

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

Estadísticas Ambientales

Enero 2016

El Instituto Nacional de Estadística e Informática, desde junio del año 2004, elabora mensualmente el Informe Técnico de Estadísticas Ambientales, cuya finalidad es proporcionar estadísticas, indicadores, diagnóstico y señales de alerta que permitan evaluar el comportamiento de los agentes económicos y su impacto en el medio ambiente para contribuir con el seguimiento de las políticas ambientales.

El presente informe corresponde a la situación ambiental del mes de enero 2016, señalando indicadores sobre la calidad del aire en diez núcleos principales de Lima Metropolitana, como la concentración de contaminantes gaseosos, radiación solar y vigilancia de la atmósfera global. Asimismo, indicadores sobre la calidad del agua del río Rímac, la producción de agua, el caudal de los ríos, precipitaciones, emergencias y daños producidos por fenómenos naturales y antrópicos; y fenómenos meteorológicos como heladas.

El crecimiento demográfico y el incremento de las actividades industriales generan riesgos ambientales, los cuales son parte del problema ambiental global. En este contexto, se busca impulsar la responsabilidad hacia los problemas ambientales y de cambio climático, así como las acciones y actitudes que todo ciudadano comprometido con el medio ambiente debe asumir promoviendo e incentivando la búsqueda de soluciones.

La fuente de información disponible son los registros administrativos y estudios realizados por las siguientes instituciones: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL), Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), Empresas Prestadoras de Servicio de Saneamiento (EPS) y Ministerio del Ambiente (MINAM).

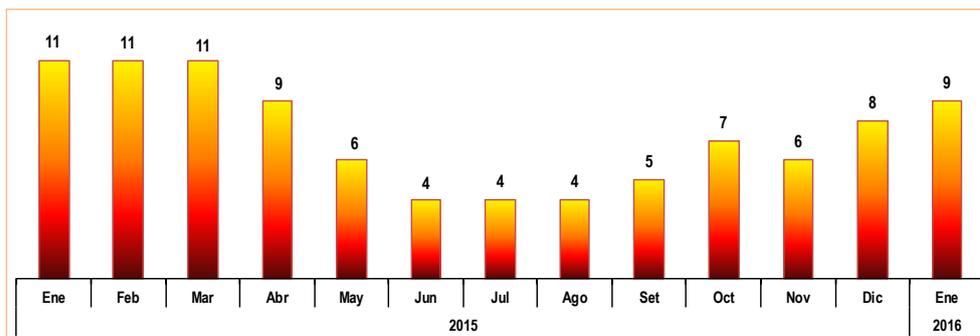
Resumen Ejecutivo

I. Calidad del aire en Lima Metropolitana

1.1 Radiación solar: Índice UV-B

En el monitoreo realizado por el SENAMHI en el mes de enero de 2016, Lima Metropolitana presentó un índice promedio de nivel de radiación ultravioleta (UV-B) que alcanzó una intensidad de 9, valor que presentó una disminución de 18,2% en comparación con el mes de enero de 2015.

LIMA METROPOLITANA: ÍNDICE UV-B PROMEDIO MENSUAL, 2015-2016



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

Para mayor información ver
Página Web:

www.inei.gob.pe

1.2 Concentración de los contaminantes del aire

El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), informó que en el mes de enero de 2016, el valor promedio del material particulado menor a 2,5 microgramos (PM_{2,5}) en el distrito de San Borja 14,5 ug/m³, Jesús María (Campo de Marte) 13,7 ug/m³, Santa Anita 21,5 ug/m³, Villa María del Triunfo 22,1 ug/m³, Huachipa 13,7 ug/m³, San Juan de Lurigancho 22,1 ug/m³, San Martín de Porres 13,0 ug/m³, Carabayllo 21,5 ug/m³ y en Puente Piedra 26,9 ug/m³.

LIMA METROPOLITANA: VALOR MENSUAL DE MATERIAL PARTICULADO INFERIOR A 2,5 MICRAS (PM_{2,5}), EN PRINCIPALES ESTACIONES, 2015-2016
(ug/m³)

Estación	2015												2016	Variación porcentual	
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Respecto a similar mes del año anterior	Respecto al mes anterior
Ate	34,5	35,7	29,6	36,9	36,6	38,1	35,5	40,6	34,0	33,5	31,4	...	...	...	...
San Borja	13,1	13,7	13,3	17,6	17,9	22,8	...	21,3	18,6	16,6	16,2	...	14,5	10,7	...
Jesús María (Campo de Marte)	20,3	12,5	12,8	19,7	17,5	20,8	16,3	16,1	...	14,3	13,0	14,3	13,7	-32,5	-4,2
Santa Anita	18,5	19,2	21,3	29,6	26,0	31,5	27,3	32,7	27,5	29,4	27,2	26,2	21,5	16,2	-17,9
Villa María del Triunfo	19,6	23,5	26,0	33,3	29,7	...	...	...	...	...	21,7	21,8	22,1	12,8	1,4
Huachipa	29,9	25,9	27,4	35,0	30,0	20,6	17,6	19,8	17,3	16,7	16,1	16,7	13,7	-54,2	-18,0
San Juan de Lurigancho	20,7	22,1	24,5	34,0	29,6	31,4	28,8	31,0	28,0	28,1	26,4	26,4	22,1	6,8	-16,3
San Martín de Porres	16,5	13,6	13,7	19,6	17,1	21,5	17,2	18,4	15,9	14,7	13,8	13,8	13,0	-21,2	-5,8
Carabayllo	23,2	...	...	...	27,8	29,0	15,0	15,8	14,3	25,6	24,8	25,7	21,5	-7,3	-16,3
Puente Piedra	27,8	26,9	30,6	39,3	28,7	29,5	28,1	28,4	26,0	28,3	28,8	32,3	26,9	-3,2	-16,7

Nota: El PM_{2,5} empezó a monitorearse a partir del mes de julio 2014.

ECA Nacional: 50 ug/m³.

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

1.3 Presencia de Material Particulado (PM10)

En el mes de enero de 2016, el máximo valor obtenido de PM10 se registró en el distrito de Villa María del Triunfo (141,7 ug/m³), seguido de Puente Piedra (111,0 ug/m³), Huachipa (81,6 ug/m³), Carabayllo (75,4 ug/m³), San Juan de Lurigancho (70,8 ug/m³), Santa Anita (66,2 ug/m³), San Borja (44,1 ug/m³), San Martín de Porres (36,2 ug/m³) y Jesús María (31,7 ug/m³).

LIMA METROPOLITANA: VALOR MENSUAL DE MATERIAL PARTICULADO (PM₁₀), EN LOS PRINCIPALES NÚCLEOS, 2015-2016
(ug/m³)

Núcleos	2015												2016	Variación porcentual	
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Respecto a similar mes del año anterior	Respecto al mes anterior
Ate	111,0	124,2	78,5	95,4	82,7	77,2	65,8	96,4	101,6	97,3	102,3	...	...	...	...
San Borja	...	...	...	...	...	...	...	48,5	47,5	44,4	46,0	...	44,1	...	...
Jesús María (Campo de Marte)	35,1	41,6	52,4	45,0	50,2	84,3	47,3	37,4	...	31,4	33,8	36,5	31,7	-9,7	-13,2
Santa Anita	70,0	81,9	109,8	83,5	62,3	108,1	48,0	68,7	72,9	...	73,9	72,0	66,2	-5,4	-8,1
Villa María del Triunfo	108,6	126,6	240,3	203,5	173,0	...	...	...	...	...	86,7	106,4	141,7	30,5	33,2
Huachipa	92,5	102,4	131,5	108,0	102,9	181,4	78,9	79,4	73,4	83,0	82,5	81,8	81,6	-11,8	-0,2
San Juan de Lurigancho	67,2	92,2	122,6	115,3	101,5	147,7	66,0	69,3	65,2	41,5	79,2	78,3	70,8	5,4	-9,6
San Martín de Porres	38,2	46,7	64,9	51,2	50,8	96,1	43,8	46,1	42,4	79,6	38,8	38,8	36,2	-5,2	-6,7
Carabayllo	73,4	86,0	99,6	...	87,6	89,1	73,1	72,0	69,9	79,2	76,7	76,3	75,4	2,7	-1,2
Puente Piedra	120,1	137,8	158,5	133,5	127,8	286,1	103,6	84,9	80,2	110,7	111,9	131,2	111,0	-7,6	-15,4

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

II. Calidad del agua

2.1 Concentración de minerales en el río Rímac

De acuerdo a información monitoreada por SEDAPAL sobre la presencia de minerales en el río Rímac en el mes de diciembre de 2015, comparado con similar mes del año 2014 la presencia de hierro aumentó en 245,1%, aluminio (191,4%) y plomo (100,0%); mientras que, disminuyó en cadmio (7,1%).

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN PROMEDIO DE MINERALES EN EL RÍO RÍMAC, DICIEMBRE 2014-2015 (Miligramos por litro)

Año/Mes	Minerales			
	Hierro	Aluminio	Plomo	Cadmio
2014				
Diciembre	1,2200	0,8520	0,0280	0,0028
Junio				
2015				
Diciembre	4,2100	2,4830	0,0560	0,0026
Variación porcentual				
Respecto a similar mes del año anterior	245,1	191,4	100,0	-7,1

Bocatoma de la Atarjea.

Bocatoma de la Atarjea.

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

2.2 Calidad del agua en las plantas de tratamiento de SEDAPAL

Al comparar las concentraciones de contaminantes minerales en las plantas de tratamiento de SEDAPAL en diciembre de 2015 respecto a similar mes del año anterior tuvo un incremento en hierro de 4,9%, el plomo no presento variación; mientras que, disminuyó 46,2% en cadmio y en aluminio 27,4%.

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN PROMEDIO DE MINERALES EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE SEDAPAL, DICIEMBRE 2014-2015 (Miligramos por litro)

Año/Mes	Minerales			
	Hierro	Plomo	Cadmio	Aluminio
2014				
Diciembre	0,0410	0,0020	0,0013	0,0475
2015				
Diciembre	0,0430	0,0020	0,0007	0,0345
Variación porcentual				
Respecto a similar mes del año anterior	4,9	0,0	-46,2	-27,4

Bocatoma de la Atarjea.

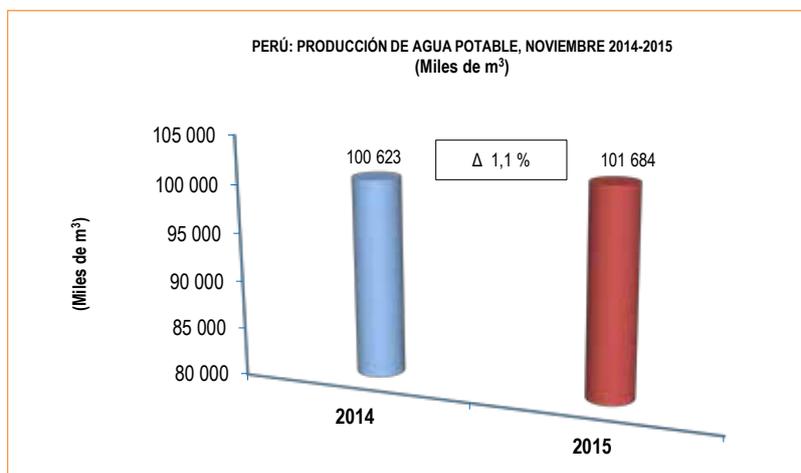
Bocatoma de la Atarjea.

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

III. Producción de agua

3.1 Producción de agua potable a nivel nacional

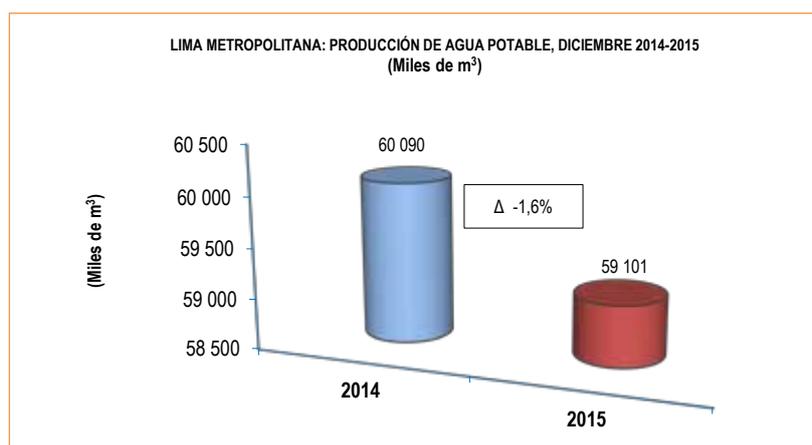
La producción nacional de agua potable en el mes de noviembre de 2015 alcanzó los 101 millones 684 mil metros cúbicos, cifra superior en 1,1% respecto al volumen alcanzado en similar mes de 2014 (100 millones 623 mil metros cúbicos).



Fuente: Empresas Prestadoras de Servicio de Saneamiento.

3.2 Producción de agua potable en Lima Metropolitana

La producción de agua potable en Lima Metropolitana en diciembre de 2015, alcanzó 59 millones 101 mil metros cúbicos, lo cual representó una disminución de 1,6% respecto al volumen obtenido en similar mes de 2014 (60 millones 90 mil metros cúbicos).



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

3.3 Caudal de los ríos Rímac y Chillón

En el mes de diciembre de 2015, el caudal promedio del río Rímac alcanzó 29,0 m³/s, cifra mayor en 7,4% en comparación a similar mes del año anterior (27,0 m³/s); mientras que, disminuyó en 5,4% en comparación a su promedio histórico (30,6 m³/s).

En el caso del río Chillón, su caudal promedio fue de 4,6 m³/s, cifra inferior en 34,3% comparado con diciembre de 2014 (7,0 m³/s); y en 16,4% en comparación a su promedio histórico (5,5 m³/s).

LIMA METROPOLITANA: CAUDAL PROMEDIO DE LOS RÍOS RÍMAC Y CHILLÓN: DICIEMBRE 2013-2015
(m³/s)

Ríos	Diciembre				Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2013	Promedio 2014	Promedio 2015 P/	2015/2014	Promedio 2015/ Prom. Hist.
Río Rímac	30,6	30,3	27,0	29,0	7,4	-5,4
Río Chillón	5,5	7,1	7,0	4,6	-34,3	-16,4

P/ Preliminar.

Estación Hidrológica de Chosica y Estación Hidrológica de Obrajillo.

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

3.4 Caudal de los ríos de la vertiente del Pacífico

El caudal promedio de los principales ríos que conforman la vertiente del Pacífico de la zona norte, en diciembre de 2015 registró 25,88 m³/s, lo cual representa un incremento de 0,9%, respecto a similar mes del año anterior (25,66 m³/s); mientras que, disminuyó en 21,4% en comparación a su promedio histórico (32,94 m³/s).

Los ríos de la zona centro de la vertiente del Pacífico registraron un caudal promedio que alcanzó 16,81 m³/s el cual representa una disminución de 1,0%, respecto a lo reportado en diciembre de 2014 (16,98 m³/s); y en 6,9% comparado a su promedio histórico (18,06 m³/s).

Por su parte, el caudal promedio en la zona sur de la vertiente del Pacífico registró 15,67 m³/s, cifra que disminuyó en 24,3% respecto a similar mes del año anterior (20,71 m³/s) y en 27,2% en comparación a su promedio histórico (21,52 m³/s).

PERÚ: PROMEDIO DEL CAUDAL DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL PACÍFICO, DICIEMBRE 2013-2015
(m³/s)

Zona	Diciembre				Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2013	Promedio 2014	Promedio 2015 P/	2015/2014	Prom. 2015/ Prom. Hist.
Zona norte	32,94	13,78	25,66	25,88	0,9	-21,4
Zona centro	18,06	18,70	16,98	16,81	-1,0	-6,9
Zona sur	21,52	34,20	20,71	15,67	-24,3	-27,2

P/ Preliminar.

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

Estadísticas Ambientales

Enero 2016

1. Radiación solar y ultravioleta

Es el conjunto de radiaciones electromagnéticas emitidas por el sol, las más conocidas son de tipo infrarrojo y ultravioleta. En este Informe Técnico se presenta la evolución de la radiación ultravioleta (UV) elaborada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

1.1 Radiación ultravioleta

Se denomina radiación ultravioleta (UV) 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.

En este documento se presenta la radiación de UV-B, banda de los 280 a los 320 nm, la cual es absorbida casi en su totalidad por el ozono. Este tipo de radiación es dañina, especialmente para el ADN que provoca melanoma u otro tipo de cáncer de piel y afecta a la vista por exposición a dosis altas, especialmente a la córnea; también puede causar daños a la vida marina.

Para la definición del índice de radiación ultravioleta, el SENAMHI contó con la colaboración de instituciones especializadas como la Organización Meteorológica Mundial (OMM), Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (United Nations Environment Programme - UNEP). Perú es miembro de la Organización Meteorológica Mundial, quienes marchan a la vanguardia del mundo en cuanto a los conocimientos técnicos y la cooperación internacional en lo referente al tiempo, el clima, la hidrología y los recursos hídricos.

El índice de la radiación ultravioleta (IUV) es un indicador que mide la intensidad de la radiación solar en la superficie terrestre, y su comportamiento es analizado e investigado por el SENAMHI. Para medir la irradiación necesaria que origine una quemadura en la piel humana, tras un determinado tiempo de exposición a la radiación, se utiliza el método de Dosis Eritémica Mínima por hora (MED/hora), es decir, el tiempo de exposición para los diferentes tipos de piel se calcula a partir de la medición del IUV o su equivalente en MED/hor. Se recomienda a la población tomar medidas de precaución como el uso de protectores solares, sombreros, gorros y lentes de sol con cristales que absorban la radiación UV-B. Se debe evitar que los niños tengan una exposición excesiva al sol. Los policías de tránsito, profesores de educación física, ambulantes, turistas y público en general, deben tomar las precauciones ante exposiciones prolongadas. La máxima radiación se presenta desde las 10:00 hasta las 15:00 horas. Los niveles de riesgo por radiación ultravioleta se pueden observar en la siguiente tabla:

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

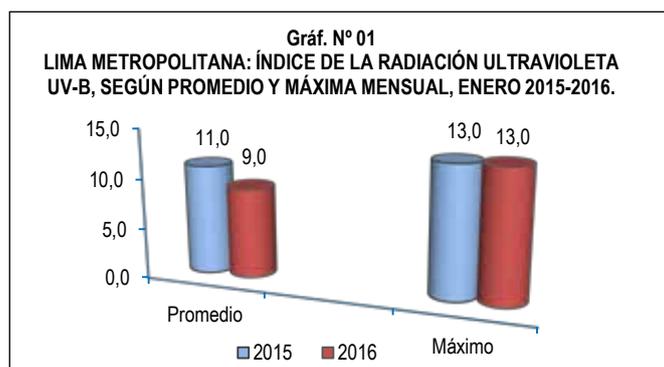
El índice promedio del nivel de radiación ultravioleta (UV-B) para Lima Metropolitana verificado por el SENAMHI, en el mes de enero de 2016 tuvo un nivel 9 de intensidad, valor que presentó una disminución de 18,2% respecto a similar mes del año anterior; es decir, un nivel alto para la salud. Para el nivel alcanzado se recomienda aplicar factor de protección solar, uso de sombrero y gafas con filtro UV-A y B.

El nivel máximo del índice UV-B durante el mes de enero de 2016 alcanzó una intensidad de 13; equivalente a tener un nivel de riesgo muy alto; valor similar respecto al mes de enero del año 2015.

Cuadro N° 01
LIMA METROPOLITANA: ÍNDICE DE LA RADIACIÓN ULTRAVIOLETA UV-B, SEGÚN PROMEDIO Y MÁXIMO MENSUAL, 2015-2016

Valor	Diciembre		Variación porcentual
	2015	2016	2016 / 2015
Promedio	11,0	9,0	-18,2
Máximo	13,0	13,0	0,0

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



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

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.

1.2.1 Concentraciones de Material Particulado

El SENAMHI monitorea las concentraciones de contaminantes de material particulado del aire en diez (10) estaciones, ubicadas en los distritos de Ate, San Borja, Jesús María (Campo de Marte), Santa Anita, Villa María del Triunfo, Huachipa, San Juan de Lurigancho (Univ. Cesar Vallejo), San Martín de Porres, Carabayllo y Puente Piedra.

ESTADOS DE LA CALIDAD DEL AIRE Y SU IMPLICANCIA EN LAS PERSONAS

ESTADO	RANGO	EFECTOS DE LOS CONTAMINANTES	MEDIDAS A TOMAS POR LAS PERSONAS
Bueno	0 - 50	La calidad del aire se considera satisfactoria, y la contaminación del aire no representa ningún riesgo.	Toda la población puede realizar sus actividades cotidianas al aire libre sin ninguna restricción.
Moderado	>50 - 100	La gente de los grupos sensibles (niños, ancianos y personas con enfermedades respiratorias y cardíacas), pueden presentar síntomas tales como tos y cansancio. La población en general no se ve afectada.	Personas particularmente sensitivas a la combinación del aire: Planeen actividades vigorosas al aire libre cuando mejore la calidad del aire. Grupos sensitivos: Reduzcan o pospongan actividades vigorosas al aire libre cuando se detecte la presencia de Contaminación por partículas: personas con enfermedades cardíacas o pulmonares (incluyendo a los diabéticos), adultos de edad avanzada y niños.
Malo	>100 - 150	Toda la población puede padecer de síntomas tales como tos seca, ojos candados, ardor en la nariz y garganta. Las personas de grupos vulnerables (niños, ancianos y personas con enfermedades respiratorias y cardíacas) los efectos podrían ser más graves para la salud.	Todos: reduzcan o pospongan actividades vigorosas al aire libre.
Muy Malo	>150 - 200	Toda la población puede presentar agravamiento de los síntomas tales como tos seca, ojos cansados, ardor en la nariz y garganta. Efectos aún más graves en la salud de los grupos sensibles (niños, ancianos y personas con problemas cardíacos).	Grupos sensitivos: Eviten las actividades vigorosas al aire libre.
Alerta Máxima	>200	Toda la población puede padecer riesgos graves y manifestaciones de enfermedades respiratorias y cardiovasculares. Aumento de las muertes prematuras en personas de los grupos más sensibles.	Todos: Reduzcan considerablemente las actividades físicas al aire libre. Grupos sensitivos: Eviten todas las actividades físicas al aire libre.

Fuente: Agencia de Protección Ambiental (EPA por sus siglas en inglés).

Partículas PM_{2,5}

Según información proporcionada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), durante el mes de enero de 2016 el material particulado menor a 2,5 microgramos (PM_{2,5}) registró un promedio de 14,5 ug/m³ en la estación Lima Sur 1 (San Borja), siendo mayor en 10,7% en comparación a enero de 2015. En la estación Lima Sur 2 (Villa María del Triunfo) registró 22,1 ug/m³, valor que aumentó en 1,4% respecto al mes anterior y en 12,8% en comparación a similar mes del año anterior.

La estación de Lima Centro (Jesus María-Campo de Marte) registró 13,7 ug/m³, valor que disminuyó en 4,2% en comparación con el mes anterior y en 32,5% respecto a similar mes del año anterior. En la estación Lima Este 2 (Santa Anita) 21,5 ug/m³, inferior en 17,9% en relación con el mes anterior; mientras que, aumento 16,2% en comparación a similar mes del año anterior.

En la estación Lima Este 3 (Huachipa) registró 13,7 ug/m³, cifra menor en 18,0% con el mes anterior y en 54,2% en comparación con similar mes del año anterior. En la estación Lima Este 4 (Univ. Cesar Vallejo-San Juan de Lurigancho) registró 22,1 ug/m³, menor en 16,3% con similar mes del año anterior; mientras que, aumento en 6,8% respecto a enero de 2015.

En la estación Lima Norte 1 (San Martín de Porres) registró 13,0 ug/m³, valor menor en 5,8% respecto a similar mes del año anterior y en 21,2% respecto a similar mes del año anterior. En la estación de Lima Norte 2 (Carabayllo) registró 21,5 ug/m³, menor en 16,3% respecto al mes anterior y en 7,3% con similar mes del año anterior. En Lima Norte 3 (Puente Piedra) registró 26,9 ug/m³, cifra inferior en 16,7% con relación al mes anterior y en 3,2% respecto a similar mes del año anterior.

Cabe resaltar que la fracción respirable más pequeña es conocida como material particulado menor a 2,5 microgramos (PM_{2,5}), que está constituida por aquellas partículas de diámetro inferior o igual a las 2,5 micras, conformado por partículas sólidas o líquidas que se encuentran en el aire, generadas principalmente, por el parque automotor. Su tamaño hace que sean 100% respirables, penetrando así en el aparato respiratorio y depositándose en los alveolos pulmonares, produciendo enfermedades respiratorias y problemas cardiovasculares.

Cuadro N° 02
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN PROMEDIO DE MATERIAL PARTICULADO INFERIOR A 2,5 MICRAS (PM_{2,5}), POR ESTACIONES DE MEDICIÓN, 2015-2016
(ug/m³)

Contaminantes/Gases y/o partículas	ESTACIONES DE CALIDAD DE AIRE									
	Lima Sur 1 (San Borja)	Lima Sur 2 (Villa María del Triunfo)	Lima Centro (Jesus María - Campo de Marte)	Lima Este 1 (Ate)	Lima Este 2 (Santa Anita)	Lima Este 3 (Huachipa) a/	Lima Este 4 (Univ. Cesar Vallejo - San Juan de Lurigancho) a/	Lima Norte 1 (San Martín de Porres) a/	Lima Norte 2 (Carabayllo) a/	Lima Norte 3 (Puente Piedra) a/
2015										
Enero	13,1	19,6	20,3	34,5	18,5	29,9	20,7	16,5	23,2	27,8
Febrero	13,7	23,5	12,5	35,7	19,2	25,9	22,1	13,6	...	26,9
Marzo	13,3	26,0	12,8	29,6	21,3	27,4	24,5	13,7	...	30,6
Abril	17,6	33,3	19,7	36,9	29,6	35,0	34,0	19,6	...	39,3
Mayo	17,9	29,7	17,5	36,6	26,0	30,0	29,6	17,1	27,8	28,7
Junio	22,8	...	20,8	38,1	31,5	20,6	31,4	21,5	29,0	29,5
Julio	...	...	16,3	35,5	27,3	17,6	28,8	17,2	15,0	28,1
Agosto	21,3	...	16,1	40,6	32,7	19,8	31,0	18,4	15,8	28,4
Setiembre	18,6	...	...	34,0	27,5	17,3	28,0	15,9	14,3	26,0
Octubre	16,6	...	14,3	33,5	29,4	16,7	28,1	14,7	25,6	28,3
Noviembre	16,2	21,7	13,0	31,4	27,2	16,1	26,4	13,8	24,8	28,8
Diciembre	...	21,8	14,3	...	26,2	16,7	26,4	13,8	25,7	32,3
2016										
Enero	14,5	22,1	13,7	...	21,5	13,7	22,1	13,0	21,5	26,9
Variación porcentual										
Respecto al mes anterior	...	1,4	-4,2	...	-17,9	-18,0	-16,3	-5,8	-16,3	-16,7
Respecto a similar mes del año anterior	10,7	12,8	-32,5	...	16,2	-54,2	6,8	-21,2	-7,3	-3,2

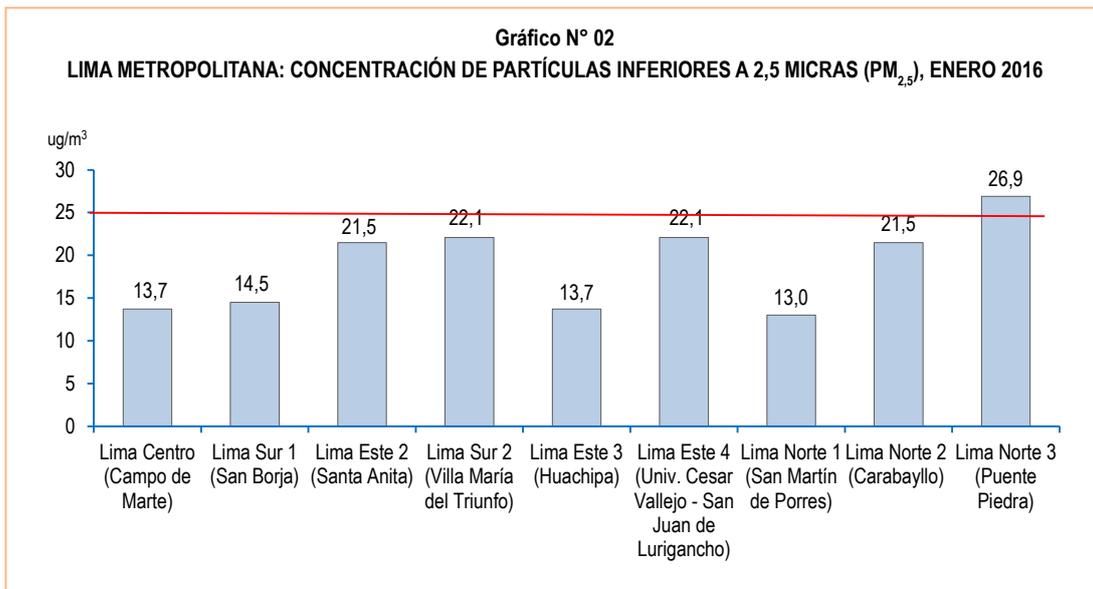
Nota: El PM_{2,5} empezó a monitorearse a partir del mes de julio 2014.

a/ Estaciones de monitoreo que iniciaron actividades operativas a partir de mayo 2014.

ug/m³: Microgramo por metro cúbico.

ECA - OMS: 25 ug/m³

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



ug/m³: Microgramo por metro cúbico.

ECA - OMS: 25 ug/m³

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

Partículas PM10

Las partículas PM10 son el material particulado de diámetro menor o igual a 10 micrómetros. Son las partículas sólidas o líquidas suspendidas en el aire, las cuales tienen diferente composición química. Se produce por la quema de combustibles o la quema de carbón o madera. Afecta al sistema respiratorio y cardiovascular. El material particulado (PM) que flota en el aire contiene amoníaco, sulfatos, carbón y polvo, es el que más afecta a las personas. Estas partículas son producidas principalmente por la construcción y las actividades industriales.

En el mes de enero de 2016, en la estación del Campo de Marte (Jesus María) registró 31,7 ug/m³, cifra menor en 13,2% respecto al mes anterior y en 9,7% respecto a similar mes del año anterior. En el distrito de Santa Anita registró 66,2 ug/m³, valor inferior en 8,1% en relación con el mes anterior y en 5,4% comparado con similar mes del año anterior. La Estación de San Borja registro 44,1 ug/m³.

El en distrito de Villa María del Triunfo registró 141,7 ug/m³, valor mayor en 33,12 en relación con el mes anterior y en 30,5% respecto a similar mes del año anterior. En el distrito de Huachipa la concentración promedio de PM10 registró 81,6 ug/m³, valor inferior en 0,2% en relación con el mes anterior y en 11,8% comparado con similar mes del año anterior.

El distrito de San Juan de Lurigancho registró 70,8 ug/m³ de PM10, cifra menor en 9,6% respecto al mes anterior; mientras que, aumentó 5,4% comparado con similar mes del año anterior. El distrito San Martín de Porres registró un valor promedio de 36,2 ug/m³, valor inferior en 6,7% en relación con el mes anterior y en 5,2% respecto a similar mes del año anterior.

En el distrito de Carabayllo el valor promedio fue de 75,4 ug/m³, cifra menor en 1,2% con relación al mes anterior; mientras que, aumentó en 2,7% comparado con similar mes del año anterior. El distrito de Puente Piedra registró en promedio 111,0 ug/m³, valor que disminuyó en 15,4% en relación con el mes anterior y en 7,6% respecto a similar mes del año anterior.

Cuadro N° 03
LIMA METROPOLITANA: VALOR PROMEDIO DE MATERIAL PARTICULADO PM₁₀, POR ESTACIONES DE MEDICIÓN, 2015-2016
 (ug/m³)

Año/Mes	Ate	San Borja	Jesús María (Campo de Marte)	Santa Anita	Villa María del Triunfo	Huachipa a/	San Juan de Lurigancho a/	San Martín de Porres a/	Carabayllo a/	Puente Piedra a/
2015										
Enero	111,0	...	35,1	70,0	108,6	92,5	67,2	38,2	73,4	120,1
Febrero	124,2	...	41,6	81,9	126,6	102,4	92,2	46,7	86,0	137,8
Marzo	78,5	...	52,4	109,8	240,3	131,5	122,6	64,9	99,6	158,5
Abril	95,4	...	45,0	83,5	203,5	108,0	115,3	51,2	...	133,5
Mayo	82,7	...	50,2	62,3	173,0	102,9	101,5	50,8	87,6	127,8
Junio	77,2	...	84,3	108,1	...	181,4	147,7	96,1	89,1	286,1
Julio	65,8	...	47,3	48,0	...	78,9	66,0	43,8	73,1	103,6
Agosto	96,4	48,5	37,4	68,7	...	79,4	69,3	46,1	72,0	84,9
Setiembre	101,6	47,5	...	72,9	...	73,4	65,2	42,4	69,9	80,2
Octubre	97,3	44,4	31,4	...	...	83,0	41,5	79,6	79,2	110,7
Noviembre	102,3	46,0	33,8	73,9	86,7	82,5	79,2	38,8	76,7	111,9
Diciembre	...	...	36,5	72,0	106,4	81,8	78,3	38,8	76,3	131,2
2016										
Enero	...	44,1	31,7	66,2	141,7	81,6	70,8	36,2	75,4	111,0
Variación porcentual										
Respecto al mes anterior	...	...	-13,2	-8,1	33,2	-0,2	-9,6	-6,7	-1,2	-15,4
Respecto a similar mes del año anterior	...	...	-9,7	-5,4	30,5	-11,8	5,4	-5,2	2,7	-7,6

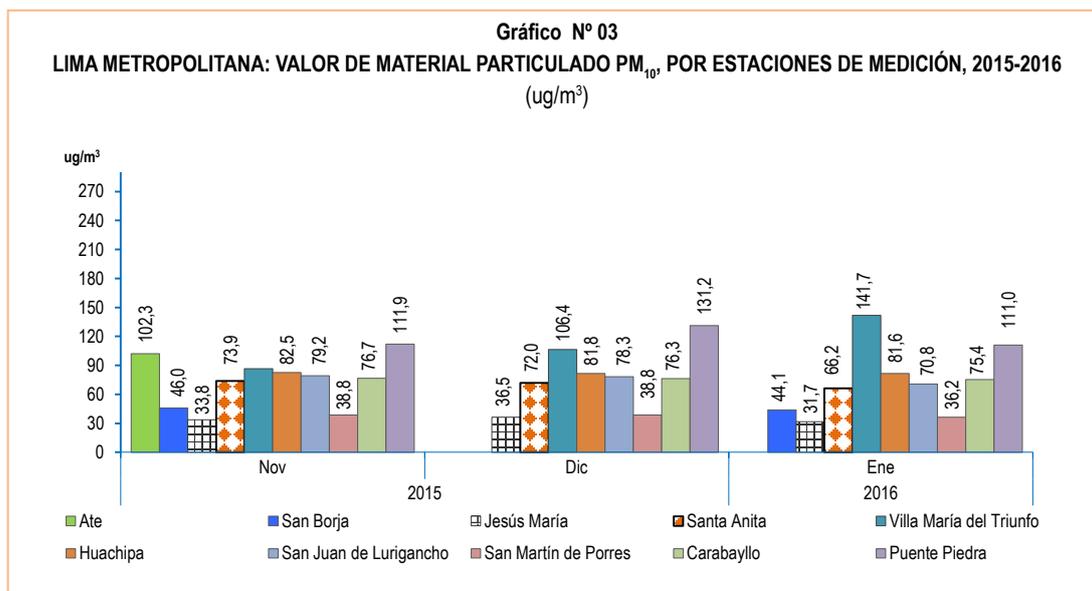
ECA Nacional: 150 ug/m³.

ECA - OMS: 50 ug/m³.

ug/m³: Microgramo por metro cúbico.

a/ Estaciones de monitoreo que iniciaron actividades operativas a partir de mayo 2014.

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



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

1.2.2 Concentraciones de Contaminantes Gaseosos

El SENAMHI monitorea las concentraciones de contaminantes gaseosos del aire en diez (10) estaciones, ubicadas en los distritos de Ate, San Borja, Jesús María (Campo de Marte), Santa Anita, Villa María del Triunfo, Huachipa, San Juan de Lurigancho (Univ. Cesar Vallejo), San Martín de Porres, Carabayllo y Puente Piedra.

Los contaminantes gaseosos más comunes son el dióxido de carbono, el monóxido de carbono, los hidrocarburos, los óxidos de nitrógeno, los óxidos de azufre y el ozono.

En el mes de enero de 2016, el más alto índice de contaminante gaseoso fue el monóxido de carbono, siendo el distrito de Puente Piedra que registró el mayor valor con 1 268,7 ug/m³, seguido de San Martín de Porres con 1 189,5 ug/m³, Santa Anita 856,8 ug/m³, San Borja 642,2 ug/m³, Carabayllo 665,4 ug/m³, Villa María del Triunfo 600,9 ug/m³, San Juan de Lurigancho 294,9 ug/m³, Jesús María (Campo de Marte) 264,4 ug/m³ y Huachipa con 181,3 ug/m³ respectivamente.

Cuadro N° 04
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN PROMEDIO DE CONTAMINANTES GASEOSOS DEL AIRE, POR ESTACIONES DE MEDICIÓN, ENERO 2016
 (ug/m³)

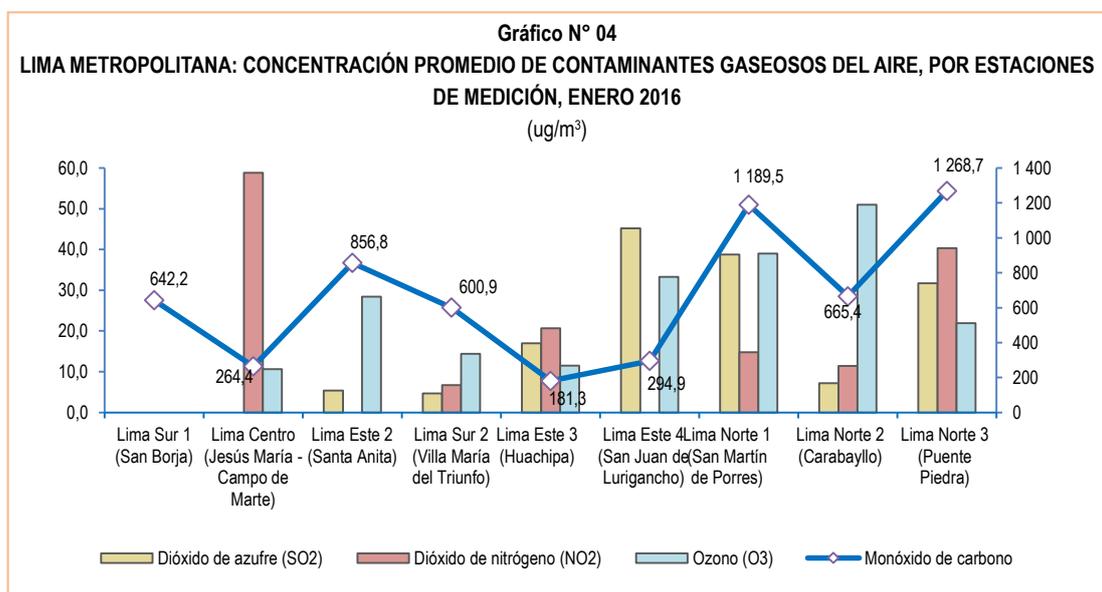
Gases	ESTACIONES DE CALIDAD DE AIRE									
	Lima Este 1 (Ate)	Lima Sur 1 (San Borja)	Lima Centro (Jesús María - Campo de Marte)	Lima Este 2 (Santa Anita)	Lima Sur 2 (Villa María del Triunfo)	Lima Este 3 (Huachipa) a/	Lima Este 4 (Univ. Cesar Vallejo - San Juan de Lurigancho) a/	Lima Norte 1 (San Martín de Porres) a/	Lima Norte 2 (Carabayllo) a/	Lima Norte 3 (Puente Piedra) a/
Dióxido de azufre (SO ₂)	5,4	4,7	17,0	45,2	38,8	7,2	31,7
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	58,8	...	6,7	20,7	...	14,8	11,4	40,3
Ozono (O ₃)	10,6	28,4	14,4	11,5	33,3	39,0	51,0	21,9
Monóxido de carbono	...	642,2	264,4	856,8	600,9	181,3	294,9	1 189,5	665,4	1 268,7

Nota: El PM_{2,5} empezó a monitorearse a partir del mes de julio 2014.

a/ Estaciones de monitoreo que iniciaron actividades operativas a partir de mayo 2014.

ug/m³: Microgramo por metro cúbico.

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



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

1.3 Ozono Troposférico

La Tropósfera es la capa inferior de la atmósfera terrestre y la más próxima al suelo de nuestro planeta, allí se encuentra el aire que respiramos. Es la capa de la atmósfera donde se producen los fenómenos meteorológicos y donde todos nosotros nos movemos. El ozono se encuentra de manera natural y una parte procede de los niveles altos de la estratósfera y la otra parte de procesos naturales a partir de emisiones de óxidos de nitrógeno, de procesos biológicos y de compuestos orgánicos volátiles de la vegetación, de procesos de fermentación o de los volcanes. Todos estos procesos generan una cantidad mínima de ozono, su concentración en el aire no es peligrosa.

Sin embargo, debido a los procesos industriales y de la combustión de los vehículos se emiten contaminantes a la atmósfera, y por la acción de la luz solar estas sustancias químicas reaccionan y provocan la formación de ozono, incrementando su nivel natural. En zonas muy contaminadas se produce una neblina visible denominada smog fotoquímico. Las concentraciones máximas de ozono troposférico se presentan en primavera y verano, afectando a todo ser vivo.

Debido a que el ozono es altamente oxidante produce irritación de ojos y de las mucosas y tejidos pulmonares. Perjudica el crecimiento de las plantas afectando la vegetación y producción agrícola. Sin embargo, el ozono es usado en aplicaciones científicas, médicas e industriales como un gas con gran poder desinfectante, desodorizante y de oxidación.

1.4 La atmósfera

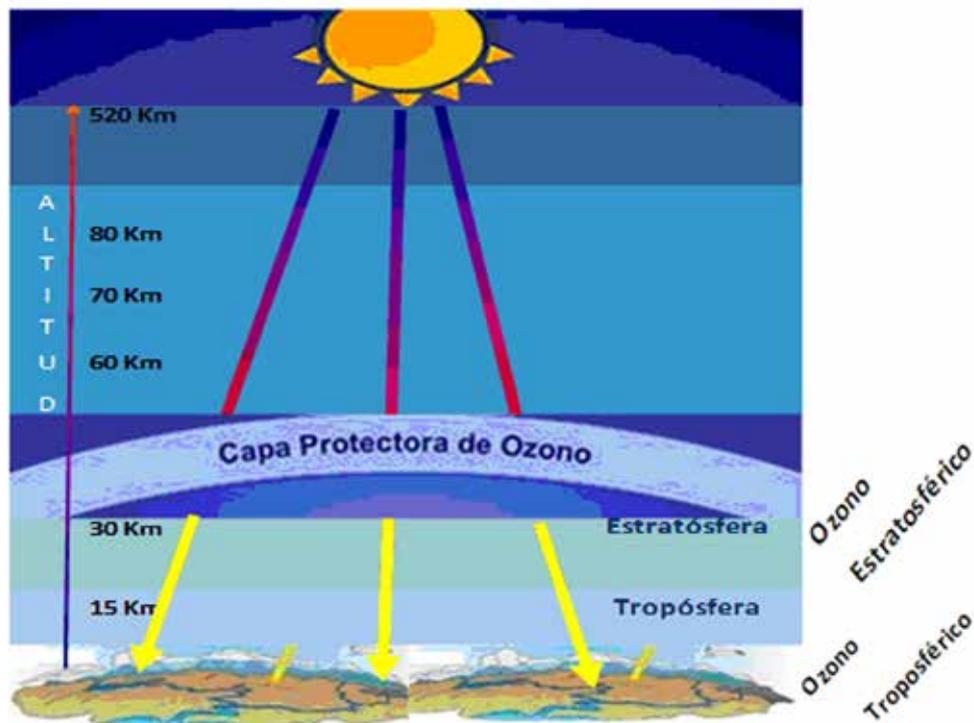
Es la capa gaseosa que rodea la Tierra y un elemento primordial que mantiene la vida de todos los seres vivos dentro del planeta, nos protege físicamente contra agentes externos, como los meteoritos; además de ser un regulador térmico y protegernos de las radiaciones ultravioleta.

Se pueden identificar capas como la Tropósfera que es la capa que presenta mayores movimientos, lo que hace que se mantenga la composición del aire y del cual respiramos; allí se producen y generan los fenómenos de contaminación atmosférica. En esta capa inferior se encuentra la mayor proporción de dióxido de carbono (CO_2) y vapor de agua que existe en la atmósfera.

En la Estratósfera, donde se ubica la capa de ozono, se genera la mayor parte de ozono de la atmósfera. La temperatura en esta capa no permanece estable, la separación de esta capa con la Mesósfera, se denomina Mesopausa. La Ionosfera se compone de varias capas, cuya altitud máxima puede alcanzar los 650 kilómetros desde la superficie de la tierra.

1.4.1 Ozono Estratosférico: La capa de ozono

El ozono estratosférico 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. El ozono se encuentra esparcido en la estratósfera en altitudes entre 15 a 50 Km. sobre la superficie de la Tierra. La capa de ozono se encuentra en la estratósfera y es un filtro natural que nos protege de los rayos ultravioleta (dañinos), emitidos por el Sol, aproximadamente entre los 30 y 50 kilómetros de altitud, a mayor altura sube la temperatura, ya que el Ozono absorbe la radiación solar. Debido a que la Tierra no es perfectamente esférica, sino geoide, es decir, no es absolutamente uniforme, en diferentes zonas se ha observado diferencias en las altitudes de las capas atmosféricas.



1.4.2 Vigilancia de la Atmósfera Global

El SENAMHI cuenta con una estación de observación que es parte de la Red de Vigilancia de la Atmósfera Global (VAG), ubicada en la Sierra Central del Perú (Junín - Marcapomacocha), considerada como la estación VAG más alta del mundo, a 4 mil 470 m.s.n.m, en cuyas instalaciones se encuentra un equipo denominado "Espectrofotómetro Dobson", el cual mide la cantidad de ozono atmosférico total.

1.4.2.1 Monitoreo de Ozono Atmosférico

El monitoreo de la capa de ozono por parte del SENAMHI en esta parte del trópico, es de gran interés para la comunidad científica nacional e internacional, por cuanto permite conocer su variabilidad y la incidencia que ésta tiene sobre los cambios climáticos. El SENAMHI mantiene estrechos vínculos con la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y con el Proyecto de Ozono Mundial de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA).

El valor promedio medido en la estación Marcapomacocha en el mes de diciembre de 2015 alcanzó a 255,0 Unidades Dobson (UD) que al compararlo con similar mes del año anterior aumentó en 3,7%. Se observó que el valor máximo fue de 267,0 UD y su valor mínimo fue de 243,0 UD.

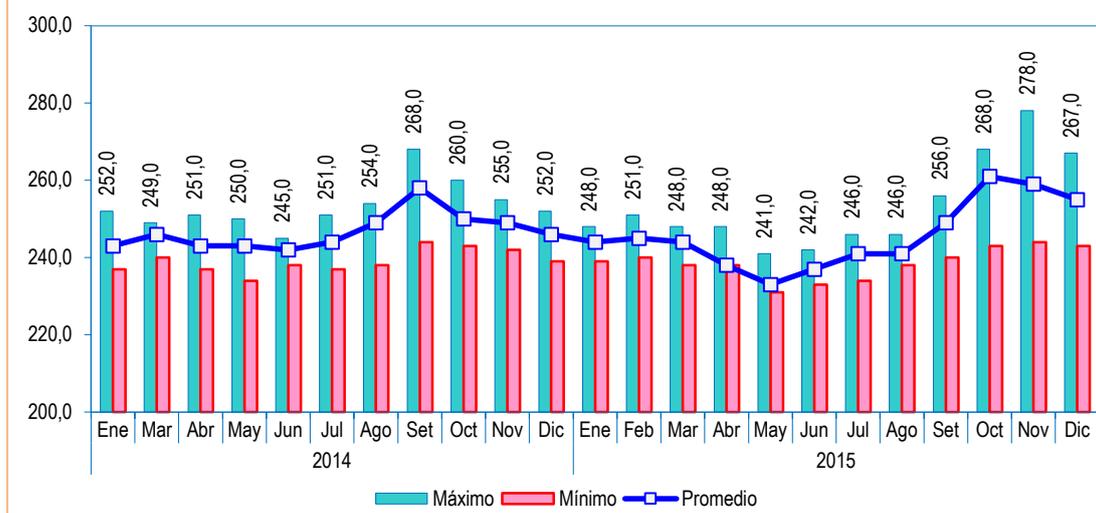
Cuadro N° 05
PERÚ: VIGILANCIA DE LA ATMÓSFERA GLOBAL, EN LA ESTACIÓN DE MARCAPOMACOCOA, 2014-2015
 (Unidad Dobson - UD)

Año/Mes	Valor		
	Promedio	Máximo	Mínimo
2014			
Enero	243,0	252,0	237,0
Febrero	-	-	-
Marzo	246,0	249,0	240,0
Abril	243,0	251,0	237,0
Mayo	243,0	250,0	234,0
Junio	242,0	245,0	238,0
Julio	244,0	251,0	237,0
Agosto	249,0	254,0	238,0
Setiembre	258,0	268,0	244,0
Octubre	250,0	260,0	243,0
Noviembre	249,0	255,0	242,0
Diciembre	246,0	252,0	239,0
2015			
Enero	244,0	248,0	239,0
Febrero	245,0	251,0	240,0
Marzo	244,0	248,0	238,0
Abril	238,0	248,0	238,0
Mayo	233,0	241,0	231,0
Junio	237,0	242,0	233,0
Julio	241,0	246,0	234,0
Agosto	241,0	246,0	238,0
Setiembre	249,0	256,0	240,0
Octubre	261,0	268,0	243,0
Noviembre	259,0	278,0	244,0
Diciembre	255,0	267,0	243,0
Variación porcentual			
Respecto al mes anterior	-1,5	-4,0	-0,4
Respecto a similar mes del año anterior	3,7	6,0	1,7

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.

Gráfico N° 05
PERÚ: VIGILANCIA DE LA ATMÓSFERA GLOBAL, EN LA ESTACIÓN MARCAPOMACOCOA, 2014-2015
 (Unidad Dobson -UD)



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

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 y el ecosistema. Cabe indicar, que la calidad del 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 líquido elemento, es decir, cuanto más contaminada esté el agua, mayor es el costo del proceso de tratamiento para reducir el elemento contaminante, que se debe realizar para hacerla potable.

2.1 Presencia máxima y promedio de Hierro (Fe) en el río Rímac

En el mes de diciembre del 2015, la concentración máxima de hierro (Fe) en el río Rímac fue de 45,24 mg/l, lo que representó un aumento de 364,0%, en relación con lo reportado en diciembre de 2014 (9,75 mg/l).

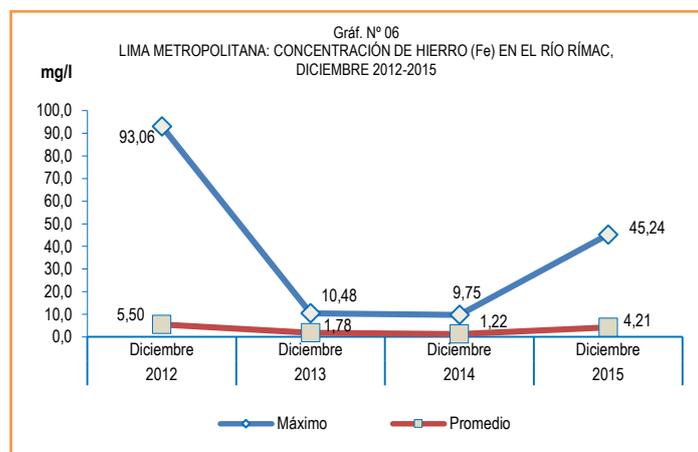
SEDAPAL reportó que la concentración promedio de hierro (Fe) en el río Rímac durante el mes de diciembre 2015, fue de 4,21 mg/l, aumentando en 245,1% respecto al promedio reportado en igual mes del año anterior (1,22 mg/l).

Cuadro N° 06
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE HIERRO (Fe) EN EL RÍO RÍMAC, 2014-2015
(Mg / l)

Concentración	Diciembre		Variación porcentual
	2014	2015	2015 / 2014
Máxima	9,75	45,24	364,0
Promedio	1,22	4,21	245,1

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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



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

2.2 Presencia máxima y promedio de Hierro (Fe) en las plantas de tratamiento de SEDAPAL

En las plantas de tratamiento de SEDAPAL, la concentración máxima de hierro (Fe) en el mes de diciembre 2015 alcanzó 0,09 mg/l, disminuyendo 18,2% respecto a similar mes del año anterior; igualmente representa un valor por debajo del límite permisible (0,300 mg/l).

En diciembre de 2015, la concentración promedio de hierro (Fe) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, alcanzó 0,043 mg/l, valor que aumentó en 4,9% respecto a similar periodo del 2014, y representa un valor por debajo del límite permisible (0,300 mg/l).

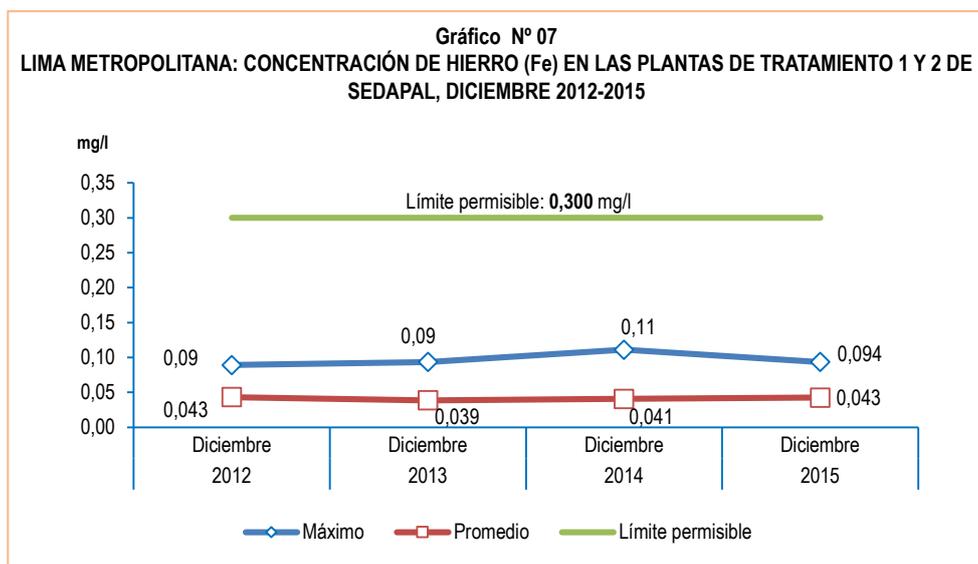
Es importante resaltar que la presencia de hierro en el agua ocasiona inconvenientes domésticos, tales como: sabor desagradable, turbidez rojiza y manchas en la ropa en el momento del lavado y en casos extremos, el agua sabe a metal. Desde el punto de vista sanitario, uno de los riesgos de la presencia de este metal reside en que consume el cloro de la desinfección, quedando el agua desprotegida frente a los agentes patógenos.

Cuadro N° 07
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE HIERRO (Fe) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 y 2 DE SEDAPAL, 2014-2015
(Mg / l)

Valor	Diciembre		Variación porcentual	
	2014	2015	2015 / 2014	Límite 1/
Máxima	0,11	0,09	-18,2	-70,0
Promedio	0,041	0,043	4,9	-85,7

1/ 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).



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

2.3 Presencia máxima y promedio de Plomo (Pb) en el río Rímac

El Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima Metropolitana (SEDAPAL), informó que en el mes de diciembre de 2015, la concentración máxima de plomo (Pb) en el río Rímac alcanzó 0,48 mg/l, cifra mayor en 71,4% respecto a similar mes del año anterior (0,28 mg/l).

De igual manera SEDAPAL reportó una concentración promedio de plomo (Pb) en el río Rímac de 0,056 mg/l, mayor en 100,0% respecto a lo registrado en el mes de diciembre de 2014 (0,028 mg/l).

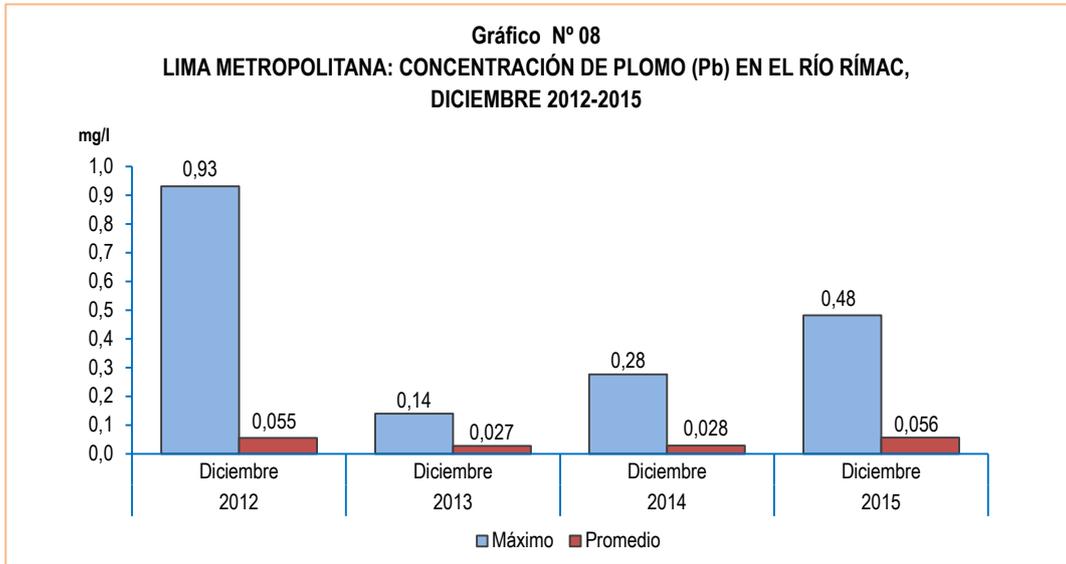
La presencia de plomo en altas concentraciones produce efectos tóxicos en la salud, siendo los niños más susceptibles que los adultos, habiéndose documentado la presencia de retraso en el desarrollo, problemas de aprendizaje, trastornos en la conducta, alteraciones del lenguaje y de la capacidad auditiva, anemia, vómito y dolor abdominal recurrente.

Cuadro N° 08
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE PLOMO (Pb) EN EL RÍO RÍMAC, 2014-2015
(Mg / l)

Valor	Diciembre		Variación porcentual
	2014	2015	2015 / 2014
Máxima	0,28	0,48	71,4
Promedio	0,028	0,056	100,0

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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



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

2.4 Presencia máxima y promedio de Plomo (Pb) en las plantas de tratamiento de SEDAPAL

Según el reporte de SEDAPAL, posterior al proceso de tratamiento del agua de río, la concentración máxima de plomo (Pb) en diciembre del 2015 fue de 0,004 mg/l, cifra menor en 42,9% en relación con el mes de diciembre de 2014; este valor estuvo por debajo del límite permisible (0,05 mg/l).

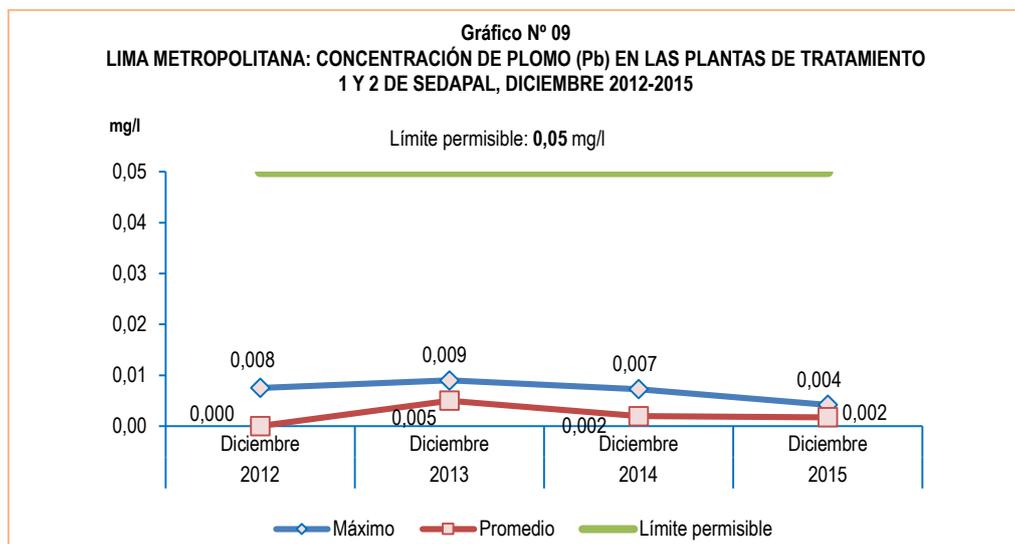
Luego de realizado el proceso de tratamiento del agua del río Rímac, se reportó que la concentración promedio del plomo (Pb) en el mes de diciembre del 2015 alcanzó 0,002 mg/l, cifra similar respecto a igual mes del año anterior, igualmente este valor está por debajo del límite permisible (0,05 mg/l).

Cuadro N° 09
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE PLOMO (Pb) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 Y 2 DE SEDAPAL, 2014-2015 (Mg / l)

Valor	Diciembre		Variación porcentual	
	2014	2015	2015 / 2014	Límite 1/
Máxima	0,007	0,004	-42,9	-92,0
Promedio	0,002	0,002	0,0	-96,0
Promedio	0,002	0,001	-50,0	-98,0

1/ 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).



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

2.5 Presencia máxima y promedio de Cadmio (Cd) en el río Rímac

En diciembre del 2015, la presencia máxima de cadmio (Cd) en el río Rímac fue 0,0145 mg/l, mostrando un incremento de 16,9% respecto al mes de diciembre 2014.

Del mismo modo, registró una concentración promedio de cadmio (Cd) de 0,0026 mg/l, cifra menor en 7,1% respecto a similar mes del año anterior.

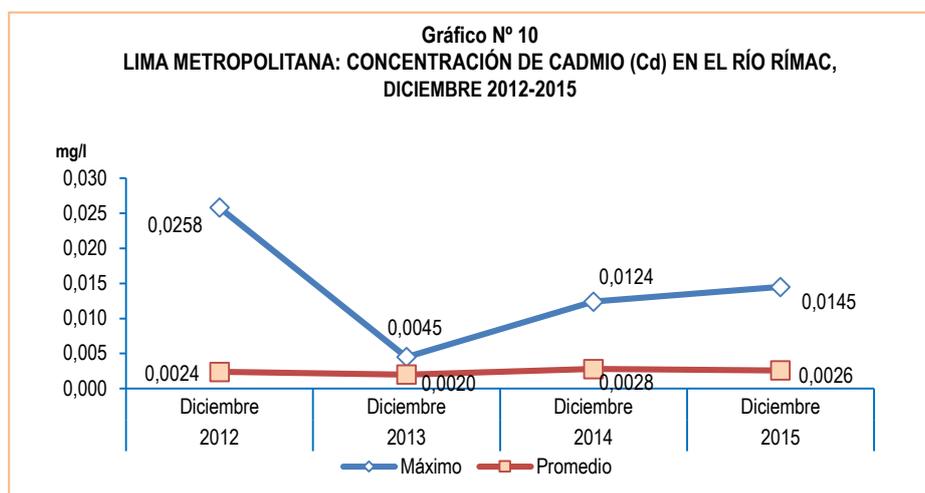
El agua con concentraciones muy altas de cadmio irrita el estómago, produce vómitos y diarreas. El cadmio absorbido por el cuerpo humano produce descalcificación de los huesos, ocasionando que se vuelvan quebradizos; y en dosis altas ocasiona la muerte.

Cuadro N° 10
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE CADMIO (Cd) EN EL RÍO RÍMAC, 2014-2015
(Mg / l)

Valor	Diciembre		Variación porcentual
	2014	2015	2015 / 2014
Máxima	0,0124	0,0145	16,9
Promedio	0,0028	0,0026	-7,1

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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



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

2.6 Presencia máxima y promedio de Cadmio (Cd) en las plantas de tratamiento de SEDAPAL

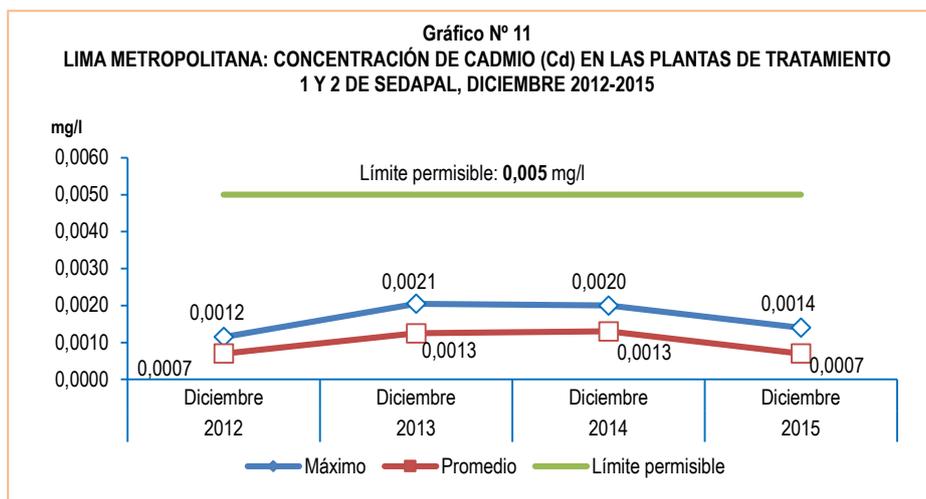
La concentración máxima de cadmio posterior al tratamiento en las plantas de SEDAPAL en diciembre del 2015, fue de 0,0014 mg/l, cifra inferior en 30,0% respecto a lo observado en el mismo mes de 2014; asimismo, este valor estuvo por debajo del límite permisible (0,005 mg/l). A su vez, SEDAPAL reportó que la concentración promedio de cadmio (Cd) en las plantas de tratamiento en diciembre de 2015, fue 0,0007 mg/l, cifra inferior en 46,2% con relación a similar mes del año anterior. Igualmente, este valor está por debajo del límite permisible (0,005 mg/l).

Cuadro N° 11
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE CADMIO (Cd) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 y 2 DE SEDAPAL, 2014-2015
(Mg / l)

Valor	Diciembre		Variación porcentual	
	2014	2015	2015 / 2014	Límite 1/
Máxima	0,0020	0,0014	-30,0	-72,0
Promedio	0,0013	0,0007	-46,2	-86,0

1/ 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).



2.7 Presencia máxima y promedio de Aluminio (Al) en el río Rímac

El aluminio (Al), en el río Rímac, en diciembre del 2015, registró una concentración máxima de 24,58 mg/l, el cual aumentó en 198,3% respecto a lo reportado en similar periodo de 2014.

Durante el mes de diciembre de 2015, el río Rímac registró una concentración promedio de aluminio (Al) de 2,483 mg/l, que en términos porcentuales mostró un incremento de 191,4%, respecto a lo registrado en similar mes de 2014.

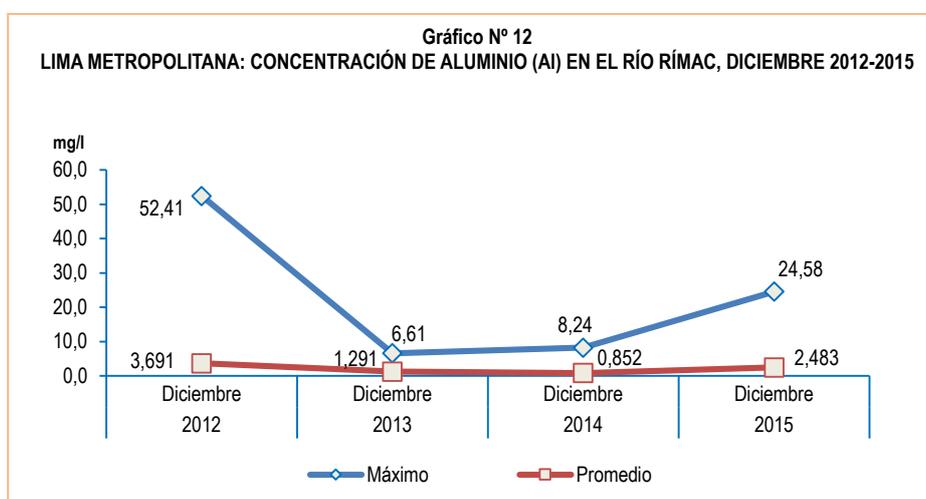
El consumo de concentraciones significativas de aluminio puede causar un efecto serio en la salud, como daño al sistema nervioso central, demencia, pérdida de la memoria, apatía y temblores severos.

Cuadro N° 12
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE ALUMINIO (Al) EN EL RÍO RÍMAC, 2014-2015
(Mg / l)

Valor	Diciembre		Variación porcentual
	2014	2015	2015 / 2014
Máxima	8,24	24,58	198,3
Promedio	0,852	2,483	191,4

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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



2.8 Presencia máxima y promedio de Aluminio (Al) en las plantas de tratamiento de SEDAPAL

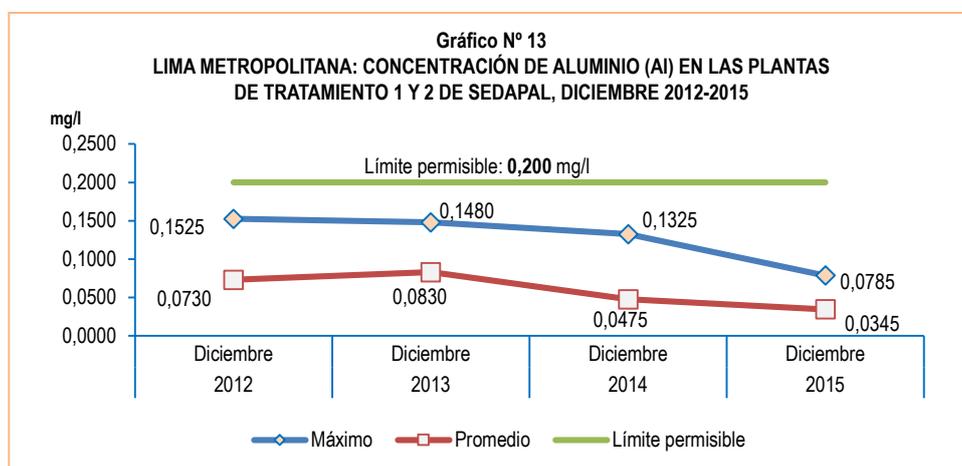
Posterior al proceso de tratamiento de las aguas del río Rímac en las plantas de SEDAPAL, en diciembre de 2015, la concentración máxima de aluminio (Al) fue de 0,0785 mg/l, comparado con igual mes de 2014 disminuyó en 40,8%; asimismo, esta cifra se encuentra por debajo del límite permisible (0,200 mg/l).

La concentración promedio de aluminio (Al), en el mes de diciembre del 2015, alcanzó 0,0345 mg/l, inferior en 27,4% respecto a similar mes de 2014; igualmente este valor está por debajo del límite permisible.

Cuadro N° 13
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE ALUMINIO (Al) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 y 2 DE SEDAPAL, 2014-2015
(Mg / l)

Valor	Diciembre		Variación porcentual	
	2014	2015	2015 / 2014	Límite 1/
Máxima	0,1325	0,0785	-40,8	-60,8
Promedio	0,0475	0,0345	-27,4	-82,8

1/ El límite permisible de aluminio en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 0,200 miligramos por litro.
Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).



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

2.9 Presencia máxima y promedio de Materia Orgánica en el río Rímac

Durante el mes de diciembre de 2015, la concentración máxima de materia orgánica en el río Rímac fue de 4,98 mg/l, cifra mayor en 63,8% respecto al mes de diciembre del 2014 (3,04 mg/l).

SEDAPAL reportó que, en diciembre del 2015 la concentración promedio de materia orgánica en el río Rímac fue de 2,47 mg/l, cifra superior en 10,8% respecto a lo observado en el mismo periodo de 2014 (2,23 mg/l).

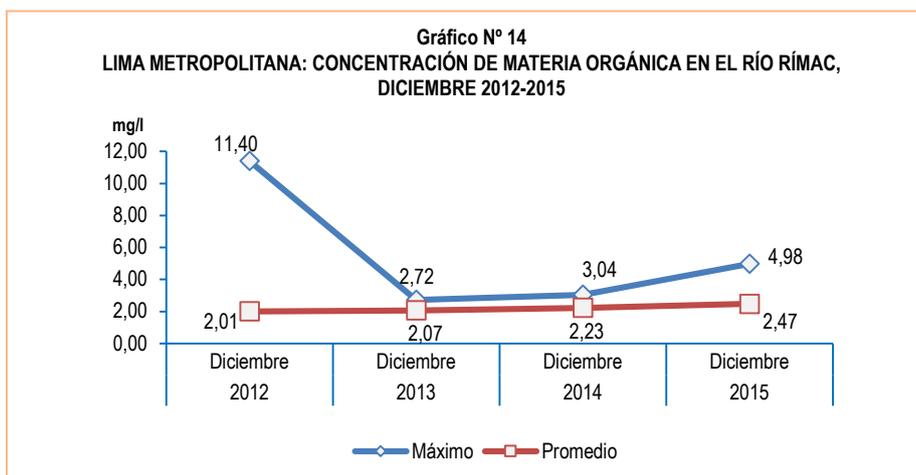
Gran parte de la materia orgánica que contamina el agua procede de los desechos de alimentos y de las aguas negras domésticas e industriales. La materia orgánica es descompuesta por bacterias, protozoarios y diversos microorganismos.

Cuadro N° 14
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA EN EL RÍO RÍMAC, 2014-2015
(Mg / l)

Valor	Diciembre		Variación porcentual
	2014	2015	2015 / 2014
Máxima	3,04	4,98	63,8
Promedio	2,23	2,47	10,8

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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



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

2.10 Presencia máxima y promedio de Materia Orgánica en las plantas de tratamiento de SEDAPAL

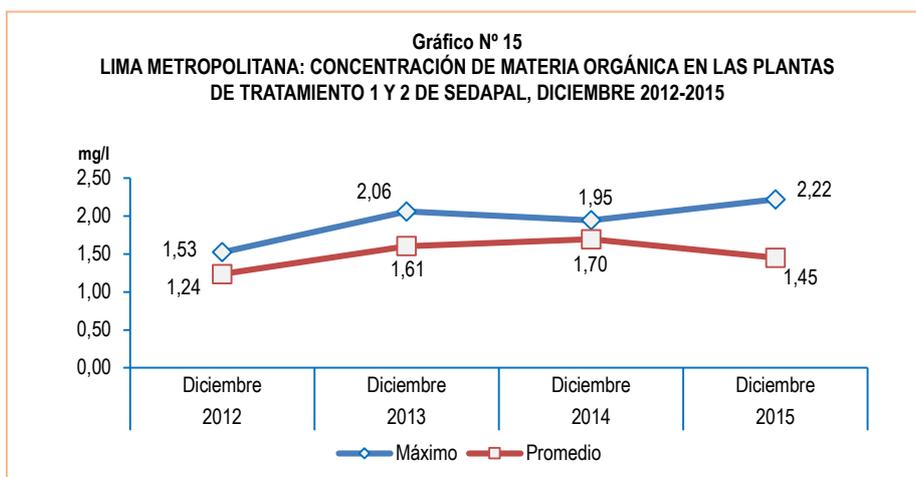
Posterior al proceso de tratamiento de las aguas del río Rímac en las plantas de tratamiento de SEDAPAL, en diciembre del 2015, se observó que la concentración máxima de materia orgánica fue de 2,22 mg/l, presentando un incremento de 13,8% con respecto a diciembre de 2014 (1,95 mg/l).

Asimismo, se observó en las plantas de tratamiento de SEDAPAL, que la concentración promedio de materia orgánica fue de 1,45 mg/l, cifra que disminuyó 14,7% en relación con lo obtenido en diciembre de 2014 (1,70 mg/l).

Cuadro N° 15
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 y 2 DE SEDAPAL, 2014-2015 (Mg / l)

Valor	Diciembre		Variación porcentual
	2014	2015	2015 / 2014
Máxima	1,95	2,22	13,8
Promedio	1,70	1,45	-14,7

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).



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

2.11 Presencia máxima y promedio de Nitratos (NO₃) en el río Rímac

En el mes de diciembre del 2015, la concentración máxima de nitratos (NO₃) en el río Rímac fue de 5,18 mg/l, cifra que disminuyó en 7,8% respecto al mes de diciembre de 2014 (5,62 mg/l).

La concentración promedio de nitratos (NO₃) en el río Rímac, en diciembre de 2015, alcanzó los 3,16 mg/l, cifra que aumentó en 5,3% respecto a similar mes de 2014 (3,00 mg/l).

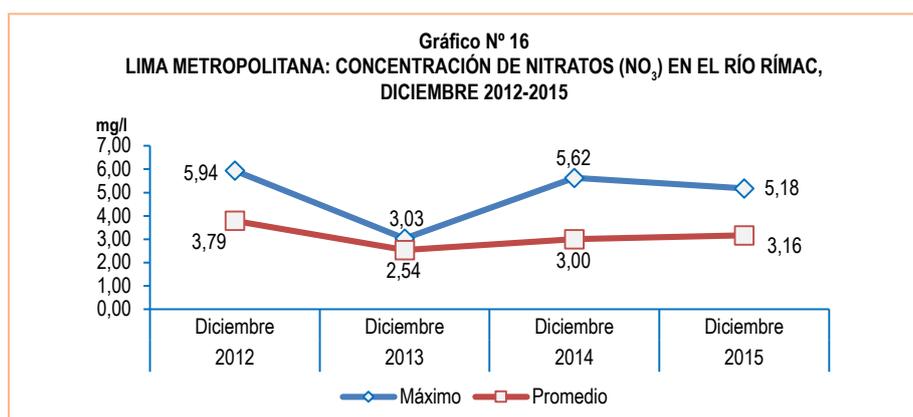
Los niveles elevados de nitratos pueden indicar la posible presencia de otros contaminantes, tales como microorganismos o pesticidas, que podrían causar problemas a la salud. A partir de grandes concentraciones de nitrato en el agua (más de 100 miligramos por litro) se percibe un sabor desagradable y 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).

Cuadro N° 16
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE NITRATOS (NO₃) EN EL RÍO RÍMAC, 2014-2015
(Mg / l)

Valor	Diciembre		Variación porcentual
	2014	2015	2015 / 2014
Máxima	5,62	5,18	-7,8
Promedio	3,00	3,16	5,3

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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



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

2.12 Presencia máxima y promedio de Nitratos (NO₃) en las plantas de tratamiento de SEDAPAL

Luego del proceso de tratamiento de las aguas del río Rímac, SEDAPAL reportó que la concentración máxima de nitratos (NO₃) fue de 3,75 mg/l en el mes de diciembre 2015, cifra superior en 5,3%, respecto a similar mes de 2014; igualmente estuvo por debajo del límite permisible (45,00 mg/l).

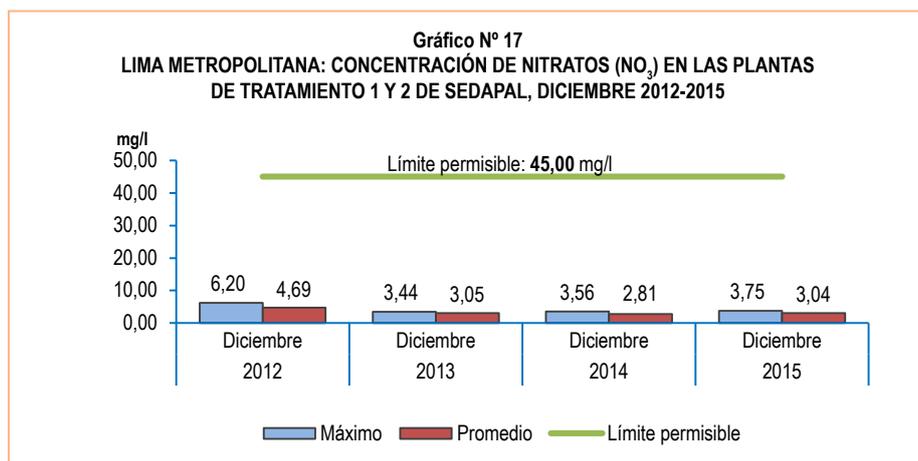
SEDAPAL informó que la concentración promedio de nitratos (NO₃) fue de 3,04 mg/l en el mes de diciembre del 2015, cifra superior en 8,2% en relación con lo obtenido en diciembre de 2014; igualmente por debajo del límite permisible (45,00 mg/l).

Cuadro N° 17
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE NITRATOS (NO₃) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 y 2 DE SEDAPAL, 2014-2015
(Mg / l)

Valor	Diciembre		Variación porcentual	
	2014	2015	2015 / 2014	Límite 1/
Máxima	3,56	3,75	5,3	-91,7
Promedio	2,81	3,04	8,2	-93,2

1/ 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).



2.13 Niveles de turbiedad en el río Rímac

El nivel máximo de turbiedad en el mes de diciembre de 2015 fue 2 437,0 UNT, cifra mayor en 56,6% en relación con lo obtenido en diciembre de 2014 (1 556,5 UNT).

Del mismo modo, el nivel promedio de turbiedad en el río Rímac fue de 290,3 UNT, cifra mayor en 177,5% respecto a similar mes del año anterior (104,6 UNT).

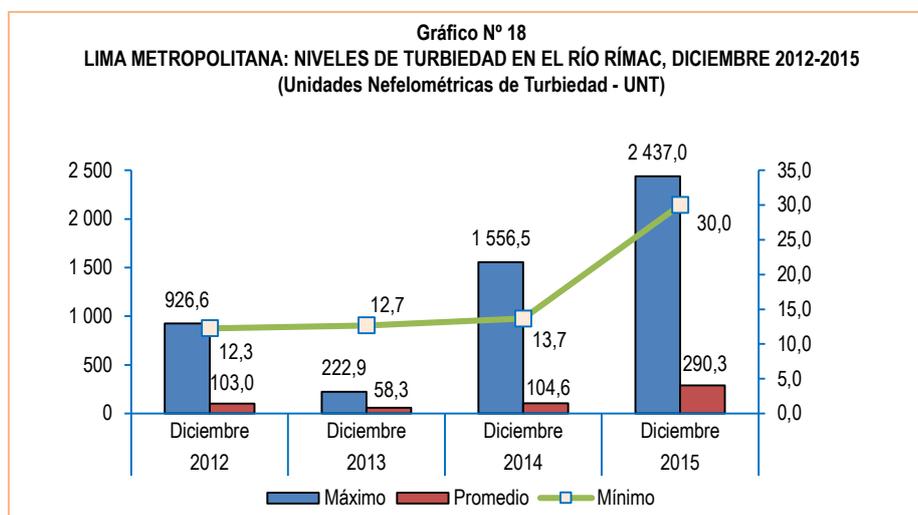
Igualmente, durante este mes, el nivel mínimo de turbiedad registró 30,0 UNT, cifra que aumentó en 119,0% respecto al mes de diciembre de 2014 (13,7 UNT).

Cuadro N° 18
LIMA METROPOLITANA: NIVELES DE TURBIEDAD EN EL RÍO RÍMAC, 2014-2015
(Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)

Valor	Diciembre		Variación porcentual
	2014	2015	2015 / 2014
Máximo	63,6	240,9	278,8
Promedio	28,8	46,9	62,8
Mínimo	13,8	15,5	12,3

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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



3. Producción de agua

3.1 Producción de agua potable a nivel nacional

En el mes de noviembre 2015, el agua potable producida por 25 Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento registró 101 millones 684 mil metros cúbicos, representando en términos porcentuales un incremento de 1,1% comparado con el volumen alcanzado con el mes de noviembre 2014 (100 millones 623 mil metros cúbicos).

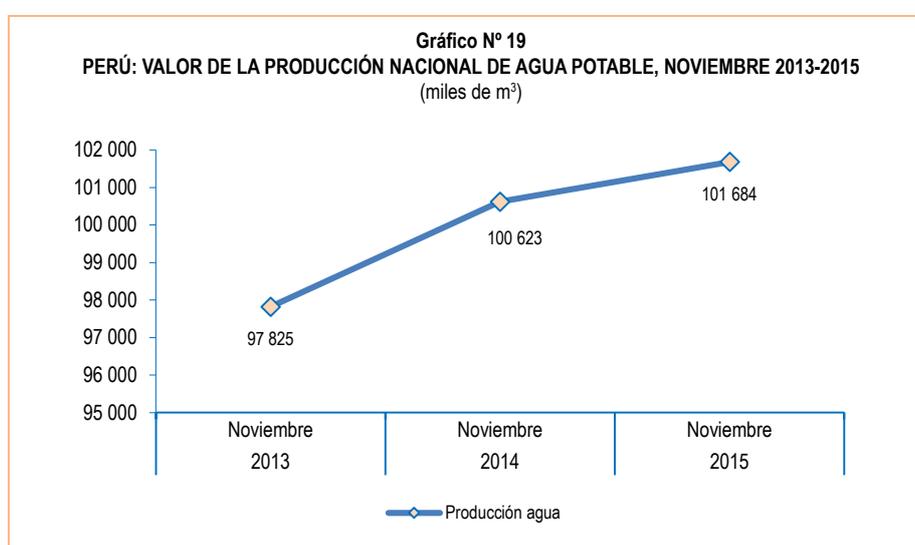
Cuadro N° 19
LIMA METROPOLITANA: VALOR DE LA PRODUCCIÓN NACIONAL DE AGUA POTABLE, 2014-2015

Valor	Noviembre		Variación porcentual
	2014	2015	2015 / 2014
Volumen	100 623	101 684	1,1

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

P/ Preliminar.

Fuente: Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento (EPS).



Nota: La información corresponde a 25 empresas prestadoras de servicio de saneamiento.

Fuente: Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento (EPS).

3.2 Producción de agua potable en Lima Metropolitana

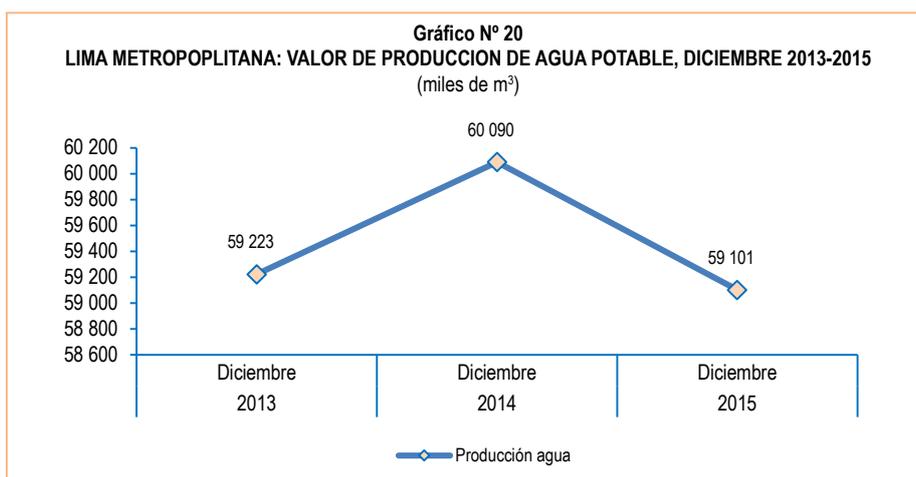
La producción de agua potable en Lima Metropolitana, en diciembre de 2015, alcanzó 59 millones 101 mil metros cúbicos que en términos porcentuales representa una disminución de 1,6% en relación al volumen observado en el mismo mes de 2014, que fue 60 millones 90 mil metros cúbicos.

Cuadro N° 20
LIMA METROPOLITANA: VALOR DE LA PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE, 2014-2015
(miles de m³)

Valor	Diciembre		Variación porcentual
	2014	2015	2015 / 2014
Volumen	60 090	59 101	-1,6

P/ Preliminar.

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



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

4. Caudal de los ríos

4.1 Caudal de los ríos en Lima Metropolitana

4.1.1 Caudal del río Rímac y Chillón

El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) informó que el caudal promedio del río Rímac en el mes de diciembre de 2015 alcanzó 29,0 m³/s, cifra superior en 7,4% respecto a similar mes del año anterior (27,0 m³/s); mientras que, disminuyó en 5,4% en relación con su promedio histórico (30,6 m³/s).

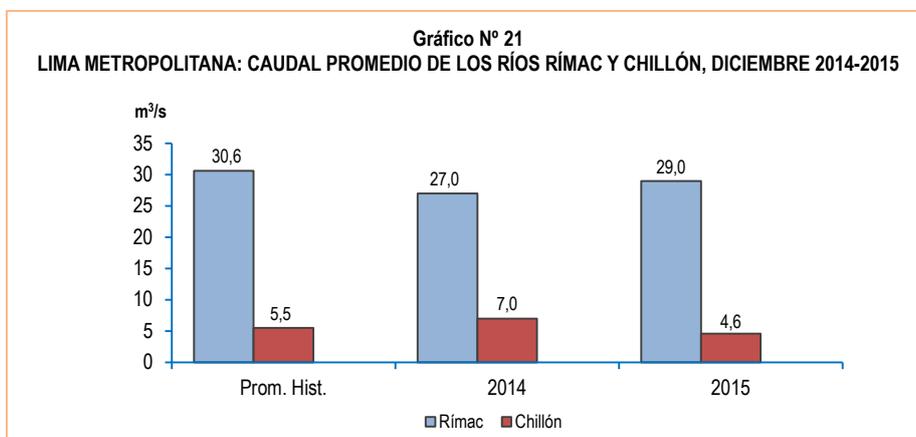
En diciembre de 2015, el SENAMHI informó que el caudal promedio del río Chillón alcanzó 4,6 m³/s, menor en 34,3% comparado con diciembre de 2014 (7,0 m³/s); y en 16,4% con relación a su promedio histórico (5,5 m³/s).

Cuadro N° 21
LIMA METROPOLITANA: PROMEDIO DEL CAUDAL DEL RÍO RÍMAC Y CHILLÓN, 2014-2015
(m³/s)

Valor	Diciembre			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2014	Promedio 2015 P/	2015 / 2014	Prom. 2015/ Prom. hist.
Rímac	30,6	27,0	29,0	7,4	-5,4
Chillón	5,5	7,0	4,6	-34,3	-16,4

P/ Preliminar.

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



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

4.2 Caudal de los ríos, según vertiente

La información que a continuación se detalla muestra el comportamiento de los caudales promedio de los principales ríos del país que integran las tres vertientes hidrológicas: i) Océano Pacífico, ii) Océano Atlántico y iii) Lago Titicaca.

4.2.1 Caudal de los ríos de la vertiente del Pacífico

4.2.1.1 Zona norte, centro y sur

El caudal promedio de los principales ríos que conforman la zona norte de la vertiente del Pacífico (Tumbes, Chira, Macará y Chancay) en diciembre de 2015 alcanzó 25,88 m³/s. Los ríos de esta vertiente presentaron un incremento de 0,9% respecto a lo registrado en similar mes del año anterior (25,66 m³/s); mientras que, disminuyó en 21,4% respecto a su promedio histórico (32,94 m³/s).

El comportamiento hidrológico promedio en la zona centro de la vertiente del Pacífico (ríos Chillón y Rímac) durante el mes de diciembre de 2015, alcanzó 16,81 m³/s, cifra menor en 1,0% respecto a lo reportado en similar mes del año anterior (16,98 m³/s); y en 6,9% respecto a su promedio histórico (18,06 m³/s).

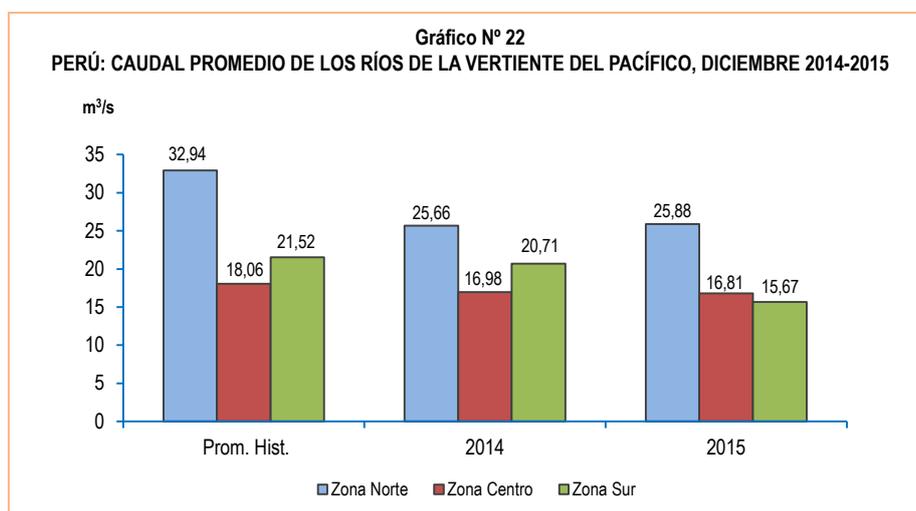
El caudal promedio en la zona sur de la vertiente del Pacífico (ríos Chili y Camaná), en diciembre de 2015 registró 15,67 m³/s, cifra menor en 24,3% respecto a diciembre de 2014 (20,71 m³/s) y en 27,2% comparado a su promedio histórico (21,52 m³/s).

Cuadro N° 22
PERÚ: PROMEDIO DEL CAUDAL DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL PACÍFICO, 2014-2015
(m³/s)

Valor	Diciembre			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2014	Promedio 2015 P/	2015 / 2014	Prom. 2015/ Prom. hist.
Zona Norte	32,94	25,66	25,88	0,9	-21,4
Zona Centro	18,06	16,98	16,81	-1,0	-6,9
Zona Sur	21,52	20,71	15,67	-24,3	-27,2

P/ Preliminar.

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



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

4.2.2 Nivel de los ríos de la vertiente del Atlántico

4.2.2.1 Zona norte y centro

El nivel promedio de los ríos de la zona norte (Amazonas), en diciembre de 2015, alcanzó 113,00 (m.s.n.m.) cifra inferior en 1,5% respecto a igual mes de 2014 (114,70 m.s.n.m) y en 0,9% en relación con su promedio histórico del mes de diciembre (114,00 m.n.s.n).

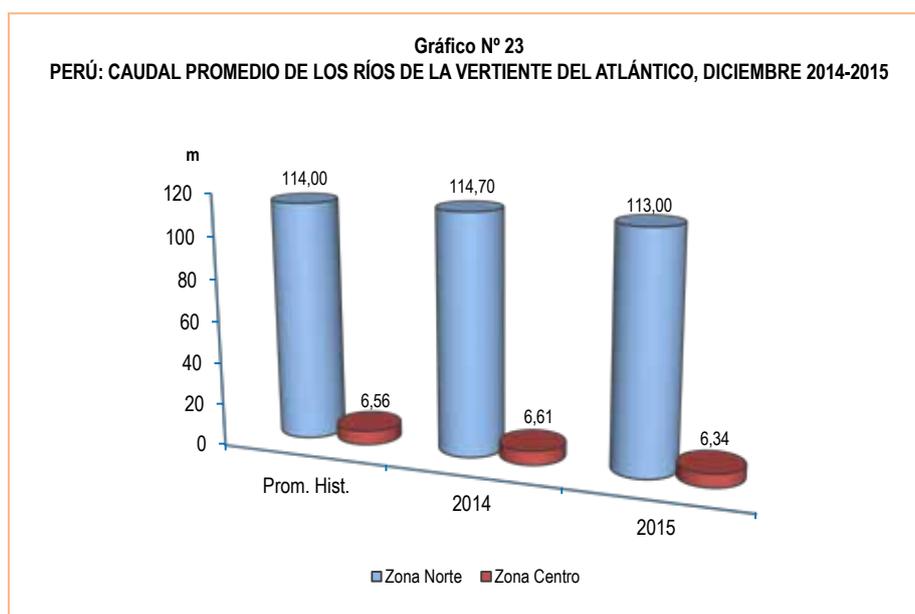
En el mes de diciembre de 2015, el nivel promedio de caudal de los ríos de la zona centro de la vertiente del Atlántico (Ucayali, Huallaga, Tocache, Aguaytía y Mantaro) fue de 6,34 metros, cifra menor en 4,1% en comparación a igual mes del año anterior (6,61 m.) y en 3,4% respecto a su promedio histórico (6,56 m.).

Cuadro N° 23
PERÚ: PROMEDIO DEL CAUDAL DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL ATLÁNTICO, 2014-2015

Valor	Diciembre			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2014	Promedio 2015 P/	2015 / 2014	Prom. 2015/ Prom. hist.
Zona Norte (msnm)	114,00	114,70	113,00	-1,5	-0,9
Zona Centro (m)	6,56	6,61	6,34	-4,1	-3,4

P/ Preliminar.

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



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

4.2.3 Caudal de los ríos de la vertiente del Lago Titicaca

El caudal promedio de los principales ríos que conforman la vertiente del Lago Titicaca (Ramis, Huancané y Coata) en diciembre de 2015 alcanzó 11,42 m³/s, cifra superior en 73,3% respecto a diciembre de 2014 (6,59 m³/s); mientras que, disminuyó en 50,2% respecto a su promedio histórico (22,95 m³/s).

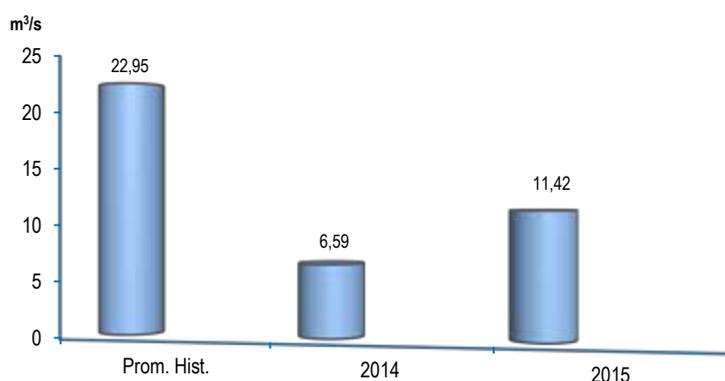
Cuadro N° 24
PERÚ: PROMEDIO DEL CAUDAL DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL LAGO TITICACA, 2014-2015
(m³/s)

Valor	Diciembre			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2014	Promedio 2015 P/	2015 / 2014	Prom. 2015/ Prom. hist.
Titicaca	22,95	6,59	11,42	73,3	-50,2

P/ Preliminar.

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

Gráfico N° 24
PERÚ: CAUDAL PROMEDIO DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL LAGO TITICACA, DICIEMBRE 2014-2015



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

5. Precipitaciones

5.1 Precipitaciones en la vertiente del Océano Pacífico

5.1.1 Zona norte, centro y sur

Las precipitaciones promedio en la zona norte de la vertiente del Océano Pacífico (ríos Tumbes, Macará, Jequetepeque y Chancay-Lambayeque) en diciembre 2015, registraron 17,43 mm, cifra menor en 74,2% respecto a similar mes del año anterior (67,55 mm) y en 71,6% comparado a su promedio histórico (61,40 mm).

En la zona centro (río Rímac) las precipitaciones promedio registraron 107,80 mm, en el mes de diciembre de 2015, cifra menor en 11,3% respecto a similar mes del año anterior (121,60 mm) y en 16,7% comparado con su promedio histórico (129,40 mm).

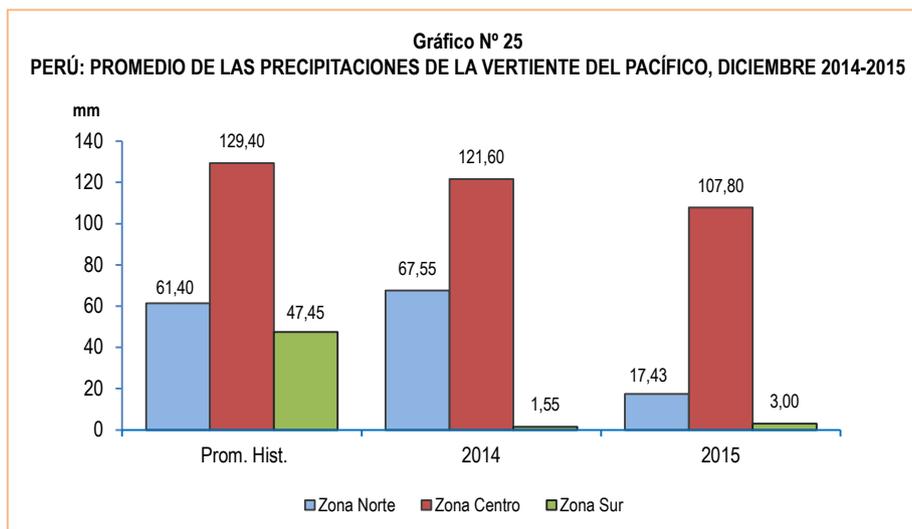
Las precipitaciones promedio en la zona sur de la vertiente del Océano Pacífico (ríos Chili y Camaná) fueron de 3,00 mm, en diciembre del 2015, cifra que aumentó en 93,5% respecto a similar mes del año anterior (1,55 mm); mientras que, disminuyó en 93,7% comparado con su promedio histórico (47,45 mm).

Cuadro N° 25
PERÚ: COMPORTAMIENTO PROMEDIO DE LAS PRECIPITACIONES DE LA VERTIENTE DEL PACÍFICO, 2014-2015
(mm)

Valor	Diciembre			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2014	Promedio 2015 P/	2015 / 2014	Prom. 2015/ Prom. hist.
Zona Norte	61,40	67,55	17,43	-74,2	-71,6
Zona Centro	129,40	121,60	107,80	-11,3	-16,7
Zona Sur	47,45	1,55	3,00	93,5	-93,7

P/ Preliminar.

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



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

5.2 Precipitaciones en la vertiente del Atlántico

5.2.1 Zona norte, centro y sur

Las precipitaciones promedio en la zona norte de la vertiente del Atlántico (río Amazonas), en diciembre de 2015, registraron 254,00 mm, cifra inferior en 43,8% respecto a similar mes del año anterior (451,60 mm) y en 4,7% comparado a su promedio histórico (266,40 mm).

En la zona centro de la vertiente del Atlántico (ríos Ucayali, Huallaga, Aguaytía, Mantaro y Cunas), las precipitaciones promedio registraron 235,42 mm en el mes de diciembre de 2015; lo cual representó una disminución de 15,2% respecto a similar mes del año anterior (277,77 mm) y en 1,1% comparado con su promedio histórico (238,03 mm).

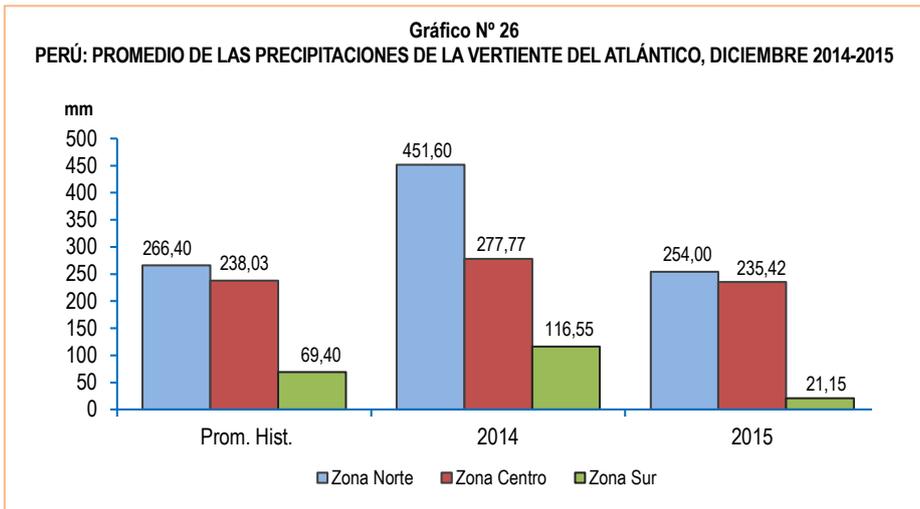
Las precipitaciones promedio en la zona sur de la vertiente del Atlántico (ríos Vilcanota y Paucartambo), registraron 21,15 mm, lo cual representó una disminución de 81,9%, respecto a similar mes del año anterior (116,55 mm) y en 69,5% respecto a su promedio histórico (69,40 mm).

Cuadro N° 26
PERÚ: COMPORTAMIENTO PROMEDIO DE LAS PRECIPITACIONES DE LA VERTIENTE DEL ATLÁNTICO, 2014-2015
(mm)

Valor	Diciembre			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2014	Promedio 2015 P/	2015 / 2014	Prom. 2015/ Prom. hist.
Zona Norte	266,40	451,60	254,00	-43,8	-4,7
Zona Centro	238,03	277,77	235,42	-15,2	-1,1
Zona Sur	69,40	116,55	21,15	-81,9	-69,5

P/ Preliminar.

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



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

5.3 Precipitaciones en la vertiente del Lago Titicaca

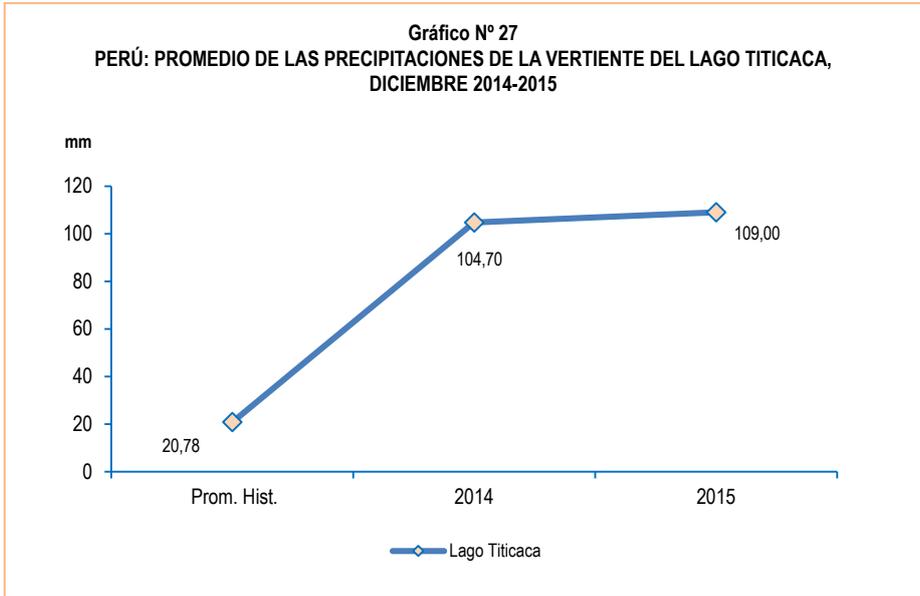
En el mes de diciembre de 2015, las precipitaciones promedio en la vertiente del Lago Titicaca (ríos Ilave, Huancané, Ramis y Coata) fueron de 109,00 mm, significando un aumento de 4,1% comparado con similar mes del año anterior (104,70 mm) y en 424,5%, respecto a su promedio histórico (20,78 mm).

Cuadro N° 27
PERÚ: COMPORTAMIENTO PROMEDIO DE LAS PRECIPITACIONES DE LA VERTIENTE DEL LAGO TITICACA, 2014-2015 (mm)

Valor	Diciembre			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2014	Promedio 2015 P/	2015 / 2014	Prom. 2015/ Prom. hist.
Titicaca	20,78	104,70	109,00	4,1	424,5

P/ Preliminar.

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



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

6. Emergencias y daños producidos por fenómenos naturales y antrópicos

El Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) reporta que las emergencias ocurridas en el mes de enero 2016 en el territorio nacional totalizaron 589 ocurrencias, las mismas que provocaron 2 mil 79 damnificados, 1 mil 538 viviendas afectadas, 133 viviendas destruidas y 689 mil 785 hectáreas de cultivo destruidas.

Cuadro N° 28
PERÚ: EMERGENCIAS PRODUCIDAS A NIVEL NACIONAL, ENERO 2016

Periodo	N° de emergencias	N° de damnificados	N° de viviendas afectadas	N° de viviendas destruidas	Hectáreas de cultivo destruidas
2015					
Enero	283	5 011	4 231	621	2 135
Febrero	355	8 066	10 332	538	993
Marzo	629	47 803	35 765	4 038	1 231
Abril	264	3 326	2 720	146	871
Mayo	132	1 393	450	103	10
Junio	140	190	370	28	-
Julio	416	1 308	794	326	2 124
Agosto	336	2 387	14 919	74	153
Setiembre	226	1 193	618	150	49
Octubre	215	1 275	961	132	26
Noviembre	213	2 557	1 215	271	49
Diciembre	216	3 153	2 954	361	111
2016 P/					
Enero	589	2 079	1 538	133	689 785
Variación porcentual					
Respecto al mes anterior	172,7	-34,1	-47,9	-63,2	621 327,9
Respecto a similar mes del año anterior	108,1	-58,5	-63,6	-78,6	32 208,4

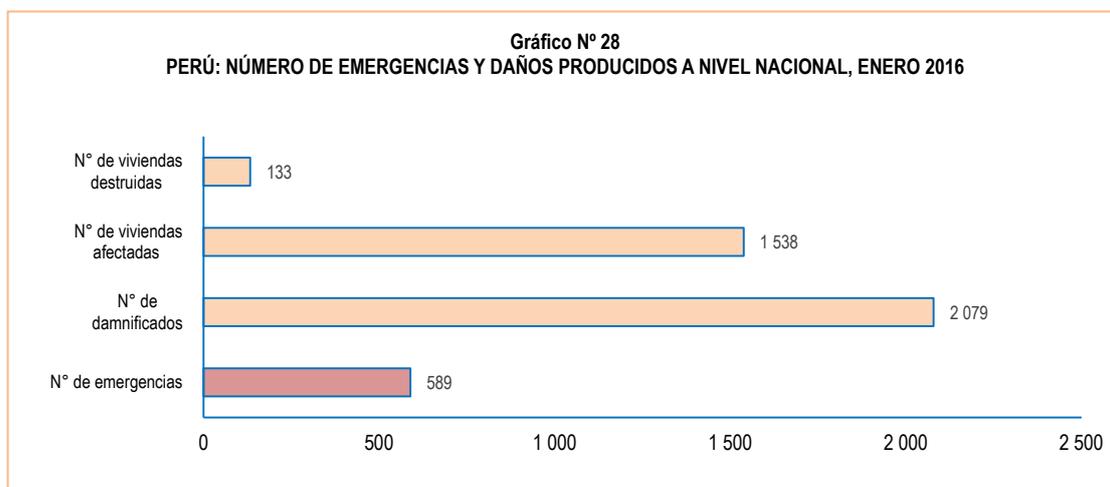
P/ Preliminar.

Nota: Actualizado al 15 de febrero de 2016.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

En el mes de enero de 2016 el INDECI registró 3 personas fallecidas, 11 personas heridas, 2 mil 79 damnificados y 145 mil 526 personas afectadas. La población con mayor número de personas afectadas se localizó en Puno (116 mil 905 personas) seguido del departamento de Apurímac (20 mil 103 personas), Pasco (3 mil 305 personas), Junín (2 mil 281 personas), Huancavelica (1 mil 218 personas), Ayacucho (617 personas), Huánuco (300 personas), Lambayeque (280 personas), Amazonas (191 personas), Arequipa (92 personas), Lima (75 personas) y Cajamarca (70 personas). En menor número se registraron en Tumbes (38 personas), Ucayali (18 personas), San Martín (16 personas), Provincia Constitucional del Callao (12 personas), Piura (4 personas) y Loreto (1 persona). El Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) define como persona afectada a toda persona que ha perdido parte de su medio de supervivencia o que sufre perturbación en su ambiente por efectos de un fenómeno natural o inducido por el hombre.

Gráfico N° 28
PERÚ: NÚMERO DE EMERGENCIAS Y DAÑOS PRODUCIDOS A NIVEL NACIONAL, ENERO 2016



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Cuadro N° 29
PERÚ: DAÑOS PRODUCIDOS POR FENÓMENOS NATURALES Y ANTRÓPICOS A NIVEL NACIONAL, SEGÚN DEPARTAMENTO,
ENERO 2016

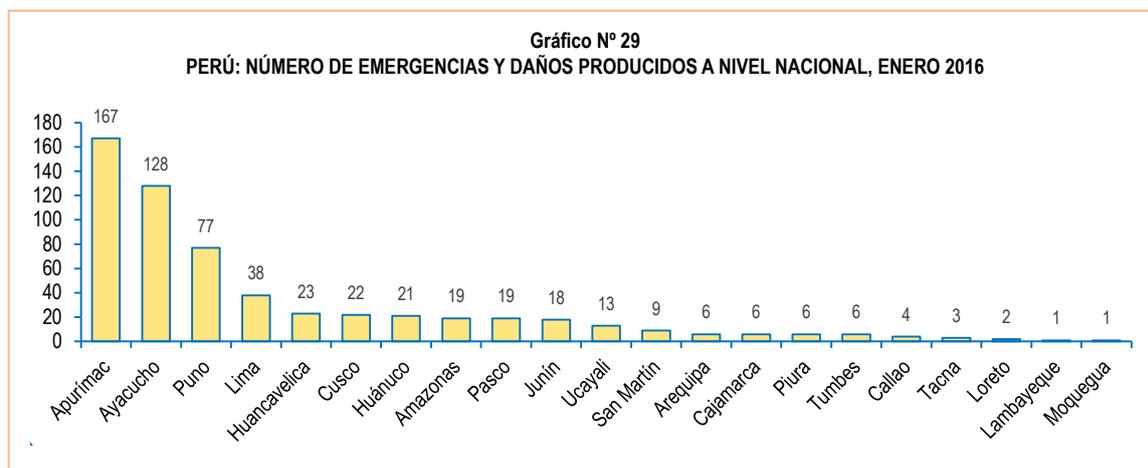
Departamento	Total de emergencias P/	N° de fallecidos P/	N° de heridos P/	N° de damnificados P/	% porcentaje total damnificados	N° de afectados P/	N° de viviendas afectadas P/	N° de viviendas destruidas P/	Hectáreas de cultivo destruidas P/
Total	589	3	11	2 079	100,0	145 526	1 538	133	689 785
Apurímac	167	-	-	67	3,2	20 103	208	3	-
Ayacucho	128	-	1	136	6,5	617	197	16	667 237
Puno	77	-	-	19	0,9	116 905	26	-	18550
Lima	38	2	6	92	4,4	75	37	12	-
Huancavelica	23	-	-	100	4,8	1 218	197	5	24
Cusco	22	-	-	20	1,0	-	-	-	45
Huánuco	21	-	-	-	-	300	56	0	636
Amazonas	19	-	-	269	12,9	191	48	21	-
Pasco	19	-	-	19	0,9	3 305	142	8	7
Junín	18	-	-	405	19,5	2 281	514	36	41
Ucayali	13	-	-	70	3,4	18	3	8	-
San Martín	9	1	2	645	31,0	16	11	17	3245
Arequipa	6	-	-	-	-	92	11	-	-
Cajamarca	6	-	-	143	6,9	70	6	3	-
Piura	6	-	-	41	2,0	4	2	-	-
Tumbes	6	-	2	-	-	38	17	-	-
Callao	4	-	-	28	1,3	12	2	-	-
Tacna	3	-	-	7	0,3	-	-	-	-
Loreto	2	-	-	18	0,9	1	1	4	-
Lambayeque	1	-	-	-	-	280	60	-	-
Moquegua	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Madre de Dios	1	-	-	24	0,8	18	6	8	-
Tacna	1	-	-	-	-	-	-	-	-

P/ Preliminar.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

El mayor número de emergencias se reportaron en los departamentos de Apurímac (167), Ayacucho (128), Puno (77), Lima (38), Huancavelica (23), Cusco (22), Huánuco (21), Amazonas y Pasco (19 en cada departamento), Junín (18), Ucayali (13) y San Martín (9). En menor número se registraron en Arequipa, Cajamarca, Piura y Tumbes (6 en cada departamento), La provincia constitucional del Callao (4), Tacna (3), Loreto (2), Lambayeque y Moquegua (1 en cada departamento).

El total de damnificados a nivel nacional fueron 2 mil 79 personas, el mayor número de damnificados se registró en el departamento de San Martín (645 personas) que representa el 31,0% del total nacional; seguido por el departamento de Junín (405 personas) con 19,5%, Amazonas (269 personas) con 12,9%, Cajamarca (143 personas) con 6,9%, Ayacucho (136 personas) con 6,5%, Huancavelica (100 personas) con 4,8%, Lima (92 personas) con 4,4%, Ucayali (70 personas) con 3,4%, Apurímac (67 personas) con 3,2%, Piura (41 personas) con 2,0%, provincia Constitucional del Callao (28 personas) con 1,3% y Cusco (20 personas) con 1,0%. El menor número de damnificados se registraron en Pasco y Puno (19 personas en cada departamento) con 0,9% para cada departamento, Loreto (18 personas) con 0,9% y Tacna (7 personas) con 0,3%. INDECI define como damnificado a la persona que ha sido afectada parcial o íntegramente por una emergencia o desastre y que ha sufrido daño o perjuicio a su salud o en 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 temporal y además, no tiene capacidad propia para recuperar el estado de sus bienes y patrimonio.



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Cuadro N° 30
PERÚ: EMERGENCIAS Y DAÑOS PRODUCIDOS A NIVEL NACIONAL, SEGÚN TIPO DE FENÓMENO, ENERO 2016

Tipo de fenómeno	Años		Variación % 2016 / 2015	2016		
	2015	2016		Fallecidos P/	Heridos P/	Hectáreas de cultivo destruidas P/
Total	283	589	108,1	3	11	689 785
Fenómenos naturales	226	506	123,9	1	9	689785
Sequía	5	251	4 920,0	-	-	667 873
Vientos fuertes	20	68	240,0	1	5	10
Precipitaciones - lluvia	88	47	-46,6	-	-	5
Helada	2	44	2 100,0	-	-	62
Precipitaciones - granizo	22	43	95,5	-	-	102
Inundación	40	13	-67,5	-	-	3 245
Deslizamiento	17	10	-41,2	-	-	-
Huayco	7	7	-	-	-	-
Derrumbe	10	6	-40,0	-	4	-
Descenso de temperatura	-	4	-	-	-	18 488
Tormenta eléctrica	2	3	50,0	-	-	-
Aluvión	-	2	-	-	-	-
Erosión	2	2	-	-	-	-
Marejada	2	2	-	-	-	-
Otros fenómenos naturales	4	2	-50,0	-	-	-
Precipitaciones - nevada	4	1	-75,0	-	-	-
Sismos	-	1	-	-	-	-
Epidemia	1	-	-	-	-	-
Fenómenos antrópicos	57	83	45,6	2	2	-
Incendio urbano	52	78	50,0	2	2	-
Incendio forestal	1	2	-	-	-	-
Contaminación ambiental (agua)	-	1	-	-	-	-
Derrame de sustancias nocivas	-	1	-	-	-	-
Otros fenómenos tecnológicos	1	1	-	-	-	-
Incendio industrial	2	-	-	-	-	-
Explosión	1	-	-	-	-	-

P/ Preliminar.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

El INDECI informa que las principales emergencias originadas por fenómenos naturales durante el mes de enero de 2016, fueron a causa de sequía (251), cifra mayor en 4 920,0% en relación a similar mes del año anterior (5); vientos fuertes (68) superior en 240,0% en comparación con similar mes del año anterior (20). También se presentaron precipitaciones-lluvia (47), helada (44), precipitaciones-granizo (43), inundación (13), deslizamiento (10), huayco (7), derrumbe (6), descenso de temperatura (4), tormenta eléctrica (3), aluvión, erosión, marejada y otros fenómenos naturales (2 en cada caso), precipitaciones-nevada y sismos (1 en cada caso).

Por otro lado, las emergencias ocasionadas por la intervención del hombre fueron en incendio urbano (78), cifra mayor en 50,0% en relación con similar mes del año anterior (52). Igualmente se registró incendio forestal (2), contaminación ambiental (agua), derrame de sustancias nocivas y otros fenómenos tecnológicos (1 en cada caso).

Asimismo se reportaron 689 mil 785 hectáreas de cultivo destruidas a causa de sequía (667 mil 873), descenso de temperatura (18 mil 488), inundación (3 mil 245), precipitaciones-granizo (102), helada (62), vientos fuertes (10) y precipitaciones-lluvia (5).

7. Fenómenos meteorológicos

7.1 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", que se encuentran con gran frecuencia en ciertos lugares de la sierra con alturas que van desde 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.

El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) reportó heladas en 11 estaciones de monitoreo durante el mes de diciembre de 2015 en los departamentos de Tacna, Arequipa y Puno.

Los mayores días de heladas meteorológicas se presentaron en la estación de Imata (Arequipa) con 29 días, Capazo y Crucero Alto (Puno) con 28 días en cada estación. La estación de Chuapalca (Tacna) con 27 días, Pillones y Salinas (Arequipa) con 26 y 24 días en cada estación y Macusani (Puno) con 21 días.

En la estación de Mazo Cruz y Cojata (Puno) con 17 y 19 días en cada estación; y en Caylloma (Arequipa) con 16 días.

Cuadro N° 31
PERÚ: INTENSIDAD Y DIAS DE HELADAS; SEGÚN DEPARTAMENTO Y ESTACIÓN, DICIEMBRE 2014-2015

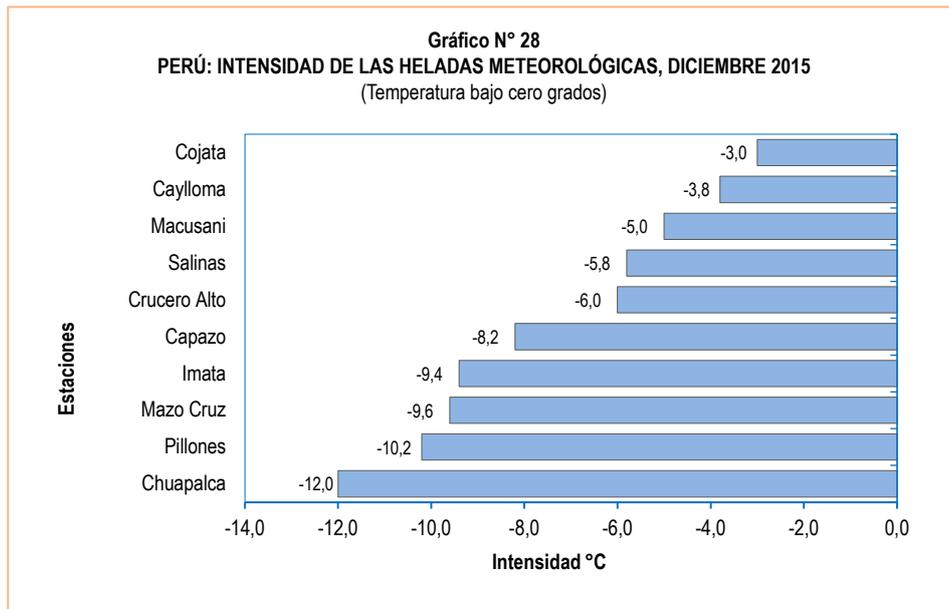
Departamento	Estación	Intensidad de la helada en grados Celsius (°C)		Variación % 2015 / 2014	Días de heladas durante el mes 2015
		2014	2015		
Tacna	Chuapalca	-11,0	-12,0	9,1	27
Arequipa	Pillones	-12,6	-10,2	-19,1	26
Puno	Mazo Cruz	-6,8	-9,6	41,2	19
Arequipa	Imata	-8,8	-9,4	6,8	29
Puno	Capazo	-10,0	-8,2	-18,0	28
Puno	Crucero Alto	-6,6	-6,0	-9,1	28
Arequipa	Salinas	-7,8	-5,8	-25,6	24
Puno	Macusani	-2,8	-5,0	78,6	21
Arequipa	Caylloma	-3,2	-3,8	18,8	16
Puno	Cojata	-4,2	-3,0	-6,3	17
Junín	Marcapomacocha	-0,5	-	-	-

Nota: En las estaciones de Anta y Sicuani no se registraron temperaturas bajo cero grados.

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

En el mes de diciembre de 2015, la mayor intensidad de heladas se registró en la estación de Chuapalca (Tacna) presentando $-12,0^{\circ}\text{C}$, mayor en 9,1% en relación con el mes de diciembre de 2014, y la menor intensidad se presentó en la estación de Cojata (Puno) con $-3,0^{\circ}\text{C}$, siendo menor en 6,3% respecto a similar mes del año anterior.

Igualmente, temperaturas bajo cero grados se presentaron en las estaciones de Pillones ($-10,2^{\circ}\text{C}$), Mazo Cruz ($-9,6^{\circ}\text{C}$), Imata ($-9,4^{\circ}\text{C}$), Capazo ($-8,2^{\circ}\text{C}$), Crucero Alto ($-6,0^{\circ}\text{C}$), Salinas ($-5,8^{\circ}\text{C}$), Macusani ($-5,0^{\circ}\text{C}$) y Caylloma ($-3,8^{\circ}\text{C}$).



P/ Preliminar.

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



a/ Huancavelica.

b/ Cajamarca.

Metros sobre el nivel del mar: m.s.n.m.

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