Metropolitana



industrias

parque  
automotor



---

## PRESENTACIÓN

El SENAMHI pone a disposición el presente boletín mensual de vigilancia de la calidad del aire – enero 2019, 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 utiliza información meteorológica sinóptica (reanálisis NCEP y NOAA) y local (estaciones de superficie y de radiosondeo).

Cabe indicar que para este boletín no han sido considerados algunos registros de contaminantes de las estaciones de monitoreo de calidad de aire: Puente Piedra (PPD), Carabaylo (CRB), San Martín de Porres (SMP), Huachipa (HCH), Santa Anita (STA), San Borja (SBJ), Campo de Marte (CDM) y Villa María del Triunfo (VMT) debido a las actividades de mantenimiento y calibración.

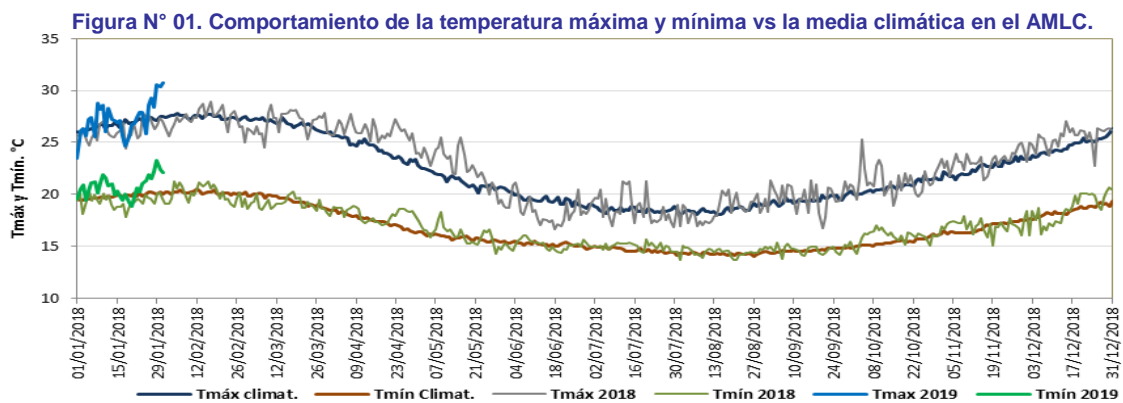
***Toda persona tiene derecho de gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida.***

***Constitución Política del Perú. Artículo 2, inciso 22.***

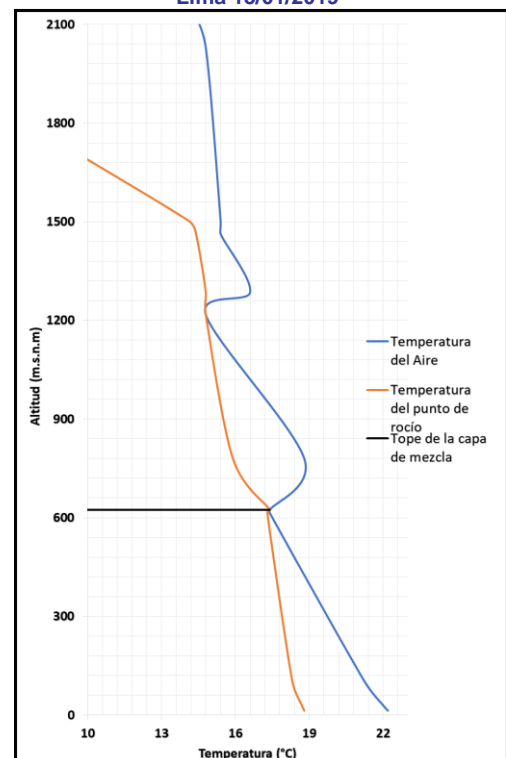
## VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE EN EL ÁREA METROPOLITANA DE LIMA Y CALLAO (AMLC) – ENERO 2019

### I. CONDICIONES SINÓPTICAS Y METEOROLÓGICAS LOCALES

El Anticiclón del Pacífico Sur (APS) se ubicó al sureste de su posición habitual. Sin embargo, debido al afloramiento activo de la corriente fría de Humboldt, la temperatura superficial del mar (TSM) en bajas y altas latitudes presentaron anomalías positivas y condiciones normales respectivamente. Estas condiciones ocasionaron que en promedio la temperatura máxima y mínima durante la última semana del mes supere sus valores normales (1980-2014), así mismo presentan características semejantes al año 2018 del mismo mes, excepto en la última semana que se alejan de su media climática (figura N° 01).

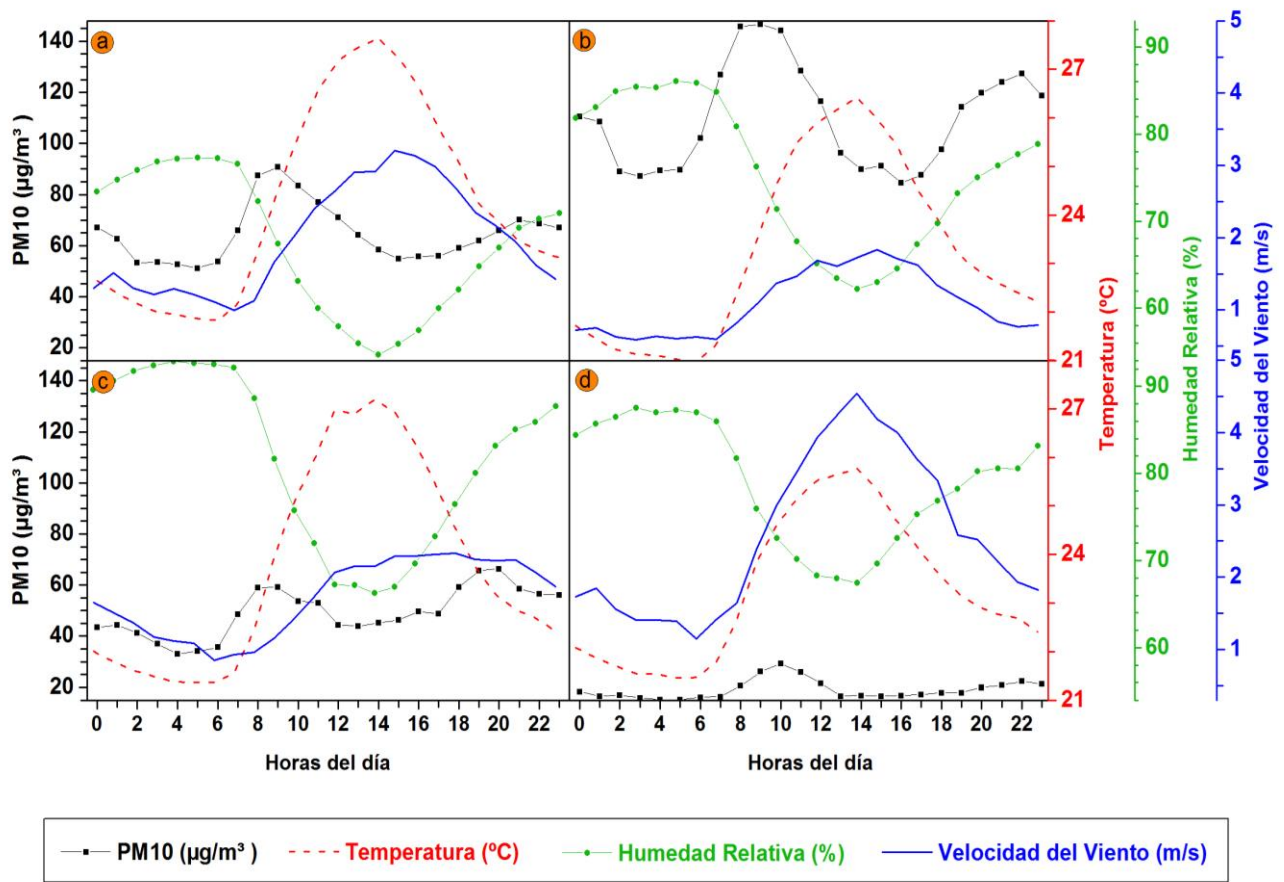


**Figura N° 02. Lanzamiento de radiosonda en Lima 15/01/2019**



El comportamiento promedio mensual de la temperatura del aire, humedad relativa y velocidad del viento en el AMLC fue de 24°C, 75% y 2.0 m/s, respectivamente. Asimismo, la inversión térmica para el mes de enero obtenida de los lanzamientos de radiosonda (07:00 horas) en el aeropuerto Jorge Chávez mostró en promedio una altura de su base en los 728.9 m, un espesor de 191.4 m y un gradiente térmico en la inversión de 1.1°C/100 m. La base de la inversión térmica es el tope de la capa de mezcla, la cual sirve como límite vertical para la dispersión de contaminantes.

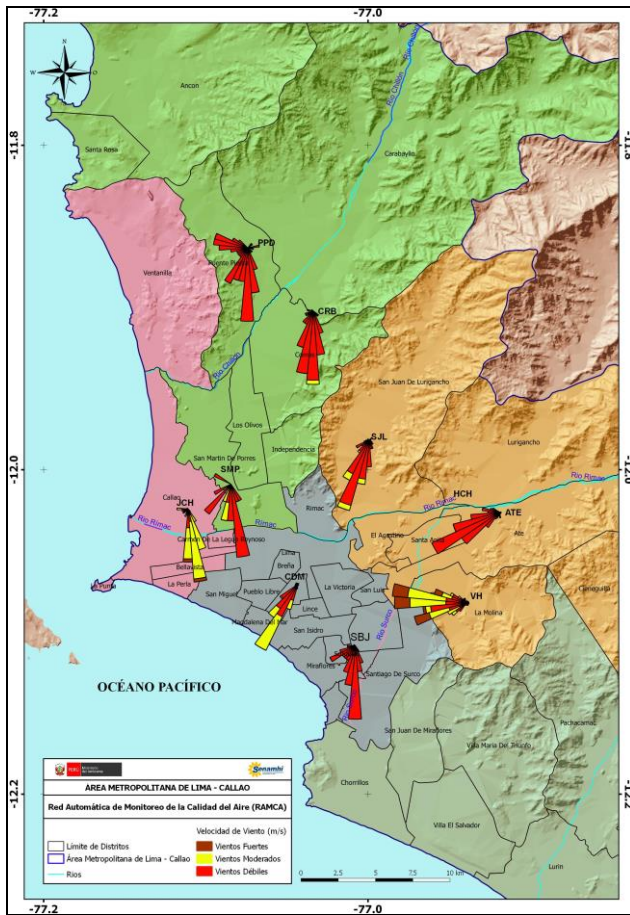
Figura N° 03. Comportamiento horario del PM<sub>10</sub> y las variables meteorológicas temperatura, humedad relativa y velocidad del viento – ENERO 2019.



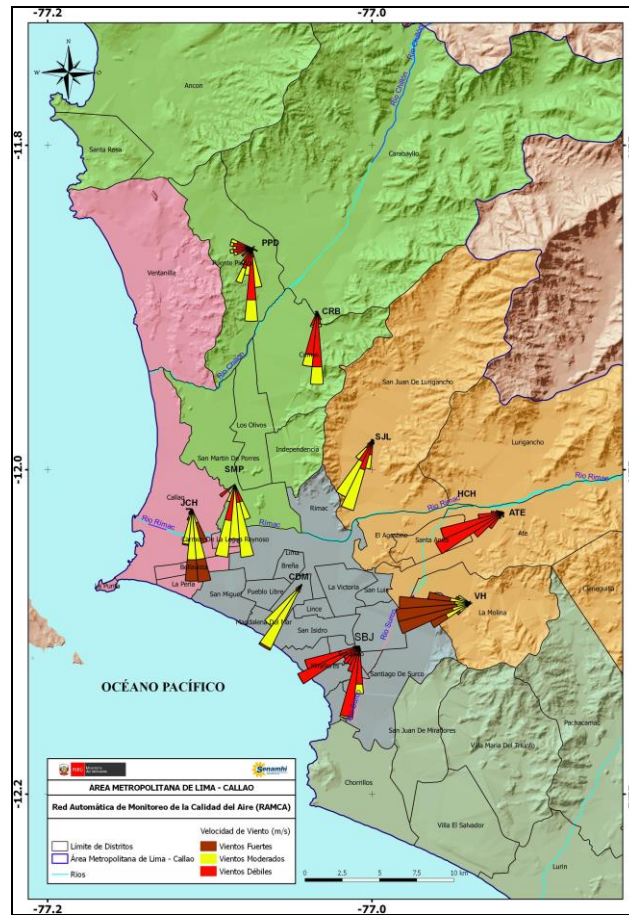
En la figura N° 3a (estación San Juan de Lurigancho), 3b (estación Ate), 3c (estación San Borja) y 3d (estación Campo de Marte) se aprecia la influencia de la temperatura, humedad relativa y velocidad del viento en el ciclo diario de la concentración del PM<sub>10</sub> durante el mes de enero.

Las condiciones meteorológicas registradas sobre el AMLC causaron que el PM<sub>10</sub> disminuya sus concentraciones con respecto al mes anterior. El incremento del viento causa la resuspensión del polvo desde el suelo y carreteras; sin embargo, en promedio con respecto al mes anterior hubo disminución de los vientos y aumento en los registros de precipitaciones.

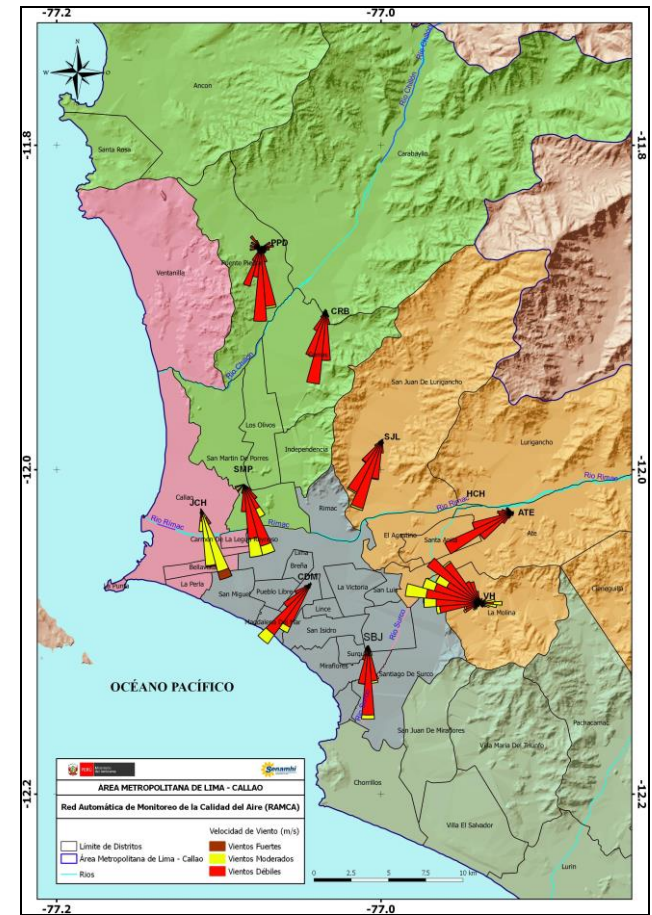
Mapa N° 01. Rosa de viento para el horario diurno en el área metropolitana de Lima – Callao.



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 el mapa N° 01, 02 y 03 muestran el comportamiento de la dirección de los vientos locales, así como 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 enero.

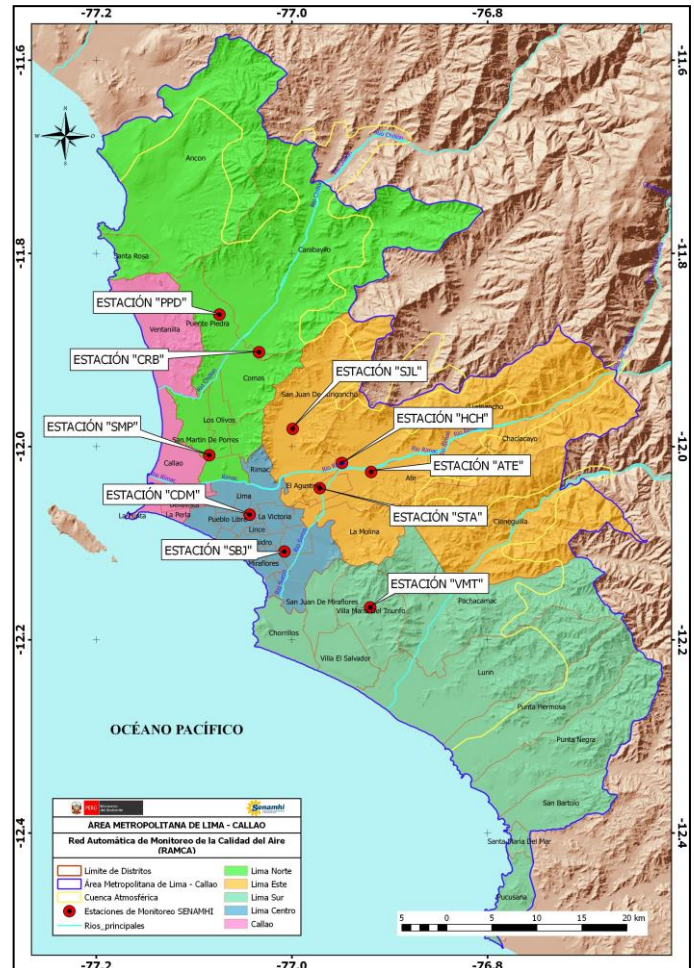
## II. MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE

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 en cada una de las estaciones se cuenta con sensores que registran el comportamiento de las variables meteorológicas.

**Cuadro N° 01. 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 Carabayllo
	Estación SMP: Parque Ecológico de San Martín de Porres
Lima Este	Estación SJL: Universidad César Vallejo - San Juan de Lurigancho.
	Estación HCH: Palacio Municipal de Huachipa.
	Estación ATE: Parque frente al Municipalidad de Ate.
	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

Según la Ley N° 28611 - Ley General del Ambiente, se 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 muestra 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**

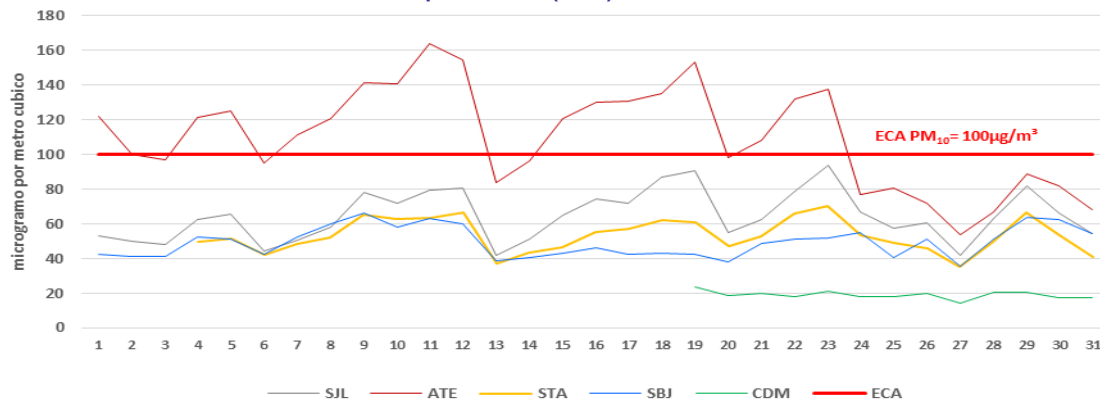
CONTAMINANTE	FRECUENCIA	ECA AIRE
Material Particulado menor de 10 micras - PM <sub>10</sub>	24 horas (día)	<b>100 µg/m<sup>3</sup></b>
Material Particulado menor de 2.5 micras - PM <sub>2.5</sub>	24 horas (día)	<b>50 µg/m<sup>3</sup></b>
Dióxido de Azufre - SO <sub>2</sub>	24 horas (día)	<b>250 µg/m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

Fuente: D.S. N° 003-2017-MINAM

## 2.1. CONTAMINANTE MATERIAL PARTICULADO

### 2.1.1 PARTÍCULAS MENORES A 10 MICRÓMETROS (PM<sub>10</sub>)

Figura N° 04. Variación diaria de PM<sub>10</sub> – San Juan de Lurigancho (SJL), Ate (ATE), Santa Anita (STA), San Borja (SBJ) y Campo de Marte (CDM) – ENERO 2019.

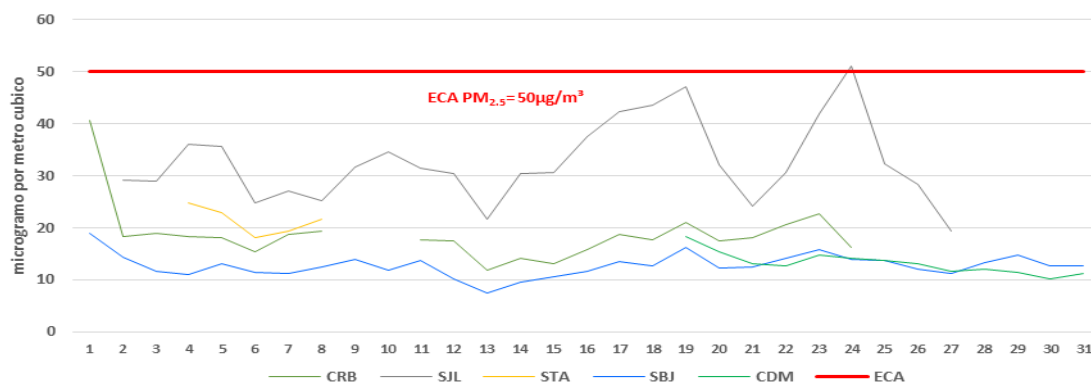


En la figura N° 04 se observa que las concentraciones diarias del PM<sub>10</sub> superaron el ECA (100 µg/m<sup>3</sup>) durante los días monitoreados en la estación: Ate (17 días).

- **Lima Este:** En la estación San Juan de Lurigancho, la máxima diaria fue de 93.7 µg/m<sup>3</sup>; mientras que Santa Anita, fue de 70.3 µg/m<sup>3</sup>, en ambas estaciones ocurrió el miércoles 23; y finalmente Ate, fue de 164.1 µg/m<sup>3</sup> y ocurrió el viernes 11.
- **Lima Centro:** En la estación San Borja, la máxima diaria fue de 66.2 µg/m<sup>3</sup> y ocurrió el miércoles 9; mientras que Campo de Marte, registró la máxima el sábado 19 con 23.5 µg/m<sup>3</sup>.

### 2.1.2 PARTÍCULAS MENORES A 2.5 MICRÓMETROS (PM<sub>2.5</sub>)

Figura N° 05. Variación diaria de PM<sub>2.5</sub> – Carabaylo (CRB), San Juan de Lurigancho (SJL), Santa Anita (STA), San Borja (SBJ) y Campo de Marte (CDM) – ENERO 2019.



En la figura N° 05 se observa que las concentraciones diarias de PM<sub>2.5</sub> superaron el ECA (50 µg/m<sup>3</sup>) durante los días monitoreados en la estación: San Juan de Lurigancho (1 día).

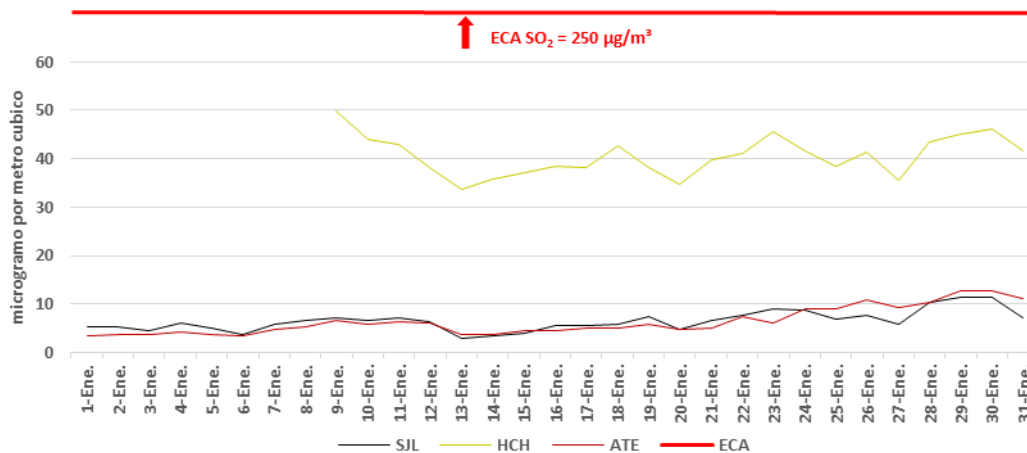
- **Lima Norte:** En la estación Carabaylo, la máxima diaria se registró el martes 1 con 40.6 µg/m<sup>3</sup>.
- **Lima Este:** En la estación San Juan de Lurigancho, la máxima diaria se registró el jueves 24 con 51.0 µg/m<sup>3</sup>; mientras Santa Anita, alcanzó 34.9 µg/m<sup>3</sup> el martes 1.
- **Lima Centro:** En la estación San Borja, la máxima diaria fue de 18.9 µg/m<sup>3</sup> y ocurrió el martes 1; mientras que Campo de Marte, alcanzó 18.3 µg/m<sup>3</sup> el sábado 19 con.

**Nota:** La estación CDM, solo posee 19.4% de datos para el mes de enero.

## 2.2. CONTAMINANTES GASEOSOS

### 2.2.1 DIÓXIDO DE AZUFRE (SO<sub>2</sub>)

Figura N° 06. Variación diaria de SO<sub>2</sub> – San Juan de Lurigancho (SJL), Huachipa (HCH) y Ate (ATE) – ENERO 2019.

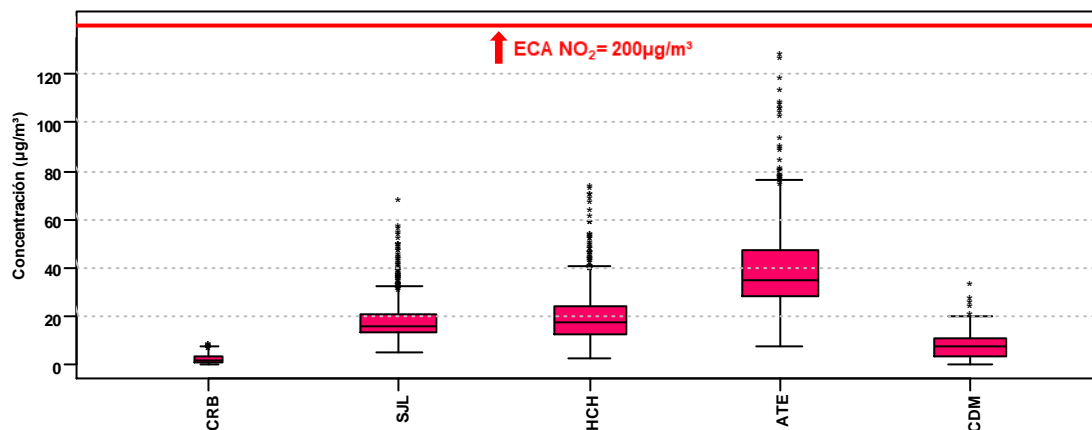


En la figura N° 06 se aprecia que las concentraciones diarias de SO<sub>2</sub> estuvieron por debajo del ECA (250 µg/m<sup>3</sup>) durante los días monitoreados.

- **Lima Este:** En la estación San Juan de Lurigancho, su máxima diaria fue de 11.4 µg/m<sup>3</sup> y ocurrió el miércoles 30; mientras que Huachipa, registró 49.9 µg/m<sup>3</sup> el miércoles 9 y finalmente Ate, alcanzó 12.8 µg/m<sup>3</sup> el martes 29.

### 2.2.2 DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO<sub>2</sub>)

Figura N° 07. Variación horaria de NO<sub>2</sub> – Carabayllo (CRB), San Juan de Lurigancho (SJL), Huachipa (HCH), Ate (ATE) y Campo de Marte (CDM) – ENERO 2019.



En la figura N° 07 se aprecia que las concentraciones horarias de NO<sub>2</sub> estuvieron por debajo del ECA (200 µg/m<sup>3</sup>) durante los días monitoreados.

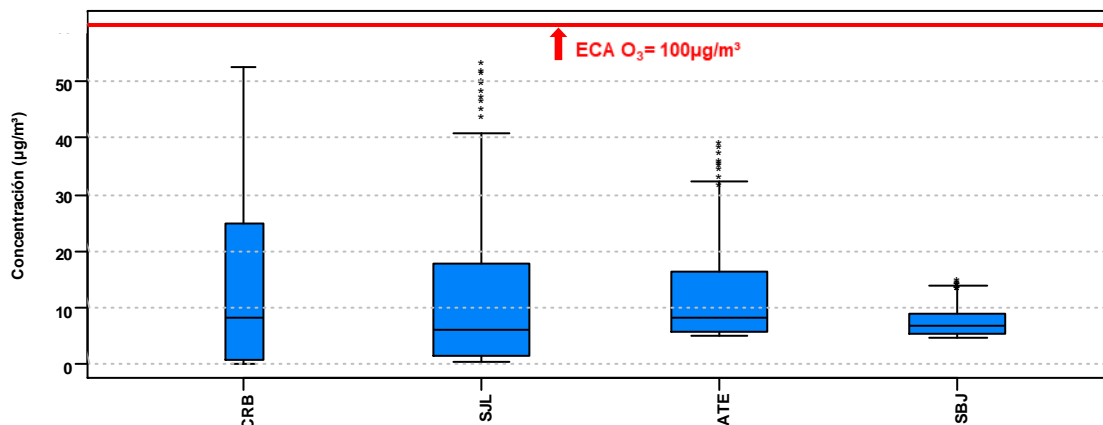
- **Lima Norte:** En la estación Carabayllo, la concentración máxima horaria fue de 9.9 µg/m<sup>3</sup> y ocurrió el sábado 5 a las 10:00 horas.
- **Lima Este:** En la estación San Juan de Lurigancho, la concentración máxima horaria fue de 69.8 µg/m<sup>3</sup> y ocurrió el miércoles 23 a las 10:00 horas; mientras que Huachipa, registró 75.4 µg/m<sup>3</sup> el martes 22 a las 09:00 horas; finalmente Ate, alcanzó 129.8 µg/m<sup>3</sup> el miércoles 23 a las 11:00 horas
- **Lima Centro:** En la estación Campo de Marte, la concentración máxima horaria fue de 35.2 µg/m<sup>3</sup> y ocurrió el lunes 7 a las 17:00 horas.

**Nota:** La estación CRB, solo posee 14.7% de datos para el mes de enero.



## 2.2.3 OZONO SUPERFICIAL (O<sub>3</sub>)

Figura N° 08. Variación de las medias móviles 8 horas de O<sub>3</sub> – Carabayllo (CRB), San Juan de Lurigancho (S JL), Ate (ATE) y San Borja (SBJ) – ENERO 2019.



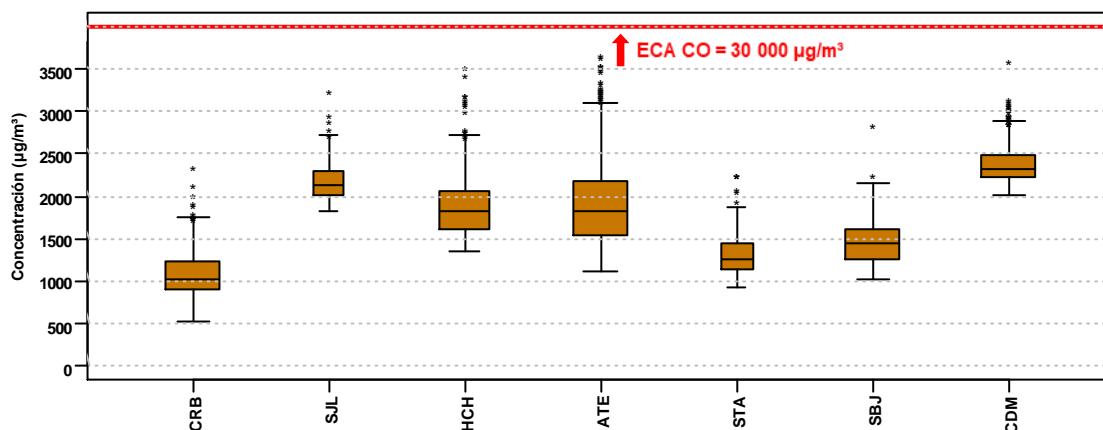
La figura N° 08 muestra la evolución del promedio móvil de ocho horas del O<sub>3</sub> en el presente mes, el cual no superó el ECA (100 µg/m<sup>3</sup>) durante los días monitoreados.

- **Lima Norte:** En la estación Carabayllo, la concentración máxima ocurrió el domingo 27 a las 16:00 horas con 52.4 µg/m<sup>3</sup>.
- **Lima Este:** En la estación San Juan de Lurigancho, la concentración máxima ocurrió el viernes 4 a las 16:00 horas con 54.0 µg/m<sup>3</sup>; mientras que Ate, alcanzó 39.6 µg/m<sup>3</sup> el viernes 4 a las 17:00 horas.
- **Lima Centro:** En la estación San Borja, la concentración máxima se registró el viernes 4 a las 17:00 horas con 15.8 µg/m<sup>3</sup>.

**Nota:** La estación CRB, solo posee 15.9% de datos para el mes de enero.

## 2.2.4 MONÓXIDO DE CARBONO (CO)

Figura N° 09. Variación horaria de CO – Carabayllo (CRB), San Juan de Lurigancho (S JL), Huachipa (HCH), Ate (ATE), Santa Anita (STA), San Borja (SBJ) y Campo de Marte (CDM) – ENERO 2019.



La figura N° 09 muestra el comportamiento horario de CO en el presente mes, el cual no superó el ECA (30 000 µg/m<sup>3</sup>) durante los días monitoreados.

- **Lima Norte:** En la estación Carabayllo, la concentración máxima horaria se registró el jueves 10 a las 23:00 horas con 2363.2 µg/m<sup>3</sup>.
- **Lima Este:** En la estación San Juan de Lurigancho, la concentración máxima horaria ocurrió el miércoles 9 a las 07:00 horas con 3255.6 µg/m<sup>3</sup>; mientras que Huachipa y Santa Anita, se alcanzaron 3543.1 µg/m<sup>3</sup> y 2275.8 µg/m<sup>3</sup> respectivamente, en ambas estaciones ocurrió el jueves 10 a las 23:00 horas; finalmente en Ate, se registró 3682.3 µg/m<sup>3</sup> el miércoles 30 a las 17:00 horas.
- **Lima Centro:** En la estación San Borja, la concentración máxima horaria se registró el viernes lunes 21 a las 09:00 horas con 2865.8 µg/m<sup>3</sup>; mientras Campo de Marte, alcanzó 4743.8 µg/m<sup>3</sup> el lunes 7 a las 17:00 horas.

**Nota:** La estación S JL, solo posee 27.6% de datos para el mes de enero.  
La estación STA, solo posee 33.3% de datos para el mes de enero.

### III. ESTADO DE LA CALIDAD DEL AIRE POR PM<sub>2.5</sub> EN EL ÁREA METROPOLITANA DE LIMA-CALLAO

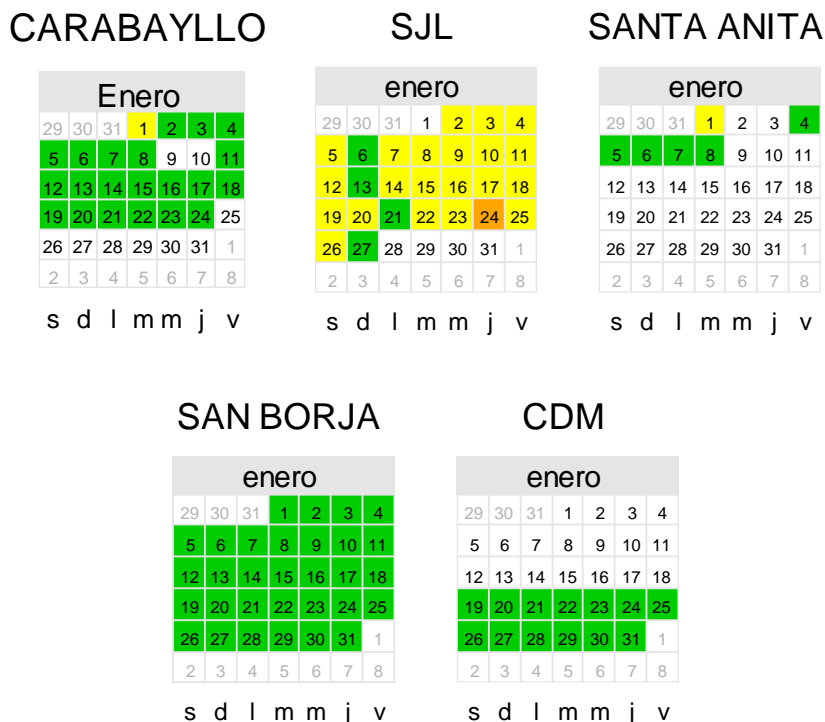
Cuadro N° 03: Estados de la Calidad del Aire y su Implicancia en las personas

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](https://www3.epa.gov/airnow/aqi_brochure_02_14.pdf)

Figura N° 10. Estados de la Calidad del Aire por PM<sub>2.5</sub> – Estaciones de Monitoreo SENAMHI 2019



En la figura N° 10 se ilustra los días monitoreados en las estaciones mediante un almanaque mensual, identificando los estados de la calidad del aire que se clasifican según el Cuadro N° 03, que están directamente relacionados con el contaminante PM<sub>2.5</sub>. Para enero, se observa que predominaron días con estados de calidad del aire MODERADA en Lima Este: estación SJL (21 días, de los 26 días monitoreados).

Así mismo predominaron los estados de calidad de aire BUENA, en Lima Norte: estación CRB (21 días, de los 22 días monitoreados); en Lima Este: estación STA (5 días, de los 6 días monitoreados) y en Lima Centro: estación SBJ (los 31 días monitoreados) y estación CDM (los 13 días monitoreados), que se considera aceptable para la población.

#### IV. PERSPECTIVAS PARA FEBRERO DEL 2019

- De acuerdo a los pronósticos climáticos para el mes de febrero 2019, se esperan condiciones de temperaturas máximas y mínimas sobre su media climática; según la Comisión Multisectorial ENFEN estima el desarrollo del evento El Niño de magnitud débil, también menciona probables lluvias dentro del rango normal a superior para la costa norte. El Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño (CIIFEN), menciona que del análisis estadístico, existen mayores probabilidades de lluvia por sobre lo normal en la región andina sur del Perú y lluvia bajo lo normal a lo largo de la región costera. Así mismo prevén que la temperatura superficial del mar en el Océano Pacífico tropical y suroriental, presente valores superiores a lo normal. Estas condiciones generarán vientos del sur débiles, moderados y fuertes que influirán sobre los vientos locales del Área Metropolitana de Lima-Callao, los que mantendrán un afloramiento activo de la corriente fría de Humboldt cercano al litoral. La inversión térmica por subsidencia disminuirá y permitirá la formación de inversión en superficie, la cual se irá disipando al llegar el mediodía, un aumento de la temperatura en superficie y velocidad de los vientos propiciarán un incremento de las concentraciones del PM<sub>10</sub> y O<sub>3</sub>, mientras que para el PM<sub>2.5</sub> una disminución de las mismas, oscilando dentro de su variabilidad normal.

#### V. CONCLUSIONES

- Las condiciones meteorológicas en el ciclo anual, evidenciaron un incremento en la temperatura, disminución de la humedad relativa y velocidad del viento respecto al mes anterior, oscilando alrededor de sus condiciones normales; así mismo en algunas estaciones de monitoreo se registraron precipitaciones causando que las concentraciones de material particulado PM<sub>10</sub> muestren una disminución.
- Al evaluar el ciclo diario del PM<sub>10</sub> durante el mes de enero, se observó que entre las 06:00 y 08:00 horas (hora punta) las concentraciones empiezan a aumentar debido a la mayor actividad vehicular (tráfico), con el transcurrir de las horas un incremento de la temperatura y la velocidad del viento favorece a la disminución de las concentraciones. Luego a la segunda hora punta (17:00 y 20:00 horas) vuelve a incrementarse las concentraciones; sin embargo los valores del contaminante son menores a la de la primera hora punta debido a que la velocidad del viento aún no alcanza sus valores mínimos en el ciclo diario.
- El monitoreo de la calidad del aire durante enero de 2019 muestra que las concentraciones de los contaminantes monitoreados SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub> no superaron sus respectivos ECAs, a diferencia del material particulado PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub> que superaron sus respectivos ECA; para PM<sub>10</sub> se superó en la estación: Ate (17 días); y para PM<sub>2.5</sub> se superó en la estación: San Juan de Lurigancho (1 días).

Para más información sobre el presente boletín, contactar con:

**Subdirección de Evaluación del Ambiente Atmosférico - SEA**

**Subdirector de Evaluación del Ambiente Atmosférico**

Ing. Jhojan Pool Rojas Quincho

[jrojas@senamhi.gob.pe](mailto:jrojas@senamhi.gob.pe)

**Responsable de la coordinación técnica y edición**

Joe Sánchez Alendro

**Elaboración, análisis y redacción**

Magdalena Norabuena Espinoza

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>

**Próxima actualización:** 08 de marzo de 2019

industrias

parque  
automotor