

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

Estadísticas Ambientales Marzo 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 marzo 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).

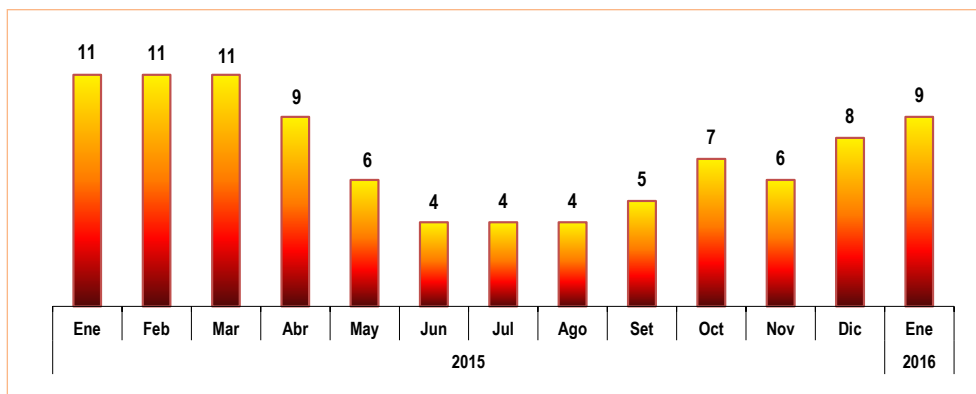
Resumen Ejecutivo

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



Para mayor información ver
Página Web:

www.inei.gob.pe

Se autoriza su reproducción total o parcial, siempre y cuando se haga mención a la Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

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

1.2 Concentración de los contaminantes del aire

El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), informó que en el mes de marzo de 2016, el valor promedio del material particulado menor a 2,5 microgramos ($PM_{2,5}$) en el distrito de Ate fue 27,9 ug/m^3 , San Borja con 15,3 ug/m^3 , Jesús María (Campo de marte) con 13,0 ug/m^3 , Santa Anita con 29,7 ug/m^3 , Villa María del Triunfo con 30,8 ug/m^3 , Huachipa con 24,3 ug/m^3 , San Juan de Lurigancho con 26,4 ug/m^3 , San Martín de Porres con 14,4 ug/m^3 , Carabaylo con 23,2 ug/m^3 y en Puente Piedra con 33,0 ug/m^3 .

LIMA METROPOLITANA: VALOR MENSUAL DE MATERIAL PARTICULADO INFERIOR A 2,5 MICRAS ($PM_{2,5}$), EN PRINCIPALES ESTACIONES, 2015-2016
(ug/m^3)

Estación	2015											2016		Variación porcentual	
	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Respecto a similar mes del año anterior	Respecto al mes anterior
Ate	29,6	36,9	36,6	38,1	35,5	40,6	34,0	33,5	31,4	...	...	24,0	27,9	-5,7	16,3
San Borja	13,3	17,6	17,9	22,8	...	21,3	18,6	16,6	16,2	...	14,5	14,5	15,3	15,0	5,5
Jesús María (Campo de Marte)	12,8	19,7	17,5	20,8	16,3	16,1	...	14,3	13,0	14,3	13,7	...	13,0	1,6	...
Santa Anita	21,3	29,6	26,0	31,5	27,3	32,7	27,5	29,4	27,2	26,2	21,5	22,6	29,7	39,4	31,4
Villa María del Triunfo	26,0	33,3	29,7	...	...	...	...	...	21,7	21,8	22,1	22,6	30,8	18,5	36,3
Huachipa	27,4	35,0	30,0	20,6	17,6	19,8	17,3	16,7	16,1	16,7	13,7	14,3	24,3	-11,3	69,9
San Juan de Lurigancho	24,5	34,0	29,6	31,4	28,8	31,0	28,0	28,1	26,4	26,4	22,1	22,0	26,4	7,8	20,0
San Martín de Porres	13,7	19,6	17,1	21,5	17,2	18,4	15,9	14,7	13,8	13,8	13,0	12,5	14,4	5,1	15,2
Carabaylo	...	...	27,8	29,0	15,0	15,8	14,3	25,6	24,8	25,7	21,5	20,1	23,2	...	15,4
Puente Piedra	30,6	39,3	28,7	29,5	28,1	28,4	26,0	28,3	28,8	32,3	26,9	28,3	33,0	7,8	16,6

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

ECA Nacional: 50 ug/m^3 .

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

1.3 Presencia de Material Particulado (PM_{10})

En el mes de marzo de 2016, el máximo valor obtenido de PM_{10} se registró en el distrito de Villa María del Triunfo (198,4 ug/m^3), seguido de Puente Piedra (163,9 ug/m^3), Ate (103,7 ug/m^3), Huachipa (97,8 ug/m^3), Carabaylo (97,0 ug/m^3), San Juan de Lurigancho (87,9 ug/m^3), Santa Anita (87,2 ug/m^3), San Borja (53,9 ug/m^3), San Martín de Porres (43,0 ug/m^3) y Jesús María (35,6 ug/m^3).

LIMA METROPOLITANA: VALOR MENSUAL DE MATERIAL PARTICULADO (PM_{10}), EN LOS PRINCIPALES NÚCLEOS, 2015-2016
(ug/m^3)

Núcleos	2015											2016		Variación porcentual	
	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Respecto a similar mes del año anterior	Respecto al mes anterior
Ate	78,5	95,4	82,7	77,2	65,8	96,4	101,6	97,3	102,3	...	...	98,8	103,7	32,1	5,0
San Borja	...	...	...	...	...	48,5	47,5	44,4	46,0	...	44,1	48,8	53,9	...	10,5
Jesús María (Campo de Marte)	52,4	45,0	50,2	84,3	47,3	37,4	...	31,4	33,8	36,5	31,7	38,2	35,6	-32,1	-6,8
Santa Anita	109,8	83,5	62,3	108,1	48,0	68,7	72,9	...	73,9	72,0	66,2	70,1	87,2	-20,6	24,4
Villa María del Triunfo	240,3	203,5	173,0	...	...	...	...	...	86,7	106,4	141,7	169,8	198,4	-17,4	16,8
Huachipa	131,5	108,0	102,9	181,4	78,9	79,4	73,4	83,0	82,5	81,8	81,6	80,4	97,8	-25,6	21,6
San Juan de Lurigancho	122,6	115,3	101,5	147,7	66,0	69,3	65,2	41,5	79,2	78,3	70,8	73,4	87,9	-28,3	19,8
San Martín de Porres	64,9	51,2	50,8	96,1	43,8	46,1	42,4	79,6	38,8	38,8	36,2	39,5	43,0	-33,7	8,9
Carabaylo	99,6	...	87,6	89,1	73,1	72,0	69,9	79,2	76,7	76,3	75,4	82,0	97,0	-2,6	18,3
Puente Piedra	158,5	133,5	127,8	286,1	103,6	84,9	80,2	110,7	111,9	131,2	111,0	125,1	163,9	3,4	31,0

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 febrero de 2016, comparado con similar mes del año 2015 la presencia de plomo aumentó en 440,3%, aluminio (103,9%), cadmio (100,0%) y hierro 30,5% respectivamente.

**LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN PROMEDIO DE MINERALES EN EL RÍO RÍMAC,
FEBRERO 2015-2016**
(Miligramos por litro)

Año/Mes	Minerales			
	Plomo	Aluminio	Cadmio	Hierro
2015				
Febrero	0,0720	9,8110	0,0037	20,9500
2016				
Febrero	0,3890	20,0040	0,0074	27,3300
Variación porcentual				
Respecto a similar mes del año anterior	440,3	103,9	100,0	30,5

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 febrero de 2016 respecto a similar mes del año anterior tuvo una disminución de 50,0% en plomo, 43,9% en hierro, 38,5% en cadmio y 24,6% en aluminio respectivamente.

**LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN PROMEDIO DE MINERALES EN LAS PLANTAS
DE TRATAMIENTO DE SEDAPAL, FEBRERO 2015-2016**
(Miligramos por litro)

Año/Mes	Minerales			
	Plomo	Hierro	Cadmio	Aluminio
2015				
Febrero	0,0020	0,0570	0,0013	0,0345
2016				
Febrero	0,0010	0,0320	0,0008	0,0260
Variación porcentual				
Respecto a similar mes del año anterior	-50,0	-43,9	-38,5	-24,6

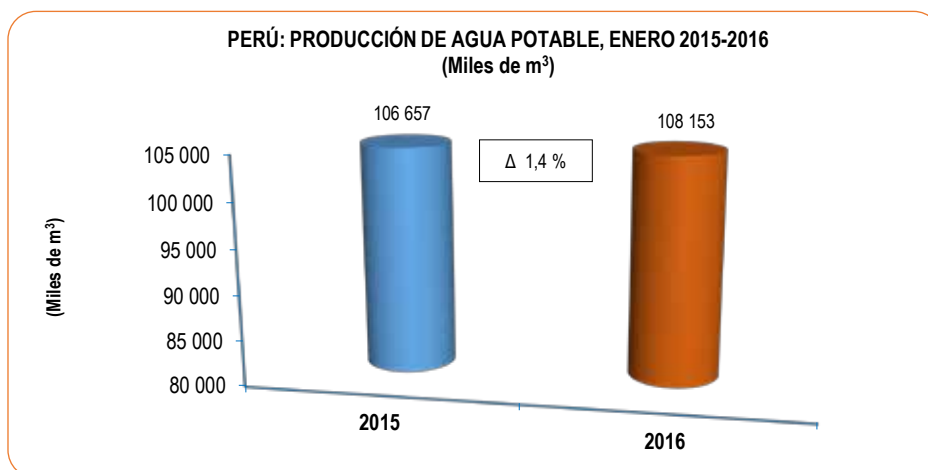
Bocatoma de la Atarjea.

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

III. Producción de agua

3.1 Producción de agua potable a nivel nacional

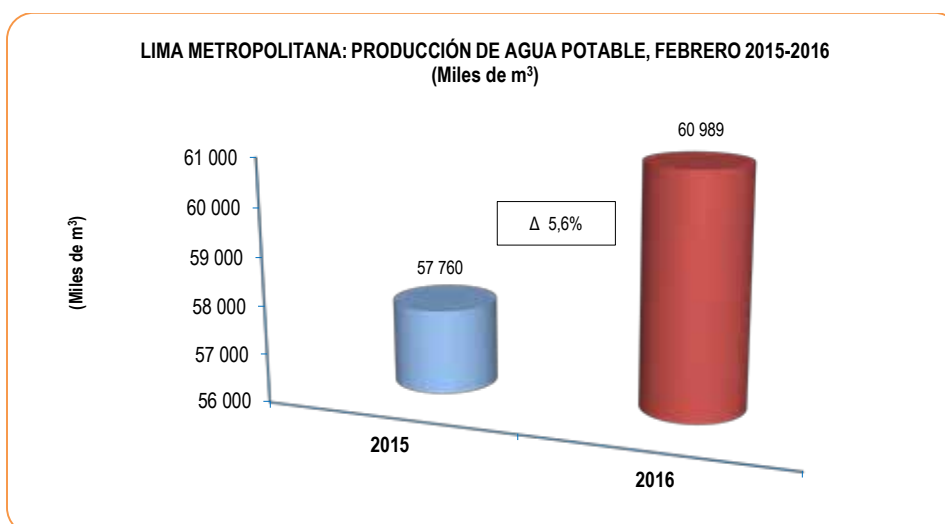
La producción nacional de agua potable en el mes de enero de 2016 alcanzó los 108 millones 153 mil metros cúbicos, cifra superior en 1,4% respecto al volumen alcanzado en similar mes de 2015 (106 millones 657 mil metros cúbicos).



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 febrero de 2016 alcanzó 60 millones 989 mil metros cúbicos, lo cual representó un incremento de 5,6% respecto al volumen obtenido en similar mes de 2015 (57 millones 760 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 febrero de 2016, el caudal promedio del río Rímac alcanzó 37,2 m³/s, cifra que disminuyó en 7,5% en comparación a similar mes del año anterior (40,2 m³/s) y en 33,6% en comparación a su promedio histórico (56,0 m³/s).

En el caso del río Chillón, su caudal promedio fue de 10,0 m³/s, cifra superior en 2,0% comparado con febrero de 2015 (9,8 m³/s); mientras que, disminuyó en 6,5% en comparación a su promedio histórico (10,7 m³/s).

LIMA METROPOLITANA: CAUDAL PROMEDIO DE LOS RÍOS RÍMAC Y CHILLÓN: FEBRERO 2014-2016
(m³/s)

Ríos	Febrero				Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2014	Promedio 2015	Promedio 2016 P/	2016 / 2015	Prom. 2016 / Prom. Hist.
Río Rímac	56,0	38,3	40,2	37,2	-7,5	-33,6
Río Chillón	10,7	11,6	9,8	10,0	2,0	-6,5

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 febrero de 2016 registró 46,92 m³/s, lo cual representa una disminución de 37,0%, respecto a similar mes del año anterior (74,42 m³/s); y en 19,6% en comparación a su promedio histórico (58,36 m³/s).

Los ríos de la zona centro de la vertiente del Pacífico registraron un caudal promedio que alcanzó 23,55 m³/s el cual representa una disminución de 5,7%, respecto a lo reportado en febrero de 2015 (24,98 m³/s); y menor en 29,4% comparado a su promedio histórico (33,34 m³/s).

Por su parte, el caudal promedio en la zona sur de la vertiente del Pacífico registró 55,90 m³/s, cifra que disminuyó en 17,9% respecto a similar mes del año anterior (68,10 m³/s) y en 56,4% en comparación a su promedio histórico (128,24 m³/s).

PERÚ: PROMEDIO DEL CAUDAL DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL PACÍFICO, FEBRERO 2014-2016
(m³/s)

Zona	Febrero				Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2014	Promedio 2015	Promedio 2016 P/	2016 / 2015	Prom. 2016 / Prom. Hist.
Zona norte	58,36	66,18	74,42	46,92	-37,0	-19,6
Zona centro	33,34	24,95	24,98	23,55	-5,7	-29,4
Zona sur	128,24	39,80	68,10	55,90	-17,9	-56,4

P/ Preliminar.

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

Estadísticas Ambientales

Marzo 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

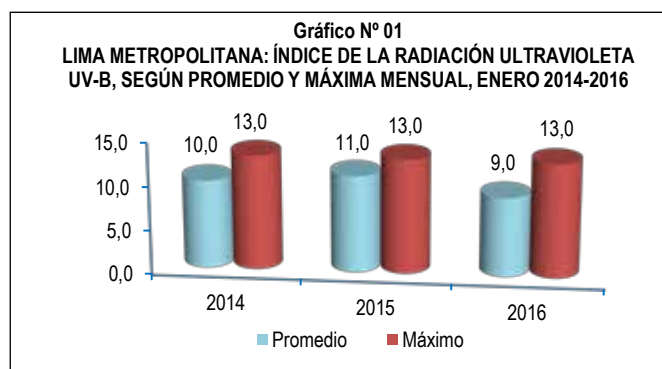
El índice promedio del nivel de radiación ultravioleta (UV-B) para Lima Metropolitana verificado por el SENAMHI, en el mes de enero de 2016 tuvo un nivel 9 de intensidad, valor que presentó una disminución de 18,2% respecto a similar mes del año anterior; es decir, un nivel alto para la salud. Para el 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, 2014-2016

Valor	Enero			Variación porcentual
	2014	2015	2016	2016 / 2015
Promedio	10,0	11,0	9,0	-18,2
Máximo	13,0	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	EFFECTOS DE LOS CONTAMINANTES	MEDIDAS A TOMAR 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 sensibles a la combinación del aire: Planeen actividades vigorosas al aire libre cuando mejore la calidad del aire.
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.	Grupos sensibles: 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.
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).	Todos: reduzcan o pospongan actividades vigorosas al aire libre. Grupos sensibles: 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 sensibles: 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 marzo de 2016 el material particulado menor a 2,5 microgramos (PM_{2,5}) registró un promedio de 15,3 ug/m³ en la estación Lima Sur 1 (San Borja), siendo mayor en 5,5% en comparación al mes anterior y 15,0% con el mes de febrero de 2015. En la estación Lima Sur 2 (Villa María del Triunfo) registró 30,8 ug/m³, valor que aumentó en 36,3% respecto al mes anterior y en 18,5% en comparación a similar mes del año anterior.

En la estación del Campo de Marte (Jesús María) registro 13,0 ug/m³, siendo mayor en 1,6% e relación con similar mes del año anterior. La estación de Lima Este 1 (Ate) registró 27,9 ug/m³, valor que aumentó en 16,3% en comparación con el mes anterior; mientras que, disminuyó en 5,7% con similar mes del año anterior. En la estación Lima Este 2 (Santa Anita) registró 29,7 ug/m³, superior en 31,4% en relación con el mes anterior y en 39,4% en comparación con similar mes del año anterior.

En la estación Lima Este 3 (Huachipa) registró 24,3 ug/m³, cifra mayor en 69,9% con el mes anterior; mientras que, disminuyó en 11,3% en comparación con similar mes del año anterior. En la estación Lima Este 4 (Univ. Cesar Vallejo-San Juan de Lurigancho) registró 26,4 ug/m³, mayor en 20,0% respecto al mes anterior y en 7,8% con similar mes del año anterior.

En la estación Lima Norte 1 (San Martín de Porres) registró 14,4 ug/m³, valor mayor en 15,2% respecto al mes anterior y en 5,1% respecto a similar mes del año anterior. En la estación de Lima Norte 2 (Carabaylo) registró 23,2 ug/m³, mayor en 15,4% respecto al mes anterior. En Lima Norte 3 (Puente Piedra) registró 33,0 ug/m³, cifra superior en 16,6% con relación al mes anterior y en 7,8% con 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 (Jesús 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 (Carabaylo) 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
Febrero	14,5	22,6	...	24,0	22,6	14,3	22,0	12,5	20,1	28,3
Marzo	15,3	30,8	13,0	27,9	29,7	24,3	26,4	14,4	23,2	33,0
Variación porcentual										
Respecto al mes anterior	5,5	36,3	...	16,3	31,4	69,9	20,0	15,2	15,4	16,6
Respecto a similar mes del año anterior	15,0	18,5	1,6	-5,7	39,4	-11,3	7,8	5,1	...	7,8

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

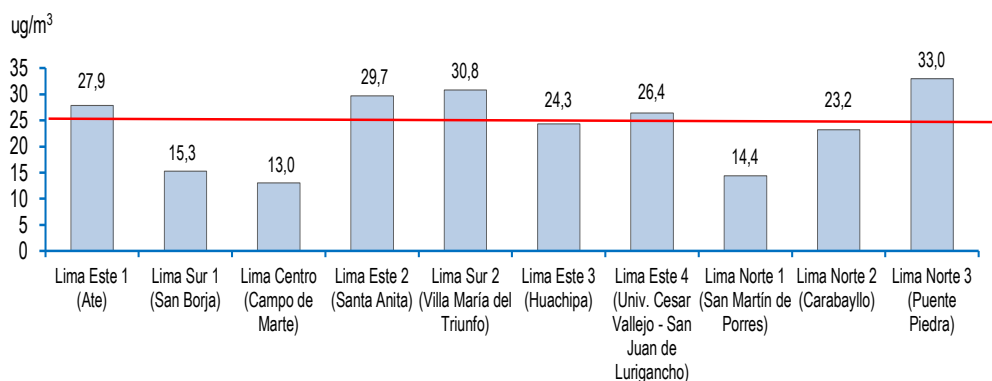
a/ Estaciones de monitoreo que iniciaron actividades operativas a partir de mayo 2014.

ug/m³: Microgramo por metro cúbico.

ECA - OMS: 25 µg/m³

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

Gráfico N° 02
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE PARTÍCULAS INFERIORES A 2,5 MICRAS (PM_{2,5}), MARZO 2016



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 marzo de 2016, en la estación Ate registró 103,7 ug/m³, cifra superior en 5,0% respecto al mes anterior y 32,1% en comparación con similar mes del año anterior. La estación San Borja registró 53,9 ug/m³, superior en 10,5% respecto con el mes anterior. La estación del Campo de Marte (Jesus María) registró 35,6 ug/m³, disminuyendo 6,8% respecto al mes anterior y en 32,1% respecto a similar mes del año anterior.

En el distrito de Santa Anita registró 87,2 ug/m³, valor superior en 24,4% en relación con el mes anterior; mientras que, disminuyó en 20,6% comparado con similar mes del año anterior. El distrito de Villa María del Triunfo registró 198,4 ug/m³, valor mayor en 16,8% en relación con el mes anterior; mientras que, disminuyó en 17,4% respecto a similar mes del año anterior. En el distrito de Huachipa la concentración promedio de PM₁₀ registró 97,8 ug/m³, valor superior en 21,6% en relación con el mes anterior; mientras que, disminuyó en 25,6% comparado con similar mes del año anterior.

El distrito de San Juan de Lurigancho registró 87,9 ug/m³ de PM₁₀, cifra mayor en 19,8% respecto al mes anterior; mientras que, disminuyó 28,3% comparado con similar mes del año anterior. El distrito San Martín de Porres registró un valor promedio de 43,0 ug/m³, valor superior en 8,9% en relación con el mes anterior; mientras que, disminuyó en 33,7% respecto a similar mes del año anterior.

En el distrito de Carabayllo el valor promedio fue de 97,0 ug/m³, cifra mayor en 18,3% con relación al mes anterior; mientras que, disminuyó en 2,6% comparado con similar mes del año anterior. El distrito de Puente Piedra registró en promedio 163,9 ug/m³, valor que aumentó en 31,0% en relación con el mes anterior y en 3,4% 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
Febrero	98,8	48,8	38,2	70,1	169,8	80,4	73,4	39,5	82,0	125,1
Marzo	103,7	53,9	35,6	87,2	198,4	97,8	87,9	43,0	97,0	163,9
Variación porcentual										
Respecto al mes anterior	5,0	10,5	-6,8	24,4	16,8	21,6	19,8	8,9	18,3	31,0
Respecto a similar mes del año anterior	32,1	...	-32,1	-20,6	-17,4	-25,6	-28,3	-33,7	-2,6	3,4

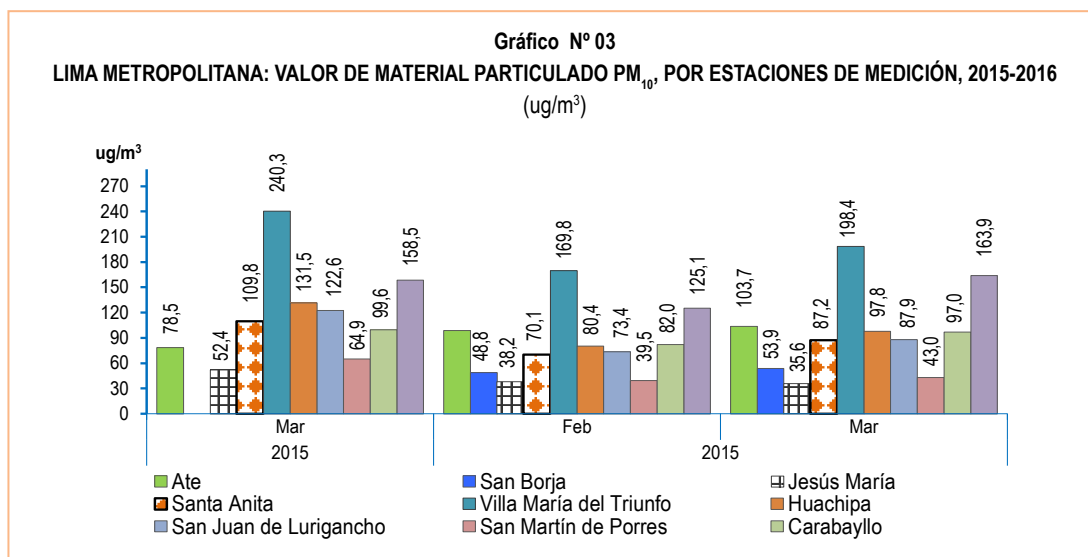
ECA Nacional: 150 ug/m³.

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 marzo de 2016, el más alto índice de contaminante gaseoso fue el monóxido de carbono, siendo el distrito de Ate que registró el mayor valor con 1 088,8 ug/m³, seguido de San Martín de Porres con 1 038,2 ug/m³ siendo menor en 0,2% respecto al mes anterior, Santa Anita con 952,2 ug/m³, San Borja con 687,2 ug/m³, mayor en 7,2% respecto con el mes anterior, Villa María del Triunfo con 670,7 ug/m³ siendo superior en 14,4% respecto al mes anterior, Huachipa con 655,3 ug/m³ mayor en 66,5% respecto al mes anterior. Carabayllo con 632,3 ug/m³, siendo mayor en 5,7% respecto al mes anterior, Puente Piedra con 488,1 ug/m³, menor en 64,6% con relación al mes anterior, San Juan de Lurigancho con 420,4 ug/m³, inferior en 26,8% respecto al mes anterior y Jesús María (Campo de Marte) con 358,5 ug/m³, superior en 10,2% respecto al mes anterior.

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

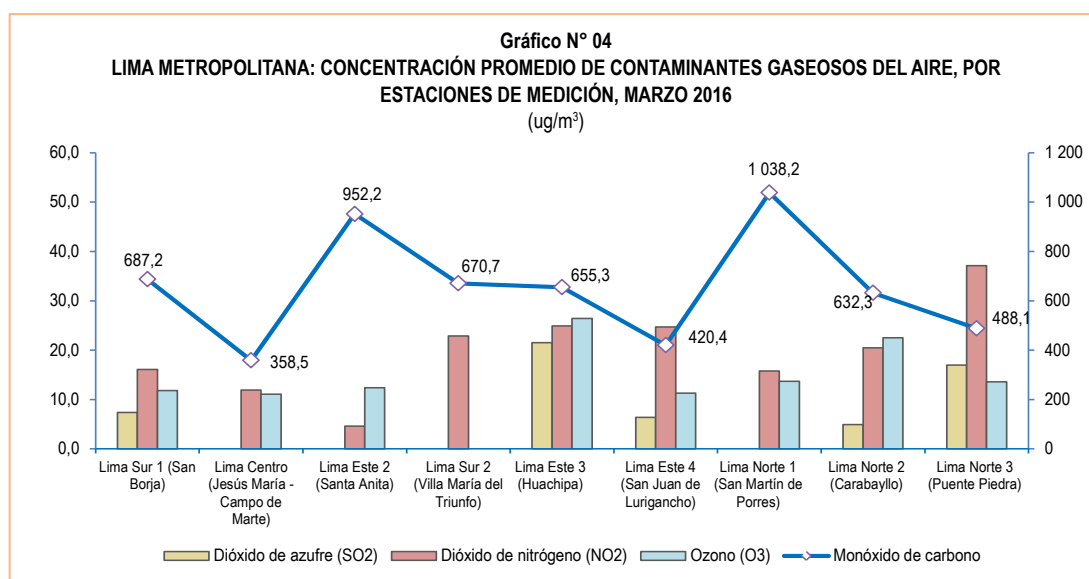
Gases	ESTACIONES DE CALIDAD DE AIRE									
	Lima Este 1 (Ate)	Lima Sur 1 (San Borja)	Lima Centro (Jesús María - Campo de Marte)	Lima Este 2 (Santa Anita)	Lima Sur 2 (Villa María del Triunfo)	Lima Este 3 (Huachipa) a/	Lima Este 4 (Univ. Cesar Vallejo - San Juan de Lurigancho) a/	Lima Norte 1 (San Martín de Porres) a/	Lima Norte 2 (Carabayllo) a/	Lima Norte 3 (Puente Piedra) a/
Enero										
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 (CO)	...	642,2	264,4	856,8	600,9	181,3	294,9	1 189,5	665,4	1 268,7
Febrero										
Dióxido de azufre (SO ₂)	...	6,3	...	...	6,4	22,8	8,9	36,4	6,9	11,0
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	...	14	42,9	...	13,7	23,1	20,9	13,4	11,4	36,1
Ozono (O ₃)	...	...	5,4	...	7,8	18,6	13,8	14,3	21,8	10,6
Monóxido de carbono	...	641,1	325,4	...	586,1	393,5	574,7	1 039,9	598,4	1 378,0
Marzo										
Dióxido de azufre (SO ₂)	9,2	7,4	...	...	...	21,5	6,4	...	4,9	17,0
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	37,4	16,1	11,9	4,6	22,9	24,9	24,7	15,8	20,5	37,1
Ozono (O ₃)	13,9	11,8	11,1	12,4	...	26,4	11,3	13,7	22,5	13,6
Monóxido de carbono	1 088,8	687,2	358,5	952,2	670,7	655,3	420,4	1 038,2	632,3	488,1
Variación porcentual										
Respecto al mes anterior										
Dióxido de azufre (SO ₂)	...	17,5	...	...	...	-5,7	-28,1	...	-29,0	54,5
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	...	15,0	-72,3	...	67,2	7,8	18,2	17,9	79,8	2,8
Ozono (O ₃)	...	...	105,6	...	...	41,9	-18,1	-4,2	3,2	28,3
Monóxido de carbono	...	7,2	10,2	...	14,4	66,5	-26,8	-0,2	5,7	-64,6

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

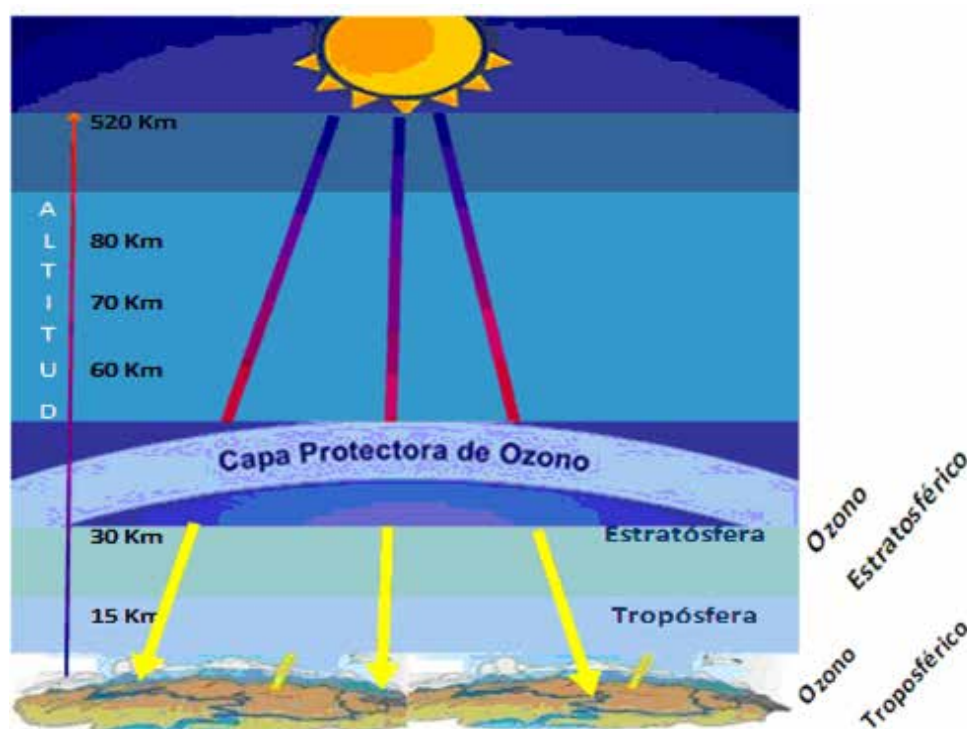
Es la capa gaseosa que rodea la Tierra y un elemento primordial que mantiene la vida de todos los seres vivos dentro del planeta, nos protege físicamente contra agentes externos, como los meteoritos; además de ser un regulador térmico y protegernos de las radiaciones ultravioleta.

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.

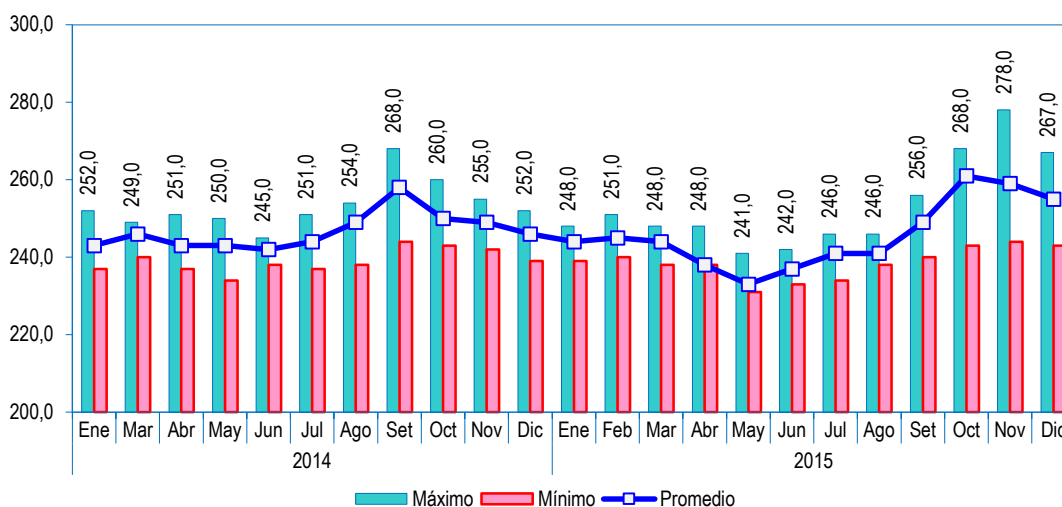
Cuadro N° 05
PERÚ: VIGILANCIA DE LA ATMÓSFERA GLOBAL, EN LA ESTACIÓN DE MARCAPOMACOCOA, 2014-2015
(Unidad Dobson - UD)

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 febrero del 2016, la concentración máxima de hierro (Fe) en el río Rímac fue de 341,18 mg/l, lo que representó una disminución de 51,2%, en relación con lo reportado en febrero de 2015 (699,09 mg/l).

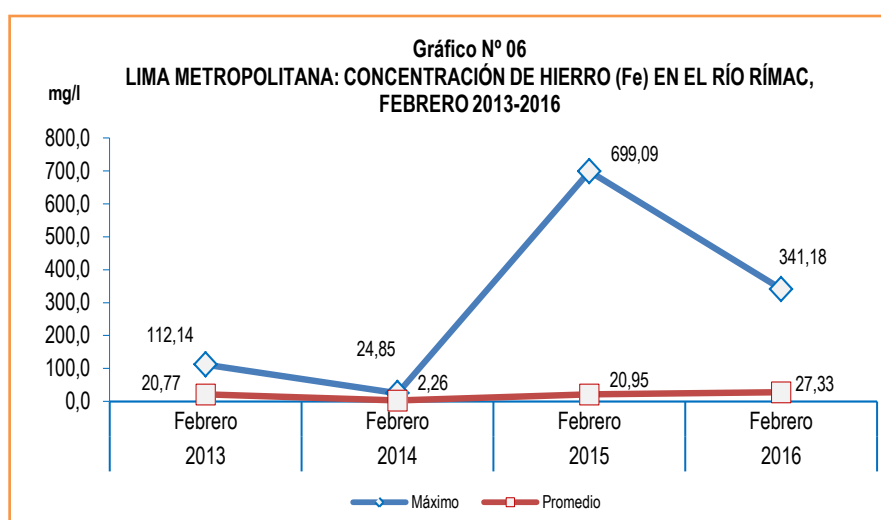
SEDAPAL reportó que la concentración promedio de hierro (Fe) en el río Rímac durante el mes de febrero 2016, fue de 27,33 mg/l, aumentando en 30,5% respecto al promedio reportado en igual mes del año anterior (20,95 mg/l).

Cuadro N° 06
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE HIERRO (Fe) EN EL RÍO RÍMAC, 2013-2016
(Mg / l)

Concentración	Febrero				Variación porcentual
	2013	2014	2015	2016	2016 / 2015
Máxima	112,14	24,85	699,09	341,18	-51,2
Promedio	20,77	2,26	20,95	27,33	30,5

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 febrero 2016 alcanzó 0,08 mg/l, disminuyendo 57,9% respecto a similar mes del año anterior; igualmente representa un valor por debajo del límite permisible (0,300 mg/l).

En febrero de 2016, la concentración promedio de hierro (Fe) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, alcanzó 0,032 mg/l, valor que disminuyó en 43,9% respecto a similar periodo del 2015, 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.

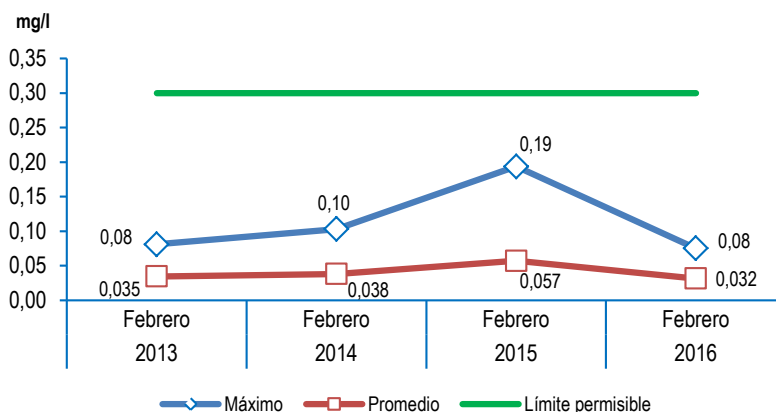
Cuadro N° 07
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE HIERRO (Fe) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 y 2
DE SEDAPAL, 2013-2016
(Mg / l)

Concentración	Febrero				Variación porcentual	
	2013	2014	2015	2016	2016 / 2015	Límite 1/
Máxima	0,08	0,10	0,19	0,08	-57,9	-73,3
Promedio	0,035	0,038	0,057	0,032	-43,9	-89,3

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).

Gráfico N° 07
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE HIERRO (Fe) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 Y 2
DE SEDAPAL, FEBRERO 2013-2016



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 febrero de 2016, la concentración máxima de plomo (Pb) en el río Rímac alcanzó 5,58 mg/l, cifra mayor en 189,1% respecto a similar mes del año anterior (1,93 mg/l).

De igual manera SEDAPAL reportó una concentración promedio de plomo (Pb) en el río Rímac de 0,389 mg/l, superior en 440,3% respecto a lo registrado en el mes de febrero de 2015 (0,072 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.

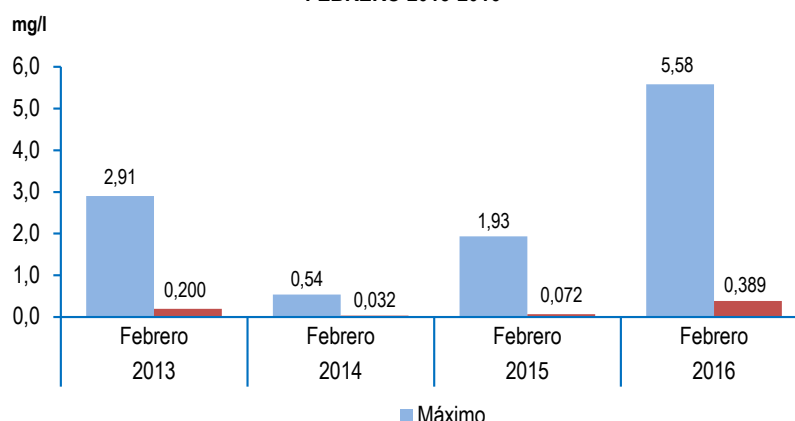
Cuadro N° 08
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE PLOMO (Pb) EN EL RÍO RÍMAC, 2013-2016
(Mg / l)

Concentración	Febrero				Variación porcentual
	2013	2014	2015	2016	2016 / 2015
Máxima	2,91	0,54	1,93	5,58	189,1
Promedio	0,200	0,032	0,072	0,389	440,3

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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

Gráfico N° 08
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE PLOMO (Pb) EN EL RÍO RÍMAC,
FEBRERO 2013-2016



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 del río Rímac, la concentración máxima de plomo (Pb) en febrero del 2016 fue de 0,002 mg/l, cifra inferior en 33,3% respecto a similar mes de febrero de 2015; 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 febrero del 2016 alcanzó 0,001 mg/l, inferior en 50,0% respecto a igual mes del año anterior, igualmente este valor está por debajo del límite permisible (0,05 mg/l).

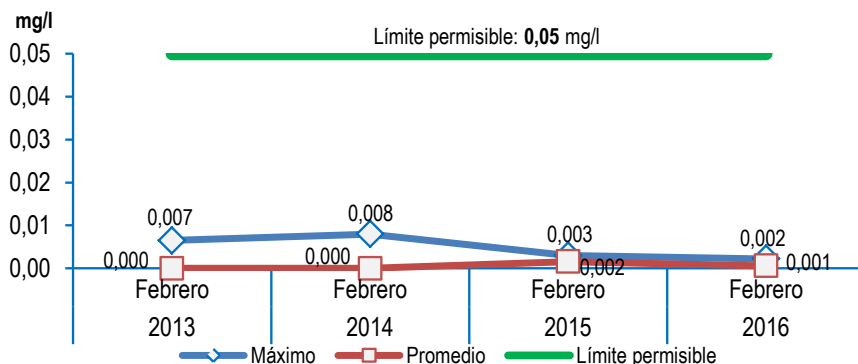
Cuadro N° 09
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE PLOMO (Pb) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 y 2
DE SEDAPAL, 2013-2016
(Mg / l)

Concentración	Febrero				Variación porcentual	
	2013	2014	2015	2016	2016 / 2015	Límite 1/
Máxima	0,007	0,008	0,003	0,002	-33,3	-96,0
Promedio	<0,005	<0,005	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).

Gráfico N° 09
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE PLOMO (Pb) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 Y 2
DE SEDAPAL, FEBRERO 2013-2016



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

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

En febrero del 2016, la presencia máxima de cadmio (Cd) en el río Rímac fue 0,0720 mg/l, mostrando un aumento de 93,0% respecto al mes de febrero 2015.

Del mismo modo, registró una concentración promedio de cadmio (Cd) de 0,0074 mg/l, cifra mayor en 100,0% respecto a similar mes del año anterior.

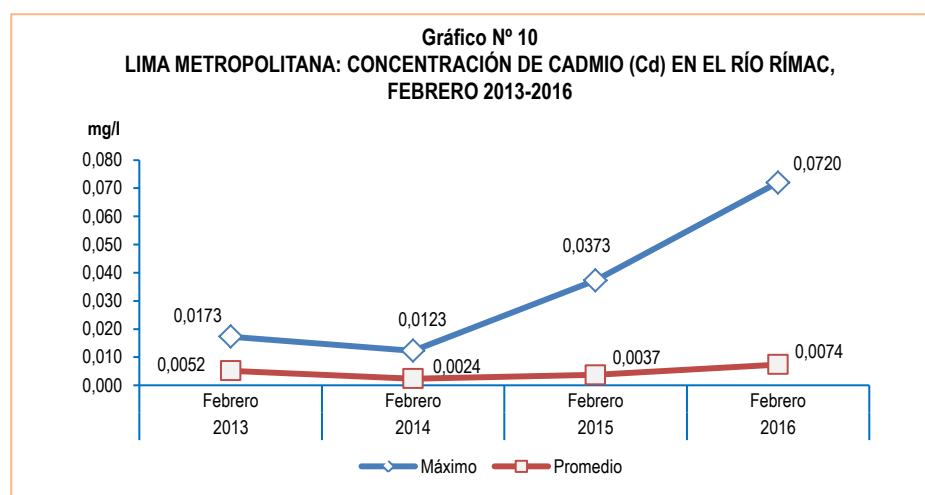
El agua con concentraciones muy altas de cadmio irrita el estómago, produce vómitos y diarreas. El cadmio absorbido por el cuerpo humano produce descalcificación de los huesos, ocasionando que se vuelvan quebradizos; y en dosis altas ocasiona la muerte.

Cuadro N° 10
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE CADMIO (Cd) EN EL RÍO RÍMAC, 2013-2016
(Mg / l)

Concentración	Febrero				Variación porcentual
	2013	2014	2015	2016	2016 / 2015
Máxima	0,0173	0,0123	0,0373	0,0720	93,0
Promedio	0,0052	0,0024	0,0037	0,0074	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).

2.6 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 febrero del 2016, fue de 0,0013 mg/l, cifra inferior en 31,6% respecto a lo observado en el mismo mes de 2015; 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 febrero de 2016, fue 0,0008 mg/l, cifra inferior en 38,5% respecto similar mes del año anterior. Igualmente, este valor está por debajo del límite permisible (0,005 mg/l).

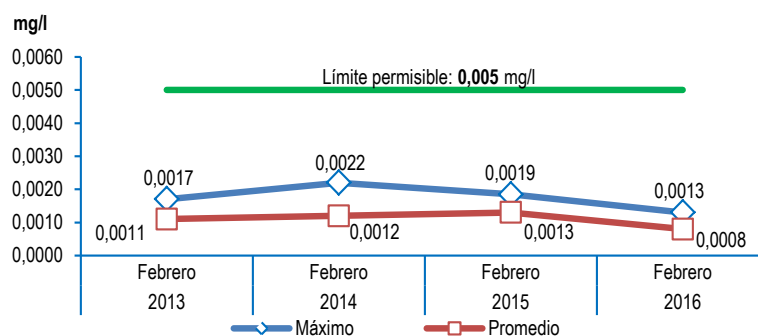
Cuadro N° 11
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE CADMIO (Cd) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 y 2 DE SEDAPAL, 2014-2015
(Mg / l)

Concentración	Febrero				Variación porcentual	
	2013	2014	2015	2016	2016 / 2015	Límite 1/
Máxima	0,0017	0,0022	0,0019	0,0013	-31,6	-74,0
Promedio	0,0011	0,0012	0,0013	0,0008	-38,5	-84,0

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).

Gráfico N° 11
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE CADMIO (Cd) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 Y 2 DE SEDAPAL, FEBRERO 2013-2016



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 febrero del 2016, registró una concentración máxima de 233,02 mg/l, el cual disminuyó en 25,7% respecto a lo reportado en similar periodo de 2015.

Durante el mes de febrero de 2016, el río Rímac registró una concentración promedio de aluminio (Al) de 20,004 mg/l, que en términos porcentuales mostró un incremento de 103,9%, respecto a lo registrado en similar mes de 2015.

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.

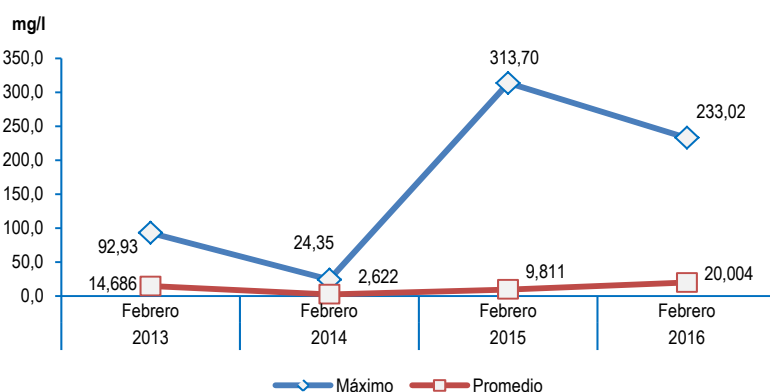
Cuadro N° 12
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE ALUMINIO (Al) EN EL RÍO RÍMAC, 2013-2016 (Mg / l)

Concentración	Febrero				Variación porcentual
	2013	2014	2015	2016	2016 / 2015
Máxima	92,93	24,35	313,70	233,02	-25,7
Promedio	14,686	2,622	9,811	20,004	103,9

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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

Gráfico N° 12
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE ALUMINIO (Al) EN EL RÍO RÍMAC, FEBRERO 2013-2016



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 febrero de 2016, la concentración máxima de aluminio (Al) fue de 0,0715 mg/l, comparado con igual mes de 2015 disminuyó en 10,1%; asimismo, esta cifra se encuentra por debajo del límite permisible (0,200 mg/l).

La concentración promedio de aluminio (Al), en el mes de febrero del 2016, alcanzó 0,0260 mg/l, inferior en 24,6% respecto a similar mes de 2015; igualmente este valor está por debajo del límite permisible.

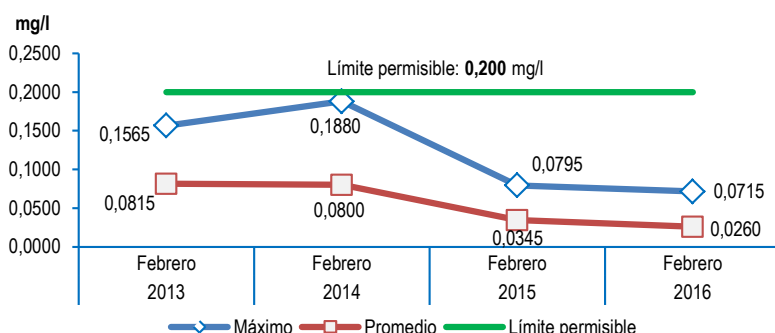
Cuadro N° 13
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE ALUMINIO (Al) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 y 2 DE SEDAPAL, 2013-2016
(Mg / l)

Concentración	Febrero				Variación porcentual	
	2013	2014	2015	2016	2016 / 2015	Límite 1/
Máxima	0,1565	0,1880	0,0795	0,0715	-10,1	-64,3
Promedio	0,0815	0,0800	0,0345	0,0260	-24,6	-87,0

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).

Gráfico N° 13
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE ALUMINIO (Al) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 Y 2 DE SEDAPAL, FEBRERO 2013-2016



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 febrero de 2016, la concentración máxima de materia orgánica en el río Rímac fue de 30,15 mg/l, cifra mayor en 359,6% respecto al mes de febrero del 2015 (6,56 mg/l).

SEDAPAL reportó que, en febrero del 2016 la concentración promedio de materia orgánica en el río Rímac fue de 4,45 mg/l, cifra superior en 99,6% respecto a lo observado en el mismo periodo de 2015 (2,23 mg/l).

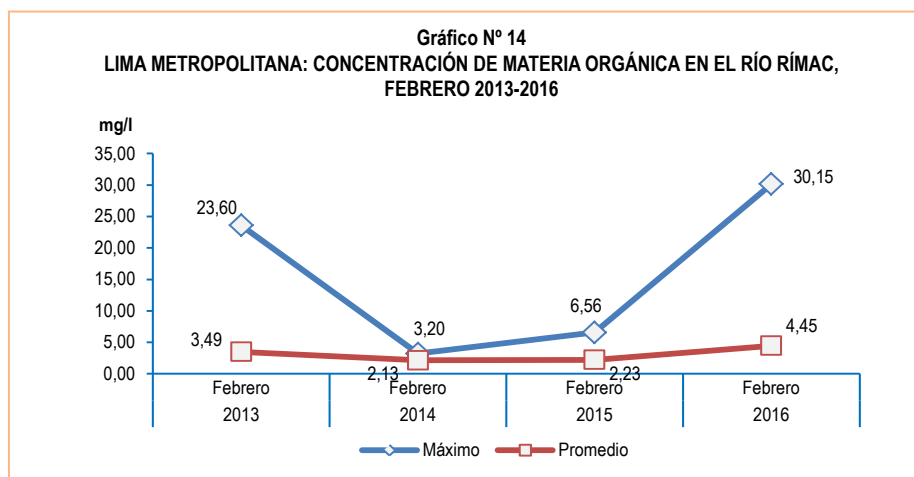
Gran parte de la materia orgánica que contamina el agua procede de los desechos de alimentos y de las aguas negras domésticas e industriales. La materia orgánica es descompuesta por bacterias, protozoarios y diversos microorganismos.

Cuadro N° 14
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA EN EL RÍO RÍMAC, 2013-2016
(Mg / l)

Concentración	Febrero				Variación porcentual
	2013	2014	2015	2016	2016 / 2015
Máxima	23,60	3,20	6,56	30,15	359,6
Promedio	3,49	2,13	2,23	4,45	99,6

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 febrero del 2016, se observó que la concentración máxima de materia orgánica fue de 1,47 mg/l, presentando una disminución de 30,7% con respecto a febrero de 2015 (2,12 mg/l).

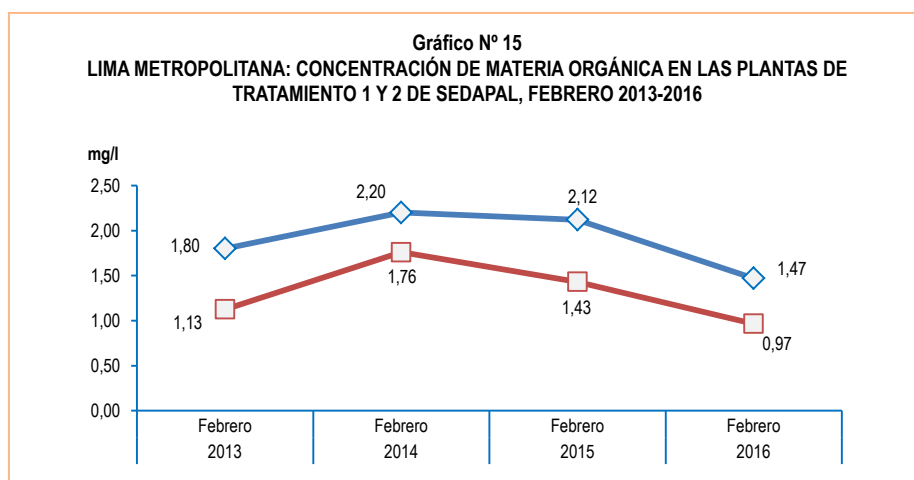
Asimismo, se observó en las plantas de tratamiento de SEDAPAL, que la concentración promedio de materia orgánica fue de 0,97 mg/l, cifra que disminuyó 32,2% en relación con lo obtenido en febrero de 2015 (1,43 mg/l).

Cuadro N° 15
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 y 2 DE SEDAPAL, 2013-2016 (Mg / l)

Concentración	Febrero				Variación porcentual
	2013	2014	2015	2016	2016 / 2015
Máxima	1,80	2,20	2,12	1,47	-30,7
Promedio	1,13	1,76	1,43	0,97	-32,2

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 febrero del 2016, la concentración máxima de nitratos (NO₃) en el río Rímac fue de 5,36 mg/l, cifra que aumentó en 90,7% respecto al mes de febrero de 2015 (2,81 mg/l).

La concentración promedio de nitratos (NO₃) en el río Rímac, en febrero de 2016 alcanzó los 2,78 mg/l, cifra que aumentó en 60,7% respecto a similar mes de 2015 (1,73 mg/l).

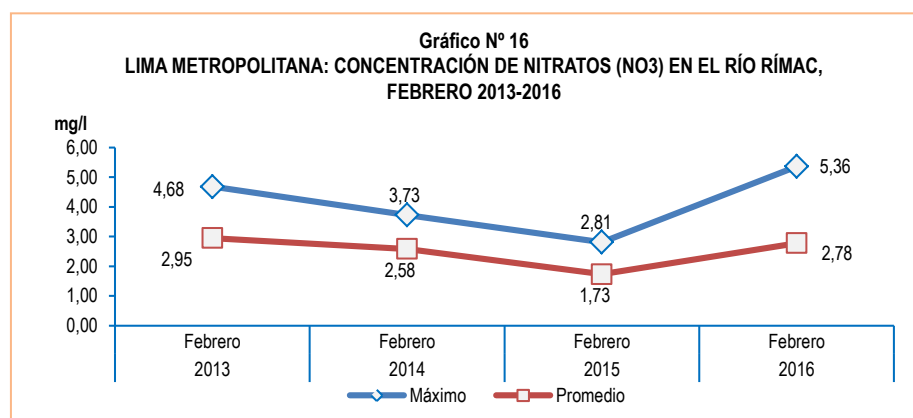
Los niveles elevados de nitratos pueden indicar la posible presencia de otros contaminantes, tales como microorganismos o pesticidas, que podrían causar problemas a la salud. A partir de grandes concentraciones de nitrato en el agua (más de 100 miligramos por litro) se percibe un sabor desagradable y 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, 2013-2016
(Mg / l)

Concetración	Febrero				Variación porcentual
	2013	2014	2015	2016	2016 / 2015
Máxima	4,37	6,29	2,81	5,36	90,7
Promedio	3,03	3,45	1,73	2,78	60,7

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 4,04 mg/l en el mes de febrero 2016, cifra superior en 57,2%, respecto a similar mes de 2015; igualmente estuvo por debajo del límite permisible (45,00 mg/l).

SEDAPAL informó que la concentración promedio de nitratos (NO₃) fue de 3,09 mg/l en el mes de febrero del 2016, cifra superior en 66,1% en relación con lo obtenido en febrero de 2015; igualmente por debajo del límite permisible (45,00 mg/l)..

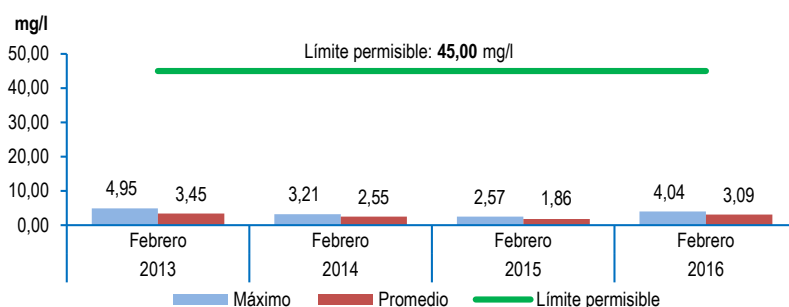
Cuadro N° 17
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE NITRATOS (NO₃) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 y 2 DE SEDAPAL, 2013-2016
(Mg / l)

Concetración	Febrero				Variación porcentual	
	2013	2014	2015	2016	2016 / 2015	Límite 1/
Máxima	4,95	3,21	2,57	4,04	57,2	-91,0
Promedio	3,45	2,55	1,86	3,09	66,1	-93,1

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).

Gráfico N° 17
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE NITRATOS (NO₃) EN LAS PLANTAS
DE TRATAMIENTO 1 Y 2 DE SEDAPAL, FEBRERO 2013-2016



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 febrero de 2016 fue 17 510,3 UNT, cifra mayor en 79,3% en relación con lo obtenido en febrero de 2015 (9 768,6 UNT).

Del mismo modo, el nivel promedio de turbiedad en el río Rímac fue de 2 074,0 UNT, cifra mayor en 158,5% respecto a similar mes del año anterior (802,2 UNT).

Durante este mes, el nivel mínimo de turbiedad registró 46,6 UNT, cifra que aumentó en 160,3% respecto al mes de febrero de 2015 (17,9 UNT).

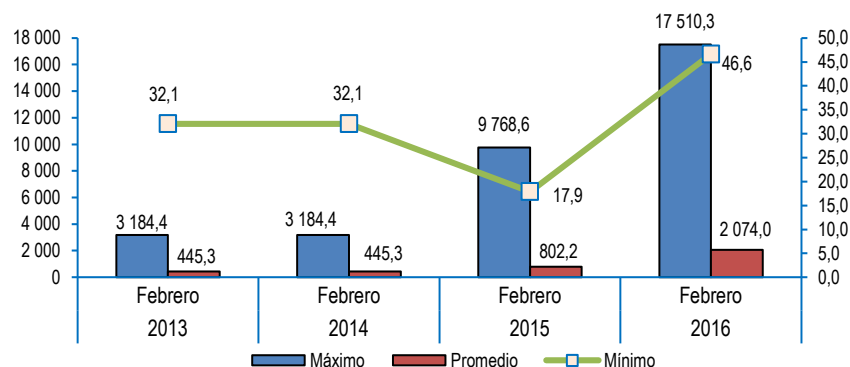
Cuadro N° 18
LIMA METROPOLITANA: NIVELES DE TURBIEDAD EN EL RÍO RÍMAC, 2013-2016
 (Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)

Nivel	Febrero				Variación porcentual
	2013	2014	2015	2016	2016 / 2015
Máximo	3 184,4	3 184,4	9 768,6	17 510,3	79,3
Promedio	445,3	445,3	802,2	2 074,0	158,5
Mínimo	32,1	32,1	17,9	46,6	160,3

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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

Gráfico N° 18
LIMA METROPOLITANA: NIVELES DE TURBIEDAD EN EL RÍO RÍMAC, FEBRERO 2013-2016
 (Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)



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 enero 2016, el agua potable producida por 25 Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento registró 108 millones 153 mil metros cúbicos, representando en términos porcentuales un incremento de 1,4% comparado con el volumen alcanzado en el mes de enero 2015 (106 millones 657 mil metros cúbicos).

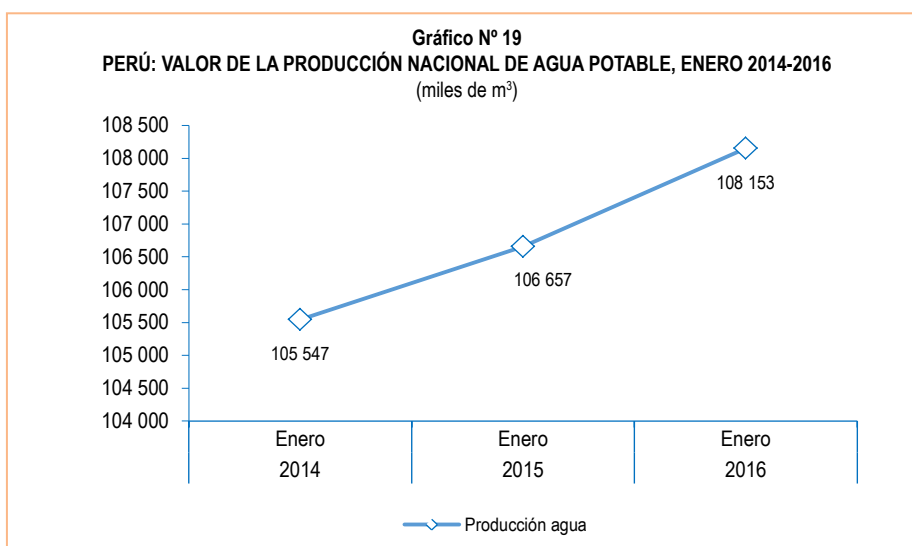
Cuadro N° 19
LIMA METROPOLITANA: VALOR DE LA PRODUCCIÓN NACIONAL DE AGUA POTABLE, 2013-2015

Producción	Enero			Variación porcentual
	2014	2015	2016 P/	2016 / 2015
Volumen	105 547	106 657	108 153	1,4

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 febrero de 2016 alcanzó 60 millones 989 mil metros cúbicos que en términos porcentuales representa un aumento de 5,6% en relación al volumen observado en el mismo mes de 2015, que fue 57 millones 760 mil metros cúbicos.

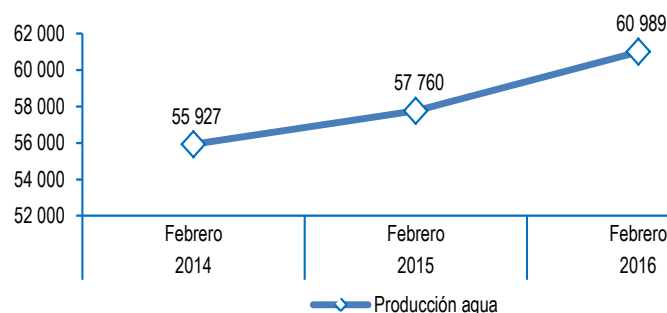
Cuadro N° 20
LIMA METROPOLITANA: VALOR DE LA PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE, 2014-2016
(miles de m³)

Producción	Febrero			Variación porcentual
	2014	2015	2016 P/	2015 / 2014
Volumen	55 927	57 760	60 989	5,6

P/ Preliminar.

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

Gráfico N° 20
LIMA METROPOPLITANA: VALOR DE PRODUCCION DE AGUA POTABLE, FEBRERO 2014-2016
(miles de m³)



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 febrero de 2016 alcanzó 37,2 m³/s, cifra inferior en 7,5% respecto a similar mes del año anterior (40,2 m³/s); y en 33,6% en relación con su promedio histórico (56,0 m³/s).

En febrero de 2016, el SENAMHI informó que el caudal promedio del río Chillón alcanzó 10,0 m³/s, mayor en 2,0% comparado con febrero de 2015 (9,8 m³/s); mientras que, disminuyó en 6,5% con relación a su promedio histórico (10,7 m³/s).

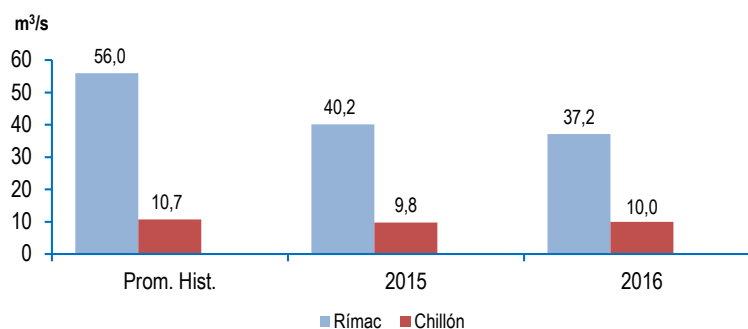
Cuadro N° 21
LIMA METROPOLITANA: PROMEDIO DEL CAUDAL DEL RÍO RÍMAC Y CHILLÓN, 2015-2016
(m³/s)

Río	Febrero			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2015	Promedio 2016 P/	2016 / 2015	Prom. 2016 / Prom. hist.
Rímac	56,0	40,2	37,2	-7,5	-33,6
Chillón	10,7	9,8	10,0	2,0	-6,5

P/ Preliminar.

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

Gráfico N° 21
LIMA METROPOLITANA: CAUDAL PROMEDIO DE LOS RÍOS RÍMAC Y CHILLÓN, FEBRERO 2015-2016



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 febrero de 2016 alcanzó 46,92 m³/s. Los ríos de esta vertiente presentaron una disminución de 37,0% respecto a lo registrado en similar mes del año anterior (74,42 m³/s); igualmente disminuyó en 19,6% respecto a su promedio histórico (58,36 m³/s).

El comportamiento hidrológico promedio en la zona centro de la vertiente del Pacífico (ríos Chillón y Rímac) durante el mes de febrero de 2016, alcanzó 23,55 m³/s, cifra menor en 5,7% respecto a lo reportado en similar mes del año anterior (24,98 m³/s); y en 29,4% respecto a su promedio histórico (33,34 m³/s).

El caudal promedio en la zona sur de la vertiente del Pacífico (ríos Chili y Camaná), en febrero de 2016 registró 55,90 m³/s, cifra menor en 17,9% respecto a febrero de 2015 (68,10 m³/s) y en 56,4% comparado a su promedio histórico (128,24 m³/s).

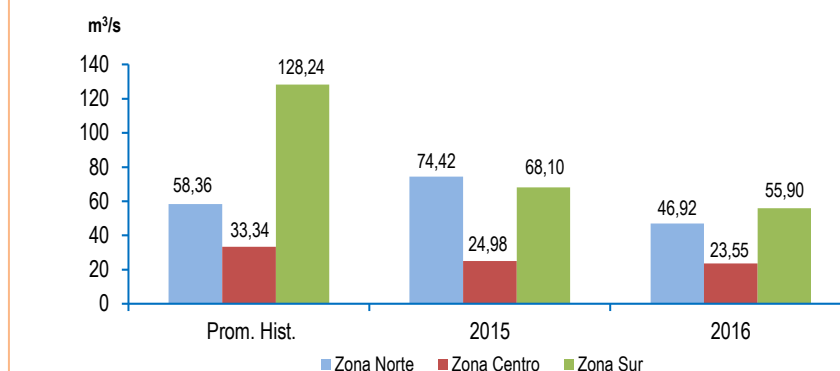
Cuadro N° 22
PERÚ: PROMEDIO DEL CAUDAL DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL PACÍFICO, 2015-2016
(m³/s)

Valor	Febrero			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2015	Promedio 2016 P/	2016 / 2015	Prom. 2016 / Prom. hist.
Zona Norte	58,36	74,42	46,92	-37,0	-19,6
Zona Centro	33,34	24,98	23,55	-5,7	-29,4
Zona Sur	128,24	68,10	55,90	-17,9	-56,4

P/ Preliminar.

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

Gráfico N° 22
PERÚ: CAUDAL PROMEDIO DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL PACÍFICO, FEBRERO 2015-2016



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 febrero de 2016, alcanzó 109,22 (m.s.n.m.) cifra que disminuyó en 6,5% respecto a igual mes de 2015 (116,86 m.s.n.m) y en 1,4% en relación con su promedio histórico del mes de febrero (110,81 m.n.s.n).

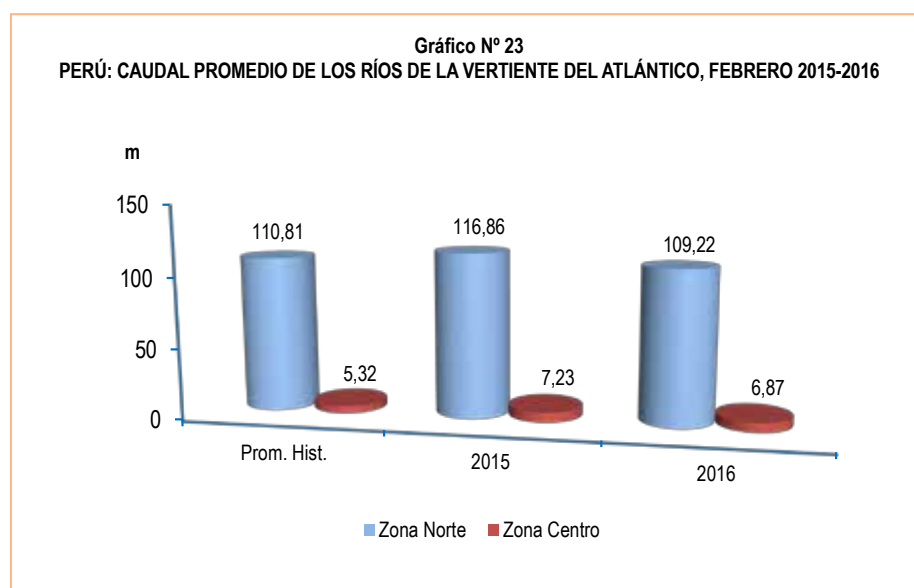
En el mes de febrero de 2016, el nivel promedio de caudal de los ríos de la zona centro de la vertiente del Atlántico (Ucayali, Huallaga, Tocache, Aguaytía y Mantaro) fue de 6,87 metros, cifra menor en 5,0% en comparación a igual mes del año anterior (7,23 m.); mientras que, aumentó en 29,1% respecto a su promedio histórico (5,32 m.).

Cuadro N° 23
PERÚ: PROMEDIO DEL CAUDAL DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL ATLÁNTICO, 2015-2016

Zona	Febrero			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2015	Promedio 2016 P/	2016 / 2015	Prom. 2016 / Prom. hist.
Zona Norte (msnm)	110,81	116,86	109,22	-6,5	-1,4
Zona Centro (m)	5,32	7,23	6,87	-5,0	29,1

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 febrero de 2016 alcanzó 23,91 m³/s, cifra inferior en 75,3% respecto a febrero de 2015 (96,91 m³/s); y en 64,3% respecto a su promedio histórico (67,03 m³/s).

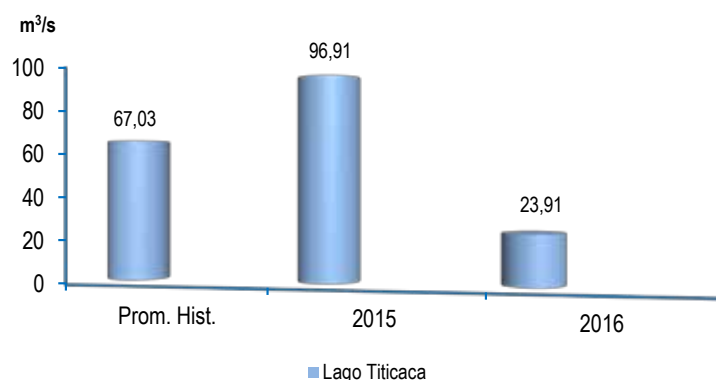
Cuadro N° 24
PERÚ: PROMEDIO DEL CAUDAL DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL LAGO TITICACA, 2015-2016
(m³/s)

Vertiente	Febrero			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2015	Promedio 2016 P/	2016 / 2015	Prom. 2016 / Prom. hist.
Titicaca	67,03	96,91	23,91	-75,3	-64,3

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, FEBRERO 2015-2016



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 febrero 2016, registraron 196,58 mm, cifra mayor en 190,7% respecto a similar mes del año anterior (67,63 mm) y en 25,1% comparado a su promedio histórico (157,10 mm).

En la zona centro (río Rímac) las precipitaciones promedio registraron 205,70 mm, en el mes de febrero de 2016, cifra superior en 59,3% respecto a similar mes del año anterior (129,10 mm) y en 45,5% comparado con su promedio histórico (141,40 mm).

Las precipitaciones promedio en la zona sur de la vertiente del Océano Pacífico (ríos Chili y Camaná) fueron de 6,05 mm, en febrero del 2016, cifra que disminuyó en 95,8% respecto a similar mes del año anterior (143,70 mm) y en 94,0% comparado con su promedio histórico (100,40 mm).

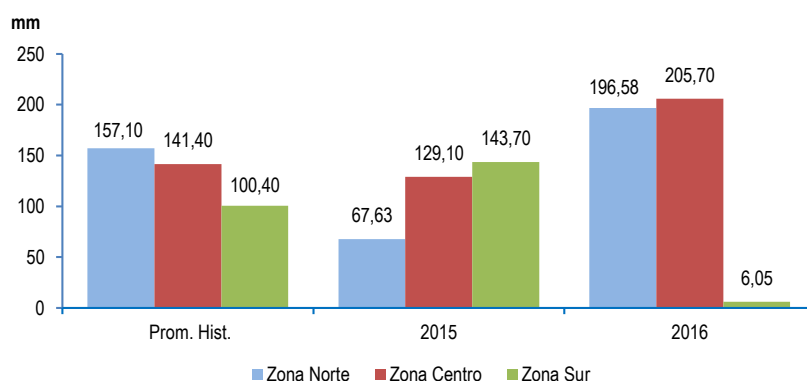
Cuadro N° 25
PERÚ: COMPORTAMIENTO PROMEDIO DE LAS PRECIPITACIONES DE LA VERTIENTE DEL PACÍFICO, 2015-2016
(mm)

Zona	Febrero			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2015	Promedio 2016 P/	2016 / 2015	Prom. 2016 / Prom. hist.
Zona Norte	157,10	67,63	196,58	190,7	25,1
Zona Centro	141,40	129,10	205,70	59,3	45,5
Zona Sur	100,40	143,70	6,05	-95,8	-94,0

P/ Preliminar.

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

Gráfico N° 25
PERÚ: PROMEDIO DE LAS PRECIPITACIONES DE LA VERTIENTE DEL PACÍFICO, FEBRERO 2015-2016



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 febrero de 2016, registraron 403,90 mm, cifra superior en 25,4% respecto a similar mes del año anterior (322,10 mm) y en 51,2% comparado a su promedio histórico (267,10 mm).

En la zona centro de la vertiente del Atlántico (ríos Ucayali, Huallaga, Aguaytía, Mantaro y Cunas), las precipitaciones promedio registraron 275,82 mm en el mes de febrero de 2016; lo cual representó un incremento de 9,8% respecto a similar mes del año anterior (251,13 mm) y en 13,9% comparado con su promedio histórico (242,15 mm).

Las precipitaciones promedio en la zona sur de la vertiente del Atlántico (ríos Vilcanota y Paucartambo), registraron 118,65 mm, lo cual representó un aumento de 3,8%, respecto a similar mes del año anterior (114,35 mm) y en 10,2% respecto a su promedio histórico (107,70 mm).

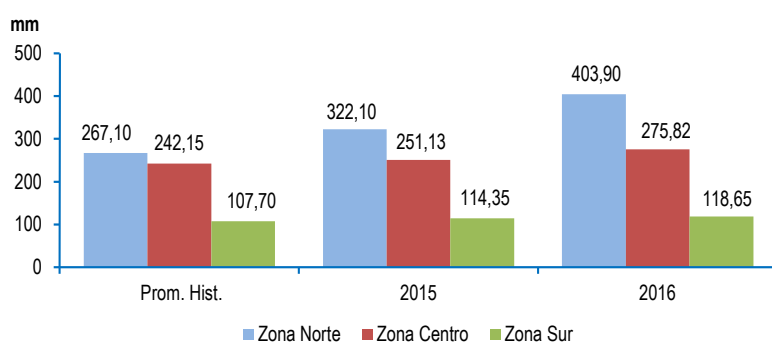
Cuadro N° 26
PERÚ: COMPORTAMIENTO PROMEDIO DE LAS PRECIPITACIONES DE LA VERTIENTE DEL ATLÁNTICO, 2015-2016
(mm)

Zona	Febrero			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2015	Promedio 2016 P/	2016 / 2015	Prom. 2016 / Prom. hist.
Zona Norte	267,10	322,10	403,90	25,4	51,2
Zona Centro	242,15	251,13	275,82	9,8	13,9
Zona Sur	107,70	114,35	118,65	3,8	10,2

P/ Preliminar.

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

Gráfico N° 26
PERÚ: PROMEDIO DE LAS PRECIPITACIONES DE LA VERTIENTE DEL ATLÁNTICO, FEBRERO 2015-2016



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

5.3 Precipitaciones en la vertiente del Lago Titicaca

En el mes de febrero de 2016, las precipitaciones promedio en la vertiente del Lago Titicaca (ríos Ilave, Huancané, Ramis y Coata) fueron de 115,16 mm, significando una disminución de 24,5% comparado con similar mes del año anterior (152,46 mm) y en 32,7%, respecto a su promedio histórico (171,04 mm).

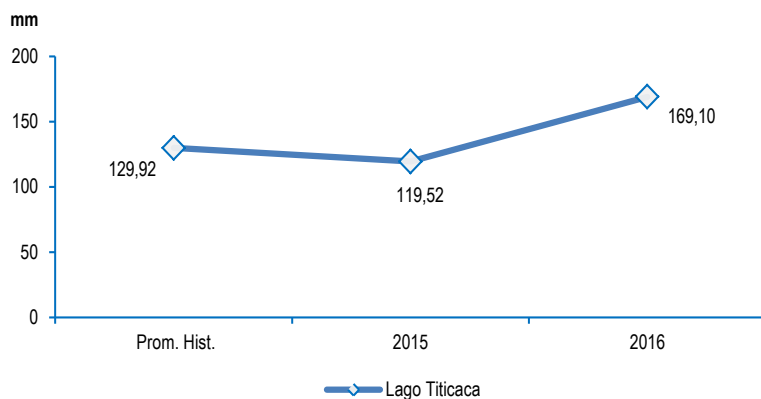
Cuadro N° 27
PERÚ: COMPORTAMIENTO PROMEDIO DE LAS PRECIPITACIONES DE LA VERTIENTE DEL LAGO TITICACA, 2015-2016
(mm)

Vertiente	Febrero			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2015	Promedio 2016 P/	2016 / 2015	Prom. 2016 / Prom. hist.
Titicaca	129,92	119,52	169,10	41,5	30,2

P/ Preliminar.

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

Gráfico N° 27
PERÚ: PROMEDIO DE LAS PRECIPITACIONES DE LA VERTIENTE DEL LAGO TITICACA, FEBRERO 2015-2016



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 marzo 2016 en el territorio nacional totalizaron 315 ocurrencias, las mismas que provocaron 4 mil 690 damnificados, 22 mil 909 viviendas afectadas, 659 viviendas destruidas y 1 mil 50 hectáreas de cultivo destruidas.

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

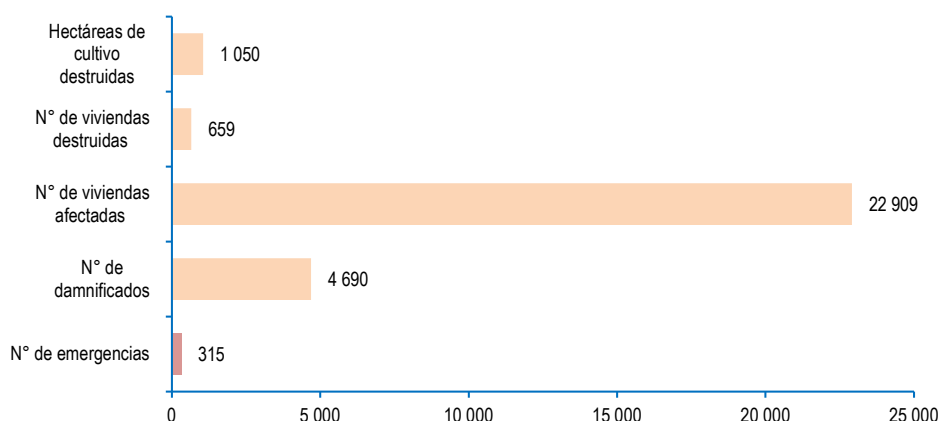
Periodo	N° de emergencias	N° de damnificados	N° de viviendas afectadas	N° de viviendas destruidas	Hectáreas de cultivo destruidas
2015					
Enero	283	5 011	4 231	621	2 135
Febrero	355	8 066	10 332	538	993
Marzo	629	47 803	35 765	4 038	1 231
Abril	264	3 326	2 720	146	871
Mayo	132	1 393	450	103	10
Junio	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
Febrero	543	3 507	8 472	631	2 062
Marzo	315	4 690	22 909	659	1 050
Variación porcentual					
Respecto al mes anterior	-42,0	33,7	170,4	4,4	-49,1
Respecto a similar mes del año anterior	-49,9	-90,2	-35,9	-83,7	-14,7

P/ Preliminar.

Nota: Actualizado al 10 de marzo 2016.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

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



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

En el mes de marzo de 2016 el INDECI registró 10 personas fallecidas, 13 personas heridas, 4 mil 690 damnificados y 133 mil 870 personas afectadas. La población con mayor número de personas afectadas se localizó en Piura (105 mil 655 personas) seguido del departamento de Madre de Dios (9 mil 340 personas), Tumbes (7 mil 213 personas), Pasco (2 mil 294 personas), Puno (1 mil 960 personas), Apurímac (1 mil 959 personas), Loreto (1 mil 758 personas), San Martín (1 mil 604 personas), Huancavelica (893 personas), La Libertad (493 personas), Arequipa (261 personas) y Cajamarca (193 personas). En menor número se registraron en Amazonas (88 personas), Ucayali (83 personas), provincia constitucional del Callao (35 personas), Ayacucho (21 personas), Junín (11 personas), Lambayeque (5 personas) y Moquegua (4 personas). 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.

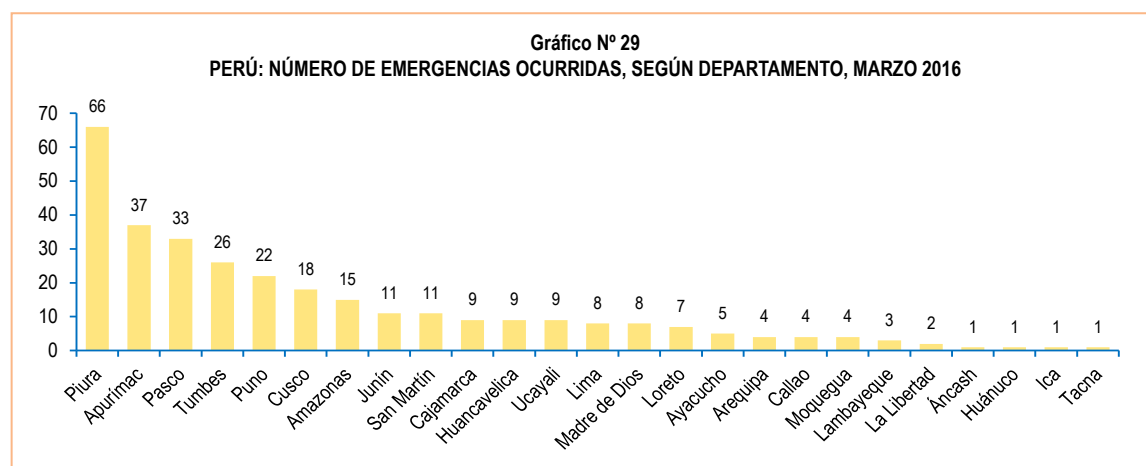
Cuadro N° 29
PERÚ: DAÑOS PRODUCIDOS POR FENÓMENOS NATURALES Y ANTRÓPICOS A NIVEL NACIONAL, SEGÚN
DEPARTAMENTO, MARZO 2016

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 destruida
Total	315	10	13	4 690	100,0	133 870	22 909	659	1 050
Piura	66	2	-	2 738	58,4	105 655	17 865	399	127
Apurímac	37	2	-	18	0,4	1 959	30	1	3
Pasco	33	-	-	20	0,4	2 294	43	-	-
Tumbes	26	-	-	102	2,2	7 213	2 014	10	-
Puno	22	1	-	67	1,4	1 960	115	17	30
Cusco	18	-	-	-	-	-	-	-	10
Amazonas	15	3	-	91	1,9	88	27	5	4
Junín	11	-	-	38	0,8	11	3	2	-
San Martín	11	-	-	116	2,5	1 604	323	7	11
Cajamarca	9	1	4	22	0,5	193	45	5	-
Huancavelica	9	-	-	39	0,8	893	151	-	-
Ucayali	9	-	-	15	0,3	83	19	2	-
Lima	8	-	8	25	0,5	-	9	6	-
Madre de Dios	8	-	1	675	14,4	9 340	1 600	27	3
Loreto	7	1	-	651	13,9	1 758	460	157	862
Ayacucho	5	-	-	-	-	21	4	-	-
Arequipa	4	-	-	3	0,1	261	89	8	-
Callao	4	-	-	-	-	35	7	-	-
Moquegua	4	-	-	-	-	4	2	-	-
Lambayeque	3	-	-	36	0,8	5	1	4	-
La Libertad	2	-	-	34	0,7	493	102	8	-
Áncash	1	-	-	-	-	-	-	1	-
Huánuco	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Ica	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Tacna	1	-	-	-	-	-	-	-	-

P/ Preliminar.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

El mayor número de emergencias se reportaron en los departamentos de Piura (66), Apurímac (37), Pasco (33), Tumbes (26), Puno (22), Cusco (18), Amazonas (15), Junín y San Martín (11 en cada departamento), Cajamarca, Huancavelica y Ucayali (9 en cada departamento), Lima y Madre de Dios (8 en cada departamento), Ayacucho (5), Arequipa, provincia constitucional del Callao y Moquegua (4 en cada departamento). En menor número se registraron en Lambayeque (3), La Libertad (2), Áncash, Huánuco, Ica y Tacna (1 en cada departamento).



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

El total de damnificados a nivel nacional fueron 4 mil 690 personas, el mayor número de damnificados se registró en el departamento de Piura (2 mil 738 personas) que representa el 58,4% del total nacional; seguido por el departamento de Madre de Dios (675 personas) con 14,4%, Loreto (651 personas) con 13,9%, San Martín (116 personas) con 2,5%, Tumbes (102 personas) con 2,2%, Amazonas (91 personas) con 1,9%, Puno (67 personas) con 1,4%, Huancavelica (39 personas) con 0,8%, Lambayeque (36 personas) con 0,8%, La Libertad (34 personas) con 0,7%, Lima (25 personas) con 0,5% y Pasco (20 personas) con 0,4%. El menor número de damnificados se registraron en Apurímac (18 personas) con 0,4%, Ucayali (15 personas) con 0,3% y Arequipa (3 personas) con 0,1%. 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.

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

Tipo de fenómeno	Años		Variación % 2016 / 2015	2016		
	2015	2016		Fallecidos P/	Heridos P/	Hectáreas de cultivo destruidas P/
Total	629	315	-49,9	10	13	1 050
Fenómenos naturales	572	272	-52,5	9	4	1 050
Precipitaciones - lluvia	339	178	-47,5	2	-	134
Inundación	76	22	-71,1	-	-	862
Precipitaciones - granizo	15	18	20,0	-	-	40
Vientos fuertes	14	15	7,1	1	-	10
Deslizamiento	50	7	-86,0	1	4	4
Huayco	32	5	-84,4	3	-	-
Plagas	-	5	-	-	-	-
Derrumbe	16	5	-68,8	-	-	-
Sismos	4	4	-	-	-	-
Tormenta eléctrica	1	3	200,0	2	-	-
Helada	3	3	-	-	-	-
Otros fenómenos naturales	8	2	-75,0	-	-	-
Erosión	3	2	-33,3	-	-	-
Precipitaciones - nevada	5	1	-80,0	-	-	-
Aluvión	4	1	-75,0	-	-	-
Sequía	-	1	-	-	-	-
Marejada	1	-	-	-	-	-
Epidemias	1	-	-	-	-	-
Fenómenos antrópicos	57	43	-24,6	1	9	-
Incendio urbano	48	41	-14,6	1	9	-
Contaminación ambiental (agua)	1	1	-	-	-	-
Otros fenómenos tecnológicos	5	1	-80,0	-	-	-
Incendio industrial	2	-	-	-	-	-
Derrame de sustancias nocivas	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 marzo de 2015, fueron a causa de precipitaciones-lluvia (178), cifra menor en 47,5% en relación a similar mes del año anterior (339) e inundación (22), menor en 71,1% en comparación con igual mes del año anterior (76). También se presentaron precipitaciones-granizo (18), vientos fuertes (15), deslizamiento (7), huayco, plagas y derrumbe (5 en cada caso), sismos (4), tormenta eléctrica y helada (3 en cada caso), otros fenómenos naturales y erosión (2 en cada caso), precipitaciones-nevada, aluvión y sequía (1 en cada caso).

Por otro lado, las emergencias ocasionadas por la intervención del hombre fueron en incendio urbano (41), cifra menor en 14,6% en relación con similar mes del año anterior (48), contaminación ambiental (agua) y otros fenómenos tecnológicos (1 en cada caso).

Asimismo se reportaron 1 mil 50 hectáreas de cultivo destruidas a causa de inundación (862), precipitaciones-lluvia (134), precipitaciones-granizo (40), vientos fuertes (10) y deslizamiento (4).

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 9 estaciones de monitoreo durante el mes de febrero de 2016 en los departamentos de Tacna, Arequipa y Puno.

Los mayores días de heladas meteorológicas se presentaron en la estación de Crucero Alto (Puno) con 27 días. Pillones y Salinas (Arequipa) con 9 y 8 días en cada estación respectivamente. La estación de Capazo (Puno) con 7 días, Chuapalca (Tacna) e Imata (Arequipa) con 6 días en cada estación y la estación de Mazo Cruz (Puno) con 4 días.

En la estación de Caylloma (Arequipa) con 2 días y Cojata (Puno) con 1 día respectivamente presentaron este fenómeno.

Cuadro N° 31
PERÚ: INTENSIDAD Y DIAS DE HELADAS; SEGÚN DEPARTAMENTO Y ESTACIÓN, FEBRERO 2015-2016

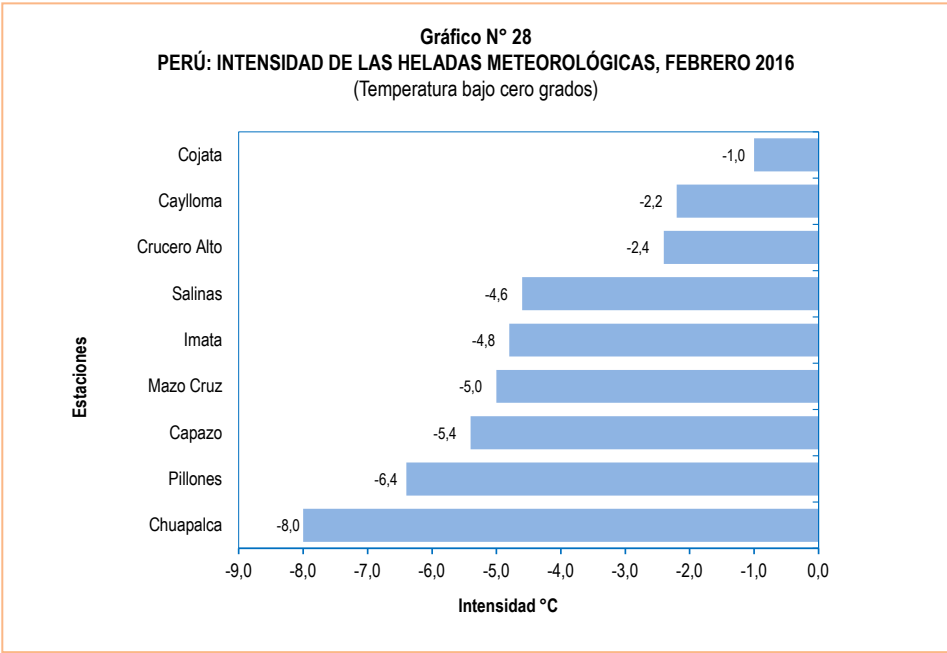
Departamento	Estación	Intensidad de la helada en grados Celsius (°C)		Variación % 2016 / 2015	Días de heladas durante el mes 2016
		2015	2016		
Tacna	Chuapalca	-6,4	-8,0	25,0	6
Arequipa	Pillones	-4,0	-6,4	60,0	9
Puno	Capazo	-5,0	-5,4	8,0	7
Puno	Mazo Cruz	-2,0	-5,0	150,0	4
Arequipa	Imata	-4,6	-4,8	4,4	6
Arequipa	Salinas	-3,8	-4,6	21,1	8
Puno	Crucero Alto	-4,4	-2,4	-45,5	27
Arequipa	Caylloma	-3,0	-2,2	-26,7	2
Puno	Cojata	-1,9	-1,0	-47,4	1
Tacna	Candarave	-0,9	-	-	

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

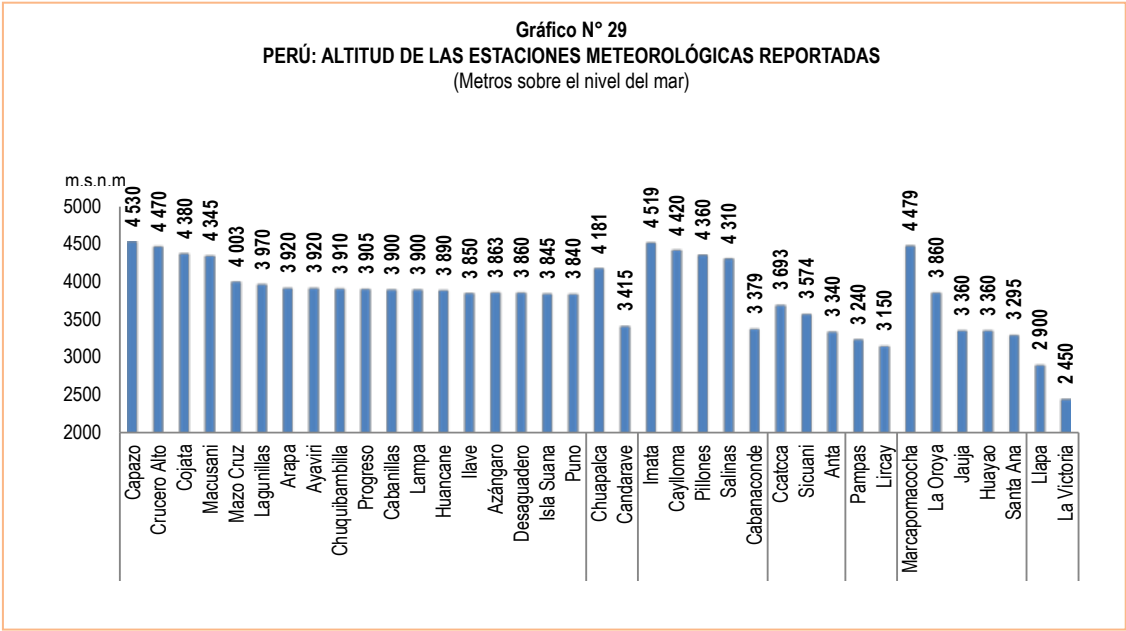
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

En el mes de febrero de 2016, la mayor intensidad de heladas se registró en la estación de Chuapalca (Tacna) presentando -8,0°C, mayor en 25,0% en relación con el mes de febrero de 2015 (-6,4 °C).

Igualmente, temperaturas bajo cero grados se registraron en las estaciones de Pillones (-6,4°C), Capazo (-5,4°C), Mazo Cruz (-5,0°C), Imata (-4,8°C), Salinas (-4,6°C), Crucero Alto (-2,4°C), Caylloma (-2,2°C) y Cojata (-1,0 °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).