

El Instituto Nacional de Estadística e Informática, presenta el Informe Técnico de Estadísticas Ambientales, correspondiente al mes de Agosto 2018. El informe es de periodicidad mensual y se elabora desde junio de 2004, su finalidad es proporcionar estadísticas e indicadores, para contribuir con el monitoreo y seguimiento de las políticas públicas ambientales.

Las fuentes de información son los registros administrativos y estudios realizados por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), la empresa de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL), el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) y las Empresas Prestadoras de Servicio de Saneamiento (EPS).



## 1. RADIACIÓN ULTRAVIOLETA

El índice de radiación ultravioleta (IUV) es un indicador de la intensidad de la radiación ultravioleta relacionado con el riesgo a la salud. El IUV se publica como una recomendación conjunta entre la organización meteorológica mundial (OMM) y la organización mundial de la salud (OMS).

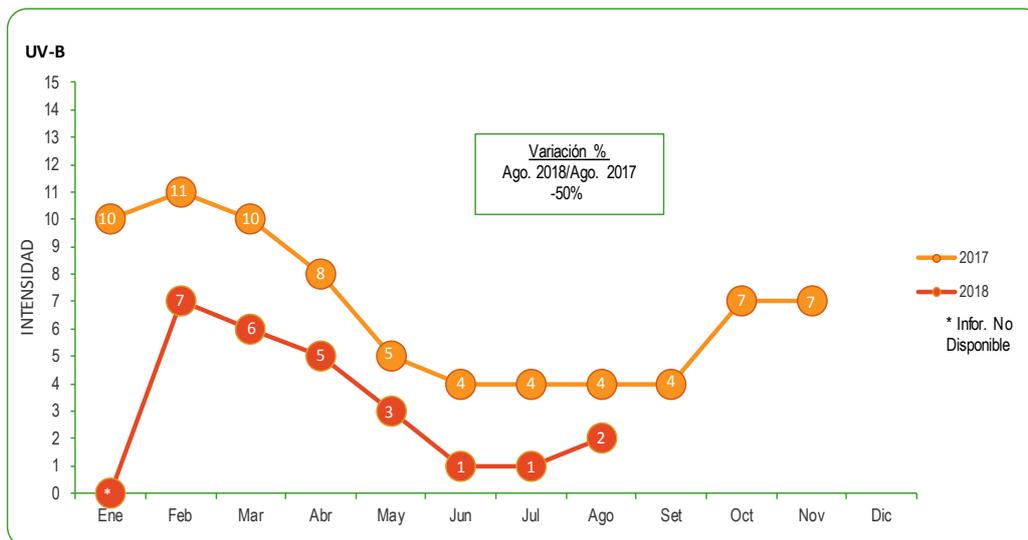
### 1.1 Índice de Radiación Ultravioleta IUV, según promedio mensual

#### GRÁFICO Nº 01

CIUDAD DE LIMA: ÍNDICE DE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA, SEGÚN PROMEDIO MENSUAL

Mes: Agosto 2018/ Agosto 2017

Índice de radiación ultravioleta (IUV)



Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) - Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.  
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

El monitoreo realizado por SENAMHI en la ciudad de Lima correspondiente al mes de Agosto del presente año, fue de un índice mínimo para la salud (2°C) del nivel de radiación ultravioleta (UV-B), el cual disminuyó un 50,0 % en comparación con similar mes del año anterior.

#### Créditos

Econ. Francisco Costa Aponte  
Jefe (e) del INEI

Dr. Anibal Sánchez Aguilar  
Subjefe de Estadística

José Robles Franco  
Director Nacional de  
Cuentas Nacionales

Maximo Fajardo Castillo  
Director Nacional Adjunto  
de Cuentas Nacionales

Javier Vásquez Chihuán  
Director Ejecutivo de  
Cuentas de Hogares

Investigadores

Fanny Sumalave Velásquez  
Rosa Blas Alcantara

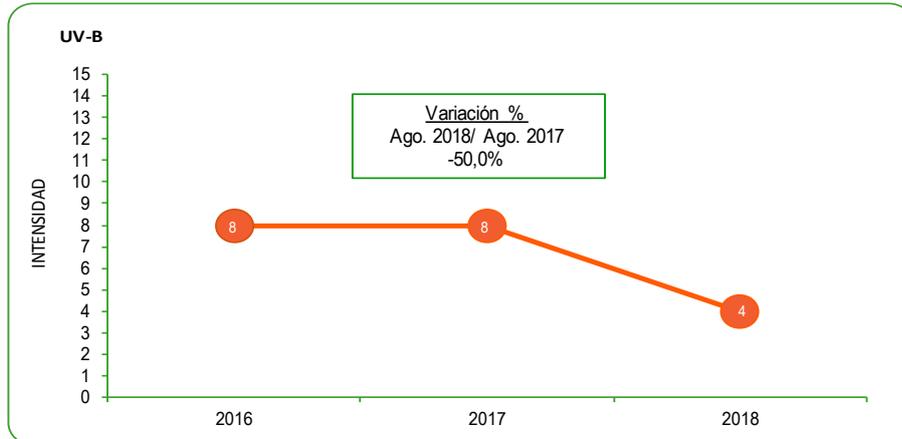
### 1.1.1 Índice de Radiación Ultravioleta IUV, según máximo mensual

#### GRÁFICO Nº 02

CIUDAD DE LIMA: ÍNDICE DE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA, SEGÚN MÁXIMO MENSUAL

Mes: Agosto 2016-2018

Índice de radiación Ultravioleta (IUV)



Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) - Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.  
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

En índice de radiación ultravioleta en la ciudad de Lima durante el mes de Agosto de 2018, presentó un valor máximo mensual que fue de 4°C, considerado como un nivel de riesgo bajo para la salud. Y en comparación con similar mes del año anterior disminuyó en 50%.

### Medidas Preventivas contra efectos de la Radiación Ultravioleta

En nuestro país, con el objetivo de establecer medidas de prevención se emitió la Ley N° 30102, en este dispositivo se precisan medidas preventivas contra los efectos nocivos para la salud por la exposición prolongada a la radiación solar. Se establecen obligaciones específicas a los titulares de las instituciones y entidades públicas y privadas como:

- Informar y sensibilizar al personal sobre los riesgos por la exposición a la radiación ultravioleta y su forma de prevenirla.
- Disponer que las actividades que no se realicen en ambientes protegidos de la radiación ultravioleta se efectúen entre las 8:00 y 10:00 horas o a partir de las 16:00 horas.
- Disponer de accesorios de protección contra los rayos ultravioleta como sombreros, gorros, anteojos y bloqueadores solares, etc.
- Colocar carteles indicando “La exposición prolongada a la radiación solar produce daño a la salud”.
- Los centros educativos deben de contar con áreas protegidas contra la radiación ultravioleta para actividades al aire libre.

Nivel de Riesgo	Índice UV-B	Acciones de Protección
Mínimo	0	Ninguna
	1	
	2	
Bajo	3	Aplicar factor de protección solar
	4	
	5	
Moderado	6	Aplicar factor de protección solar, uso de sombrero
	7	
	8	
Alto	9	Aplicar factor de protección solar, uso de sombrero y gafas con filtro UV-A y B
	10	
	11	
Muy alto	12	Aplicar factor de protección solar, uso de sombrero y gafas con filtro UV-A y B
	13	
	14	
Extremo	> 14	Aplicar factor de protección solar, uso de sombrero y gafas con filtro UV-A y B. Exposiciones al sol por un tiempo limitado

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).



## 1.2 Calidad del aire en Lima Metropolitana



El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), mediante la Dirección de Proyectos de Desarrollo y Medio Ambiente, realiza la evaluación de las condiciones sinópticas y meteorológicas locales que influyen en el comportamiento temporal y espacial de los contaminantes atmosféricos particulados y gaseosos, medidos mediante métodos de muestreo pasivo y monitoreo automático en la cuenca atmosférica de Lima-Callao.

El Estándar de Calidad Ambiental (ECA) de aire es la medida que establece el nivel de concentración o el grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire, que en su condición de cuerpo receptor no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni el ambiente. En el cuadro siguiente se presenta el ECA Nacional establecido, correspondiente a las concentraciones de material particulado y contaminantes gaseosos que son medidos por SENAMHI.

**ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL (ECAs) DE AIRE, SEGÚN CONTAMINANTES**  
Microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

CONTAMINANTE	FRECUENCIA	ECA AIRE (8 Jun 2017 - a la fecha)	ECA AIRE (2001 - 7 Jun 2017)
Material Particulado menor de 10 micras - $\text{PM}_{10}$	24 horas (día)	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Material Particulado menor de 2,5 micras - $\text{PM}_{2,5}$	24 horas (día)	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Dióxido de Azufre - $\text{SO}_2$	24 horas (día)	250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Dióxido de Nitrógeno - $\text{NO}_2$	1 hora	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Ozono Superficial - $\text{O}_3$	8 horas	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Monóxido de Carbono - CO	1 hora	30,000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	30,000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Fuente: D.S N° 003-2017-MINAM (vigente), D.S N° 003-2008-MINAM (derogado) y D.S N° 074-2001-PCM (derogado).

SENAMHI monitorea la calidad del aire en diez (10) estaciones, meteorológicas ubicadas en los distritos de Ate, San Borja, Jesús María (Campo de Marte), Santa Anita, Villa María del Triunfo, Huachipa, San Juan de Lurigancho (Universidad César Vallejo), San Martín de Porres, Carabayllo y Puente Piedra.

### Concentraciones de Material Particulado

La contaminación por partículas proviene de muchas fuentes diferentes. Las partículas finas (2,5 micrómetros de diámetro como máximo) provienen de centrales eléctricas, procesos industriales, tubos de escape de vehículos, cocinas a leña e incendios forestales. Las partículas gruesas (entre 2,5 y 10 micrómetros) provienen de operaciones de molienda y trituración, del polvo de las carreteras y de algunas operaciones agrícolas.

La contaminación del aire se asocia al aumento de la morbilidad y la mortalidad, principalmente debido a enfermedades cardiovasculares, cáncer de pulmón, infecciones respiratorias agudas, asma y a los efectos nocivos en el embarazo. El parto prematuro (menos de 37 semanas de gestación) y el bajo peso al nacer (menos de 2,500 g) se han asociado con la exposición a la contaminación del aire. (Souza, 2015).

### 1.2.1 Concentraciones de Material Particulado

#### Partículas PM<sub>10</sub>

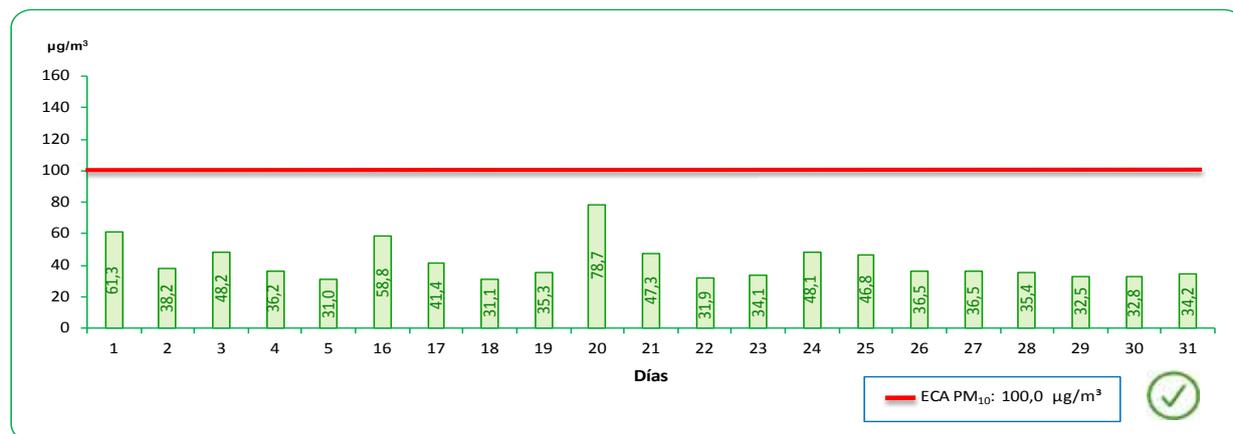
Son pequeñas partículas sólidas o líquidas de polvo, ceniza, hollín, partículas metálicas, cemento o polen, dispersas en la atmósfera y cuyo diámetro aerodinámico es menor que 10 µm (1 micrómetro corresponde la milésima parte de 1 milímetro). Están formadas principalmente por compuestos inorgánicos como silicatos y aluminatos, metales pesados entre otros, y material orgánico asociado a partículas de carbono (hollín).



#### ZONA LIMA NORTE

##### GRÁFICO N° 03

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DIARIA DE MATERIAL PARTICULADO INFERIOR A 10 MICRAS (PM<sub>10</sub>), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE SAN MARTÍN DE PORRES – AGOSTO 2018

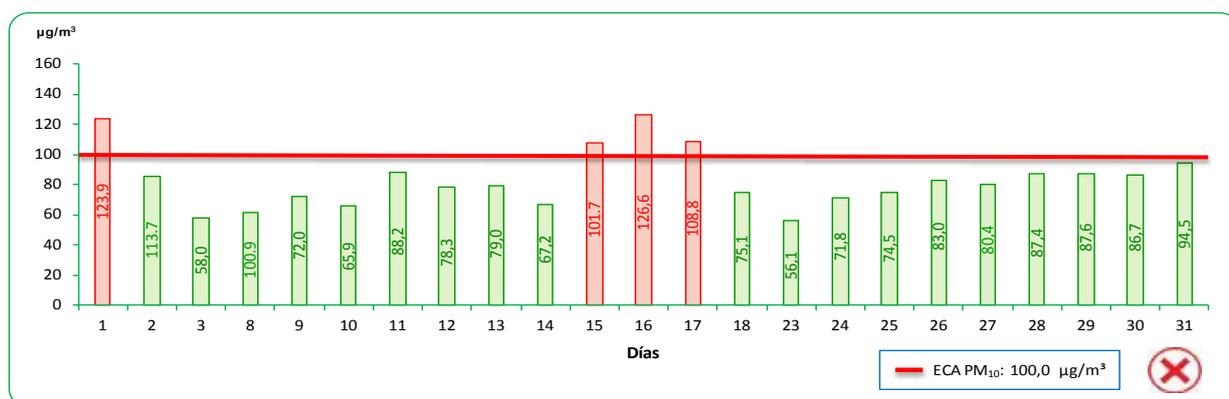


µg/m³: Microgramo por metro cúbico. ECA: 100,0 µg/m³  
 Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.  
 Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

En la estación de medición de San Martín de Porres se registraron valores inferiores de concentraciones del PM<sub>10</sub>, estas fueron anotadas durante todo el mes, así se observa este comportamiento a partir del día 1 de agosto hasta el 31 del presente mes de análisis. Estas concentraciones diarias registradas oscilan desde 31,0 ug/m³ (5 de agosto) hasta 78,7 ug/m³ (20 de agosto).

##### GRÁFICO N° 04

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DIARIA DE MATERIAL PARTICULADO INFERIOR A 10 MICRAS (PM<sub>10</sub>), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE CARABAYLLO – AGOSTO 2018

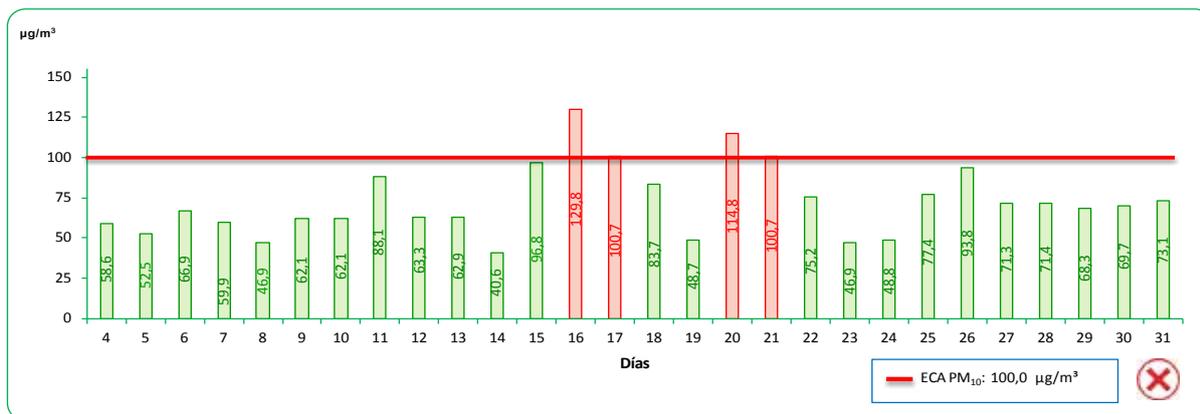


µg/m³: Microgramo por metro cúbico. ECA: 100,0 µg/m³  
 Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.  
 Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

En la estación de medición de Carabayllo se observa niveles de concentración superiores al límite permitido del PM<sub>10</sub>, es decir que los resultados superaron el ECA permitido en 4 días estos fueron 1 de agosto (123,9 ug/m³), 15 (101,7 ug/m³), 16 (126,6 ug/m³) y 17 (108,8 ug/m³ correspondientes al mes de julio del presente año).

**GRÁFICO N° 05**

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DIARIA DE MATERIAL PARTICULADO INFERIOR A 10 MICRAS (PM<sub>10</sub>), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE PUENTE PIEDRA – AGOSTO 2018



µg/m³: Microgramo por metro cúbico. ECA: 100,0 µg/m³  
 Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.  
 Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

La estación de medición de Puente Piedra registró valores superiores al ECA PM<sub>10</sub> correspondiente al mes de agosto de 2018. Los valores más representativos que se registraron fueron los días 16 (129,8 ug/m³), 17 (100,7 ug/m³), 20 (114,8 ug/m³) y 21 (100,7 ug/m³) respectivamente.

**GRÁFICO N° 06**

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DIARIA DE MATERIAL PARTICULADO INFERIOR A 10 MICRAS (PM<sub>10</sub>), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE SAN BORJA – AGOSTO 2018



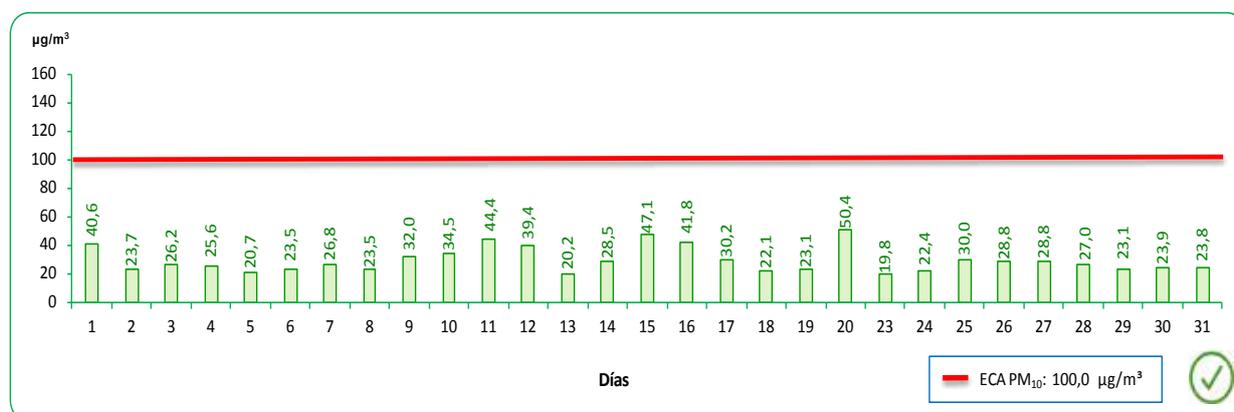
µg/m³: Microgramo por metro cúbico. ECA: 100,0 µg/m³  
 Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.  
 Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

La estación de medición de San Borja registró valores inferiores al ECA PM<sub>10</sub> correspondiente al mes de agosto de 2018. Los valores más representativos que se registraron fueron los días 20 (80,4 ug/m³) y 15 (82,1 ug/m³).

**ZONA LIMA CENTRO**

**GRÁFICO N° 07**

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DIARIA DE MATERIAL PARTICULADO INFERIOR A 10 MICRAS (PM<sub>10</sub>), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE CAMPO DE MARTE - AGOSTO 2018



µg/m³: Microgramo por metro cúbico.

ECA: 100,0 µg/m³

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

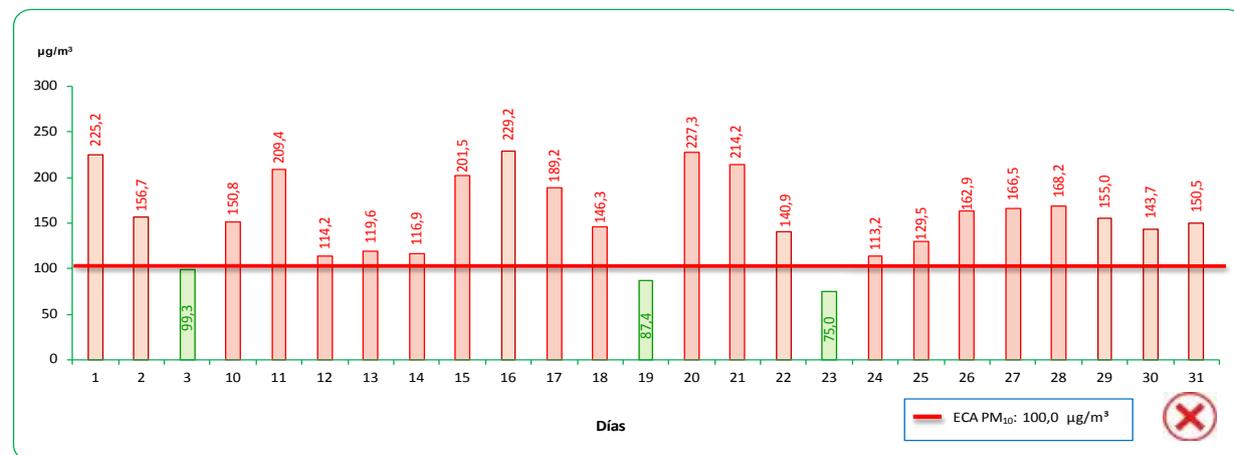
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

La estación de medición de Campo de Marte registró valores inferiores al ECA PM<sub>10</sub> durante el mes de agosto de 2018. Los valores más representativos registrados en esta estación fueron: 50,4 µg/m³ (20 de agosto) y 47,1 µg/m³ (15 de agosto).

**ZONA LIMA ESTE**

**GRÁFICO N° 08**

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DIARIA DE MATERIAL PARTICULADO INFERIOR A 10 MICRAS (PM<sub>10</sub>), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE ATE – AGOSTO 2018



µg/m³: Microgramo por metro cúbico.

ECA: 100,0 µg/m³

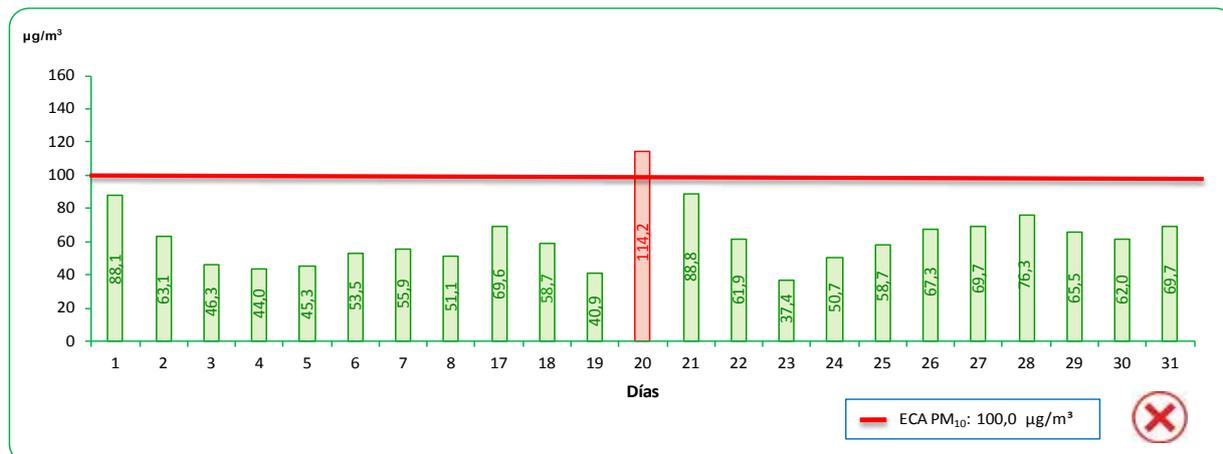
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

La estación de medición de Ate durante el mes de agosto, registró concentraciones muy elevadas del PM<sub>10</sub>. Los valores superaron el ECA 100,0 µg/m³. En el mes de agosto de 2018 las concentraciones diarias del material particulado se encuentran de 75,0 µg/m³ (23 de agosto) a 229,2 µg/m³ (16 de agosto), siendo este último, el valor máximo registrado en el mes de análisis.

**GRÁFICO N° 09**

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DIARIA DE MATERIAL PARTICULADO INFERIOR A 10 MICRAS (PM<sub>10</sub>), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE SANTA ANITA - AGOSTO 2018

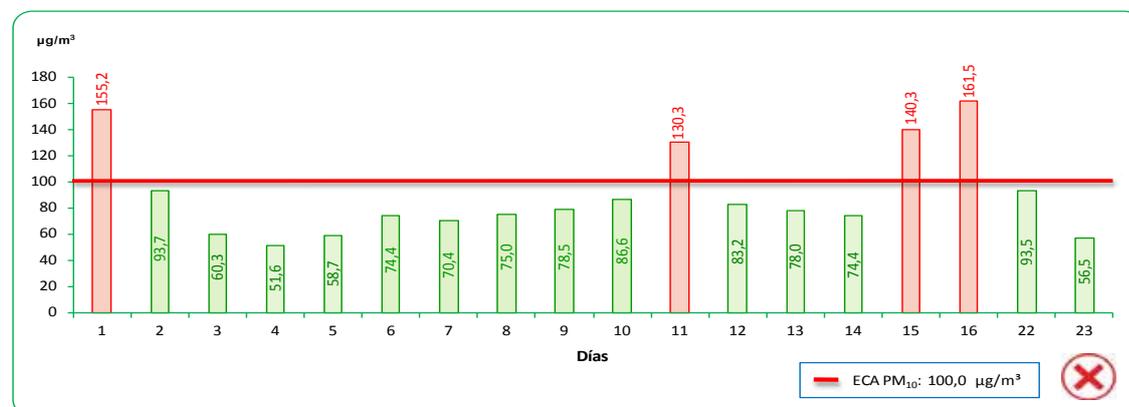


µg/m³: Microgramo por metro cúbico. ECA: 100,0 µg/m³  
 Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.  
 Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

La estación de medición de Santa Anita, registró un valor superior al límite Estándar de Calidad Ambiental PM<sub>10</sub>. El valor que superó el límite permitido fue del día 20 de agosto (114,2 µg/m³) de 2018 en relación a los valores monitoreados desde el día 1 al 31 de agosto de 2018.

**GRÁFICO N° 10**

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DIARIA DE MATERIAL PARTICULADO INFERIOR A 10 MICRAS (PM<sub>10</sub>), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE HUACHIPA – AGOSTO 2018

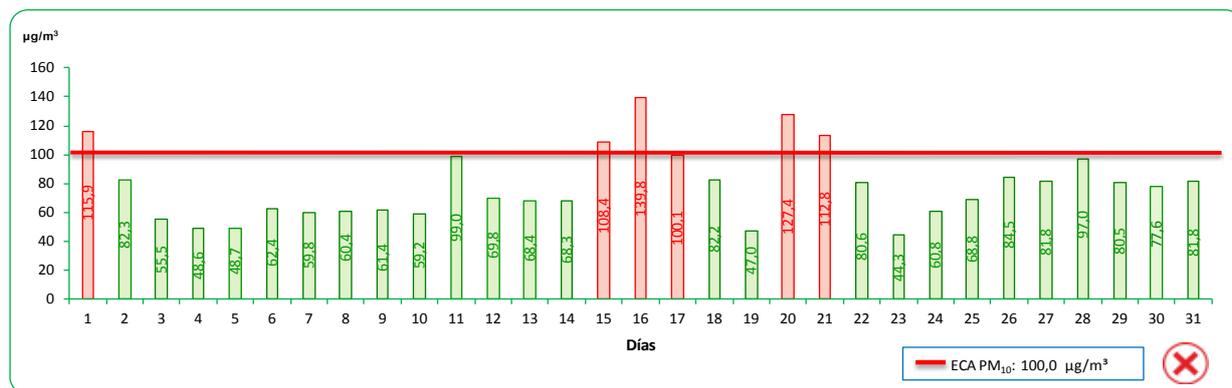


µg/m³: Microgramo por metro cúbico. ECA: 100,0 µg/m³  
 Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.  
 Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

La estación de medición de Huachipa, registró concentraciones superiores del PM<sub>10</sub> durante el mes de agosto del presente año las cuales se presentaron los días 1 (155,2 µg/m³), 11 (130,3 µg/m³), 15 (140,3 µg/m³) y 16 (161,5 µg/m³) siendo la cifra última la concentración más alta.

**GRÁFICO N° 11**

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DIARIA DE MATERIAL PARTICULADO INFERIOR A 10 MICRAS (PM<sub>10</sub>), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE SAN JUAN DE LURIGANCHO – AGOSTO 2018



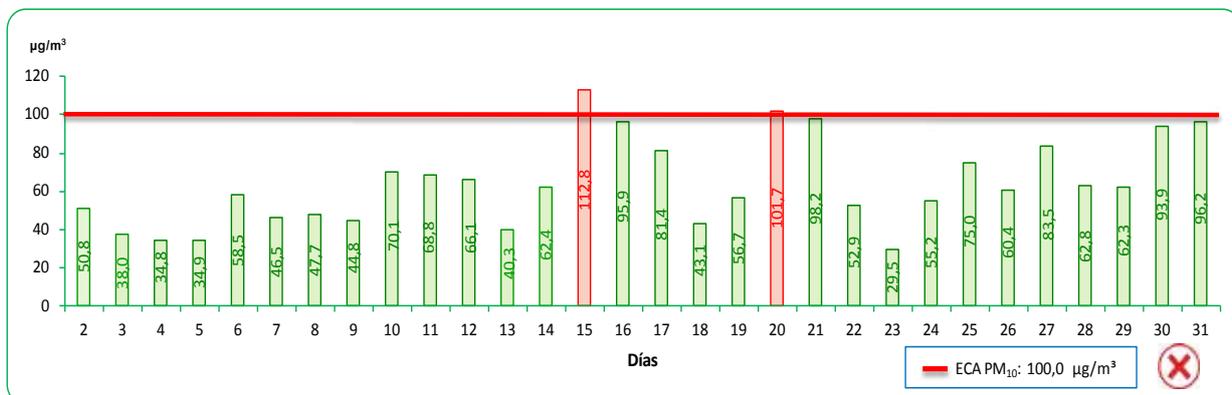
µg/m³: Microgramo por metro cúbico. ECA: 100,0 µg/m³  
 Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.  
 Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

La estación de medición de San Juan de Lurigancho registró en el mes de agosto valores superiores al límite de Estándar de Calidad Ambiental PM<sub>10</sub>. Los máximos valores registrados fueron los días 1 (115,9 ug/m³), 15 (108,4 ug/m³), 16 (139,8 ug/m³), 17 (100,1 ug/m³), 20 (127,4 ug/m³) y 21 (112,8 ug/m³).

**ZONA LIMA SUR**

**GRÁFICO N° 12**

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DIARIA DEL MATERIAL PARTICULADO INFERIOR A 2.5 MICRAS (PM<sub>2.5</sub>), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE VILLA MARÍA DEL TRIUNFO – AGOSTO 2018



µg/m³: Microgramo por metro cúbico. ECA: 50,0 µg/m³  
 Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.  
 Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

En la estación de monitoreo de Villa María del Triunfo se registraron concentraciones superiores de la partícula PM<sub>10</sub> en 2 días de los días monitoreados los cuales fueron el día 15 de agosto (112,8 ug/m³) y el día 20 (101,7 ug/m³).

### Partículas PM<sub>2,5</sub>

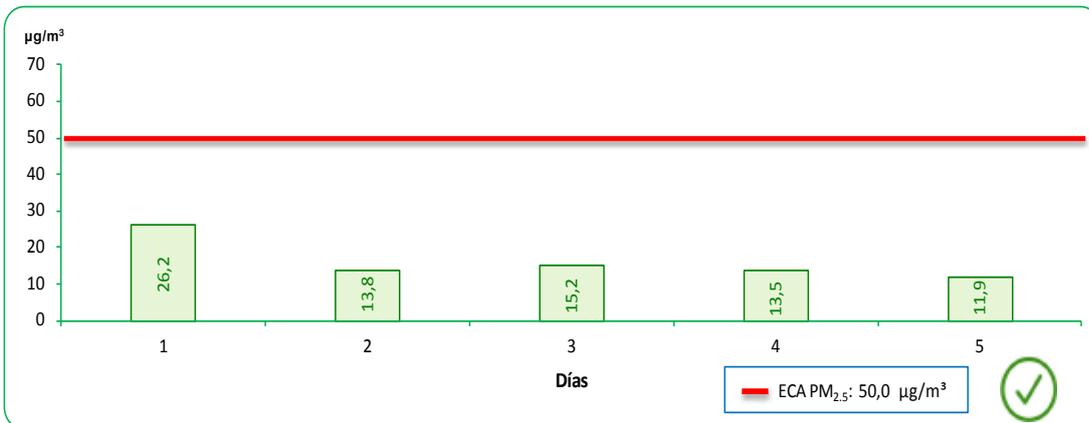
Es el material particulado con un diámetro aerodinámico inferior a 2.5 micras. Estas partículas son tan pequeñas que pueden ser detectadas solo con un microscopio electrónico, las fuentes de las partículas finas incluyen todo tipo de combustiones incluidas los vehículos automóviles, plantas de energía, quema residencial de madera, incendios forestales entre otros procesos industriales.

Se debe mencionar que en las estaciones de Ate y San Juan de Lurigancho no se realizaron monitoreos de las concentraciones de material particulado fino PM<sub>2,5</sub>.

### ZONA LIMA CENTRO

#### GRÁFICO N° 13

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DIARIA DEL MATERIAL PARTICULADO INFERIOR A 2.5 MICRAS (PM<sub>2,5</sub>), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE SAN MARTÍN DE PORRES - AGOSTO 2018

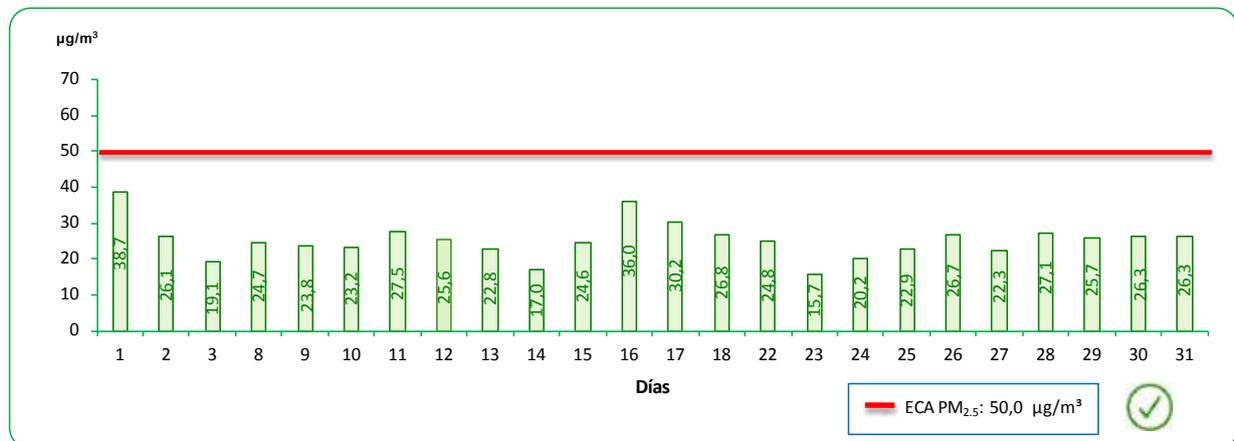


µg/m³: Microgramo por metro cúbico. ECA: 50,0 µg/m³  
 Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.  
 Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

La estación de medición de San Martín de Porres, para el mes de agosto de 2018 presentó una mínima diaria de 11,9 ug/m<sup>3</sup> (este valor se registró el 5 de agosto) que no superó el ECA establecido.

#### GRÁFICO N° 14

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DIARIA DEL MATERIAL PARTICULADO INFERIOR A 2.5 MICRAS (PM<sub>2,5</sub>), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE CARABAYLLO - AGOSTO 2018

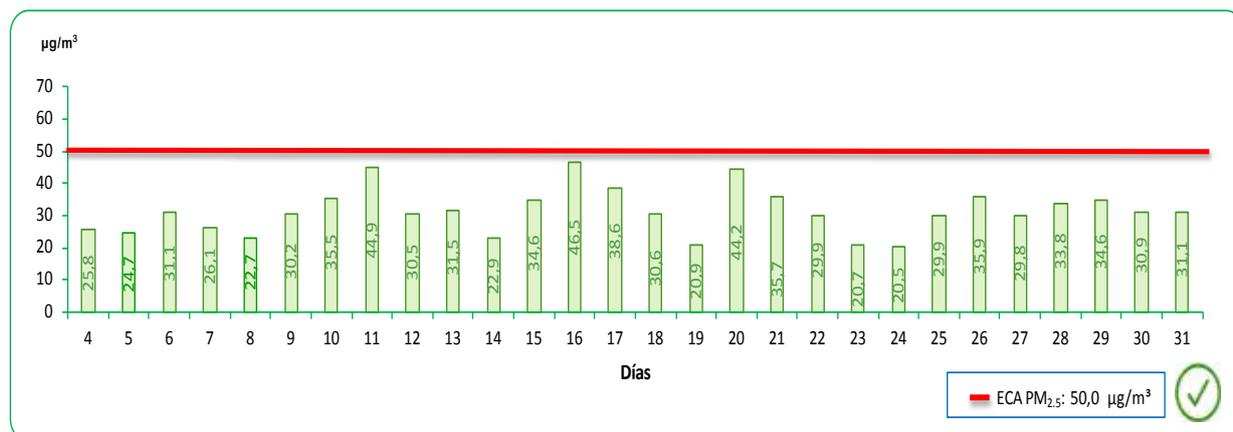


µg/m³: Microgramo por metro cúbico. ECA: 50,0 µg/m³  
 Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.  
 Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

La estación de medición de Carabayllo, muestra valores menores al ECA AIRE; observando que en el mes de agosto de 2018 su máximo valor diario registrado fue 38,7 ug/m<sup>3</sup> reportado el 1 de agosto de 2018.

**GRÁFICO N° 15**

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DIARIA DEL MATERIAL PARTICULADO INFERIOR A 2.5 MICRAS (PM<sub>2.5</sub>), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE PUENTE PIEDRA - AGOSTO 2018



µg/m³: Microgramo por metro cúbico.

ECA: 50,0 µg/m³

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

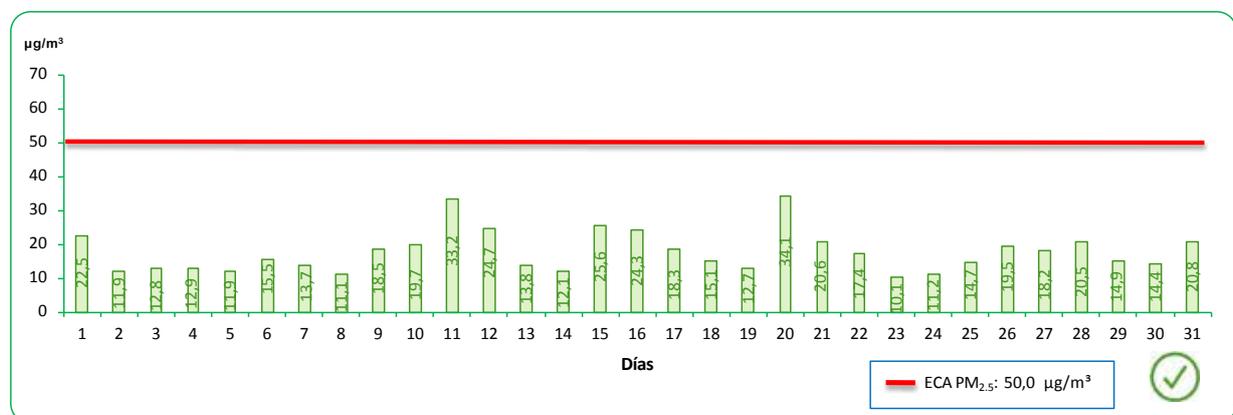
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

La estación de medición de Puente Piedra, para el mes de agosto de 2018 no superó el límite Estándar de Calidad Ambiental PM<sub>2.5</sub>. Los valores máximos fueron en los días 16 y 11 de agosto con 46,5 µg/m³ y 44,9 µg/m³ respectivamente.

**ZONA LIMA CENTRO**

**GRÁFICO N° 16**

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DIARIA DEL MATERIAL PARTICULADO INFERIOR A 2.5 MICRAS (PM<sub>2.5</sub>), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE SAN BORJA - AGOSTO



µg/m³: Microgramo por metro cúbico.

ECA: 50,0 µg/m³

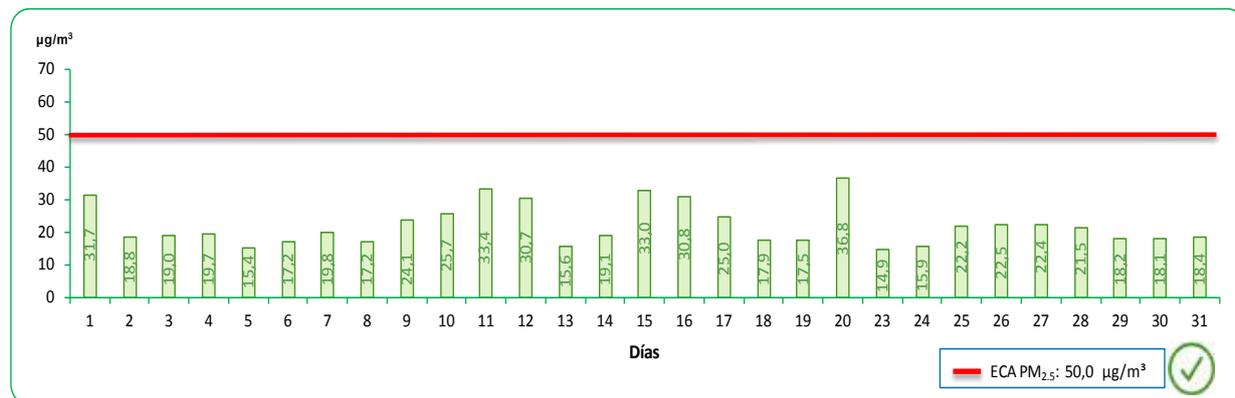
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

La información reportada en la estación de San Borja, correspondiente al mes de agosto de 2018 no superó el Estándar de Calidad Ambiental PM<sub>2.5</sub>. El valor más próximo al ECA es de 34,1 µg/m³ que se reportó el 20 de agosto de 2018.

**GRÁFICO N° 17**

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DIARIA DEL MATERIAL PARTICULADO INFERIOR A 2,5 MICRAS (PM<sub>2,5</sub>), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE CAMPO DE MARTE – AGOSTO 2018



µg/m³: Microgramo por metro cúbico.

ECA: 50,0 µg/m³

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

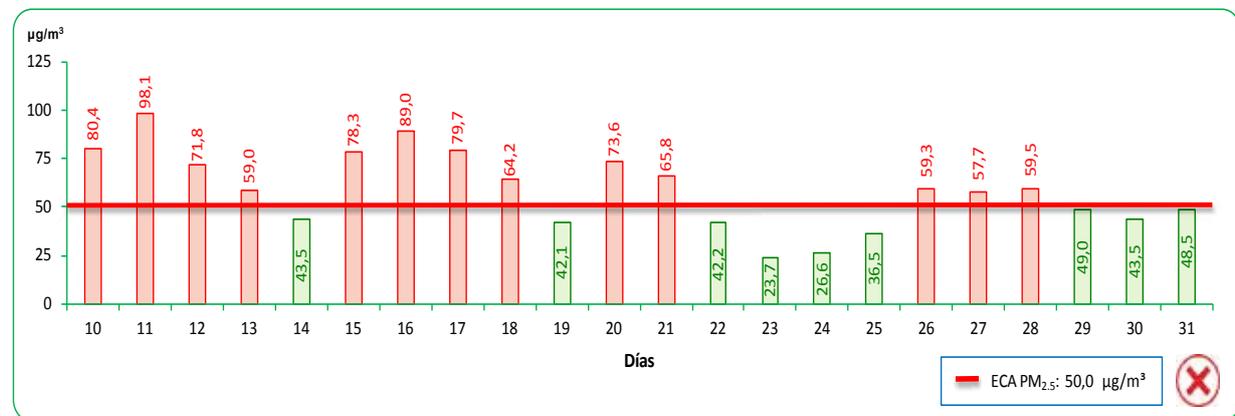
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

La información obtenida en la estación de Campo de Marte, para el mes de agosto fueron inferiores al ECA PM<sub>2,5</sub>: 50,0 µg/m³. Es decir, el valor próximo al límite permitido se presenta el día 20 de agosto de 2018 (36,8 µg/m³).

**ZONA LIMA ESTE**

**GRÁFICO N° 18**

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DIARIA DEL MATERIAL PARTICULADO INFERIOR A 2,5 MICRAS (PM<sub>2,5</sub>), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE ATE - AGOSTO 2018



µg/m³: Microgramo por metro cúbico.

ECA: 50,0 µg/m³

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

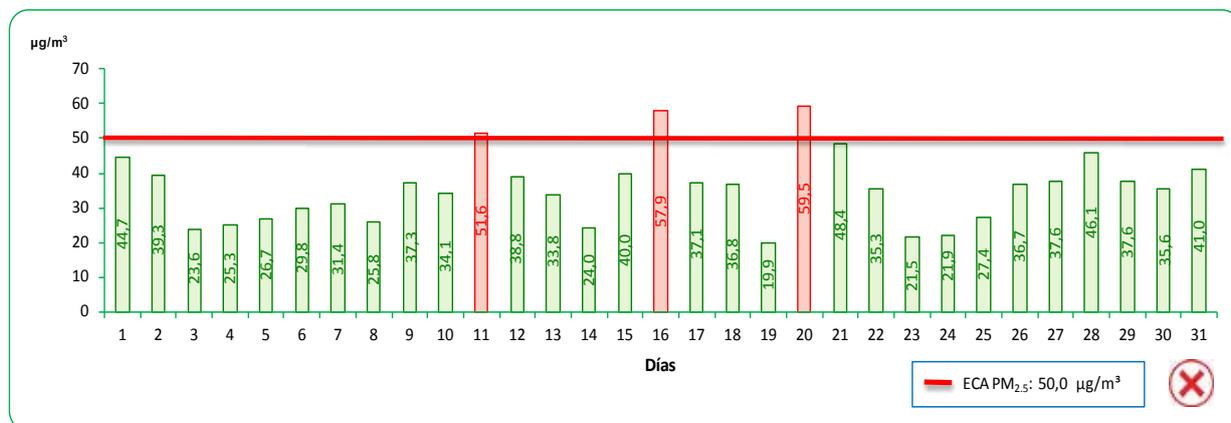
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

La estación de medición de Ate superó el Estándar de Calidad Ambiental PM<sub>2,5</sub>, durante varios días del mes de agosto, El mínimo valor fue 57,7 µg/m³ (27 de agosto) y la concentración máxima de 98,1 µg/m³ (11 de agosto).

**ZONA LIMA SUR**

**GRÁFICO N° 19**

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DIARIA DEL MATERIAL PARTICULADO INFERIOR A 2.5 MICRAS (PM<sub>2,5</sub>), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE SANTA ANITA - AGOSTO 2018



µg/m³: Microgramo por metro cúbico.

ECA: 50,0 µg/m³

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

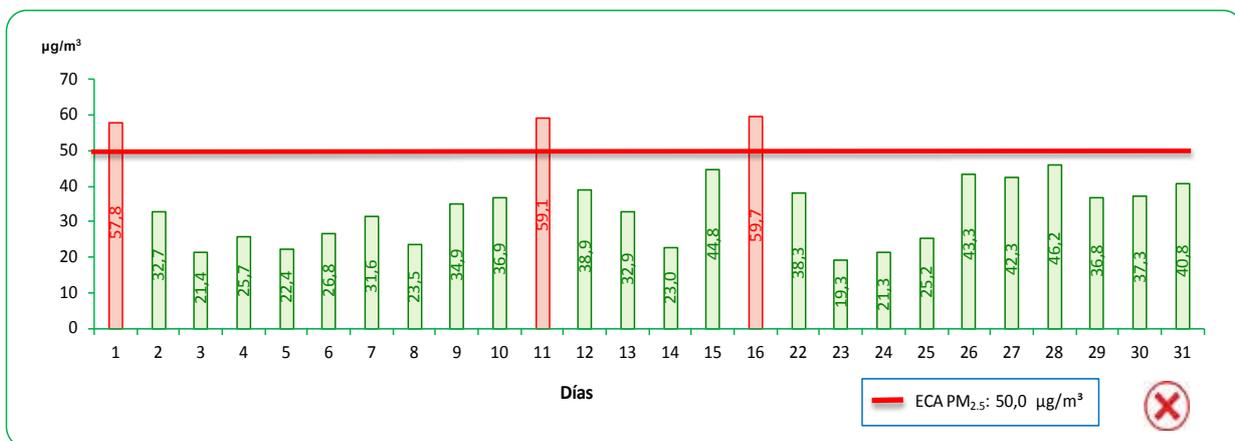
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

La estación de medición de Santa Anita superó el Estándar de Calidad Ambiental PM<sub>2,5</sub>.

Los días que superaron el límite permitido fueron 11 de agosto (51,6 ug/m³), 16 (57,9 ug/m³) y 20 (59,5 ug/m³).

**GRÁFICO N° 20**

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DIARIA DEL MATERIAL PARTICULADO INFERIOR A 2.5 MICRAS (PM<sub>2,5</sub>), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE HUACHIPA - AGOSTO 2018



µg/m³: Microgramo por metro cúbico.

ECA: 50,0 µg/m³

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

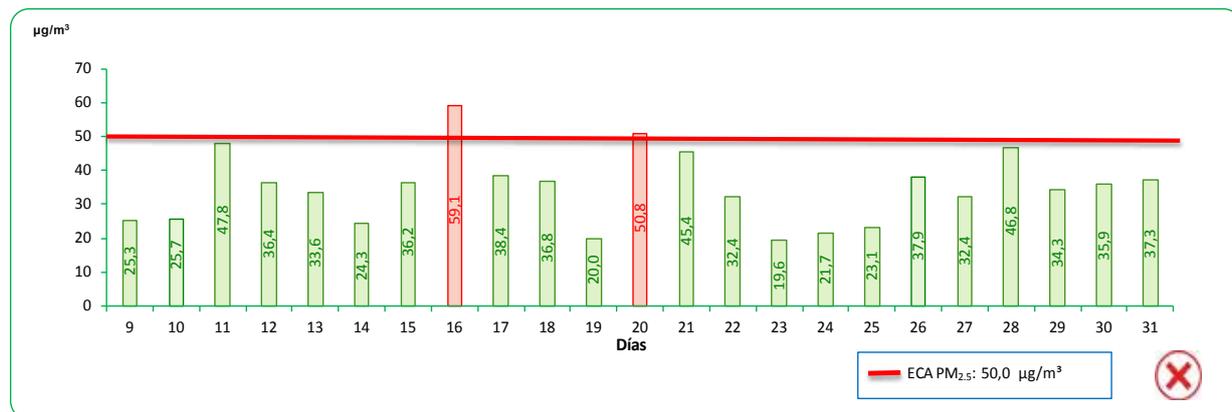
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

La estación de medición de Huachipa, superó el Estándar de Calidad Ambiental PM<sub>2,5</sub> en 3 días del mes de agosto.

El valor más alto se dio el 1 de agosto (57,8 ug/m³), 11 (59,1 ug/m³) y 16 (59,7 ug/m³).

**GRÁFICO N° 21**

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DIARIA DEL MATERIAL PARTICULADO INFERIOR A 2.5 MICRAS (PM<sub>2.5</sub>), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE SAN JUAN DE LURIGANCHO - AGOSTO 2018



µg/m³: Microgramo por metro cúbico.

ECA: 50,0 µg/m³

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

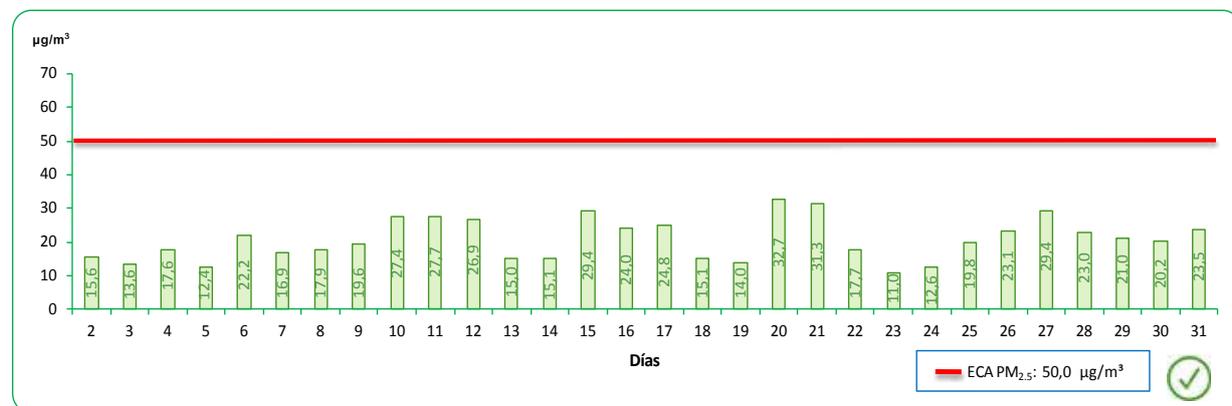
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

La estación de medición de San Juan de Lurigancho, superó el Estándar de Calidad Ambiental PM<sub>2,5</sub> en 2 días del mes de agosto. El valor más alto se dio el 16 de agosto (59,1 ug/m3) y 20 (50,8 ug/m3).

**ZONA LIMA SUR**

**GRÁFICO N° 22**

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DIARIA DEL MATERIAL PARTICULADO INFERIOR A 2.5 MICRAS (PM<sub>2.5</sub>), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE VILLA MARIA DEL TRIUNFO - AGOSTO 2018



µg/m³: Microgramo por metro cúbico.

ECA: 50,0 µg/m³

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

En la zona de Lima Sur, la estación de monitoreo de Villa María del Triunfo, para el mes de agosto de 2018 no superó el límite de Estándar de Calidad Ambiental PM<sub>2,5</sub>: 50,0 ug/m³.

Los valores más altos se dieron el día 20 de agosto (32,7 ug/m³) y 21 de agosto (31,3 ug/m³).

## 1.2.2 Concentraciones de Contaminantes Gaseosos

### Dióxido de Azufre

El dióxido de azufre u óxido de azufre, es un gas incoloro con un característico olor asfixiante. Se trata de una sustancia reductora que, con el tiempo, el contacto con el aire y la humedad, se convierte en trióxido de azufre. La velocidad de esta reacción en condiciones normales es baja.

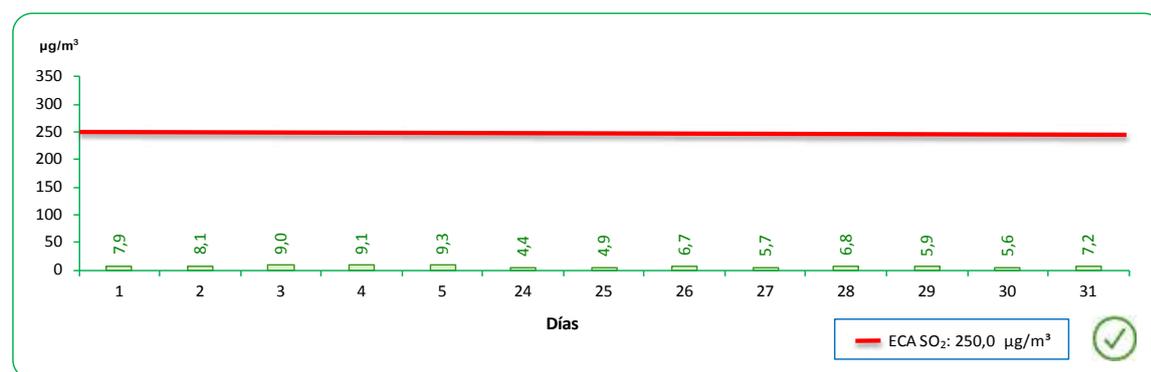
Para el mes de mayo no se obtuvo información del contaminante gaseoso de dióxido de azufre en las estación de monitoreo de Campo de Marte y Santa Anita.



### ZONA LIMA CENTRO

#### GRÁFICO N° 23

LIMA METROPOLITANA: VALOR DIARIO DEL DIÓXIDO DE AZUFRE (SO<sub>2</sub>), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE SAN BORJA - AGOSTO 2018



µg/m³: Microgramo por metro cúbico.

ECA: 250,0 µg/m³

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

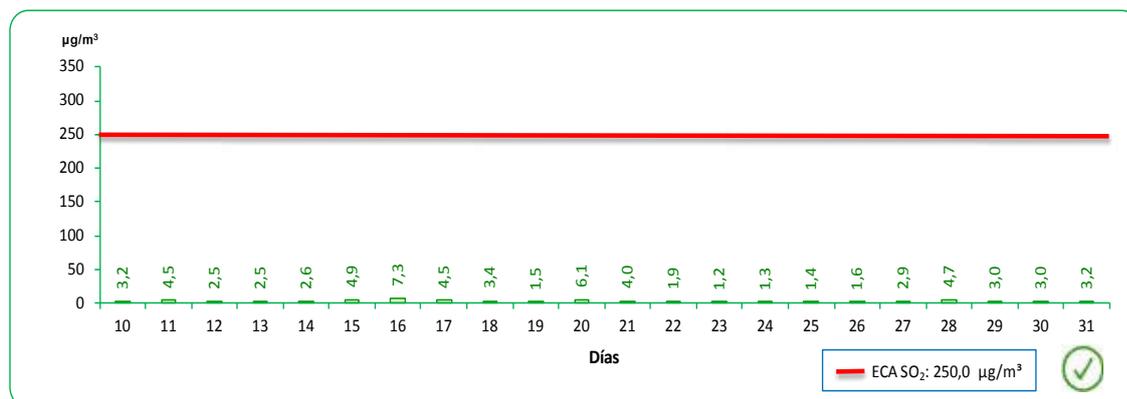
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

En la zona de Lima Centro la estación de San Borja no superó el Estándar de Calidad Ambiental SO<sub>2</sub>. Estas concentraciones de SO<sub>2</sub> se encuentran por debajo del límite permitido ECA SO<sub>2</sub>: 250,0 µg/m³.

### ZONA LIMA ESTE

#### GRÁFICO N° 24

LIMA METROPOLITANA: VALOR DIARIO DEL DIÓXIDO DE AZUFRE (SO<sub>2</sub>), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE ATE - AGOSTO 2018



µg/m³: Microgramo por metro cúbico.

ECA: 250,0 µg/m³

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

En la zona de Lima Este, en la estación de medición de Ate se reflejaron valores inferiores al ECA permitido, el cual oscilaba desde 1,2 µg/m³ alcanzado el 23 de agosto hasta 7,3 µg/m³ que corresponde al 16 de agosto del presente año.

**GRÁFICO N° 25**

LIMA METROPOLITANA: VALOR DIARIO DEL DIÓXIDO DE AZUFRE (SO<sub>2</sub>), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE HUACHIPA - AGOSTO 2018



µg/m³: Microgramo por metro cúbico. ECA: 250,0 µg/m³  
 Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.  
 Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

En la zona de Lima Este, en la estación de medición de Huachipa se reflejaron valores inferiores al ECA permitido, el cual oscilaba desde 14,6 ug/m³ hasta 33,1 ug/m³ que corresponde al día 11 de agosto del presente año.

**GRÁFICO N° 26**

LIMA METROPOLITANA: VALOR DIARIO DEL DIÓXIDO DE AZUFRE (SO<sub>2</sub>), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE SAN JUAN DE LURIGANCHO - AGOSTO 2018

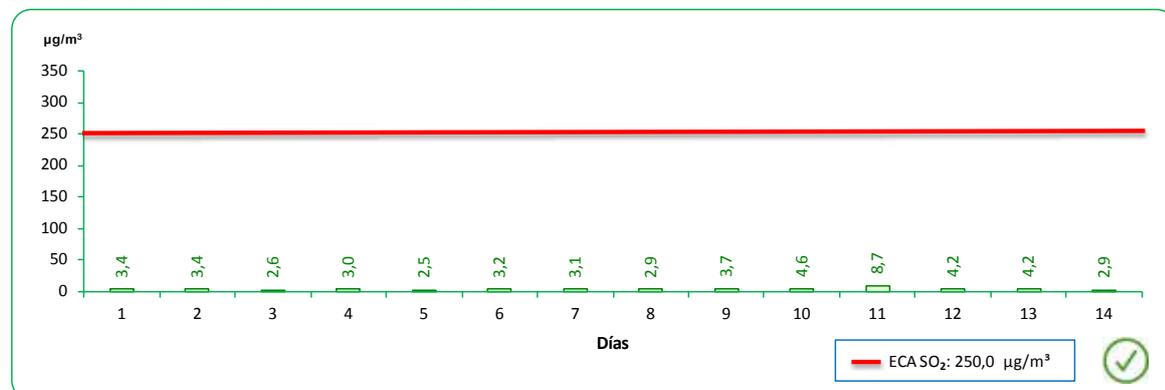


µg/m³: Microgramo por metro cúbico. ECA: 250,0 µg/m³  
 Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.  
 Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

En la estación de medición de San Juan de Lurigancho se reflejaron valores inferiores al ECA permitido, el cual oscilaba desde 6,6 ug/m³ que se reportó el 2 de agosto hasta 14,8 ug/m³ que corresponde al día 9 de agosto de 2018.

**GRÁFICO N° 27**

LIMA METROPOLITANA: VALOR DIARIO DEL DIÓXIDO DE AZUFRE (SO<sub>2</sub>), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE VILLA MARIA DEL TRIUNFO - AGOSTO 2018



µg/m³: Microgramo por metro cúbico. ECA: 250,0 µg/m³  
 Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.  
 Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

La estación de medición de Villa María del Triunfo se reflejaron valores inferiores al ECA permitido, el cual oscilaba desde 2,5 ug/m³ que se presentó el 5 de agosto hasta 8,7 ug/m³ que se registró el día 11 de agosto de 2018.

## Dióxido de Nitrógeno

El dióxido de nitrógeno u óxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ) es un compuesto químico formado por los elementos nitrógeno y oxígeno, uno de los principales contaminantes entre los varios óxido de nitrógeno. El dióxido de nitrógeno es de color marrón-amarillento. Se forma como subproducto en los procesos de combustión a altas temperaturas, como en los vehículos motorizados y las plantas eléctricas. Por ello es un contaminante frecuente en zonas urbanas.

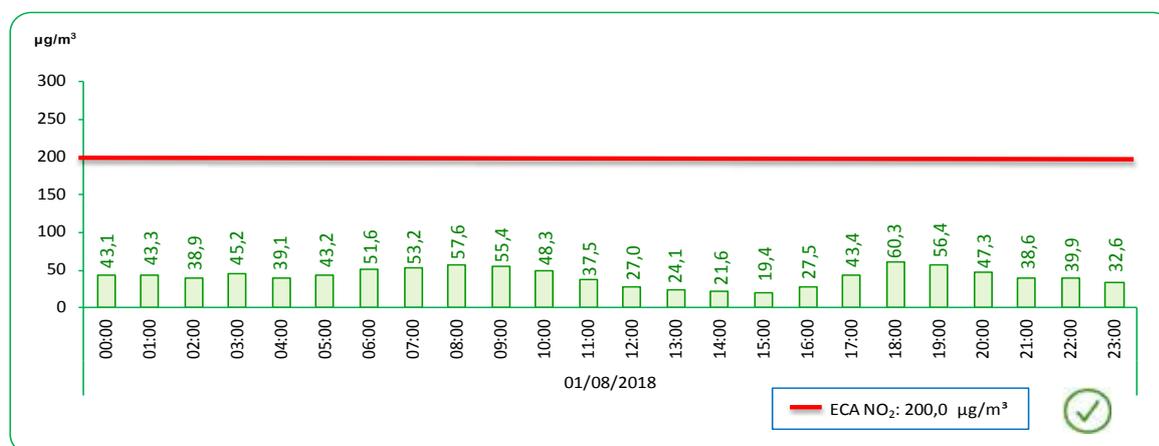
Según los reportes del SENAMHI en el mes de agosto de 2018 el Dióxido de Nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ) presenta altos valores en las estaciones de monitoreo de San Martín de Porres y Huachipa que corresponden a la zona de Lima Norte y Lima Este. La frecuencia del monitoreo es de 1 hora diaria en el mes.



### ZONA LIMA NORTE

#### GRÁFICO N° 28

LIMA METROPOLITANA: VALOR DIARIO DEL DIÓXIDO DE NITRÓGENO ( $\text{NO}_2$ ), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE SAN MARTÍN DE PORRES - AGOSTO 2018



$\mu\text{g}/\text{m}^3$ : Microgramo por metro cúbico.

ECA: 200,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

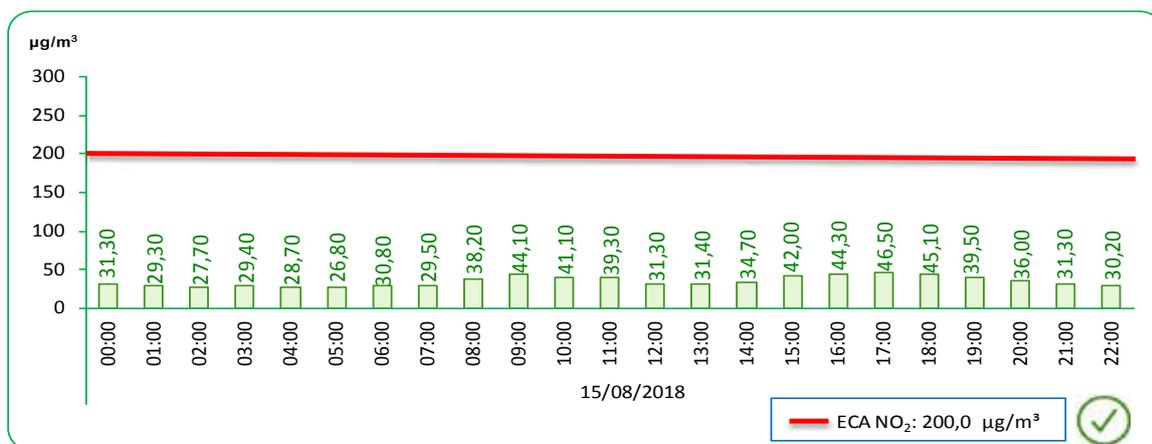
En la estación de San Martín de Porres, se realizó la medición del dióxido de nitrógeno durante el mes de agosto; al respecto tomando como referencia el máximo valor reportado en el periodo investigado; analizamos los valores alcanzados el día en que se registró la máxima concentración del dióxido de nitrógeno el cual oscila desde 19,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  al 60,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , siendo este último la máxima concentración reportada del ECA  $\text{NO}_2$  y se dio el 1 de agosto a las 18:00 horas.

Todos los valores diarios registrados en esta estación de monitoreo no superaron el Estándar de Calidad Ambiental.

**ZONA LIMA ESTE**

**GRÁFICO N°29**

LIMA METROPOLITANA: VALOR DIARIO DEL DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO<sub>2</sub>), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE HUACHIPA - AGOSTO 2018



µg/m³: Microgramo por metro cúbico.

ECA: 200,0 µg/m³

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

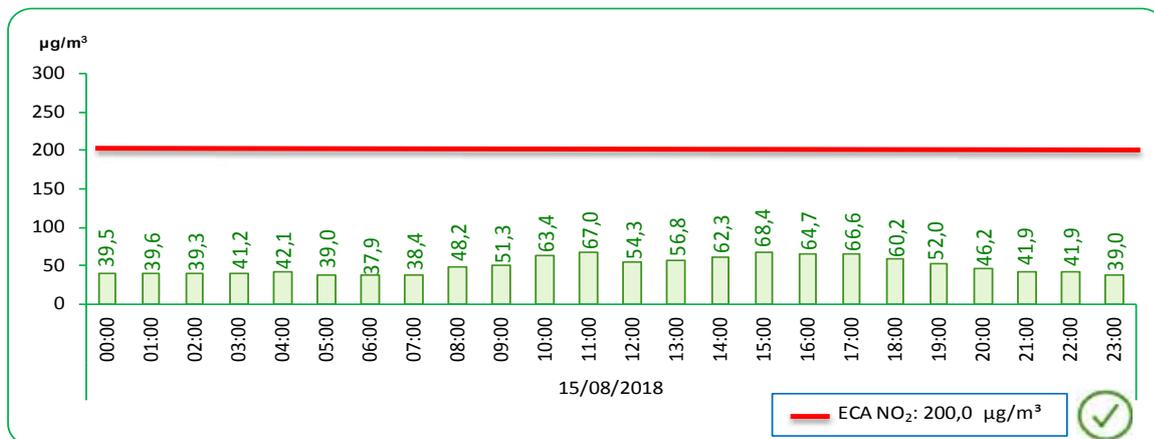
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

En la estación de monitoreo de Huachipa de Lima Este, el valor diario del dióxido de nitrógeno oscila entre 26,80 µg/m³ y 46,50 se dio el 15 de agosto.

Todos los valores diarios registrados en esta estación de monitoreo no superaron el estándar de calidad ambiental.

**GRÁFICO N°30**

LIMA METROPOLITANA: VALOR DIARIO DEL DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO<sub>2</sub>), EN LA ESTACIÓN DE ATE - AGOSTO 2018



µg/m³: Microgramo por metro cúbico.

ECA: 200,0 µg/m³

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

En la estación de monitoreo de Ate, el valor diario del dióxido de nitrógeno oscila entre 37,9 µg/m³ y 68,4 este último que es el máximo se dio el día 15 de agosto a las 15:00 horas.

Todos los valores diarios registrados en esta estación de monitoreo no superaron el estándar de calidad ambiental.

### Ozono Troposférico

El Ozono troposférico (O<sub>3</sub>) es un potente oxidante que produce efectos adversos en la salud humana, reportó valores elevados en la estaciones de monitoreo de Huachipa y San Martín de Porres que corresponden a Lima Este y Lima Norte. La frecuencia del monitoreo es de 8 horas diarias en el mes.

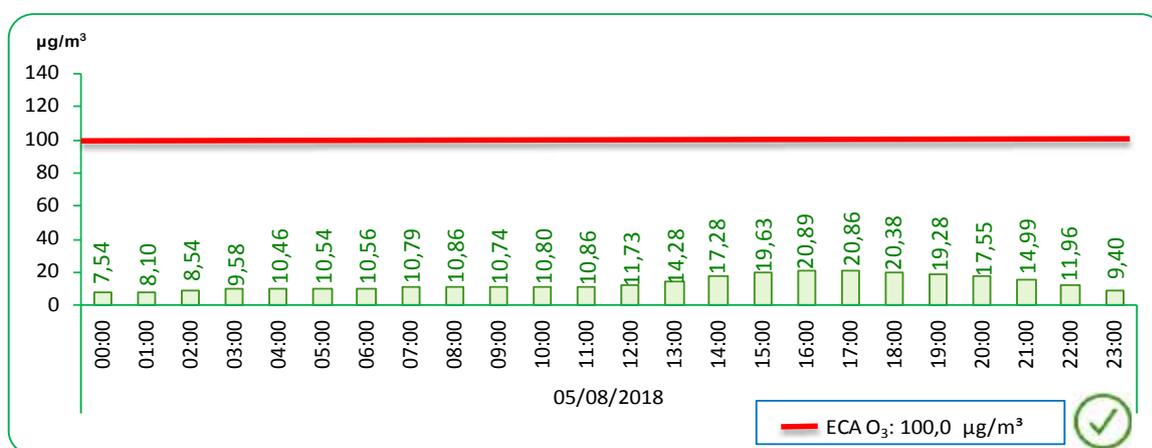


Se debe indicar que las estaciones de monitoreo de Ate, San Borja, Campo de Marte, Villa María del Triunfo, Huachipa, San Juan de Lurigancho, San Martín de Porres Carabayllo y Puente Piedra no superaron el estándar de calidad ambiental permitido para este contaminante gaseoso.

### ZONA LIMA ESTE

#### GRÁFICO N° 31

LIMA METROPOLITANA: VALOR DIARIO DEL OZONO TROPOSFÉRICO (O<sub>3</sub>), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE HUACHIPA – AGOSTO 2018



µg/m³: Microgramo por metro cúbico.

ECA: 100,0 µg/m³

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

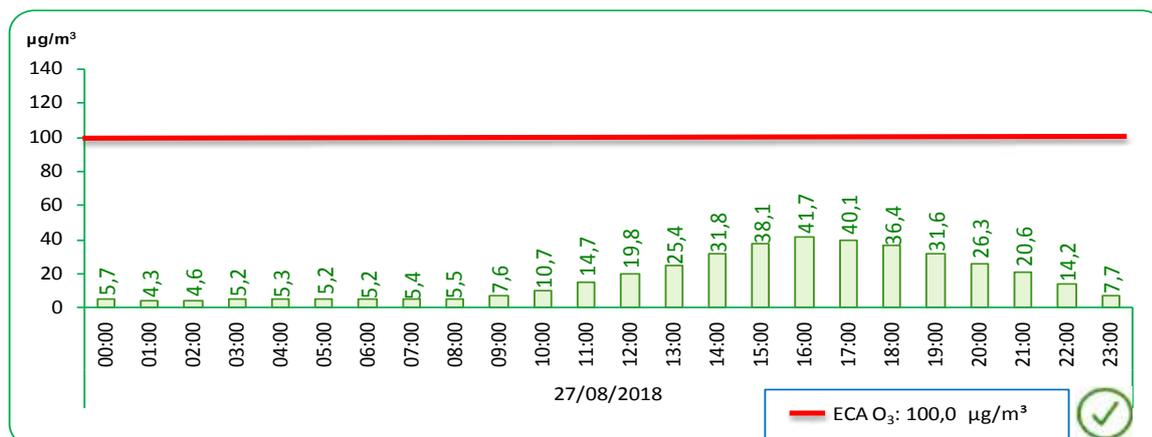
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

En la estación de Huachipa, se realizó la medición del ozono troposférico durante el mes de agosto; al respecto tomando como referencia el máximo valor reportado en el periodo investigado; se observa que los valores alcanzados el día en que se registró la máxima concentración del ozono troposférico este oscilo entre 7,54 µg/m³ y 20,89 µg/m³, este último valor máximo y se dio el 5 de agosto a las 4 de la tarde.

Todos los valores diarios registrados en esta estación de monitoreo no superaron el estándar de calidad ambiental.

**GRÁFICO N°32**

LIMA METROPOLITANA: VALOR DIARIO DEL OZONO TROPOSFÉRICO (O<sub>3</sub>), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE PUENTE PIEDRA - AGOSTO 2018



µg/m³: Microgramo por metro cúbico.

ECA: 100,0 µg/m³

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

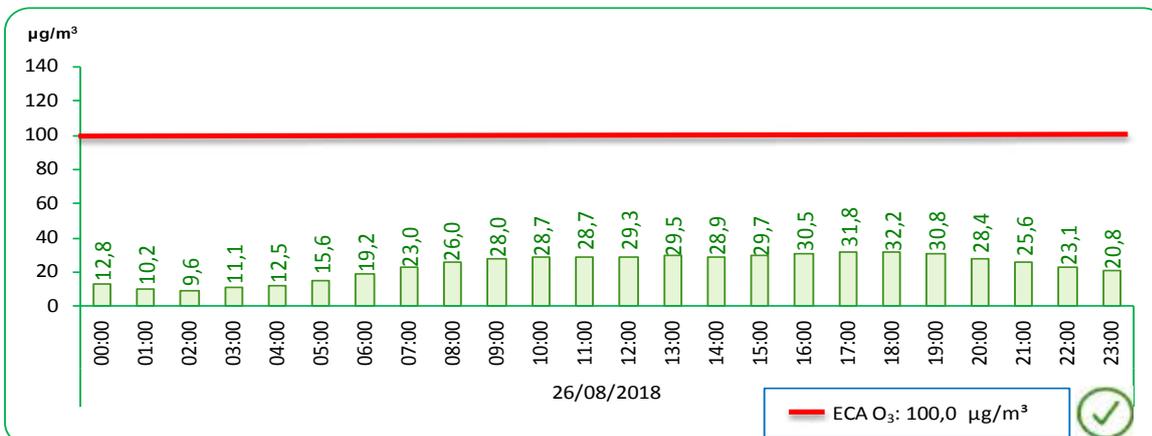
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

En la estación de Puente Piedra, se realizó la medición del ozono troposférico durante el mes de agosto; al respecto se tomó como referencia el máximo valor reportado en el periodo investigado; analizando los valores alcanzados el día en que se registró la máxima concentración del ozono troposférico (27 de agosto) se observa que este oscila desde 4,3 ug/m³ hasta 41,7 ug/m³,este último fue la máxima concentración reportada a las 4 de la tarde.

Todos los valores diarios registrados en esta estación de monitoreo no superaron el estándar de calidad ambiental.

**GRÁFICO N°33**

LIMA METROPOLITANA: VALOR DIARIO DEL OZONO TROPOSFÉRICO (O<sub>3</sub>), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE SAN BORJA- AGOSTO 2018



µg/m³: Microgramo por metro cúbico.

ECA: 100,0 µg/m³

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

En la estación de San Borja, se realizó la medición del ozono troposférico durante el mes de agosto; al respecto tomando como referencia el máximo valor reportado alcanzado el día en que se registró la máxima concentración del ozono troposférico se observa que este oscila desde 9,6 ug/m³ hasta 32,2 ug/m³, este último fue la máxima concentración reportada el día 26 de agosto a las 18:00 horas.

Todos los valores diarios registrados en esta estación de monitoreo no superaron el estándar de calidad ambiental.

### Monóxido de Carbono

El Monóxido de Carbono (CO), gas incoloro y altamente tóxico reportó altos valores en las estaciones de monitoreo de Ate y San Juan de Lurigancho que corresponden a la Zona de Lima Este. La frecuencia del monitoreo es de 1 hora diaria en el mes.

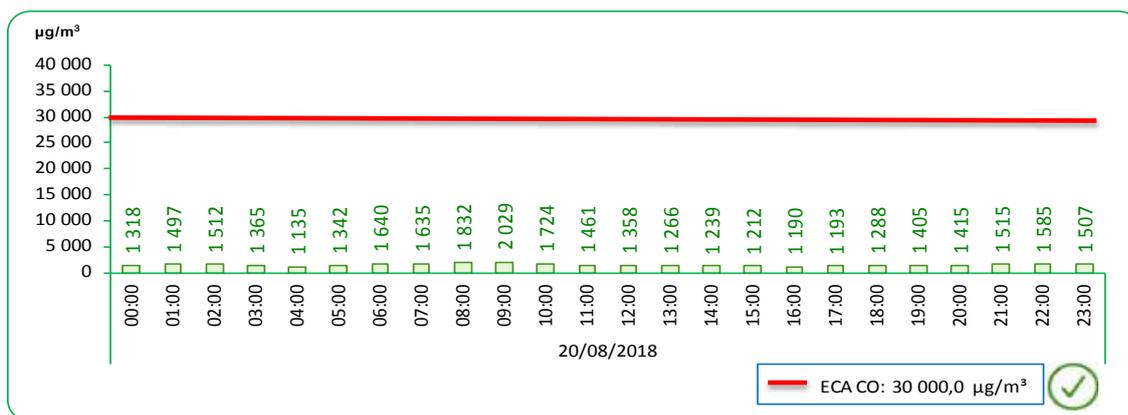
e reportó que en las estaciones de monitoreo de San Borja, Campo de Marte, Villa María del Triunfo, Huachipa, San Martín de Porres, Carabaylo y Puente Piedra, las concentraciones fueron menores y estuvieron muy por debajo del ECA de CO.



### ZONA LIMA ESTE

#### GRÁFICO N°34

LIMA METROPOLITANA: VALOR DIARIO DEL MONÓXIDO DE CARBONO (CO), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE SANTA ANITA – AGOSTO 2018



µg/m³: Microgramo por metro cúbico.

ECA: 30 000,0 µg/m³

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

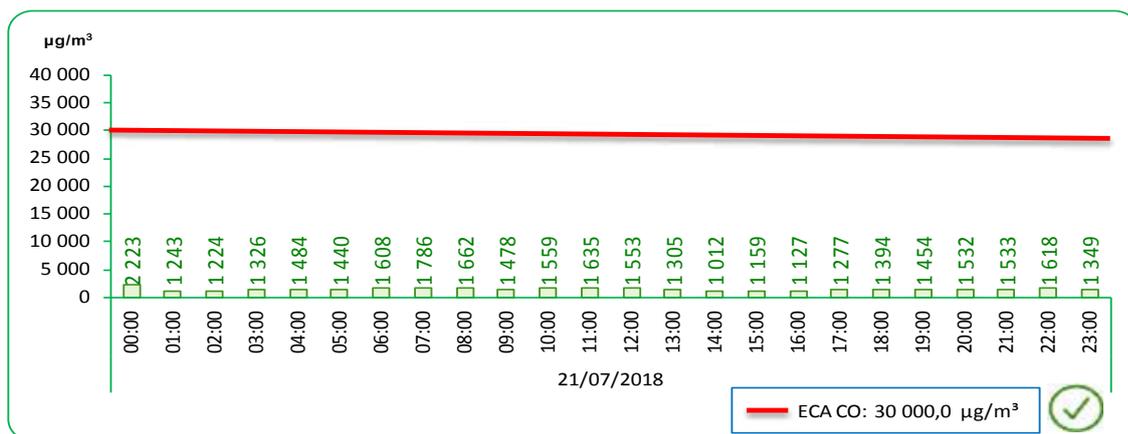
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

En la estación de Santa Anita, se realizó la medición del monóxido de carbono durante el mes de agosto; al respecto tomando como referencia el máximo valor reportado en el periodo investigado; analizamos los valores alcanzados el día en que se registró la máxima concentración del monóxido de carbono (20 de agosto) el cual oscila desde 1135 ug/m³ y 2029 ug/m³, siendo este último la máxima concentración reportada a las 09:00 horas.

Todos los valores diarios registrados en esta estación de monitoreo no superaron el estándar de calidad ambiental.

#### GRÁFICO N°35

LIMA METROPOLITANA: VALOR DIARIO DEL MONÓXIDO DE CARBONO (CO), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE SANTA ANITA – AGOSTO 2018



µg/m³: Microgramo por metro cúbico.

ECA: 30 000,0 µg/m³

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

En la estación de Ate, se realizó la medición del monóxido de carbono durante el mes de agosto; al respecto se tomó como referencia el máximo valor reportado en el periodo investigado; analizamos los valores alcanzados el día en que se registró la máxima concentración del monóxido de carbono el cual oscila desde 1012 ug/m³ y 1 786 ug/m³, siendo este último la máxima concentración reportada y se dio el 21 de agosto a las 07:00 horas.

Todos los valores diarios registrados en esta estación de monitoreo no superaron el estándar de calidad ambiental.



## 1.3 La atmósfera

### 1.3.1 Vigilancia de la Atmósfera Global (VAG)

El SENAMHI, es la entidad encargada de realizar las actividades de la estación de Vigilancia de la Atmósfera Global (VAG) de Marcapomacocha ubicada en la sierra central del país (Provincia de Yauli, departamento de Junín), a una altitud de 4 479 metros sobre el nivel del mar.

Las actividades de vigilancia que realiza se enmarcan en las mediciones de la concentración de ozono total atmosférico en forma diaria en base a mediciones realizadas con el Espectrofotómetro Dobson el cual contribuye con el Programa de Vigilancia de la Atmósfera Global – VAG de la Organización Meteorológica Mundial – OMM. Otras variables como la radiación ultravioleta, radiación solar global y parámetros meteorológicos también se vienen midiendo en dicha estación.



### Monitoreo de Ozono Atmosférico

#### CUADRO N° 01

PERÚ: VIGILANCIA DEL OZONO ATMOSFÉRICO EN LA ESTACIÓN VAG MARCAPOMACOCCHA

Mes: Julio 2018/ Julio 2017

Unidades Dobson (UD)

Año/Mes	Valor		
	Promedio	Máximo	Mínimo
<b>2017</b>			
Enero	239,4	242,2	237,9
Febrero	240,8	246,0	237,7
Marzo	243,8	251,9	238,6
Abril	241,2	245,7	238,5
Mayo	241,4	244,8	239,4
Junio	240,8	242,3	239,0
Julio	241,1	246,3	238,4
Agosto	243,4	246,9	240,6
Setiembre	244,2	249,9	240,1
Octubre	246,6	254,0	241,4
Noviembre	244,4	249,1	241,8
Diciembre	243,8	249,2	241,2
<b>2018</b>			
Enero	241,9	244,2	239,2
Febrero	242,7	248,4	238,3
Marzo	241,2	245,2	238,2
Abril	241,9	245,2	239,8
Mayo	242,3	244,4	240,3
Junio	240,8	244,6	235,5
Julio	240,8	243,0	238,6
Agosto	241,4	247,7	238,6
<b>Variación porcentual</b>			
AGOS.18/JUL.18	0,2	1,9	0,0
AGOS.18/AGOS.17	-0,8	0,3	-0,8

Nota: Ubicación - Marcapomacocha, Yauli, Junín. Latitud: 11.40°S Longitud: 76.34°W Altitud: 4470 m.s.n.m.

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) - Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

La concentración de Ozono en la estación VAG de Marcapomacocha, en el mes de agosto del presente año tuvo como valor máximo de 247,7UD, mínimo de 238,6 UD y valor promedio 241,4UD.

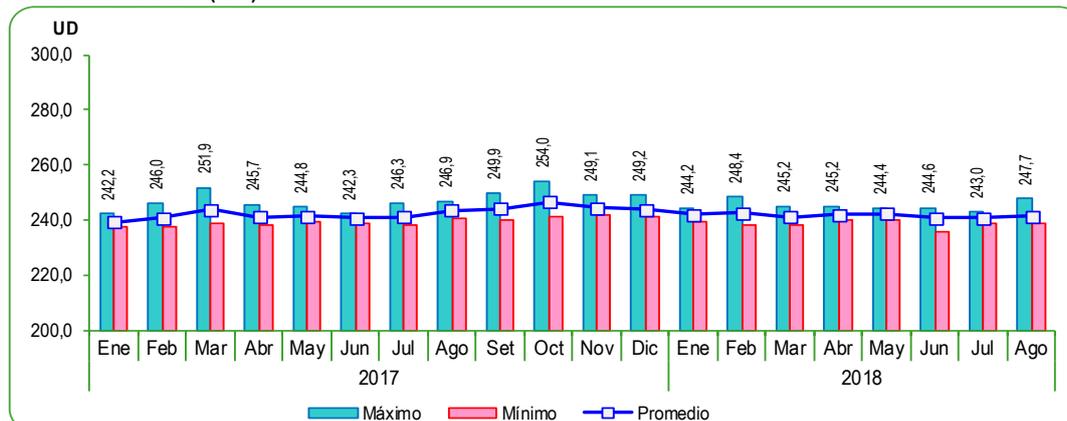
De acuerdo al análisis realizado con respecto a similar mes del año anterior se observa una disminución del valor mínimo en 0,8%, un aumento de 0,3% en el valor máximo y una disminución de 0,8% en el valor promedio.

### GRÁFICO N° 36

PERÚ: VIGILANCIA DEL OZONO ATMOSFÉRICO EN LA ESTACIÓN VAG MARCAPOMACOCCHA

Mes: Enero 2017 – Agosto 2018

Unidades Dobson (UD)



Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) - Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.



## 2. CALIDAD DEL AGUA

La contaminación del agua de los ríos es causada principalmente por el vertimiento de relaves mineros (parte alta y media de la cuenca), aguas servidas urbanas y desagües industriales a lo largo de todo su cauce (generalmente en la parte media y baja de la cuenca).

Dicha contaminación es resultado de la presencia de elementos físicos, químicos y biológicos, que en altas concentraciones, son dañinos para la salud humana y el ecosistema. Cabe indicar, que la calidad de agua también se ve afectada por el uso de plaguicidas y pesticidas en la actividad agrícola. Todo ello, ocasiona un gasto adicional en el tratamiento del elemento, es decir, cuanto más contaminada esté el agua, mayor es el costo del proceso para reducir el elemento contaminante, ya que se debe realizar el respectivo tratamiento para hacerla potable.



### 2.1 Concentración de minerales en el río Rímac

La contaminación causada por la actividad minera es más peligrosa tanto para la salud de la población como para los ecosistemas acuáticos, la contaminación minera aporta metales pesados y otras sustancias tóxicas, como por ejemplo el Hierro.

El Hierro (Fe) es el cuarto elemento más abundante en la corteza terrestre (5%). Es un metal maleable, tenaz, de color gris plateado y magnético, su presencia en el agua provoca precipitación y coloración no deseada. Expuesto al aire húmedo, se corroe formando óxido de hierro hidratado, una sustancia pardo-rojiza, escamosa, conocida comúnmente como orín. El hierro en los tejidos, puede ocasionar el desarrollo de muchas enfermedades graves.

#### 2.1.1. En el río Rímac

##### CUADRO N° 02

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN PROMEDIO Y MÁXIMO DE HIERRO (Fe) EN EL RÍO RÍMAC

Mes: Julio 2018/ Julio 2017

Microgramos por litro (mg/l)

Meses	Valor	
	Promedio	Máximo
<b>2017</b>		
Enero	26,55	133,28
Febrero	32,39	87,45
Marzo	72,38	426,75
Abril	13,74	115,44
Mayo	5,69	84,60
Junio	1,64	5,97
Julio	1,36	4,64
Agosto	1,14	4,88
Setiembre	0,98	5,68
Octubre	1,11	5,45
Noviembre	1,09	5,18
Diciembre	0,62	2,65
<b>2018</b>		
Enero	3,00	27,23
Febrero	2,14	11,28
Marzo	13,37	56,36
Abril	2,26	14,25
Mayo	0,85	2,67
Junio	0,26	1,13
Julio	0,26	1,13
<b>Variación porcentual</b>		
Jul. 18/Jun. 18	0,0	0,0
Jul. 18/Jul. 17	-80,9	-75,6

En el mes de Julio de 2018, la concentración máxima del hierro en el río Rímac fue de 1,13 mg/l lo que representó una disminución de 75,6% en relación a lo reportado en julio de 2017 que alcanzó 4,64 mg/l.

Caso similar ocurre para la concentración promedio que se redujo en 80,9% con respecto a julio de 2017.

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

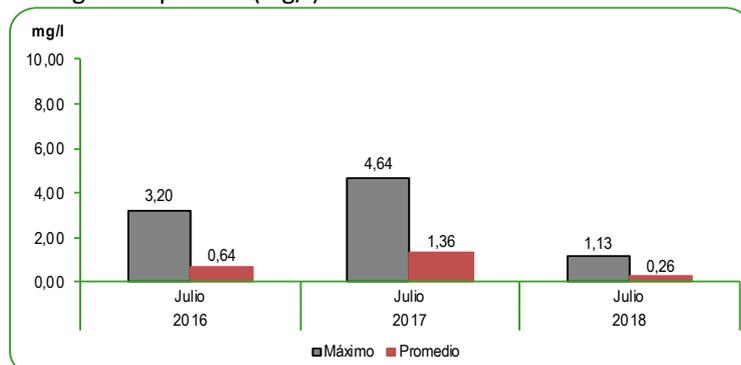
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

##### GRÁFICO N° 37

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE HIERRO (Fe) EN EL RÍO RÍMAC

Mes: Junio 2016 - 2018

Microgramos por litro (mg/l)



Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

### 2.1.2 En las plantas de tratamiento de SEDAPAL

#### CUADRO N° 3

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE HIERRO (Fe) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 Y 2 DE SEDAPAL

Mes: Julio 2018/Julio 2017

Microgramos por litro (mg/l)

Meses	Valor	
	Promedio	Máximo
<b>2017</b>		
Enero	0,017	0,047
Febrero	0,028	0,175
Marzo	0,017	0,092
Abril	0,019	0,080
Mayo	0,044	0,131
Junio	0,027	0,084
Julio	0,020	0,076
Agosto	0,015	0,036
Setiembre	0,016	0,048
Octubre	0,020	0,039
Noviembre	0,017	0,063
Diciembre	0,014	0,052
<b>2018</b>		
Enero	0,020	0,088
Febrero	0,016	0,052
Marzo	0,017	0,069
Abril	0,017	0,115
Mayo	0,016	0,041
Junio	0,012	0,049
Julio	0,012	0,049
	<b>Variación porcentual</b>	
Jul. 18/Jun. 18	0,0	0,0
Jul. 18/Jul. 17	-40,0	-35,5

La concentración de hierro en las plantas de tratamiento de SEDAPAL, disminuyó en el valor máximo en 35,5% y en valor promedio en 40,0% en relación con el mes de julio de 2017.

En comparación con el mes de junio de 2018 sus valores se mantuvieron en los valores promedio como el valor máximo respectivamente.

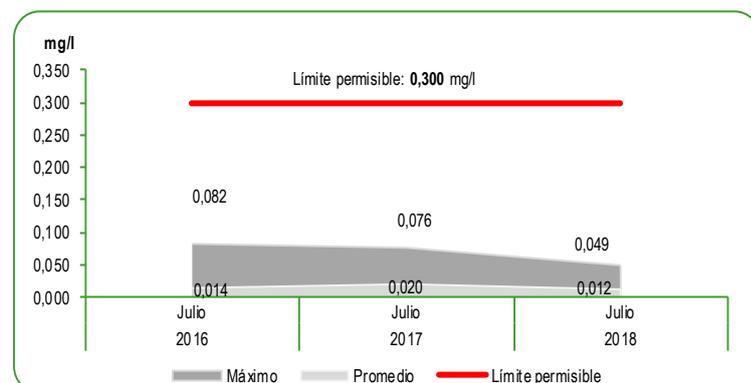
El límite permisible de hierro en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 0,300 miligramos por litro.  
 Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).  
 Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

#### GRÁFICO N° 38

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE HIERRO (Fe) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 Y 2 DE SEDAPAL

Mes: Julio 2016 - 2018

Microgramos por litro (mg/l)



Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).  
 Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

## 2.2 Presencia máxima y promedio de Plomo (Pb)

El plomo es un metal pesado que se encuentra de forma natural en la corteza terrestre y ha sido distribuido en el ambiente, debido a fuentes fijas o móviles contaminantes antropogénicas o naturales.

Existen compuestos orgánicos e inorgánicos del plomo, que son liberados al aire durante la combustión del carbono y aceite. Este puede ingresar al organismo por tres vías: respiratoria, digestiva y dérmica o cutánea y causar efectos nocivos para la salud del hombre a nivel celular, sin que ni siquiera puedan ser percibidos a corto plazo. Dados los efectos nocivos del plomo y su influencia para la salud de la población, este es en la actualidad, un motivo de atención especial por constituir una parte importante de la contaminación ambiental presente en muchas ciudades en el mundo.



### 2.2.1 En el río Rímac

#### CUADRO N° 4

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN PROMEDIO Y MÁXIMA DE PLOMO (Pb) EN EL RÍO RÍMAC

Mes: Julio 2018/Julio 2017

Microgramos por litro (mg/l)

Meses	Valor	
	Promedio	Máximo
<b>2017</b>		
Enero	0,257	1,949
Febrero	0,150	0,525
Marzo	0,399	2,064
Abril	0,038	0,338
Mayo	0,159	3,580
Junio	0,018	0,036
<b>Julio</b>	<b>0,019</b>	<b>0,283</b>
Agosto	0,009	0,031
Setiembre	0,011	0,045
Octubre	0,013	0,076
Noviembre	0,009	0,042
Diciembre	0,006	0,025
<b>2018</b>		
Enero	0,027	0,298
Febrero	0,016	0,067
Marzo	0,082	0,435
Abril	0,020	0,070
Mayo	0,013	0,069
Junio	0,005	0,024
<b>Julio</b>	<b>0,005</b>	<b>0,024</b>
<b>Variación porcentual</b>		
Jul. 18/Jun. 18	0,0	0,0
Jul. 18/Jul. 17	-73,7	-91,5

El Servicio de Agua Potable y Alcantarillado reportó en el mes de julio de 2018 que la concentración promedio y máximo de plomo (Pb) en el río Rímac fue de 0,005 mg/l y 0,024 mg/l respectivamente.

Siendo estos valores inferiores al compararlo al mes de Julio del año anterior tanto en el valor promedio y el máximo.

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

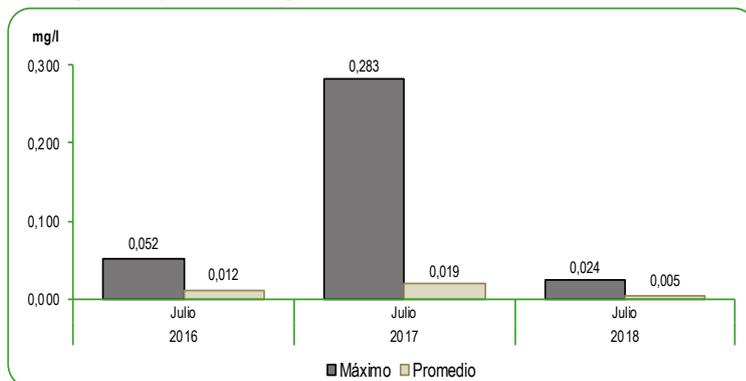
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

#### GRÁFICO N° 39

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE PLOMO (Pb) EN EL RÍO RÍMAC

Mes: Junio 2016 - 2018

Microgramos por litro (mg/l)



Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

## 2.2.2 En las plantas de tratamiento de SEDAPAL

### CUADRO N° 5

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE PLOMO (Pb) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 Y 2 DE SEDAPAL

Mes: Julio 2018/Julio 2017

Microgramos por litro (mg/l)

Meses	Valor	
	Promedio	Máximo
<b>2017</b>		
Enero	0,000	0,001
Febrero	0,000	0,002
Marzo	0,000	0,003
Abril	0,000	0,002
Mayo	0,000	0,002
Junio	0,001	0,004
Julio	0,001	0,004
Agosto	0,000	0,001
Setiembre	0,000	0,001
Octubre	0,000	0,003
Noviembre	0,000	0,002
Diciembre	0,000	0,001
<b>2018</b>		
Enero	0,001	0,002
Febrero	0,001	0,004
Marzo	0,001	0,004
Abril	0,001	0,004
Mayo	0,002	0,007
Junio	0,001	0,003
Julio	0,001	0,003
	<b>Variación porcentual</b>	
Jun. 18/May. 18	-50,0	-57,1
Jun. 18/Jun. 17	0,0	-25,0

La concentración de plomo (Pb) en las plantas de tratamiento de SEDAPAL se mantuvo en sus máximo y promedio en relación al mes de julio 2018.

<sup>1/</sup> El límite permisible de plomo en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 0,05 miligramos por litro.

Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

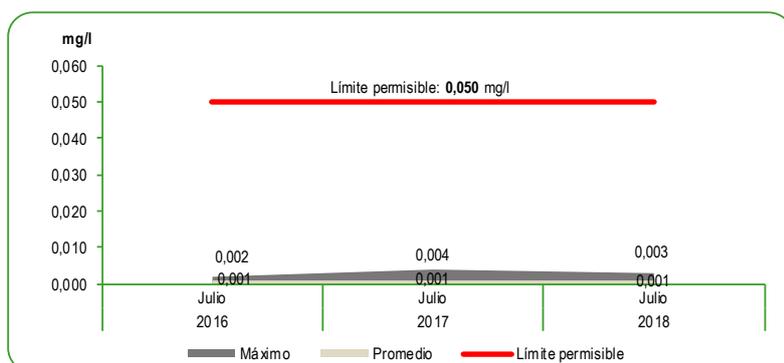
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

### GRÁFICO N° 40

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE PLOMO (Pb) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 Y 2 DE SEDAPAL

Mes: Julio 2016 - 2018

Microgramos por litro (mg/l)



Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

## 2.3 Presencia máxima y promedio de Cadmio (Cd)

El cadmio es una sustancia natural en la corteza terrestre. Se encuentra como mineral combinado con otras sustancias tales como oxígeno (óxido de cadmio), cloro (cloruro de cadmio), o azufre (sulfato de cadmio, sulfuro de cadmio).

Se encuentra también en todo tipo de terrenos y rocas, incluso minerales de carbón y abonos minerales, contienen algo de cadmio. La mayor parte del cadmio es extraído durante la producción de otros metales como zinc, plomo y cobre, no se oxida fácilmente, y tiene muchos usos incluyendo baterías, pigmentos, revestimientos para metales, y plásticos. El cadmio tiene efectos tóxicos en los riñones y en los sistemas óseo y respiratorio; además, está clasificado como carcinógeno para los seres humanos.



### 2.3.1 En el río Rímac

#### CUADRO N° 6

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN PROMEDIO Y MÁXIMO DE CADMIO (Cd) EN EL RÍO RÍMAC

Mes: Julio 2018/Julio 2017

Microgramos por litro (mg/l)

Meses	Valor	
	Promedio	Máximo
<b>2017</b>		
Enero	0,006	0,047
Febrero	0,005	0,013
Marzo	0,009	0,038
Abril	0,005	0,022
Mayo	0,007	0,120
Junio	0,002	0,003
Julio	0,001	0,003
Agosto	0,001	0,002
Setiembre	0,001	0,003
Octubre	0,001	0,003
Noviembre	0,001	0,002
Diciembre	0,001	0,001
<b>2018</b>		
Enero	0,002	0,011
Febrero	0,001	0,003
Marzo	0,005	0,064
Abril	0,002	0,004
Mayo	0,003	0,004
Junio	0,002	0,003
Julio	0,002	0,003
<b>Variación porcentual</b>		
Jul. 18/Jun. 18	0,0	0,0
Jul. 18/Jul. 17	100,0	0,0

En el río Rímac se observó que durante el mes de julio de 2018 la concentración máxima de cadmio fue 0,003 mg/l. Representando el mismo valor máximo en comparación a similar mes del año anterior.

El valor promedio (0,002 mg/l), disminuyó en (0,001 mg/l), relación con el mes de julio del año anterior.

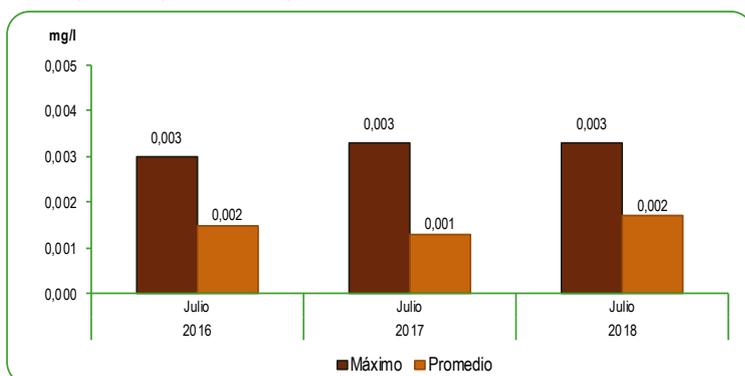
Punto de monitoreo: Bocatomá La Atarjea.  
 Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).  
 Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

#### GRÁFICO N° 41

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE CADMIO (Cd) EN EL RÍO RÍMAC

Mes: Julio 2016 - 2018

Microgramos por litro (mg/l)



Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).  
 Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

### 2.3.2 En las plantas de tratamiento de SEDAPAL

#### CUADRO N° 7

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE CADMIO (Cd) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 Y 2 DE SEDAPAL

Mes: Julio 2018/Julio 2017

Microgramos por litro (mg/l)

Meses	Valor	
	Promedio	Máximo
<b>2017</b>		
Enero	0,000	0,001
Febrero	0,000	0,001
Marzo	0,000	0,001
Abril	0,001	0,001
Mayo	0,001	0,002
Junio	0,001	0,002
Julio	0,001	0,001
Agosto	0,001	0,001
Setiembre	0,004	0,001
Octubre	0,000	0,001
Noviembre	0,000	0,001
Diciembre	0,000	0,000
<b>2018</b>		
Enero	0,000	0,001
Febrero	0,001	0,001
Marzo	0,001	0,001
Abril	0,001	0,002
Mayo	0,002	0,002
Junio	0,002	0,002
Julio	0,002	0,002
<b>Variación porcentual</b>		
Jul. 18/Jun. 18	0,0	0,0
Jul. 18/Jul. 17	100,0	0,0

La información proporcionada por SEDAPAL en la planta de tratamiento 1 y 2 correspondiente al mes de julio de 2018 indica que la concentración máxima y promedio alcanzada asciende a 0,002 mg/l.

Es decir que ocurrió un incremento de 100% en su valor promedio con respecto al similar mes del año anterior.

El límite permisible de cadmio en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 0,005 miligramos por litro.

Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

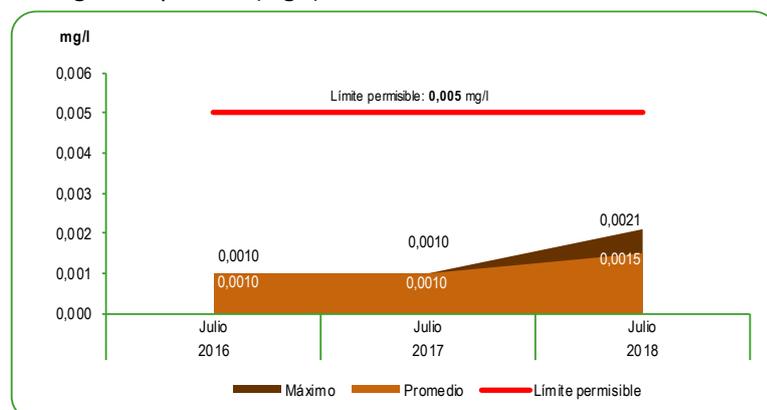
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

#### GRÁFICO N° 42

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE CADMIO (Cd) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 Y 2 DE SEDAPAL

Mes: Julio 2016 - 2018

Microgramos por litro (mg/l)



Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

## 2.4 Presencia máxima y promedio de Aluminio (Al)

El aluminio es el elemento metálico más abundante y constituye alrededor del 8% de la corteza terrestre. Las sales de aluminio se usan ampliamente como coagulante para el tratamiento del agua para reducir la materia orgánica, el color, turbidez y nivel de microorganismos. Este tipo de uso puede provocar un incremento en las concentraciones de aluminio del agua tratada. Si esa concentración residual de aluminio es elevada, aparece un sabor y turbidez del agua no deseada.



La ingesta de aluminio a través de los alimentos, en particular los que contienen compuestos de aluminio como aditivos, representan la vía principal de exposición al aluminio para el público en general. En los estudios realizados en animales, el aluminio bloquea la acción potencial o la descarga eléctrica de las células nerviosas reduciendo la actividad del sistema nervioso.

### 2.4.1 En el río Rímac

#### CUADRO N° 8

#### LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN PROMEDIO Y MÁXIMO DE ALUMINIO (Al) EN EL RÍO RÍMAC

Mes: Julio 2018/Julio 2017

Microgramos por litro (mg/l)

Meses	Valor	
	Promedio	Máximo
<b>2017</b>		
Enero	19,92	83,56
Febrero	27,84	71,41
Marzo	59,65	340,08
Abril	10,70	49,39
Mayo	3,56	39,00
Junio	1,47	6,81
Julio	1,18	4,25
Agosto	1,05	4,65
Setiembre	0,91	4,46
Octubre	0,97	3,35
Noviembre	0,95	4,45
Diciembre	0,59	3,06
<b>2018</b>		
Enero	3,06	26,69
Febrero	2,28	12,54
Marzo	12,25	52,58
Abril	1,80	12,56
Mayo	0,81	2,20
Junio	0,25	1,06
Julio	0,25	1,06
	<b>Variación porcentual</b>	
Jul. 18/Jun. 18	0,0	0,0
Jul. 18/Jul. 17	-78,8	-75,1

La presencia de aluminio en el río Rímac fue de 0,25 mg/l para el valor promedio y 1,06 mg/l para el valor máximo, cifras reportadas en julio de 2018.

Al comparar estos valores al mes de julio de 2017 se observaron disminuciones de 78,8% y 75,1% en la concentración promedio y máxima respectivamente.

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

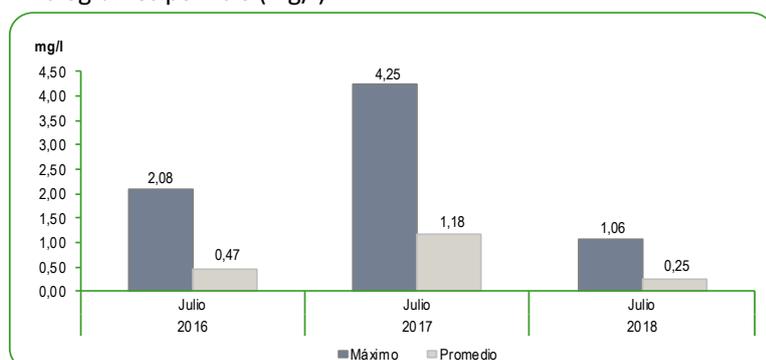
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

#### GRÁFICO N° 43

#### LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE ALUMINIO (Al) EN EL RÍO RÍMAC

Mes: Julio 2016 - 2018

Microgramos por litro (mg/l)



Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

## 2.4.2 En las plantas de tratamiento de SEDAPAL

### CUADRO N° 9

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE ALUMINIO (Al) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 Y 2 DE SEDAPAL

Mes: Julio 2018/Julio 2017

Microgramos por litro (mg/l)

Meses	Valor	
	Promedio	Máximo
<b>2017</b>		
Enero	0,02	0,14
Febrero	0,02	0,12
Marzo	0,02	0,08
Abril	0,03	0,08
Mayo	0,04	0,13
Junio	0,04	0,12
Julio	0,04	0,08
Agosto	0,03	0,05
Setiembre	0,03	0,07
Octubre	0,03	0,07
Noviembre	0,03	0,07
Diciembre	0,04	0,07
<b>2018</b>		
Enero	0,03	0,11
Febrero	0,03	0,10
Marzo	0,02	0,06
Abril	0,03	0,06
Mayo	0,05	0,11
Junio	0,04	0,07
Julio	0,04	0,07
<b>Variación porcentual</b>		
Jul. 18/Jun. 18	0,0	0,0
Jul. 18/Jul. 17	0,0	-12,5

El límite permisible de aluminio en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 0,20 miligramos por litro.

Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

SEDAPAL estableció que luego del proceso de tratamiento del agua realizada en el río Rímac, la concentración máxima y promedio de aluminio durante el mes de julio de 2018 estuvo por debajo del límite permisible (0,20 mg/l).

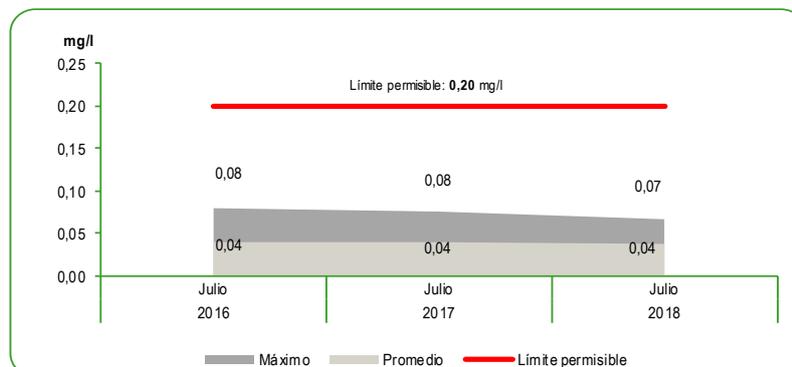
El valor máximo alcanzado fue 0,07 mg/l y el valor promedio 0,04 mg/l, disminuyendo el valor máximo en 12,5% y el valor promedio manteniéndose con respecto a su valor promedio comparado al mes de julio de 2017.

### GRÁFICO N° 44

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE ALUMINIO (Al) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 Y 2 DE SEDAPAL

Mes: Julio 2016 - 2018

Microgramos por litro (mg/l)



Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

## 2.5 Presencia máxima y promedio de Materia Orgánica

La materia orgánica (o material orgánico, material orgánica natural, MON) es materia elaborada de compuestos orgánicos que provienen de los restos de organismos que alguna vez estuvieron vivos, tales como plantas, animales y sus productos de residuo en el ambiente natural. La materia orgánica está formada por materia inerte y energía.

A fin de transformar el agua cruda contaminada del río Rímac en agua para consumo, se realiza un conjunto de procesos a su llegada a la Planta de Tratamiento La Atarjea de SEDAPAL, a fin de garantizar la calidad del agua potable que se ofrece a la población de Lima y Callao, por lo que debe evitarse el arrojamiento de basura y sustancias contaminantes al río Rímac que constituye la principal fuente de agua para la capital del país.

El proceso de tratamiento que se realiza en la Planta de La Atarjea es óptimo y con un alto nivel tecnológico y operativo.



### 2.5.1 En el río Rímac

#### CUADRO N° 10

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN PROMEDIO Y MÁXIMO DE MATERIA ORGÁNICA EN EL RÍO RÍMAC

Mes: Julio 2018/Julio 2017

Microgramos por litro (mg/l)

Meses	Valor	
	Promedio	Máximo
<b>2017</b>		
Enero	5,09	16,95
Febrero	5,68	11,09
Marzo	20,08	194,65
Abril	2,50	6,45
Mayo	5,63	96,53
Junio	1,99	4,15
Julio	1,73	2,56
Agosto	2,05	2,92
Setiembre	2,16	5,18
Octubre	1,87	3,05
Noviembre	1,85	2,86
Diciembre	1,91	3,29
<b>2018</b>		
Enero	2,85	21,27
Febrero	1,89	2,90
Marzo	3,44	9,50
Abril	1,51	7,81
Mayo	1,38	2,97
Junio	1,53	2,34
Julio	1,53	2,34
	<b>Variación porcentual</b>	
Jul. 18/Jun. 18	0,0	0,0
Jul. 18/Jul. 17	-11,6	-8,6

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

La información reportada por SEDAPAL indica que durante el mes de julio de 2018, la concentración máxima de materia orgánica en el río Rímac fue 2,34 mg/l, que representó una disminución del 8,6% respecto al mes similar del año anterior (2,56 mg/l).

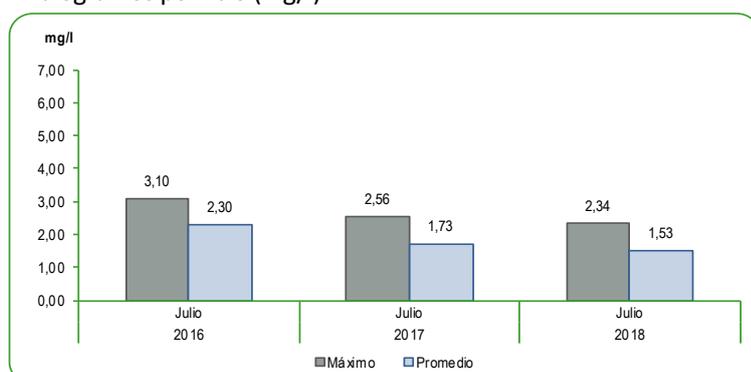
En el caso de la concentración promedio alcanzó el 1,53 mg/l, cifra menor en 11,6% con respecto a lo observado en julio 2017.

#### GRÁFICO N° 45

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA EN EL RÍO RÍMAC

Mes: Julio 2016 - 2018

Microgramos por litro (mg/l)



Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

## 2.5.2 En las plantas de tratamiento de SEDAPAL

### CUADRO N° 11

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 Y 2 DE SEDAPAL

Mes: Julio 2018/Julio 2017

Microgramos por litro (mg/l)

Meses	Valor	
	Promedio	Máximo
<b>2017</b>		
Enero	1,44	2,31
Febrero	1,23	1,85
Marzo	1,33	3,47
Abril	1,00	1,91
Mayo	1,12	1,60
Junio	1,29	1,75
Julio	1,20	1,46
Agosto	1,52	1,78
Setiembre	1,56	1,96
Octubre	1,35	1,79
Noviembre	1,33	1,56
Diciembre	1,36	1,76
<b>2018</b>		
Enero	1,41	1,76
Febrero	1,34	2,16
Marzo	1,22	1,79
Abril	0,90	1,47
Mayo	1,02	1,35
Junio	1,23	1,51
Julio	1,23	1,51
	<b>Variación porcentual</b>	
Jul. 18/Jun. 18	0,0	0,0
Jul. 18/Jul. 17	2,5	3,4

Nota: No se ha fijado el límite permisible (ITINTEC) para materia orgánica en el agua potable.

Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

Los valores reportados en el mes de julio del presente año en la planta de tratamiento de SEDAPAL de materia orgánica fueron 1,51 mg/l del valor máximo y 1,23 mg/l para el valor promedio.

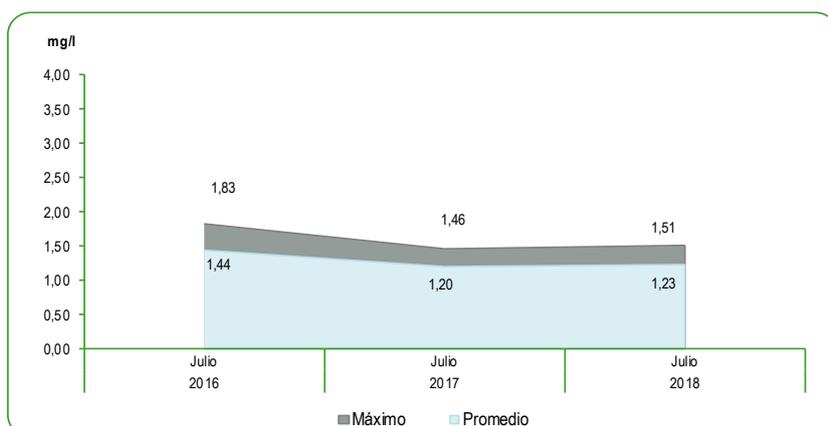
Estas dos concentraciones registradas en las plantas de tratamiento muestran un aumento del 3,4% del valor máximo y del 2,5% del valor promedio en relación con el mes de julio 2017.

### GRÁFICO N° 46

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 Y 2 DE SEDAPAL

Mes: Julio 2016 - 2018

Microgramos por litro (mg/l)



Nota: No se ha fijado el límite permisible (ITINTEC) para materia orgánica en el agua potable.

Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

## 2.6 Presencia máxima y promedio de Nitratos (NO<sub>3</sub>)

Los nitratos pueden encontrarse en pequeñas cantidades en: El suelo, alimentos, las aguas (superficiales y subterráneas). Los nitratos proceden, en parte, de la descomposición natural de proteínas de plantas o animales por medio de microorganismos.

Está reconocido que un agua contaminada con nitratos empleada para la preparación de biberones es susceptible de hacer aparecer en los lactantes una cianosis debida a la formación de metahemoglobina. Esta intoxicación, provocada por la absorción de nitratos, es en realidad debida a los nitritos formados por reducción de aquellos bajo la influencia de una acción bacteriana.



### 2.6.1 En el río Rímac

#### CUADRO N° 12

#### LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN PROMEDIO Y MÁXIMO DE NITRATOS (NO<sub>3</sub>) EN EL RÍO RÍMAC

Mes: Julio 2018/julio 2017

Microgramos por litro (mg/l)

Meses	Valor	
	Promedio	Máximo
<b>2017</b>		
Enero	3,51	5,59
Febrero	4,28	7,48
Marzo	6,86	10,66
Abril	4,80	5,32
Mayo	3,90	4,22
Junio	3,81	4,06
Julio	3,95	4,66
Agosto	5,27	12,02
Setiembre	3,92	6,95
Octubre	4,68	5,64
Noviembre	3,82	5,18
Diciembre	4,43	5,81
<b>2018</b>		
Enero	4,53	6,32
Febrero	4,19	6,58
Marzo	2,73	4,07
Abril	3,08	3,85
Mayo	4,06	5,72
Junio	5,20	6,05
Julio	5,20	6,05
	<b>Variación porcentual</b>	
Jul. 18/Jun. 18	0,0	0,0
Jul. 18/Jul. 17	31,6	29,8

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

La presencia de nitratos (NO<sub>3</sub>) en el río Rímac fue 6,05 mg/l en su valor máximo y 5,20 mg/l para el valor promedio; datos correspondientes al mes de julio de 2018.

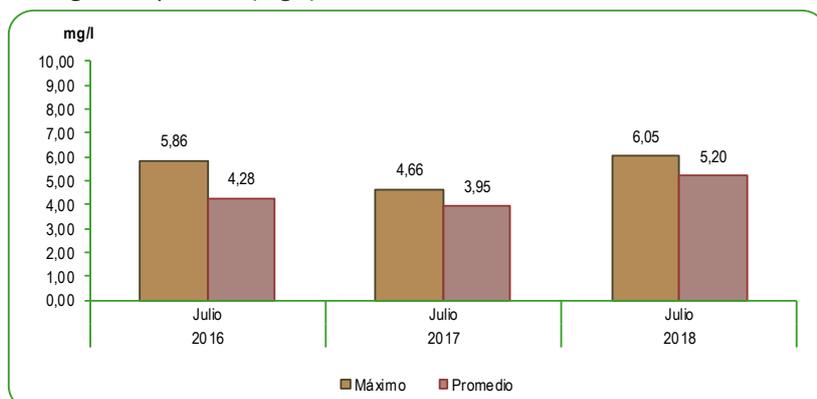
De acuerdo al análisis realizado con respecto al similar mes del año anterior, indica que la presencia de nitrato fue superior en 29,8% en su valor máximo y 31,6% con respecto a su valor promedio.

#### GRÁFICO N° 47

#### LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE NITRATOS (NO<sub>3</sub>) EN EL RÍO RÍMAC

Mes: Julio 2016 - 2018

Microgramos por litro (mg/l)



Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

## 2.6.2 En las plantas de tratamiento de SEDAPAL

### CUADRO N° 13

#### LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE NITRATOS (NO<sub>3</sub>) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 Y 2 DE SEDAPAL

Mes: Julio 2018/Julio 2017

Microgramos por litro (mg/l)

Meses	Valor	
	Promedio	Máximo
<b>2017</b>		
Enero	3,57	4,14
Febrero	4,23	5,84
Marzo	6,42	10,84
Abril	4,92	5,59
Mayo	4,76	5,13
Junio	4,98	5,18
Julio	4,91	5,18
Agosto	6,07	10,84
Setiembre	4,41	5,00
Octubre	4,47	5,00
Noviembre	3,77	4,32
Diciembre	3,81	4,38
<b>2018</b>		
Enero	3,92	4,78
Febrero	3,43	3,87
Marzo	2,39	3,24
Abril	2,38	3,17
Mayo	3,48	4,39
Junio	4,49	5,22
Julio	4,49	5,22
<b>Variación porcentual</b>		
Jul. 18/Jun. 18	0,0	0,0
Jul. 18/Jul. 17	-8,6	0,8

El límite permisible de Nitratos en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 45,00 miligramos por litro.

Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

La concentración de nitratos en las plantas de tratamiento del agua del río Rímac, correspondiente al mes de junio de 2018 indica que la concentración máxima y promedio de nitratos (NO<sub>3</sub>), se mantuvo por debajo del límite permisible (45,00 mg/l).

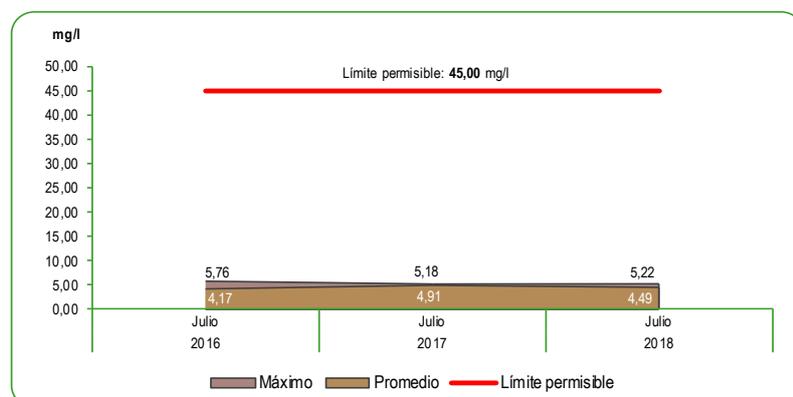
El valor máximo fue 5,22 mg/l y el valor promedio 4,49 mg/l; estas cifras representaron un incremento del 0,8% en la concentración máxima y una disminución del 8,6% en la concentración promedio, respectivamente, en relación a similar mes del año anterior.

### GRÁFICO N° 48

#### LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE NITRATOS (NO<sub>3</sub>) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 Y 2 DE SEDAPAL

Mes: Julio 2016 – 2018

Microgramos por litro (mg/l)



El límite permisible de Nitratos en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 45,00 miligramos por litro.

Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

## 2.7 Niveles de turbiedad en el río Rímac

La turbidez es una medida del grado en el cual el agua pierde su transparencia debido a la presencia de partículas en suspensión. Cuantos más sólidos en suspensión haya en el agua, más sucia parecerá ésta y más alta será la turbidez. La turbidez es considerada una buena medida de la calidad del agua.

La turbidez se mide en Unidades Nefelométricas de turbiedad, o Nephelometric Turbidity Unit (NTU). El instrumento usado para su medida es el nefelómetro o turbidímetro, que mide la intensidad de la luz dispersada a 90 grados cuando un rayo de luz pasa a través de una muestra de agua.

Pero, además, es esencial eliminar la turbidez para desinfectar efectivamente el agua que desea ser bebida. Esto añade costes extra para el tratamiento de las aguas superficiales.



### CUADRO N° 14

#### LIMA METROPOLITANA: NIVELES DE TURBIEDAD EN EL RÍO RÍMAC

Julio 2018/Julio 2017

Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT)

Meses	Valor		
	Promedio	Máximo	Mínimo
<b>2017</b>			
Enero	3 772,9	29 900,6	41,0
Febrero	5 181,5	37 658,6	375,6
Marzo	9 625,3	46 260,1	1 448,5
Abril	820,9	5 028,7	54,0
Mayo	152,1	1 823,1	33,8
Junio	40,7	71,0	18,6
Julio	38,0	66,3	20,7
Agosto	35,8	137,2	18,0
Setiembre	35,2	79,3	15,3
Octubre	31,9	66,2	17,6
Noviembre	35,0	99,5	18,8
Diciembre	36,5	86,4	15,5
<b>2018</b>			
Enero	192,6	1 750,8	17,5
Febrero	95,7	616,5	18,2
Marzo	617,2	3 589,7	67,0
Abril	56,5	155,3	15,6
Mayo	18,8	43,5	12,5
Junio	16,9	40,7	9,4
Julio	20,6	55,0	12,0
<b>Variación porcentual</b>			
Jul. 18/Jun. 18	21,9	35,1	27,7
Jul. 18/Jul. 17	-45,8	-17,0	-42,0

El nivel de turbiedad registrada para el mes de julio del presente año, muestra una disminución en los valores máximos (17,0%), promedio (45,8%), y mínimo (42,0%) comparados con el similar mes del año anterior.

Punto de monitoreo: Bocatomá La Atarjea.

Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

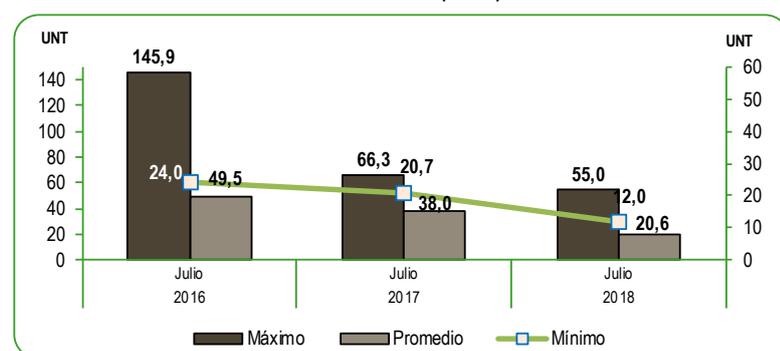
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

### GRÁFICO N° 49

#### LIMA METROPOLITANA: NIVELES DE TURBIEDAD EN EL RÍO RÍMAC

Mes: Julio 2016 – 2018

Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT)



Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.



### 3. PRODUCCIÓN DE AGUA

SEDAPAL abastece a la población mediante la producción de agua proveniente de fuentes superficiales y subterráneas. En caso de las fuentes superficiales, éstas se captan del Río Rímac y Chillón mediante las Plantas de Tratamiento de Agua Potable La Atarjea, Planta Huachipa y Planta Chillón; esta última a cargo del Consorcio Agua Azul S.A. En cuanto a las fuentes subterráneas, éstos son pozos ubicados en Lima Metropolitana. Las Entidades Prestadoras de Servicios de Saneamiento (EPS) son entidades que operan en el ámbito urbano; constituidas con el exclusivo propósito de prestar servicios de saneamiento, de conformidad a lo dispuesto en Ley General de Servicios de Saneamiento.



El proceso de producción de agua potable consiste en la realización de una serie de actividades que permiten la potabilización del agua captada de las fuentes superficiales, este proceso interno se realiza para garantizar agua limpia al 100% a la población. El proceso se realiza por medio de análisis fisicoquímicos y bacteriológicos, horarios y diarios de seguimiento continuo al agua en los diferentes procesos, apoyados por un sistema, que mide en tiempo real el comportamiento de variables, como pH, Conductividad, Turbiedad y Caudal.

#### 3.1 Producción de agua potable a nivel nacional

##### CUADRO N° 15

PERÚ: PRODUCCIÓN NACIONAL DE AGUA POTABLE

Mes: Junio 2016 - 2018

Miles de metros cúbicos (Miles de m<sup>3</sup>)

Producción	Junio			Variación porcentual
	2016	2017	2018 P/	2018 / 2017
<b>Volumen</b>	100 622	99 383	103 158	3,8

**Nota:** Información de las Empresas Prestadoras de Servicio de Saneamiento (EPS) a nivel nacional.  
P/ Preliminar.

**Fuente:** Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento (EPS).  
**Elaboración:** Instituto Nacional de Estadística e Informática.

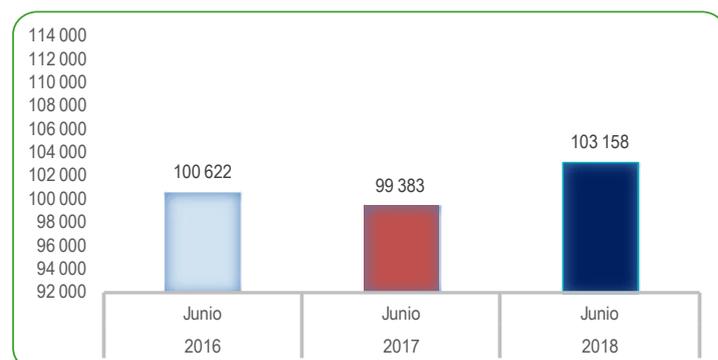
En el sexto mes del año 2018, la producción de agua potable producida por las 25 Empresas Prestadoras de Servicio de Saneamiento registró 103 millones 158 mil metros cúbicos, representando un incremento de 3,8% comparado el volumen alcanzado en el mes de Junio de 2017 (99 millones 383 mil m<sup>3</sup>).

##### GRÁFICO N° 50

PERÚ: PRODUCCIÓN NACIONAL DE AGUA POTABLE

Mes: Junio 2016 - 2018

Miles de metros cúbicos (Miles de m<sup>3</sup>)



**Nota:** La información corresponde a 25 empresas prestadoras de servicio de saneamiento.  
**Fuente:** Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento (EPS).  
**Elaboración:** Instituto Nacional de Estadística e Informática.

### 3.2 Producción de agua potable en Lima Metropolitana

#### CUADRO N° 16

LIMA METROPOLITANA: PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE

Mes: Agosto 2016 - 2018

Miles de metros cúbicos (Miles de m<sup>3</sup>)

Producción	Agosto			Variación porcentual
	2016	2017	2018 P/	2018 / 2017
Volumen	56 524	55 833	58 678	5,1

P/ Preliminar.

Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

#### GRÁFICO N° 51

LIMA METROPOLITANA: PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE

Mes: Agosto 2016 - 2018

Miles de metros cúbicos (Miles de m<sup>3</sup>)



Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

La producción de agua potable en Lima Metropolitana en agosto de 2018, alcanzó los 58 millones 678 mil metros cúbicos, que representó un incremento de 5,1% en relación al volumen producido en el mes de agosto de 2017 (55 millones 833 mil metros cúbicos).



## 4. CAUDAL DE LOS RÍOS

Se denomina caudal en hidrografía, hidrología y, en general, en geografía física, al volumen de agua que circula por el cauce de un río en un lugar y tiempo determinados. Se refiere fundamentalmente al volumen hidráulico de la escorrentía de una cuenca hidrográfica concentrada en el río principal de la misma.

El promedio histórico se basa en un registro del SENAMHI de subidas y bajadas de los caudales en los últimos 25 años; por ejemplo en los meses de verano, los caudales suelen incrementarse debido a las lluvias que se dan en la parte central de Lima, así como en las regiones de la zona sur del país, como Tacna y Arequipa.

Las lluvias generan que los caudales aumenten súbitamente y superen su promedio histórico, pero este aumento de caudal se puede aprovechar para llenar los reservorios que se utilizan en época de estiaje (cuando hay menos volumen del caudal).



### 4.1 Caudal de los ríos Rímac y Chillón

#### CUADRO N° 17

LIMA METROPOLITANA: CAUDAL PROMEDIO DE LOS RÍOS RÍMAC Y CHILLÓN

Mes: Agosto 2017 - 2018

Metro cúbico por segundo (m<sup>3</sup>/s)

Río	Agosto			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2017	Promedio 2018 P/	2018/2017	Prom. 2018 / Prom. hist.
Rímac	21,20	25,18	21,40	-15,0	0,9
Chillón	1,70	0,95	1,88	97,9	10,6

P/ Preliminar.

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Estación Hidrológica de Chosica y Obrajillo.

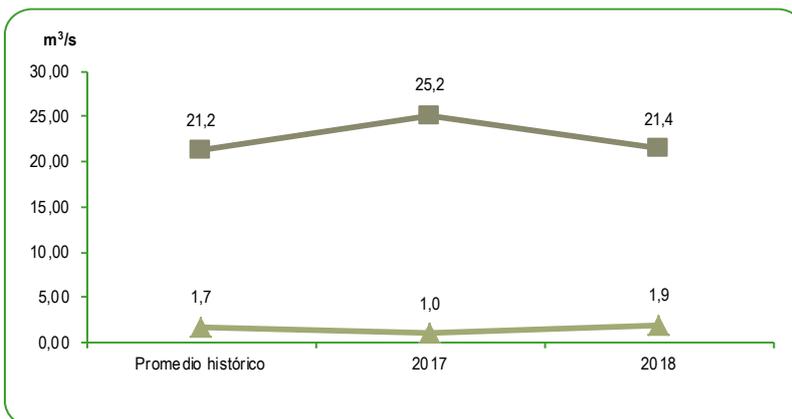
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

#### GRÁFICO N° 52

LIMA METROPOLITANA: CAUDAL PROMEDIO DE LOS RÍOS RÍMAC Y CHILLÓN

Mes: Agosto 2017 - 2018

Metro cúbico por segundo (m<sup>3</sup>/s)



Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Estación Hidrológica de Chosica y Obrajillo.

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

El SENAMHI informa que el caudal promedio del río Rímac correspondiente al mes de agosto de 2018, alcanzó 21,40 m<sup>3</sup>/s que representa un incremento del 0,9%, con respecto a su promedio histórico (21,20 m<sup>3</sup>/s) y significa una disminución en 15% en comparación con el mismo mes del año anterior.

Mientras que el caudal promedio del Río Chillón alcanzó 1,88 m<sup>3</sup>/s y representa un aumento del 10,6% comparado con el promedio histórico (1,70 m<sup>3</sup>/s) y caso similar ocurrió con el año anterior que incrementó en 97,9%.

## 4.2 Caudal de los ríos, según vertiente

### 4.2.1 Caudal de los ríos de la vertiente del Pacífico

#### CUADRO N° 18

PERÚ: CAUDAL PROMEDIO DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL PACÍFICO

Mes: Agosto 2017 - 2018

Metro cúbico por segundo (m<sup>3</sup>/s)

Zona	Agosto			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2017	Promedio 2018 P/	2018/2017	Prom. 2018 / Prom. hist.
Zona Norte	19,46	28,45	13,30	-53,3	-31,7
Zona Centro	11,45	13,07	11,64	-10,9	1,7
Zona Sur	21,87	18,85	21,82	15,8	-0,2

P/ Preliminar.

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

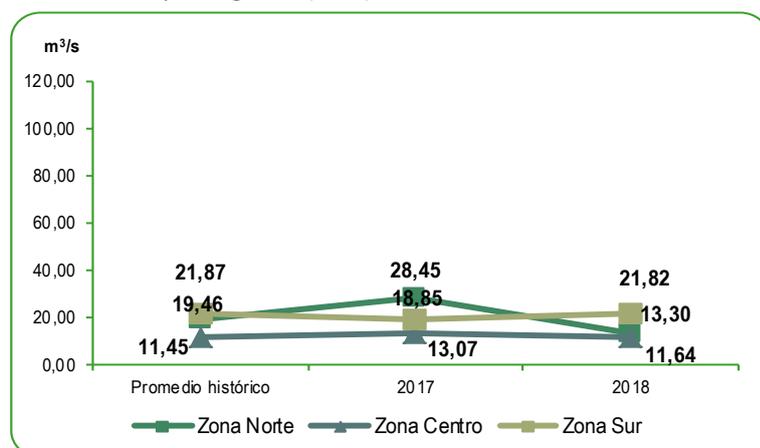
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

#### GRÁFICO N° 53

PERÚ: CAUDAL PROMEDIO DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL PACÍFICO

Mes: Julio 2017 - 2018

Metro cúbico por segundo (m<sup>3</sup>/s)



Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

En el mes de Agosto de 2018, el caudal promedio de los principales ríos de la zona norte de la vertiente del Pacífico, alcanzó 13,30 m<sup>3</sup>/s, representando una disminución del 53,3% respecto a lo registrado en similar mes del año anterior (28,45 m<sup>3</sup>/s) asimismo, registro una cifra inferior (31,7%) respecto a su promedio histórico (19,46 m<sup>3</sup>/s).

En la zona centro de la vertiente, el caudal promedio durante el mes de agosto 2018, alcanzó 11,64 m<sup>3</sup>/s, significando una disminución de 10,9% respecto a lo reportado en similar mes del año anterior (13,07 m<sup>3</sup>/s), y valor superior en 1,7% respecto a su promedio histórico que fue 11,45 m<sup>3</sup>/s.

En la zona sur de la vertiente el caudal promedio fue 21,82 m<sup>3</sup>/s, cifra superior en 15,8% respecto al mes de agosto de 2017 (18,85 m<sup>3</sup>/s), y disminuyo en 0,2% respecto al promedio histórico (21,87 m<sup>3</sup>/s).

## 4.2.2 Nivel de los ríos de la vertiente del Atlántico

### CUADRO N° 19

PERÚ: NIVEL PROMEDIO DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL ATLÁNTICO

Mes: Agosto 2017 - 2018

Zona	Agosto			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2017	Promedio 2018 P/	2018/2017	Prom. 2018 / Prom. hist.
Zona Norte (msnm)	110,59	105,79	11,00	-89,6	-90,1
Zona Centro (m)	5,71	4,58	5,89	28,6	3,2

P/ Preliminar.

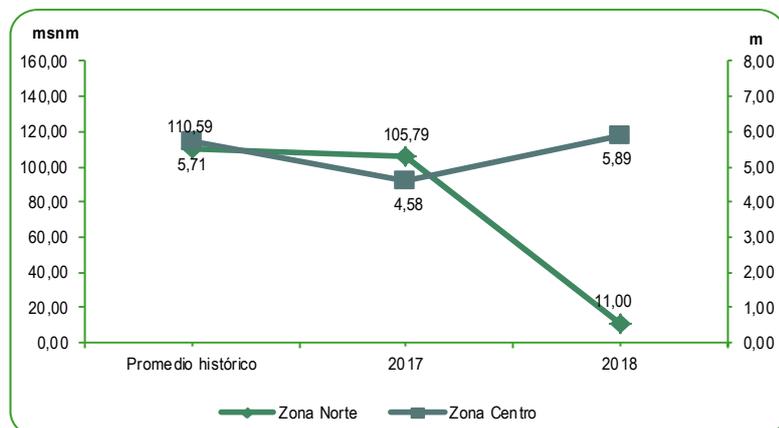
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

### GRÁFICO N° 54

PERÚ: NIVEL PROMEDIO DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL ATLÁNTICO

Mes: Agosto 2017 - 2018



Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

El nivel de los ríos de la vertiente del Atlántico reportó para el mes de agosto de 2018, el nivel promedio de los ríos de la zona norte alcanzó 11,00 m.s.n.m., cifra inferior en 90,1% respecto al promedio histórico (110,59 m.s.n.m.).

El nivel promedio del caudal de los ríos de la zona centro fue de 5,89 metros, cuyo valor fue superior en comparación a su similar mes del año anterior (28,6%) y su promedio histórico (3,2%).

### 4.2.3 Caudal de los ríos de la vertiente del Lago Titicaca

#### CUADRO N° 20

PERÚ: CAUDAL PROMEDIO DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL LAGO TITICACA

Mes: Agosto 2017 - 2018

Metro cúbico por segundo (m<sup>3</sup>/s)

Vertiente	Agosto			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2017	Promedio 2018 P/	2018/2017	Prom. 2018 / Prom. hist.
Titicaca	6,51	4,71	6,54	38,9	0,5

P/ Preliminar.

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

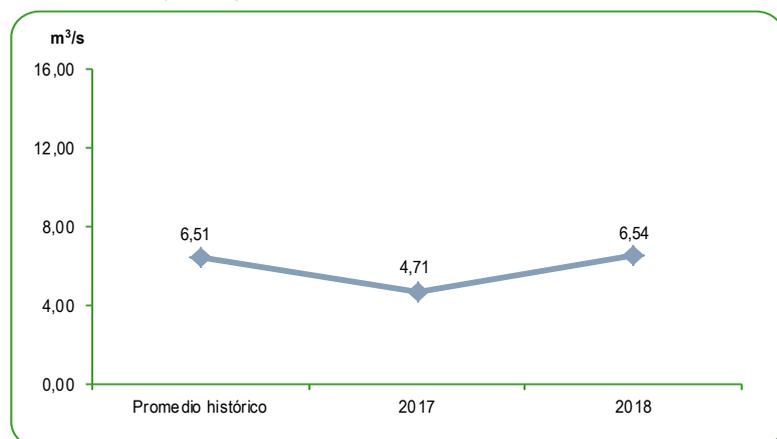
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

#### GRÁFICO N° 55

PERÚ: CAUDAL PROMEDIO DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL LAGO TITICACA,

Mes: Agosto 2017 - 2018

Metro cúbico por segundo (m<sup>3</sup>/s)



Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

EL Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología registró que el caudal de los ríos de la vertiente del Lago Titicaca para el mes de agosto de 2018, llegó a 6,54 m<sup>3</sup>/s, representando un incremento del 38,9% en relación a agosto de 2017 y el promedio histórico (6,51 m<sup>3</sup>/s) aumentó en 0,5%.



## 5. PRECIPITACIONES

En meteorología, la precipitación es cualquier forma de hidrometeoro que cae de la atmósfera y llega a la superficie terrestre. Este fenómeno incluye lluvia, llovizna, nieve, aguanieve, granizo, pero no virga, neblina ni rocío, que son formas de condensación y no de precipitación. La cantidad de precipitación sobre un punto de la superficie terrestre es llamada pluviosidad, o monto pluviométrico.



### 5.1 Precipitaciones en la vertiente del Océano Pacífico

#### CUADRO N° 21

PERÚ: PROMEDIO DE LAS PRECIPITACIONES EN LA VERTIENTE DEL PACÍFICO

Mes: Agosto 2017 - 2018

Milímetros (mm)

Zona	Agosto			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2017	Promedio 2018 P/	2018/2017	Prom. 2018 / Prom. hist.
Zona Norte	8,01	16,05	0,38	-97,6	-95,3
Zona Centro	16,45	-	24,90	-	51,4
Zona Sur	4,88	-	-	-	-

mm: Milímetros

P/ Preliminar.

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

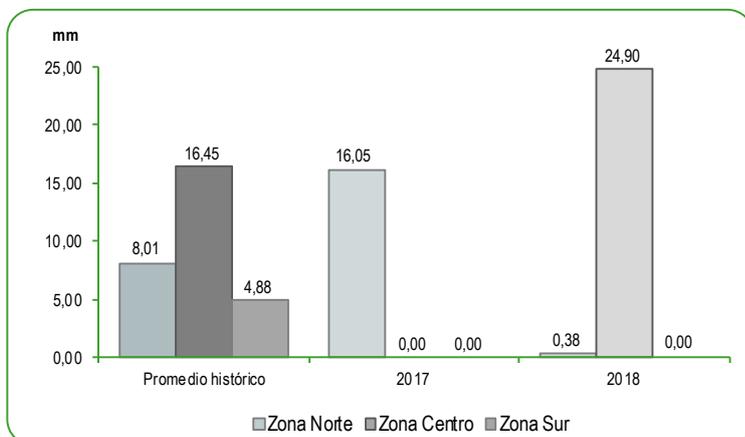
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

#### GRÁFICO N° 56

PERÚ: PROMEDIO DE LAS PRECIPITACIONES EN LA VERTIENTE DEL PACÍFICO

Mes: Agosto 2017 - 2018

Milímetros (mm)



Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

El promedio de precipitaciones registradas en la zona norte de la vertiente del Océano Pacífico fue 0,38 milímetros, disminuyó en 97,6% en relación a lo registrado en el mes de agosto de 2017; caso similar se observa con el promedio histórico que disminuyó en 95,3%.

Para la zona centro no se reporta variación de la precipitación con respecto al similar mes del año anterior pero si un aumento del 51,4% con respecto al promedio histórico.

## 5.2 Precipitaciones en la vertiente del Atlántico

### CUADRO N° 22

PERÚ: PROMEDIO DE LAS PRECIPITACIONES EN LA VERTIENTE DEL ATLÁNTICO

Mes: Agosto 2017 - 2018

Milímetros (mm)

Zona	Agosto			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2017	Promedio 2018 P/	2018/2017	Prom. 2018 / Prom. hist.
Zona Norte	184,35	200,80	205,10	2,1	11,3
Zona Centro	59,55	65,48	92,33	41,0	55,0
Zona Sur	13,11	12,30	19,60	59,3	49,5

mm: Milímetros

P/ Preliminar.

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

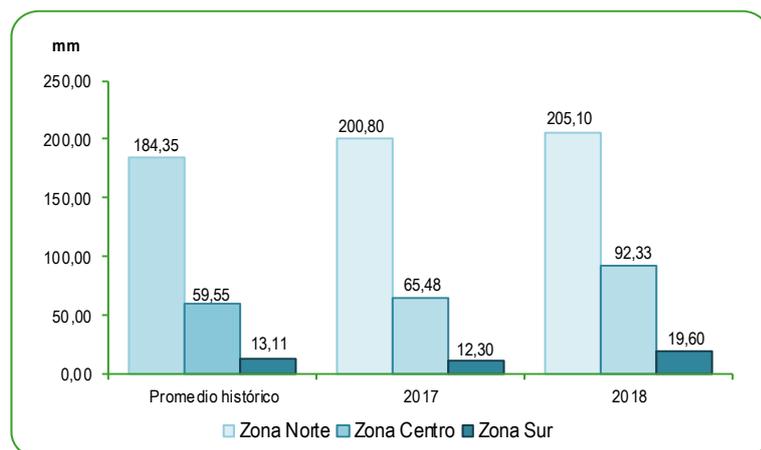
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

### GRÁFICO N° 57

PERÚ: PROMEDIO DE LAS PRECIPITACIONES EN LA VERTIENTE DEL ATLÁNTICO

Mes: Agosto 2017 - 2018

Milímetros (mm)



Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

En agosto de 2018, la precipitación promedio en la zona norte de la vertiente del Atlántico alcanzó los 205,10 milímetros, lo que refleja un aumento del 2,1% respecto a similar mes del año anterior (200,80 milímetros) así como un valor superior en 11,3% comparado con el promedio histórico (184,35 milímetros).

En la zona centro de la vertiente, se registró una precipitación promedio de 92,33 milímetros, representando un aumento de 41% respecto a similar mes del año anterior y 55% en relación al promedio histórico (59,55 milímetros).

Y en la zona sur de la vertiente, la precipitación promedio fue de 19,60 milímetros, aumentando en 59,3%, respecto a similar mes del año anterior (12,30 milímetros) y superior en 49,5% con respecto a su promedio histórico.

### 5.3 Precipitaciones en la vertiente del Lago Titicaca

#### CUADRO N° 23

PERÚ: PROMEDIO DE LAS PRECIPITACIONES EN LA VERTIENTE DEL LAGO TITICACA

Mes: Agosto 2017 - 2018

Milímetros (mm)

Zona	Agosto			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2017	Promedio 2018 P/	2018/2017	Prom. 2018 / Prom. hist.
Titicaca	12,21	0,06	20,02	33 266,7	64,0

mm: Milímetros

P/ Preliminar.

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

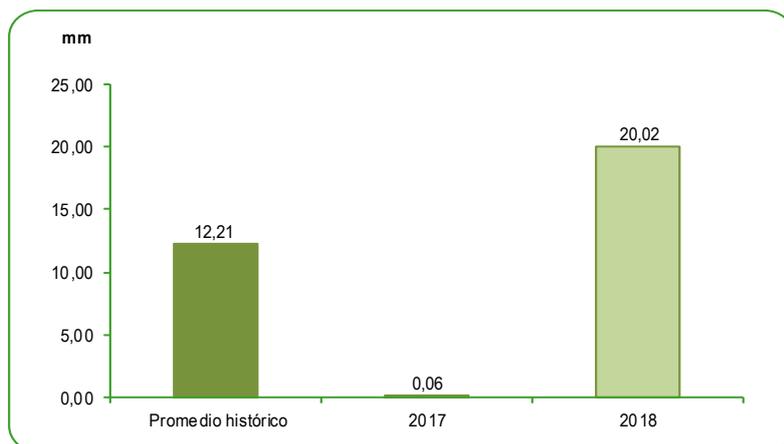
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

#### GRÁFICO N° 58

PERÚ: PROMEDIO DE LAS PRECIPITACIONES EN LA VERTIENTE DEL LAGO TITICACA

Mes: Agosto 2017 - 2018

Milímetros (mm)



Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

Las precipitaciones presentadas en la vertiente del Lago Titicaca en el mes de agosto 2018 fue 20,02 milímetros, significando un incremento de 33 266,7% comparado con agosto 2017 (0,06 milímetros), y superior en 64%, con respecto a su promedio histórico (12,21 milímetros).



## 6. EMERGENCIAS Y DAÑOS PRODUCIDOS POR FENÓMENOS NATURALES Y ANTRÓPICOS

El territorio peruano es afectado con frecuencia por la ocurrencia de fenómenos naturales, tales como inundaciones, sismos, avalanchas, heladas, etc.

- Los fenómenos naturales son aquellos provocados por el medio natural, como los geológicos (sismos, terremotos, etc) y los hidrometeorológicos como los huracanes, tormentas tropicales e inundaciones.
- Los fenómenos antrópicos son aquellos provocados por el ser humano como los derrames de petróleo, combustibles, detergente, productos químicos, las guerras, los incendios, los accidentes de avión y de tren.

En ese marco el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), es el ente encargado de evitar o mitigar la pérdida de vidas, bienes materiales y el deterioro del medio ambiente, que como consecuencia de la manifestación de los peligros naturales y/o tecnológicos en cualquier ámbito del territorio nacional, pueda convertirse en emergencia o desastre, atentando contra el desarrollo sostenible del Perú.



### CUADRO N° 24

#### PERÚ: NÚMERO DE EMERGENCIAS Y DAÑOS PRODUCIDOS A NIVEL NACIONAL

Mes: Agosto 2018/Agosto 2017

Número (N°)

Periodo	N° de emergencias	N° de damnificados	N° de viviendas afectadas	N° de viviendas destruidas	Hectáreas de cultivo destruidas
<b>2017 P/</b>					
Enero	536	6 932	14 846	831	775
Febrero	762	29 678	33 905	3 506	1 628
Marzo	1 722	103 427	97 246	12 474	19 812
Abril	428	4 111	4 847	506	850
Mayo	228	8 593	7 151	2 353	1 014
Junio	151	260	73	85	131
Julio	159	274	264	37	4
Agosto	260	499	173	91	187
Setiembre	190	941	173	106	6
Octubre	253	416	1 226	1 525	407
Noviembre	227	5 183	1 651	67	533
Diciembre	225	1 736	3 420	165	143
<b>2018 P/</b>					
Enero	469	5 199	5 546	258	31
Febrero	359	1 037	3 896	178	415
Marzo	463	2 552	4 317	297	241
Abril	323	2 328	695	189	126
Mayo	169	1 106	444	27	2
Junio	401	592	2 000	99	202
Julio	274	1 257	1 011	44	55
Agosto	284	2 920	557	222	149
		<b>Variación porcentual</b>			
Respecto al mes anterior	3,6	132,3	-44,9	404,5	170,9
Respecto a similar mes del año anterior	9,2	485,2	222,0	144,0	-20,3

P/ Preliminar.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

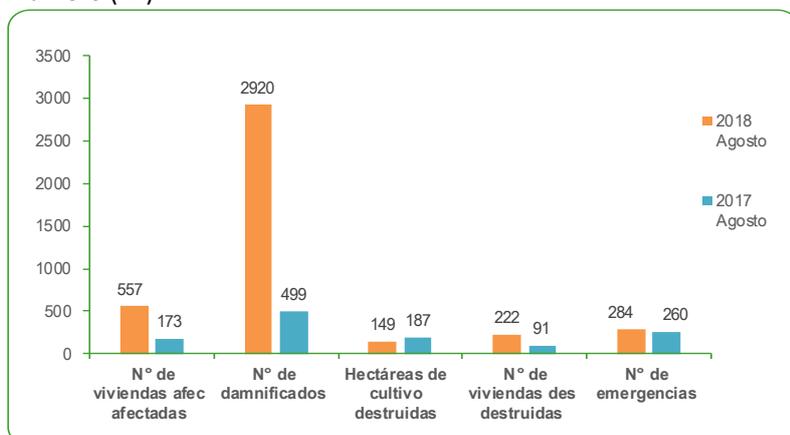
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

### GRÁFICO N° 59

#### PERÚ: NÚMERO DE EMERGENCIAS Y DAÑOS PRODUCIDOS A NIVEL NACIONAL

Mes: Agosto 2017 y Agosto 2018

Número (N°)



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

El Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) informó que para el mes de agosto del presente año, a nivel nacional se registraron 284 emergencias, 2920 damnificados, 557 viviendas afectadas, 222 viviendas destruidas y 149 hectáreas de cultivos destruidos.

Con respecto a similar mes del año anterior, se registró un incremento del 222% viviendas afectadas, 9,2% emergencias, 485,2% damnificados, 144% viviendas destruidas y una disminución de 20,3% hectáreas de cultivo destruidas.

El mayor porcentaje de estas emergencias fueron producidas por fenómenos naturales (205 emergencias en total).

**CUADRO N° 25****PERÚ: NÚMERO DE EMERGENCIAS OCURRIDAS, SEGÚN DEPARTAMENTO**

Mes: Agosto 2018

Número (N°)	Total de emergencias P/	N° de fallecidos P/	N° de heridos P/	N° de damnificados P/	Distribución % de los damnificados	N° de afectados P/	Distribución % de los afectados	N° de viviendas afectadas P/	N° de viviendas destruidas P/	Hectáreas de cultivo destruidas P/
<b>Total</b>	<b>284</b>	<b>10</b>	<b>47</b>	<b>2 920</b>	<b>100,0</b>	<b>105 322</b>	<b>100,0</b>	<b>557</b>	<b>222</b>	<b>149</b>
Apurímac	67	-	-	35	1,2	20 555	19,5	79	5	-
Cusco	48	-	1	-	-	51 348	48,8	3	-	-
Lima	34	-	-	37	1,3	1 819	1,7	40	4	-
Cajamarca	20	-	-	3	0,1	5 025	4,8	-	-	-
Piura	18	-	-	1 099	37,6	501	0,5	90	2	-
San Martín	17	-	-	1 657	56,7	1 138	1,1	234	201	-
Puno	14	-	-	-	-	13 350	12,7	1	-	-
Huancavelica	12	-	-	46	1,6	7 171	6,8	8	-	-
Pasco	8	-	1	-	-	1 547	1,5	3	-	-
Madre de Dios	8	-	-	-	-	126	0,1	2	-	-
Huánuco	6	-	-	-	-	156	0,1	2	-	-
Loreto	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
La Libertad	5	-	-	-	-	994	0,9	-	1	-
Junín	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arequipa	3	-	-	6	0,2	1 522	1,4	83	1	149
Ucayali	3	-	-	5	0,2	11	0,0	2	3	-
Ayacucho	3	10	45	2	0,1	9	0,0	6	1	-
Áncash	2	-	-	-	-	39	0,0	-	1	-
Tumbes	2	-	-	9	0,3	2	0,0	1	3	-
Lambayeque	2	-	-	14	0,5	-	-	-	-	-
Ica	1	-	-	-	-	6	0,0	-	-	-
Provincia Constitucional del Callao	1	-	-	7	0,2	3	0,0	3	-	-

P/ Preliminar.

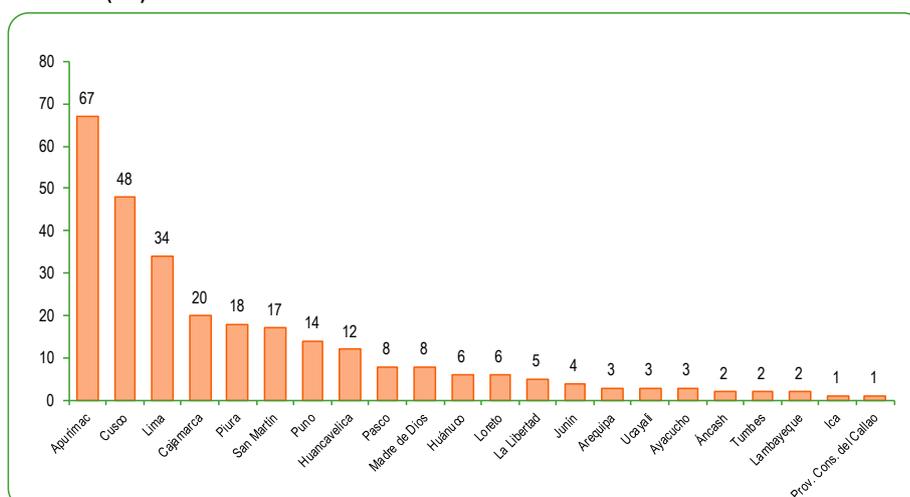
Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

**GRÁFICO N° 60****PERÚ: NÚMERO DE EMERGENCIAS OCURRIDAS, SEGÚN DEPARTAMENTO**

Mes: Agosto 2018

Número (N°)



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

INDECI informó que el número total de emergencias ocurridas a nivel nacional fue de 284 emergencias, reportadas en el mes de agosto de 2018. Además de 105 322 personas afectadas, 10 personas fallecidas y 47 personas heridas.

El mayor número de emergencias ocurridas se registró en el departamento Apurímac (67), Cusco (48), Lima (34), Cajamarca (20), Piura (18), San Martín (17), Puno (14), Huancavelica (12), Pasco y Madre de Dios (8 en cada departamento), Huánuco y Loreto (6 en cada departamento), La Libertad (5), Junín (4), Arequipa, Ucayali y Ayacucho (3 en cada departamento), Áncash, Tumbes y Lambayeque (2 en cada departamento), Ica (1) y la Provincia Constitucional del Callao (1).

**CUADRO N° 26**

PERÚ: EMERGENCIAS Y DAÑOS PRODUCIDOS A NIVEL NACIONAL, SEGÚN TIPO DE FENÓMENO

Mes: Agosto 2018/Agosto 2017

Emergencias

Tipo de fenómeno	Emergencias			Daños producidos Agosto 2018		
	Agosto 2017	Agosto 2018 P/	Variación % 2018 / 2017	Fallecidos P/	Heridos P/	Hectáreas de cultivo destruidas P/
<b>Total</b>	<b>260</b>	<b>284</b>	<b>9,2</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>55</b>
<b>Fenómenos naturales</b>	<b>123</b>	<b>205</b>	<b>66,7</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>55</b>
Precipitaciones - nevada	1	70	6 900,0	-	-	55
Helada	38	49	28,9	1	-	-
Vientos fuertes	38	45	18,4	-	-	-
Precipitaciones - lluvia	5	12	140,0	-	-	-
Descenso de temperatura	5	7	40,0	-	-	-
Derrumbe	-	6	...	-	1	-
Deslizamiento	4	5	25,0	-	-	-
Inundación	4	2	-50,0	-	-	-
Otros de geodinámica externa	2	2	0,0	-	-	-
Friaje	9	2	-77,8	-	-	-
Otros fenómenos de origen biológico	-	2	...	-	-	-
Precipitación - granizo	-	1	...	-	-	-
Tormenta eléctrica (tempestad)	-	1	...	-	-	-
Huayco	2	1	-50,0	-	-	-
<b>Fenómenos antrópicos</b>	<b>137</b>	<b>79</b>	<b>-42,3</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>0</b>
Incendio urbano	74	53	-28,4	5	4	-
Incendio forestal	60	24	-60,0	-	-	-
Incendio industrial	-	1	...	-	-	-
Otros fenómenos inducidos por la acción humana	1	1	0,0	-	-	-

P/ Preliminar.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

Para el mes de agosto del presente año se reportaron 284 emergencias ocurridas a nivel nacional que fueron de tipo de fenómenos naturales y antrópicos. La mayor parte de estas emergencias fueron ocasionadas por precipitaciones-nevada (70 emergencias), helada (49 emergencias), vientos fuertes (45 emergencias), precipitaciones - lluvia (12 emergencias), descenso de temperatura (7 emergencias), derrumbe (6 emergencias), Deslizamiento (5 emergencias), Inundación, Otros de geodinámica externa, friaje y Otros fenómenos de origen biológico (2 emergencias), Precipitación-Granizo, Tormenta eléctrica (tempestad) y Huayco (1 emergencia).

En relación a los fenómenos antrópicos (79 emergencias) estas se refieren a incendios urbano (53 emergencias), incendio forestal (24 emergencias), Incendio industrial y Otros fenómenos inducidos por la acción humana (1 emergencia).



## 7. HELADAS

El territorio peruano tiene una configuración geográfica especial, debido a la presencia de la Cordillera de los Andes que posee una influencia significativa en las variaciones de la temperatura del aire, dando lugar a una variedad de climas. Entre estas variaciones de la temperatura, encontramos las que se registran en ciertos lugares del país con temperaturas bajo cero grados centígrados, comúnmente llamadas heladas y que se encuentran con gran frecuencia en ciertos lugares de la sierra con alturas generalmente sobre los 3 mil metros sobre el nivel del mar, coincidente con la hora de la temperatura mínima del día, generalmente en la madrugada. Los impactos que tienen las heladas en las actividades económicas, especialmente en el agro, así como sus repercusiones en el área social y ambiental, son significativos.



### CUADRO N° 27

PERÚ: DÍAS DE HELADAS Y MAYOR INTENSIDAD REGISTRADA, SEGÚN ESTACIÓN

Mes: Agosto 2017 - 2018

Grado Celsius (°C)

Estación	Departamento	Días de heladas durante el mes Agosto 2018	Mayor Intensidad registrada (Grados Celsius, °C)	
			2017	2018
Capazo	Puno	31	-17,4	-16,0
Imata	Arequipa	31	-18,0	-15,8
Pillones	Arequipa	31	-17,2	-15,0
Salinas	Arequipa	31	-12,4	-12,0
Cojata	Puno	31	-13,5	-9,5
Caylloma	Arequipa	31	-11,6	-11,0
Chuapalca	Tacna	30	-20,2	-19,0
Macusani	Puno	30	-11,8	-8,0
Mazo Cruz	Puno	29	-19,8	-18,0
Desaguadero	Puno	22	-9,3	-7,0
Sicuani	Cusco	19	-7,0	-5,0
Cabanillas	Puno	18	-6,6	-6,8
La Oroya	Junín	16	-7,1	-3,5
Anta Ancachuro	Cusco	14	-	-3,6
Santa Ana	Junín	7	-2,8	-2,0
Lircay	Huancavelica	1	-1,3	-0,5
La Victoria	Cajamarca	-	-	-

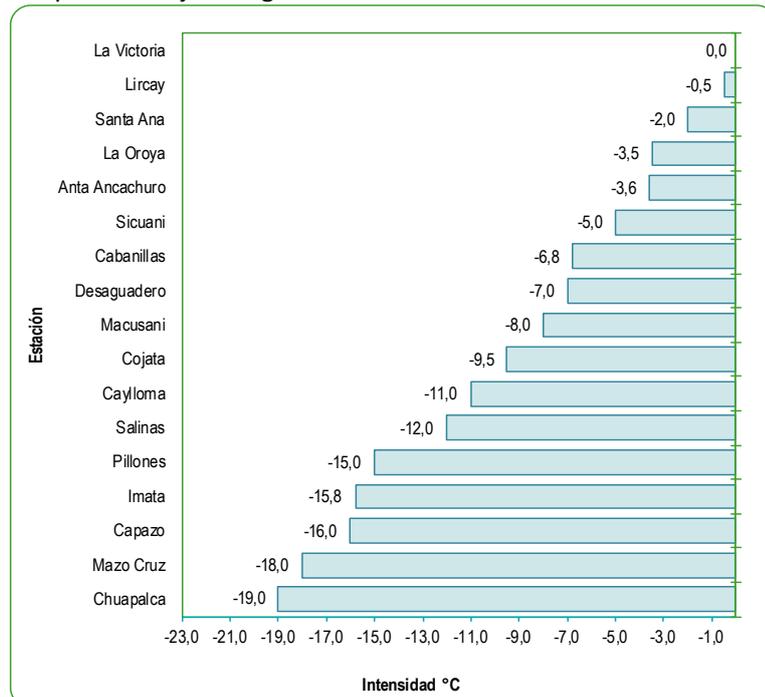
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).  
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

### GRÁFICO N° 61

PERÚ: MAYOR INTENSIDAD REGISTRADA DE LAS HELADAS METEOROLÓGICAS

Mes: Agosto 2017 - 2018

Temperatura bajo cero grados



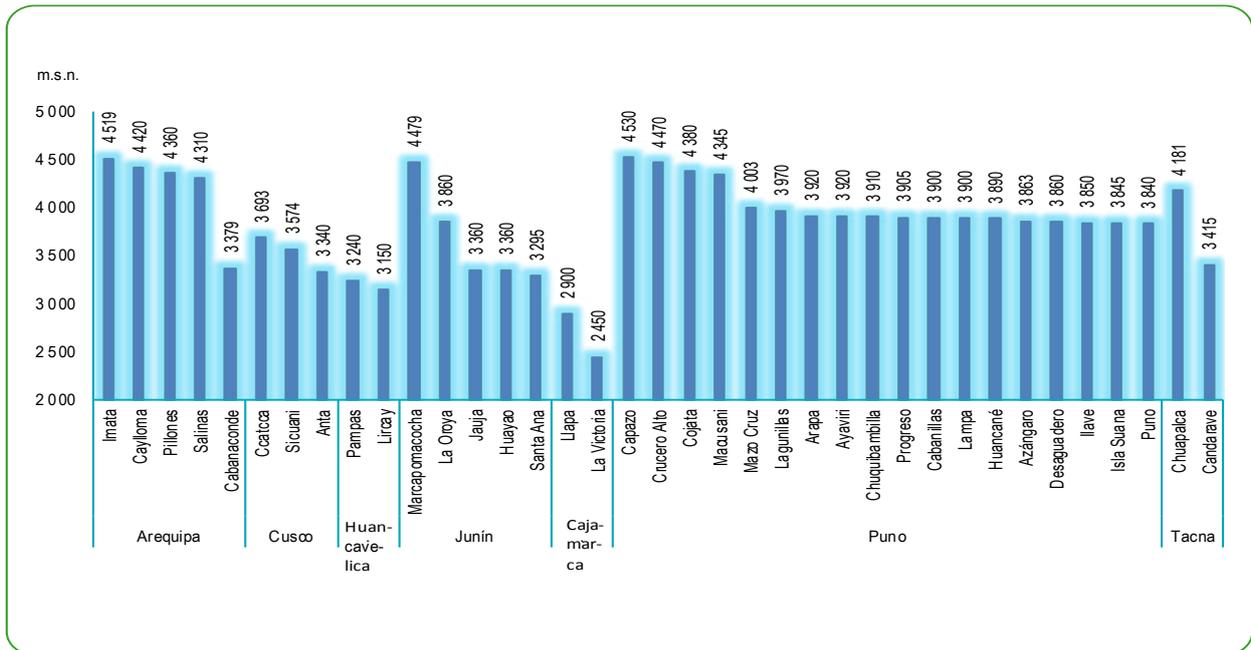
P/ Preliminar.  
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).  
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

El SENAMHI reportó heladas meteorológicas en 17 estaciones de monitoreo durante el mes de agosto de 2018, que se encuentran ubicadas en los departamentos de Puno, Tacna, Arequipa, Junín, Cusco y Cajamarca.

Las temperaturas más bajas se registraron en las estaciones de Chuapalca (-19,0°C), Mazo Cruz (-18,0°C), Capazo (-16,0°C), Imata (-15,8°C), Pillones (-15,0°C), Salinas (-12,0°C), Caylloma (-11,0°C), Cojata (-9,5°C), Macusani (-8,0°C), Desaguadero (-7,0°C), Cabanillas (-6,8°C), Sicuani (-5,0°C), Anta Ancachuro (-3,6°C), La Oroya (-3,5°C), Santa Ana (-2,0°C), Lircay (-0,5°C). En la estación La Victoria no hubo heladas.

Y el mayor número de días donde se registraron las heladas meteorológicas fueron: Capazo, Imata, Pillones, Salinas, Cojata y Caylloma (31 días en cada estación), Chuapalca y Macusani (30 días en cada estación), Mazo Cruz (29 días), Desaguadero (22 días), Sicuani (19 días), Cabanillas (18 días), La Oroya (16 días), Anta Ancachuro (14 días), Santa Ana (7 días), Lircay (1 día) mientras que en La Victoria no se registraron heladas.

**GRÁFICO N° 62**  
**PERÚ: ALTITUD DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS**  
 Metros sobre el nivel del mar



Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).  
 Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

## GLOSARIO

## Concepto de términos Medio Ambientales

TÉRMINO	CONCEPTO
<b>AFECTADO</b>	Persona, animal, territorio o infraestructura que sufre perturbación en su ambiente por efectos de un fenómeno. Puede requerir de apoyo inmediato para eliminar o reducir las causas de la perturbación para la continuación de la actividad normal.
<b>ATMÓSFERA</b>	Es la capa gaseosa que rodea la Tierra y un elemento primordial que mantiene la vida de todos los seres vivos dentro del planeta, nos protege físicamente contra agentes externos como los meteoritos; además, de ser un regulador térmico y protegernos de las radiaciones ultravioleta.
<b>CALIDAD DEL AGUA</b>	Es una medida de la condición del agua en relación con los requisitos de una o más especies bióticas o a cualquier necesidad humana o propósito. La calidad del agua se ve afectado por la contaminación del agua de los ríos es causada principalmente por el vertimiento de relaves mineros (parte alta y media de la cuenca), aguas servidas urbanas y desagües industriales a lo largo de todo su cauce (generalmente en la parte media y baja de la cuenca), que tiene efectos dañinos para la salud y el ecosistema; así como también se ve afectada por el uso de plaguicidas y pesticidas en la actividad agrícola.
<b>DAMNIFICADO</b>	Persona afectada, parcial o íntegramente por una emergencia o desastre y, que ha sufrido daño o perjuicio a su salud o sus bienes, en cuyo caso generalmente ha quedado sin alojamiento o vivienda en forma total o parcial, permanente o temporalmente, por lo que recibe refugio y ayuda humanitaria temporales. No tiene capacidad propia para recuperar el estado de sus bienes y patrimonio.
<b>DIÓXIDO DE AZUFRE</b>	Es un gas pesado, incoloro e inodoro en concentraciones bajas y de color ocre en concentraciones altas. Se produce principalmente por la quema de combustibles fósiles. Es perjudicial para los seres humanos y la vegetación, contribuye a la acidez de las precipitaciones.
<b>DIÓXIDO DE NITRÓGENO</b>	Es un gas de color marrón claro o amarillo, producido por la quema de combustibles a altas temperaturas, como es el caso de las termoeléctricas, plantas industriales y la combustión del parque automotor. Es un agente oxidante y contaminante del medio ambiente y genera el smog fotoquímico y la lluvia ácida. La exposición a periodos prolongados o a altas concentraciones afecta las vías respiratorias, causando graves cambios en el tejido pulmonar.
<b>ESTÁNDAR DE CALIDAD AMBIENTAL (ECA)</b>	Es el nivel de concentración o el grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire, en su condición de cuerpo receptor que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni el ambiente.
<b>FENÓMENOS INDUCIDO</b>	También llamado fenómeno tecnológico o antrópico, producido por la actividad del hombre. Llámense incendios, accidentes, derrame de sustancia nociva, contaminación y otros.
<b>FENÓMENOS NATURALES</b>	Todo lo que ocurre en la naturaleza, puede ser percibido por los sentidos y ser objeto del conocimiento. Se clasifican en: fenómenos generados por procesos dinámicos en el interior de la tierra; fenómenos generados por procesos dinámicos en la superficie de la tierra; fenómenos meteorológicos o hidrológicos; fenómenos de origen biológico.
<b>HELADAS</b>	Se produce cuando la temperatura ambiental baja debajo de cero grados. Son generadas por la invasión de masas de aire de origen antártico y, ocasionalmente, por un exceso de enfriamiento del suelo durante cielos claros y secos. Es un fenómeno que se presenta en la sierra peruana y con influencia en la selva, generalmente en la época de invierno.
<b>ÍNDICE UV-B</b>	Es una medida sencilla de la intensidad de la radiación ultravioleta en la superficie terrestre y un indicador de su capacidad de producir lesiones cutáneas
<b>MATERIAL PARTICULADO</b>	Se denomina material particulado a una mezcla de partículas líquidas y sólidas, de sustancias orgánicas e inorgánicas, que se encuentran en suspensión en el aire. El material particulado forma parte de la contaminación del aire. Su composición es muy variada y podemos encontrar, entre sus principales componentes, sulfatos, nitratos, el amoníaco, el cloruro sódico, el carbón, el polvo de minerales, cenizas metálicas y agua. Dichas partículas además producen reacciones químicas en el aire.
<b>MONÓXIDO DE CARBONO</b>	Es un gas inodoro, incoloro y altamente tóxico. Puede causar la muerte cuando se respira en niveles elevados. Se produce por la combustión deficiente de sustancias como gas, gasolina, keroseno, carbón, petróleo, tabaco o madera.
<b>NIVELES DE TURBIEDAD EN EL RÍO RÍMAC</b>	El instrumento usado para la medición de la turbiedad es el nefelómetro o turbidímetro, que mide la intensidad de la luz dispersada a 90 grados cuando un rayo de luz pasa a través de una muestra de agua. Una medición de la turbidez puede ser usada para proporcionar una estimación de la concentración de sólidos totales en suspensión.  La unidad nefelométrica de turbidez, (UNT) es una unidad utilizada para medir la turbidez de un fluido, sólo líquidos y no aplicable a gases o atmósfera.

<b>OZONO TROPOSFÉRICO</b>	<p>Es un gas incoloro y muy irritante creado por reacciones fotoquímicas entre los óxidos de nitrógeno y los compuestos orgánicos volátiles producidos en buena medida por la quema de combustible, vapores de gasolina y solventes químicos.</p> <p>El ozono (O<sub>3</sub>) es un gas que se encuentra en diversas partes de la atmósfera. El de la atmósfera superior, o estratosfera, es un gas esencial que ayuda a proteger a la Tierra de los dañinos rayos ultravioletas del sol. En contraste, el ozono hallado cerca de la superficie, en la troposfera, perjudica tanto a la salud humana como al medio ambiente. Por esta razón el ozono se describe a menudo como “bueno arriba y malo de cerca”.</p>
<b>PARTÍCULAS PM<sub>2,5</sub></b>	Es el material particulado menor a 2,5 micras (PM <sub>2,5</sub> ), está conformado por partículas sólidas o líquidas; es generado por fuentes de combustión, principalmente el parque automotor. Su tamaño hace que sean 100% respirables, penetrando así en el aparato respiratorio.
<b>PARTÍCULAS PM<sub>10</sub></b>	<p>Es el material particulado de diámetro menor o igual a 10 micras. Son partículas sólidas o líquidas suspendidas en el aire cuya composición química es muy diversa y depende tanto de la fuente emisora como del mecanismo de su formación. Incluye tanto las partículas gruesas (de un tamaño comprendido entre 2,5 y 10 µg/m<sup>3</sup>) como las finas (de menos de 2,5 µg/m<sup>3</sup>, PM<sub>2,5</sub>). Las primeras se forman básicamente por medio de procesos mecánicos, como las obras de construcción, la resuspensión del polvo de los caminos y el viento, mientras que las segundas como antes se indicó proceden sobre todo de fuentes de combustión.</p> <p>Entre los compuestos que generalmente conforman la mayor parte de las partículas están el amoníaco, sulfatos, carbón y polvo, que afectan el sistema respiratorio y cardiovascular.</p>
<b>RADIACIÓN SOLAR</b>	Es el conjunto de radiaciones electromagnéticas emitidas por el sol, las más conocidas son del tipo infrarrojo y ultravioleta.
<b>RADIACIÓN ULTRAVIOLETA (UV)</b>	Se denomina al conjunto de radiaciones de espectro electromagnético con longitudes de onda menores que la radiación visible (luz), desde los 400 hasta los 150 nanómetros (nm). Se suele diferenciar tres tipos de radiación ultravioleta (UV): UV-A, UV-B y UV-C.
<b>PRESENCIA DE ALUMINIO (AL)</b>	El consumo de concentraciones significativas de aluminio puede causar un efecto serio en la salud, como daño al sistema nervioso central, demencia, pérdida de la memoria, apatía y temblores severos.
<b>PRESENCIA DE CADMIO (CD)</b>	El agua con concentraciones muy altas de cadmio irrita el estómago, produce vómitos y diarreas. El cadmio absorbido por el cuerpo humano produce descalcificación de los huesos, ocasionando que se vuelvan quebradizos; y en dosis altas ocasiona la muerte.
<b>PRESENCIA DE MATERIA ORGÁNICA</b>	Gran parte de la materia orgánica que contamina el agua procede de los desechos de alimentos y de las aguas negras domésticas e industriales. La materia orgánica es descompuesta por bacterias, protozoarios y diversos microorganismos.
<b>PRESENCIA DE NITRATOS (NO<sub>3</sub>)</b>	Los niveles elevados de nitratos pueden indicar la posible presencia de otros contaminantes, tales como microorganismos o pesticidas, que podrían causar problemas a la salud. A partir de grandes concentraciones de nitrato en el agua (más de 100 miligramos por litro) se percibe un sabor desagradable y además puede causar trastornos fisiológicos. Por sus efectos tóxicos, los nitratos pueden ocasionar signos de cianosis (coloración azulada de la piel o de las membranas mucosas a causa de una deficiencia de oxígeno en la sangre).
<b>PRESENCIA DE PLOMO (PB)</b>	La presencia de plomo en altas concentraciones produce efectos tóxicos en la salud, siendo los niños más susceptibles que los adultos, habiéndose documentado la presencia de retraso en el desarrollo, problemas de aprendizaje, trastornos en la conducta, alteraciones del lenguaje y de la capacidad auditiva, anemia, vómito y dolor abdominal recurrente.
<b>OZONO ESTRATOSFÉRICO</b>	Es el componente de la atmósfera que permite preservar la vida sobre la Tierra y actúa como escudo para protegerla de la radiación ultravioleta-B, perjudicial para la vida humana, el ecosistema terrestre y marino. La capa de ozono se encuentra en la estratósfera, aproximadamente entre los 30 y 50 kilómetros de altitud, es un filtro natural que nos protege de los rayos ultravioleta (dañinos), emitidos por el Sol, ya que absorbe la radiación solar.
<b>UNIDAD DOBSON</b>	Es una manera de expresar la cantidad presente, de ozono en la atmósfera terrestre, específicamente en la estratósfera.