

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

Estadísticas Ambientales Junio 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 junio 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).

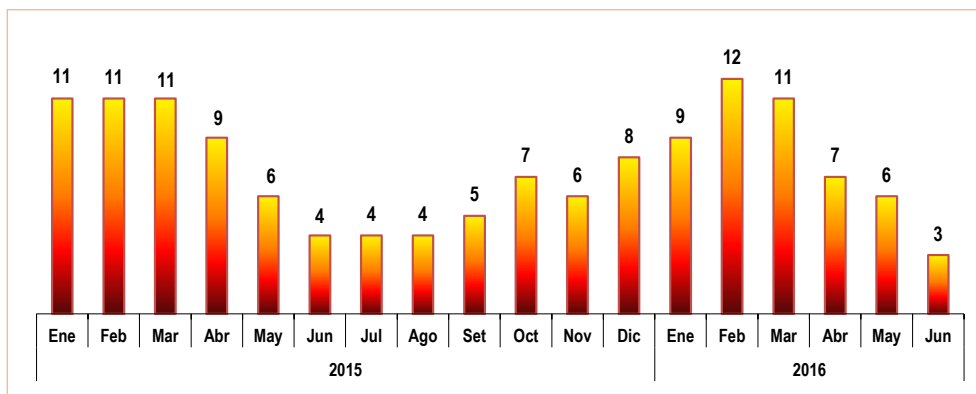
Resumen Ejecutivo

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 junio de 2016, Lima Metropolitana presentó un índice promedio de nivel de radiación ultravioleta (UV-B) que alcanzó una intensidad de 3, valor que disminuyó en 25,0% en comparación con el mes de junio 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 junio de 2016, el valor promedio del material particulado menor a 2,5 microgramos ($PM_{2,5}$) en el distrito de Ate fue 58,9 ug/m^3 , San Borja con 30,2 ug/m^3 y San Juan de Lurigancho con 45,2 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	
	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Respecto a similar mes del año anterior	Respecto al mes anterior
Ate	38,1	35,5	40,6	34,0	33,5	31,4	...	...	24,0	27,9	34,8	44,7	58,9	54,6	31,8
San Borja	22,8	...	21,3	18,6	16,6	16,2	...	14,5	14,5	15,3	18,0	25,3	30,2	32,5	19,4
Jesús María (Campo de Marte)	20,8	16,3	16,1	...	14,3	13,0	14,3	13,7	...	13,0	15,9	22,9	...	...	...
Santa Anita	31,5	27,3	32,7	27,5	29,4	27,2	26,2	21,5	22,6	29,7	33,0	47,4	...	...	...
Villa María del Triunfo	...	...	...	...	...	21,7	21,8	22,1	22,6	30,8	...	...	...	...	...
Huachipa	20,6	17,6	19,8	17,3	16,7	16,1	16,7	13,7	14,3	24,3	35,3	...	...	...	...
San Juan de Lurigancho	31,4	28,8	31,0	28,0	28,1	26,4	26,4	22,1	22,0	26,4	34,5	46,1	45,2	43,9	-2,0
San Martín de Porres	21,5	17,2	18,4	15,9	14,7	13,8	13,8	13,0	12,5	14,4	18,3	23,4	...	...	...
Carabayllo	29,0	15,0	15,8	14,3	25,6	24,8	25,7	21,5	20,1	23,2	32,9	35,3	...	...	...
Puente Piedra	29,5	28,1	28,4	26,0	28,3	28,8	32,3	26,9	28,3	33,0	40,1	45,4	...	...	...

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 junio de 2016, el máximo valor obtenido de PM_{10} se registró en el distrito de San Juan de Lurigancho (134,7 ug/m^3), seguido de Ate (120,2 ug/m^3), Villa María del Triunfo (105,2 ug/m^3), Santa Anita (88,7 ug/m^3), San Borja (65,2 ug/m^3) y Jesús María (44,7 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	
	May	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Respecto a similar mes del año anterior	Respecto al mes anterior
Ate	77,2	65,8	96,4	101,6	97,3	102,3	...	...	98,8	103,7	120,6	127,2	120,2	55,7	-5,5
San Borja	...	...	48,5	47,5	44,4	46,0	...	44,1	48,8	53,9	56,2	63,5	65,2	...	2,7
Jesús María (Campo de Marte)	84,3	47,3	37,4	...	31,4	33,8	36,5	31,7	38,2	35,6	38,9	44,7	44,7	-47,0	0,0
Santa Anita	108,1	48,0	68,7	72,9	...	73,9	72,0	66,2	70,1	87,2	91,2	98,2	88,7	-17,9	-9,7
Villa María del Triunfo	...	...	...	...	...	86,7	106,4	141,7	169,8	198,4	...	173,0	105,2	...	-39,2
Huachipa	181,4	78,9	79,4	73,4	83,0	82,5	81,8	81,6	80,4	97,8	113,4	122,6	...	...	...
San Juan de Lurigancho	147,7	66,0	69,3	65,2	41,5	79,2	78,3	70,8	73,4	87,9	108,5	116,2	134,7	-8,8	15,9
San Martín de Porres	96,1	43,8	46,1	42,4	79,6	38,8	38,8	36,2	39,5	43,0	53,1	50,0	...	...	...
Carabayllo	89,1	73,1	72,0	69,9	79,2	76,7	76,3	75,4	82,0	97,0	100,2	104,6	...	...	...
Puente Piedra	286,1	103,6	84,9	80,2	110,7	111,9	131,2	111,0	125,1	163,9	152,2	134,1	...	...	...

ECA Nacional: 50 ug/m^3 .

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 mayo de 2016, comparado con similar mes del año 2015 la presencia de aluminio aumentó en 84,0%, plomo en 46,2%, hierro en 42,3%; mientras que, disminuyó en cadmio 14,8% respectivamente.

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

Año/Mes	Minerales			
	Aluminio	Plomo	Hierro	Cadmio
2015				
Mayo	0,5000	0,0130	0,7800	0,0027
2016				
Mayo	0,9200	0,0190	1,1100	0,0023
Variación porcentual				
Respecto a similar mes del año anterior	84,0	46,2	42,3	-14,8

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 mayo de 2016 respecto a similar mes del año anterior se tuvo una disminución de 60,0% en plomo, 31,3% en cadmio, 26,7% en hierro y 26,1% en aluminio respectivamente.

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

Año/Mes	Minerales			
	Plomo	Cadmio	Hierro	Aluminio
2015				
Mayo	0,0015	0,0016	0,0300	0,0785
2016				
Mayo	0,0006	0,0011	0,0220	0,0580
Variación porcentual				
Respecto a similar mes del año anterior	-60,0	-31,3	-26,7	-26,1

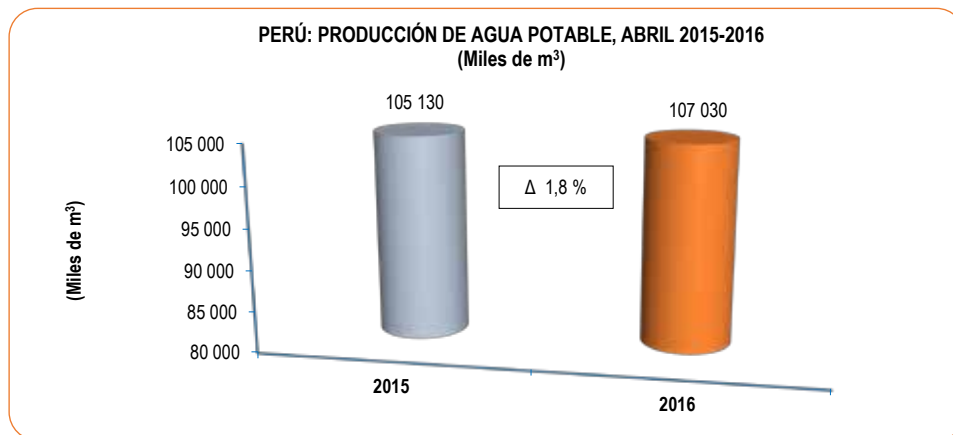
Bocatoma de la Atarjea.

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

III. Producción de agua

3.1 Producción de agua potable a nivel nacional

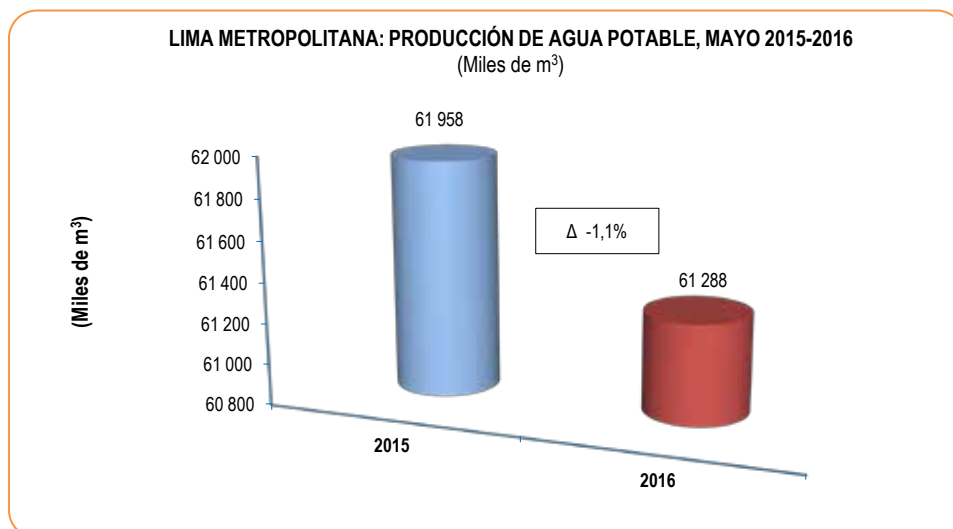
La producción nacional de agua potable en el mes de abril de 2016 alcanzó los 107 millones 30 mil metros cúbicos, cifra superior en 1,8% respecto al volumen alcanzado en similar mes de 2015 (105 millones 130 mil metros cúbicos).



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 mayo de 2016 alcanzó 61 millones 288 mil metros cúbicos, lo cual representó una disminución de 1,1% respecto al volumen obtenido en similar mes de 2015 (61 millones 958 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 mayo de 2016, el caudal promedio del río Rímac alcanzó 22,1 m³/s, cifra que disminuyó en 17,2% en comparación a similar mes del año anterior (26,7 m³/s) y en 19,6% en comparación a su promedio histórico (27,5 m³/s).

En el caso del río Chillón, su caudal promedio fue de 2,1 m³/s, cifra inferior en 50,0% comparado con mayo de 2015 (4,2 m³/s) y en 38,2% en comparación a su promedio histórico (3,4 m³/s).

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

Ríos	Mayo				Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2014	Promedio 2015	Promedio 2016 P/	2016 / 2015	Prom. 2016 / Prom. Hist.
Río Rímac	27,5	25,2	26,7	22,1	-17,2	-19,6
Río Chillón	3,4	4,7	4,2	2,1	-50,0	-38,2

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 mayo de 2016 registró 71,31 m³/s, lo cual representa una disminución de 18,6%, respecto a similar mes del año anterior (87,65 m³/s); y en 19,9% en comparación a su promedio histórico (89,04 m³/s).

Los ríos de la zona centro de la vertiente del Pacífico registraron un caudal promedio que alcanzó 11,59 m³/s el cual representa una disminución de 24,8%, respecto a lo reportado en mayo de 2015 (15,42 m³/s); y en 25,1% comparado a su promedio histórico (15,47 m³/s).

Por su parte, el caudal promedio en la zona sur de la vertiente del Pacífico registró 21,56 m³/s, cifra que disminuyó en 32,9% respecto a similar mes del año anterior (32,13 m³/s) y en 35,7% en comparación a su promedio histórico (33,55 m³/s).

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

Zona	Mayo				Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2014	Promedio 2015	Promedio 2016 P/	2016 / 2015	Prom. 2016 / Prom. Hist.
Zona norte	89,04	126,00	87,65	71,31	-18,6	-19,9
Zona centro	15,47	14,94	15,42	11,59	-24,8	-25,1
Zona sur	33,55	44,01	32,13	21,56	-32,9	-35,7

P/ Preliminar.

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

Estadísticas Ambientales

Junio 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

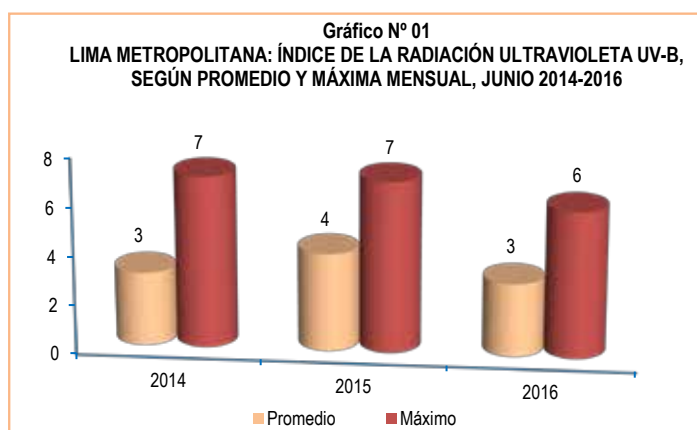
El índice promedio del nivel de radiación ultravioleta (UV-B) para Lima Metropolitana verificado por el SENAMHI, en el mes de junio de 2016 tuvo un nivel 3 de intensidad, valor que disminuyó en 25,0% respecto a igual mes del año anterior; es decir, un nivel bajo para la salud. Para el nivel alcanzado se recomienda aplicar factor de protección solar.

El nivel máximo del índice UV-B durante el mes de junio de 2016 alcanzó una intensidad de 6; equivalente a tener un nivel de riesgo moderado; valor menor en 14,3% respecto al mes de junio del año 2015.

Cuadro N° 01
LIMA METROPOLITANA: ÍNDICE DE LA RADIACIÓN ULTRAVIOLETA UV-B, SEGÚN PROMEDIO Y MÁXIMO MENSUAL, 2014-2016

Valor	Junio			Variación porcentual
	2014	2015	2016	2016 / 2015
Promedio	3	4	3	-25,0
Máximo	7	7	6	-14,3

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, Carabaylo 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 junio de 2016 el material particulado menor a 2,5 microgramos (PM_{2,5}) registró un promedio de 58,9 ug/m³ en la estación de Lima Este (Ate), siendo mayor en 31,8% respecto al mes anterior y en 54,6% en relación con similar mes del año anterior.

En la estación de Lima Sur 1 (San Borja) registro 30,2 ug/m³, siendo mayor en 19,4% respecto al mes anterior y en 32,5% en relación con similar mes del año anterior. La estación Lima Este 4 (Univ. Cesar Vallejo-San Juan de Lurigancho) registró 45,2 ug/m³, menor en 2,0% respecto al mes anterior; mientras que, aumentó en 43,9% con similar mes del año anterior.

La estación de Campo de Marte, Santa Anita, Villa María del Triunfo, Huachipa, San Martín de Porres, Carabayllo y Puente Piedra no registraron datos.

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)

Año / Mes	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/
2015										
Enero	34,5	13,1	20,3	18,5	19,6	29,9	20,7	16,5	23,2	27,8
Febrero	35,7	13,7	12,5	19,2	23,5	25,9	22,1	13,6	...	26,9
Marzo	29,6	13,3	12,8	21,3	26,0	27,4	24,5	13,7	...	30,6
Abril	36,9	17,6	19,7	29,6	33,3	35,0	34,0	19,6	...	39,3
Mayo	36,6	17,9	17,5	26,0	29,7	30,0	29,6	17,1	27,8	28,7
Junio	38,1	22,8	20,8	31,5	...	20,6	31,4	21,5	29,0	29,5
Julio	35,5	...	16,3	27,3	...	17,6	28,8	17,2	15,0	28,1
Agosto	40,6	21,3	16,1	32,7	...	19,8	31,0	18,4	15,8	28,4
Setiembre	34,0	18,6	...	27,5	...	17,3	28,0	15,9	14,3	26,0
Octubre	33,5	16,6	14,3	29,4	...	16,7	28,1	14,7	25,6	28,3
Noviembre	31,4	16,2	13,0	27,2	21,7	16,1	26,4	13,8	24,8	28,8
Diciembre	...	...	14,3	26,2	21,8	16,7	26,4	13,8	25,7	32,3
2016										
Enero	...	14,5	13,7	21,5	22,1	13,7	22,1	13,0	21,5	26,9
Febrero	24,0	14,5	...	22,6	22,6	14,3	22,0	12,5	20,1	28,3
Marzo	27,9	15,3	13,0	29,7	30,8	24,3	26,4	14,4	23,2	33,0
Abril	34,8	18,0	15,9	33,0	...	35,3	34,5	18,3	32,9	40,1
Mayo	44,7	25,3	22,9	47,4	...	...	46,1	23,4	35,3	45,4
Junio	58,9	30,2	...	...	...	...	45,2	...	...	...
Variación porcentual										
Respecto al mes anterior	31,8	19,4	...	...	...	...	-2,0	...	...	...
Respecto a similar mes del año anterior	54,6	32,5	...	...	...	...	43,9	...	...	...

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

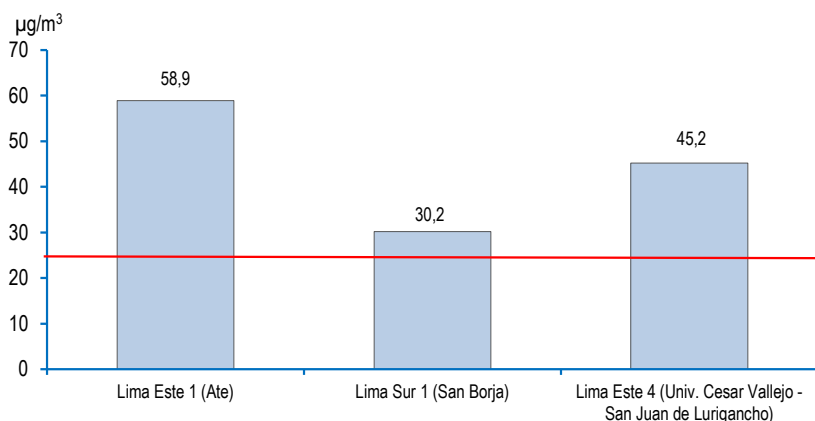
a/ Estaciones de monitoreo que iniciaron actividades operativas a partir de mayo 2014.

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.

Gráfico N° 02
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE PARTÍCULAS INFERIORES A 2,5 MICRAS (PM_{2,5}), JUNIO 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 junio de 2016, en la estación Ate registró 120,2 ug/m³, cifra inferior en 5,5% respecto al mes anterior; mientras que, aumentó 55,7% en comparación con similar mes del año anterior. La estación San Borja registro 65,2 ug/m³, superior en 2,7% respecto con el mes anterior. La estación del Campo de Marte (Jesus María) registró 44,7 ug/m³, similar al mes anterior; mientras que, disminuyó en 47,0% respecto a similar mes del año anterior.

En el distrito de Santa Anita registró 88,7 ug/m³, valor inferior en 9,7% en relación con el mes anterior y en 17,9% comparado con similar mes del año anterior. En Villa María del Triunfo se registró un valor de 105,2 ug/m³, valor menor en 39,2 respecto al mes anterior. En el distrito de San Juan de Lurigancho la concentración promedio de PM10 registró 134,7 ug/m³, valor superior en 15,9% en relación con el mes anterior; mientras que, disminuyó en 8,8% comparado con similar mes del año anterior.

En las estaciones de Huachipa, San Martín de Porres, Carabayllo y Puente Piedra no registraron datos.

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

Año / Mes	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/
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
Abril	120,6	56,2	38,9	91,2	...	113,4	108,5	53,1	100,2	152,2
Mayo	127,2	63,5	44,7	98,2	173,0	122,6	116,2	50,0	104,6	134,1
Junio	120,2	65,2	44,7	88,7	105,2	...	134,7	...	...	...
Variación porcentual										
Respecto al mes anterior	-5,5	2,7	-	-9,7	-39,2	...	15,9	...	...	...
Respecto a similar mes del año anterior	55,7	...	-47,0	-17,9	...	...	-8,8	...	...	...

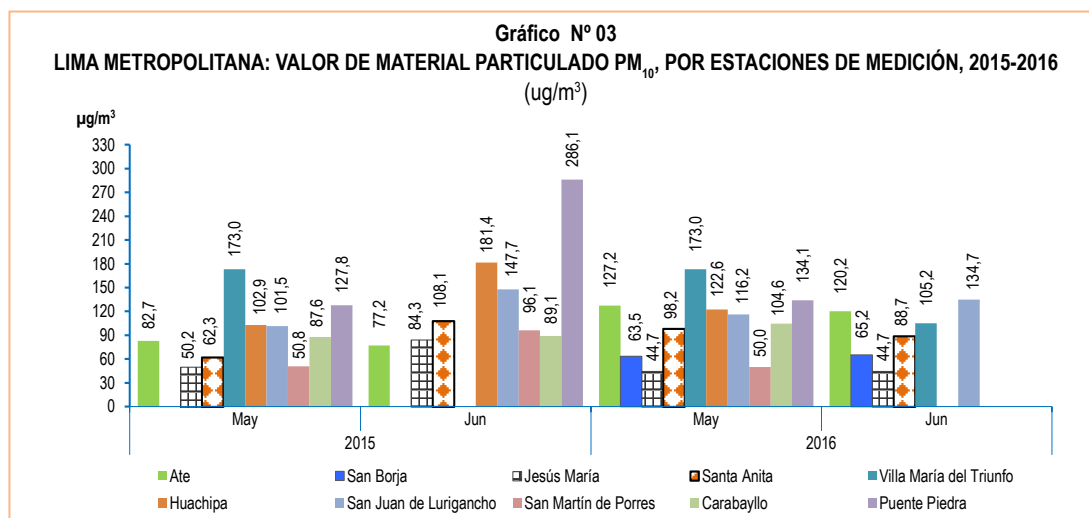
ECA Nacional: 150 ug/m³.

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

Dióxido de Nitrógeno

El dióxido de nitrógeno (NO₂) es un gas de color marrón claro o amarillo, producido por la quema de combustibles a altas temperaturas, como es el caso de las termoeléctricas, plantas industriales y la combustión del parque automotor. Es un agente oxidante y contaminante del medio ambiente y genera el smog fotoquímico y la lluvia ácida. La exposición a periodos prolongados o a altas concentraciones afecta las vías respiratorias, causando graves cambios en el tejido pulmonar.

En el mes de junio de 2016, en la estación Ate registró 91,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, cifra superior en 39,6% respecto al mes anterior. La estación San Borja registro 48,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, superior en 22,4% respecto con el mes anterior. La estación del Campo de Marte (Jesus María) registró 35,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, aumentando 17,5% respecto al mes anterior.

En el distrito de Santa Anita registró 4,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valor que disminuyó en 24,5% en relación con el mes anterior. En Villa María del Triunfo se registró un valor de 24,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, superior en 0,4% respecto con el mes anterior. El distrito de San Juan de Lurigancho registró 63,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, cifra mayor en 16,4% respecto al mes anterior y en 200,5% comparado con similar mes del año anterior. El distrito de Carabaylo registró un valor promedio de 34,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valor superior en 4,3% en relación con el mes anterior y en 543,4% respecto a similar mes del año anterior.

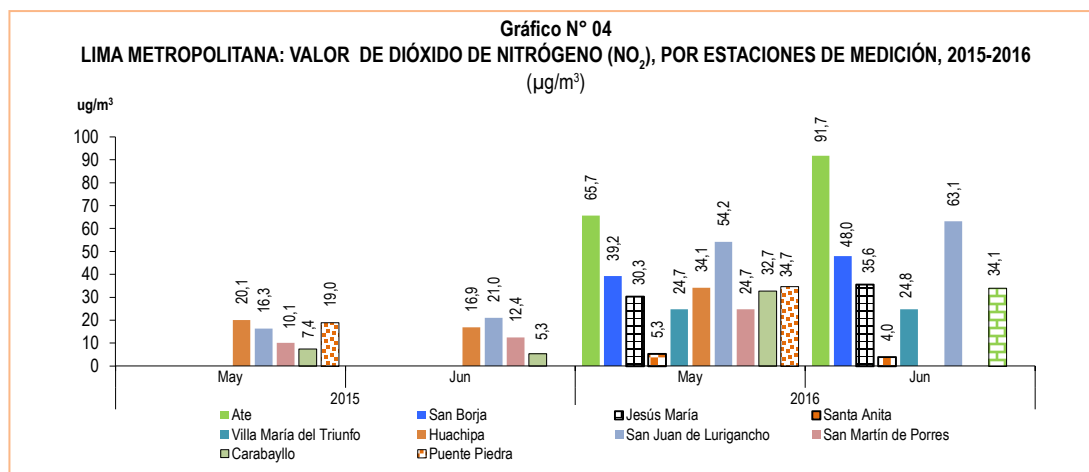
En el presente mes de evaluación en el distrito de Huachipa, San Martín de Porres y Puente Piedra no se registraron datos.

Cuadro N° 04
LIMA METROPOLITANA: VALOR DE DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO_2), POR ESTACIONES DE MEDICIÓN, 2015-2016
(ppb)

Año/Mes	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 (Carabaylo) a/	Lima Norte 3 (Puente Piedra) a/
2015										
Enero	...	...	...	...	...	9,6	...	...	...	13,1
Febrero	...	...	...	...	...	...	...	7,6	...	11,7
Marzo	...	...	...	...	...	...	...	8,9	6,4	12,8
Abril	...	...	...	...	...	17,0	12,6	9,1	...	16,1
Mayo	...	...	...	...	...	20,1	16,3	10,1	7,4	19,0
Junio	...	...	...	...	...	16,9	21	12,4	5,3	...
Julio	...	7,0	...	...	...	19,3	18,9	10,6	9,9	20,0
Agosto	...	...	...	...	...	20,2	20,4	12,7	11,4	22,6
Setiembre	...	11,4	...	...	...	21,1	20,9	13,8	11,9	22,0
Octubre	46,9	11,1	...	...	...	17,1	19,1	...	10,5	20,1
Noviembre	17,6	7,4	20,5	...	3,9	16,1	18,1	9,8	10,6	20,2
Diciembre	9,9	...	38,7	...	3,4	14,0	17,5	9,6	9,1	24,6
2016										
Enero	...	...	58,8	...	6,7	20,7	...	14,8	11,4	40,3
Febrero	...	14,0	42,9	...	13,7	23,1	20,9	13,4	11,4	36,1
Marzo	37,4	16,1	11,9	4,6	22,9	24,9	24,7	15,8	20,5	37,1
Abril	51,8	20,6	23,9	7,6	...	29,2	38,9	19,2	24,5	32,3
Mayo	65,7	39,2	30,3	5,3	24,7	34,1	54,2	24,7	32,7	34,7
Junio	91,7	48,0	35,6	4,0	24,8	...	63,1	...	34,1	...
Variación porcentual										
Respecto al mes anterior	39,6	22,4	17,5	-24,5	0,4	...	16,4	...	4,3	...
Respecto a similar mes del año anterior	...	...	...	...	...	...	200,5	...	543,4	...

ECA Nacional: 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. ECA - OMS: $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
 $\mu\text{g}/\text{m}^3$: 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.

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.

La medición de ozono troposférico (O_3) que realizó el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, en la estación de Ate, para el mes de junio de 2016 registró $10,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valor inferior en 4,4% respecto al mes anterior. La estación San Borja registró $11,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, superior en 0,9% respecto con el mes anterior. La estación del Campo de Marte (Jesús María) registró $23,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, aumentando 46,3% respecto al mes anterior.

En el distrito de Santa Anita registró $12,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valor que disminuyó en 10,1% en relación con el mes anterior. En Villa María del Triunfo se registró un valor de $18,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, superior en 1,1% respecto al mes anterior.

El distrito de San Juan de Lurigancho registró $10,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, cifra menor en 22,9% respecto al mes anterior; mientras que, aumentó en 208,6% comparado con similar mes del año anterior. El distrito de Carabaylo registró un valor promedio de $10,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valor inferior en 64,5% en relación con el mes anterior; mientras que, aumentó en 38,9% respecto a similar mes del año anterior.

Cuadro N° 05
LIMA METROPOLITANA: VALOR DE OZONO TROPOSFÉRICO (O_3), POR ESTACIONES DE MEDICIÓN, 2015-2016
(ppb)

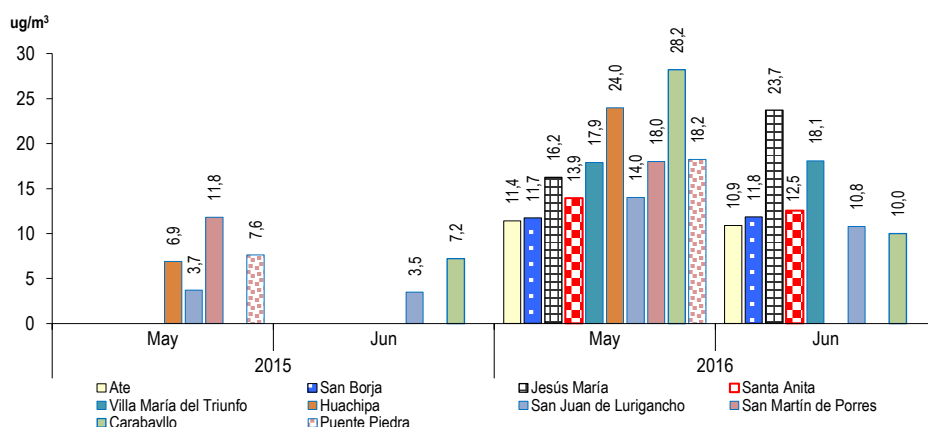
Año/Mes	Lima Este 1 (Ate)	Lima Sur 1 (San Borja)	Lima Centro (Jesús María - Campo de Marte)	Lima Este 2 (Santa Anita)	Lima Sur 2 (Villa María del Triunfo)	Lima Este 3 (Huachipa) a/	Lima Este 4 (Univ. Cesar Vallejo - San Juan de Lurigancho) a/	Lima Norte 1 (San Martín de Porres) a/	Lima Norte 2 (Carabaylo) a/	Lima Norte 3 (Puente Piedra) a/
2015										
Enero	...	...	...	...	...	...	...	...	11,0	...
Febrero	...	...	...	...	5,2	...	...	5,8	7,2	...
Marzo	...	...	...	...	7,7	...	...	...	8,9	...
Abril	...	...	...	...	6,3	6,7	...	...	...	...
Mayo	...	...	...	...	...	6,9	3,7	11,8	...	7,6
Junio	...	...	...	...	...	...	3,5	...	7,2	...
Julio	...	6,5	...	...	...	5,9	4,2	8,5	9,0	4,8
Agosto	...	6,1	...	...	...	6,8	5,9	8,2	9,8	6,0
Setiembre	...	...	...	...	...	8,0	7,6	9,3	15,3	10,1
Octubre	9,3	...	...	...	...	...	...	13,1	12,5	...
Noviembre	8,8	5,4	...	...	...	2,7	7,2	14,6	14,0	7,1
Diciembre	...	...	2,5	6,5	3,8	2,7	6,5	12,7	12,8	...
2016										
Enero	...	...	10,6	28,4	14,4	11,5	33,3	39,0	51,0	21,9
Febrero	...	...	5,4	...	7,8	18,6	13,8	14,3	21,8	10,6
Marzo	13,9	11,8	11,1	12,4	...	26,4	11,3	13,7	22,5	13,6
Abril	11,9	13,8	12,5	13,4	...	22,2	13,2	16,7	24,4	17,0
Mayo	11,4	11,7	16,2	13,9	17,9	24,0	14,0	18,0	28,2	18,2
Junio	10,9	11,8	23,7	12,5	18,1	...	10,8	...	10,0	...
Variación porcentual										
Respecto al mes anterior	-4,4	0,9	46,3	-10,1	1,1	...	-22,9	...	-64,5	...
Respecto a similar mes del año anterior	...	...	...	...	...	...	208,6	...	38,9	...

ECA Nacional: $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$. ECA - OMS: $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

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

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

Gráfico N° 05
LIMA METROPOLITANA: VALOR DE OZONO TROPOSFÉRICO (O₃), POR ESTACIONES DE MEDICIÓN, 2015-2016
 (µg/m³)



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

Dióxido de Azufre

El dióxido de azufre (SO₂) es un gas pesado, incoloro e inodoro en concentraciones bajas y de color ocre en concentraciones altas. Se produce principalmente por la quema de combustibles fósiles. Es perjudicial para los seres humanos y la vegetación, contribuye a la acidez de las precipitaciones. Los efectos nocivos en la salud de las personas están relacionados con alteraciones respiratorias y en los pulmones, pudiendo causar bronquitis y procesos asmáticos.

En el mes de junio de 2016, en la estación de Ate registró 30,5 µg/m³, cifra inferior en 46,4% respecto al mes anterior. La estación San Borja registro 16,4 µg/m³, superior en 21,5% respecto con el mes anterior. En el distrito de Santa Anita se registró 15,3 µg/m³, valor inferior en 10,0% en relación con el mes anterior.

En el distrito de Villa María del Triunfo la concentración promedio de dióxido de azufre registró 3,4 µg/m³, valor inferior en 10,5% en relación con el mes anterior. El distrito de San Juan de Lurigancho registró 12,8 µg/m³, cifra mayor en 12,3% respecto al mes anterior.

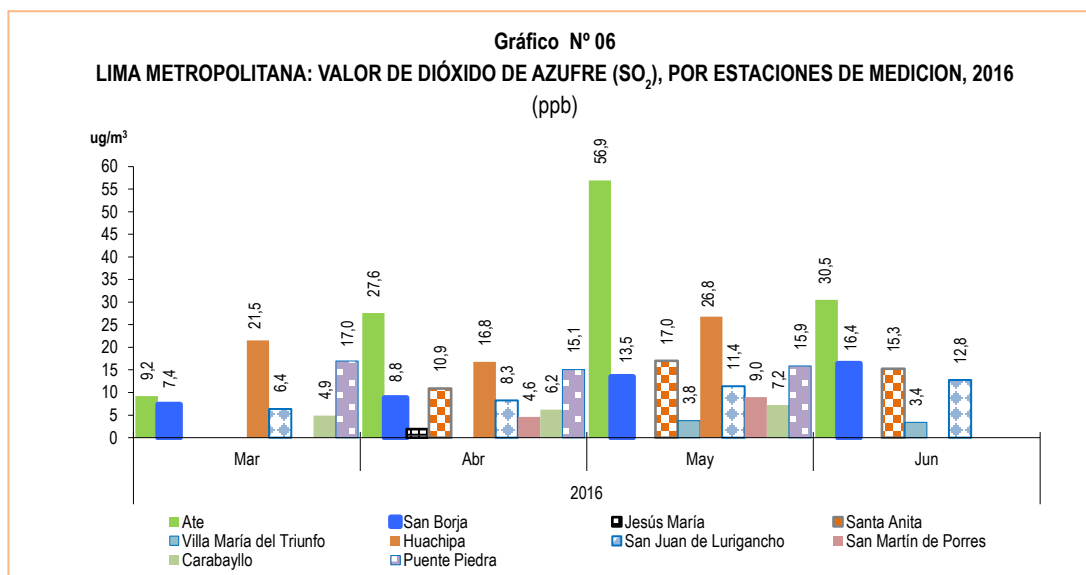
En el Campo de Marte, Huachipa, San Martín de Porres, Carabayillo y Puente Piedra no se registraron datos.

Cuadro N° 06
LIMA METROPOLITANA: VALOR DEL DIÓXIDO DE AZUFRE (SO₂), POR ESTACIONES DE MEDICIÓN, 2016
 (ug/m³)

Año/Mes	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 (Carabayillo) a/	Lima Norte 3 (Puente Piedra) a/
2016										
Enero	...	...	...	5,4	4,7	17,0	45,2	38,8	7,2	31,7
Febrero	...	6,3	...	...	6,4	22,8	8,9	36,4	6,9	11,0
Marzo	9,2	7,4	...	...	...	21,5	6,4	...	4,9	17,0
Abril	27,6	8,8	1,9	10,9	...	16,8	8,3	4,6	6,2	15,1
Mayo	56,9	13,5	...	17,0	3,8	26,8	11,4	9,0	7,2	15,9
Junio	30,5	16,4	...	15,3	3,4	...	12,8	...	...	...
Variación porcentual										
Respecto al mes anterior	-46,4	21,5	...	-10,0	-10,5	...	12,3	...	...	...

ECA Nacional: 80 ug/m³. ECA - OMS: 20 ug/m³.
 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.

Monóxido de Carbono

El monóxido de carbono (CO) es un gas inodoro, incoloro y altamente tóxico. Puede causar la muerte cuando se respira en niveles elevados. Se produce por la combustión deficiente de sustancias como gas, gasolina, keroseno, carbón, petróleo, tabaco o madera.

En el mes de junio de 2016, en la estación Ate registró 2 845,5 µg/m³, cifra superior en 20,6% respecto al mes anterior. La estación del Campo de Marte (Jesus María) registró 349,3 µg/m³, aumentando 4,6% respecto al mes anterior.

En el distrito de Santa Anita registró 1 056,5 µg/m³, valor que disminuyó en 10,5% en relación con el mes anterior. En Villa María del Triunfo se registró un valor de 903,1 µg/m³ respecto al mes anterior. El distrito de San Juan de Lurigancho registró 918,5 µg/m³, cifra mayor en 1,7% respecto al mes anterior y en el distrito de Carabaylo el valor promedio fue de 876,4 µg/m³, cifra mayor en 123,1% con relación al mes anterior.

En el distrito de San Borja, Huachipa, San Martín de Porres y Puente Piedra no se registraron datos.

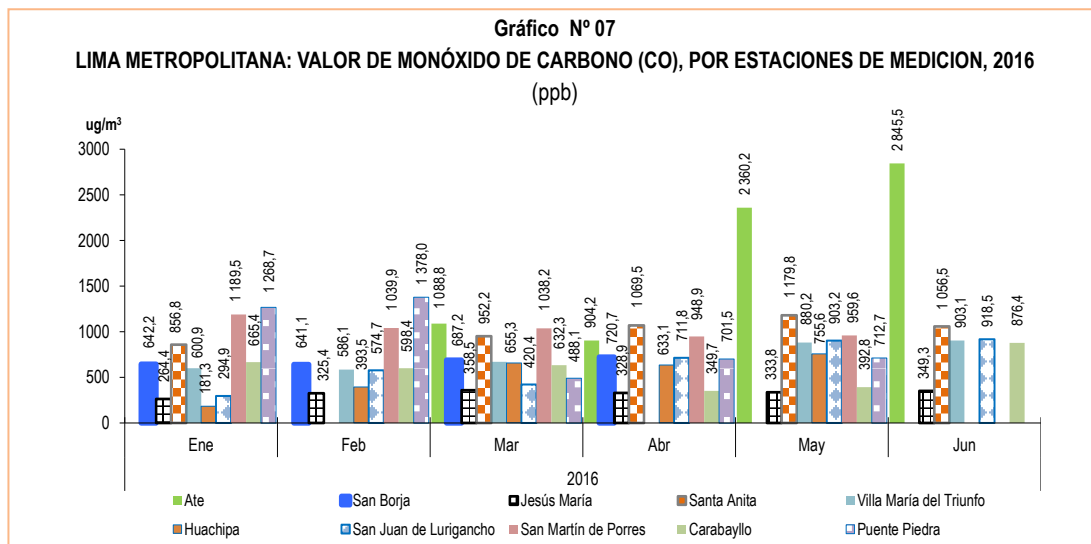
Cuadro N° 07
LIMA METROPOLITANA: VALOR DEL MONÓXIDO DE CARBONO (CO), POR ESTACIONES DE MEDICIÓN, 2016
(ug/m³)

Año/Mes	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 (Carabaylo) a/	Lima Norte 3 (Puente Piedra) a/
2016										
Enero	...	642,2	264,4	856,8	600,9	181,3	294,9	1 189,5	665,4	1 268,7
Febrero	...	641,1	325,4	...	586,1	393,5	574,7	1 039,9	598,4	1 378,0
Marzo	1 088,8	687,2	358,5	952,2	670,7	655,3	420,4	1 038,2	632,3	488,1
Abril	904,2	720,7	328,9	1 069,5	...	633,1	711,8	948,9	349,7	701,5
Mayo	2 360,2	...	333,8	1 179,8	880,2	755,6	903,2	959,6	392,8	712,7
Junio	2 845,5	...	349,3	1 056,5	903,1	...	918,5	...	876,4	...
Variación porcentual										
Respecto al mes anterior	20,6	...	4,6	-10,5	2,6	...	1,7	...	123,1	...

ECA Nacional: 10 000 ug/m³.

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 La atmósfera

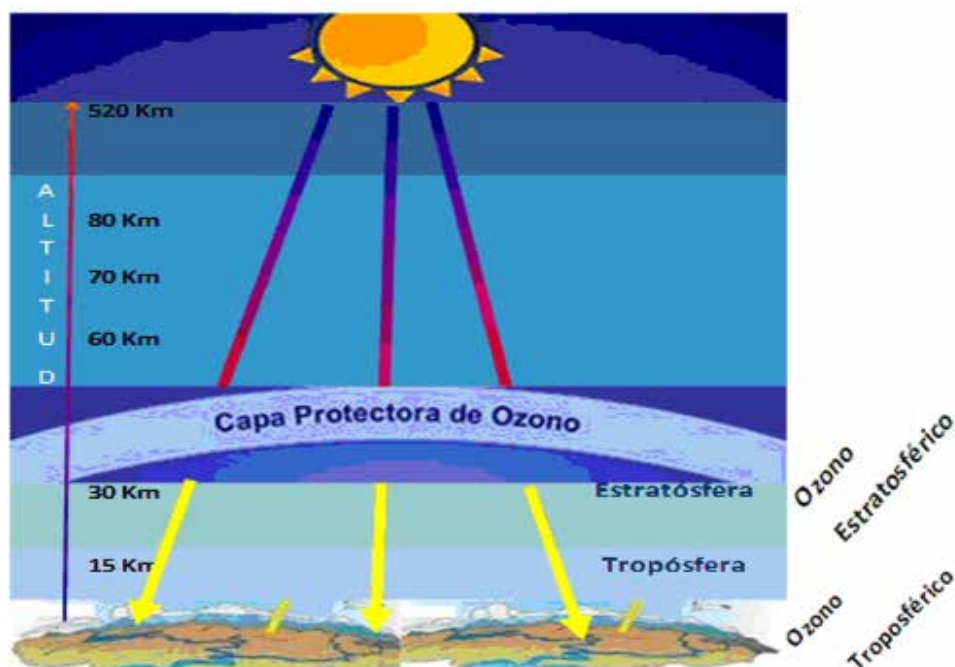
Es la capa gaseosa que rodea la Tierra y un elemento primordial que mantiene la vida de todos los seres vivos dentro del planeta, nos protege físicamente contra agentes externos, como los meteoritos; además de ser un regulador térmico y protegernos de las radiaciones ultravioleta.

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.

1.3.1 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 (daños), 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.



1.3.2 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.

1.3.2.1 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 mayo de 2016 alcanzó a 236,5 Unidades Dobson (UD) que al compararlo con similar mes del año anterior aumentó en 1,5%. Se observó que el valor máximo fue de 241,0 UD y su valor mínimo fue de 231,1 UD.

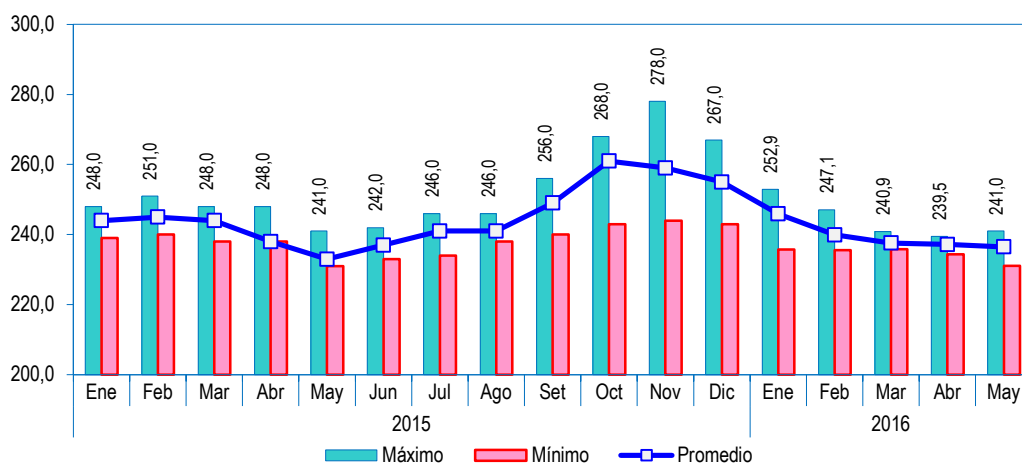
Cuadro N° 08
PERÚ: VIGILANCIA DE LA ATMÓSFERA GLOBAL, EN LA ESTACIÓN DE MARCAPOMACOCHA, 2015-2016
(Unidad Dobson - UD)

Año/Mes	Valor		
	Promedio	Máximo	Mínimo
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
2016			
Enero	245,9	252,9	235,7
Febrero	239,9	247,1	235,6
Marzo	237,6	240,9	235,8
Abril	237,2	239,5	234,4
Mayo	236,5	241,0	231,1
Variación porcentual			
Respecto al mes anterior	-0,3	0,6	-1,4
Respecto a similar mes del año anterior	1,5	0,0	0,0

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° 08
PERÚ: VIGILANCIA DE LA ATMÓSFERA GLOBAL, EN LA ESTACIÓN MARCAPOMACOCHA, 2015-2016
(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 mayo del 2016, la concentración máxima de hierro (Fe) en el río Rímac fue de 4,20 mg/l, lo que representó un incremento de 41,9%, en relación con lo reportado en mayo de 2015 (2,96 mg/l).

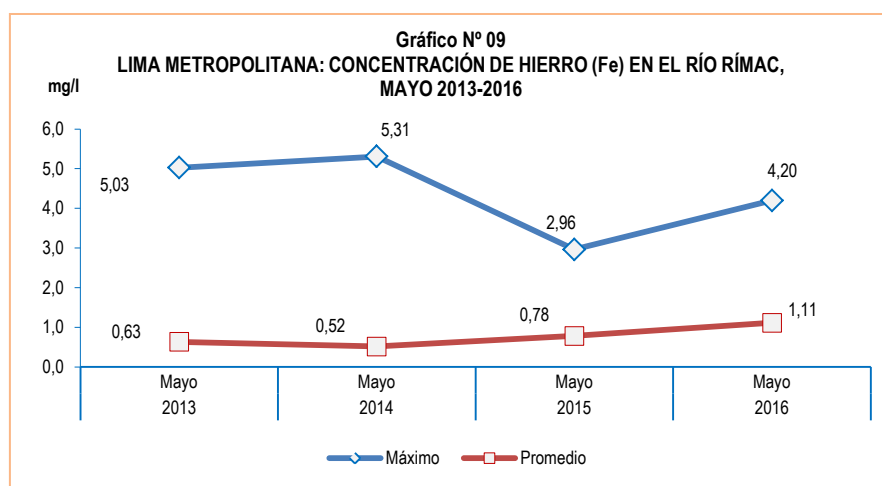
SEDAPAL reportó que la concentración promedio de hierro (Fe) en el río Rímac durante el mes de mayo 2016, fue de 1,11 mg/l, aumentando en 42,3% respecto al promedio reportado en igual mes del año anterior (0,78 mg/l).

Cuadro N° 09
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE HIERRO (Fe) EN EL RÍO RÍMAC, 2013-2016
(Mg / l)

Concentración	Mayo				Variación porcentual
	2013	2014	2015	2016	2016 / 2015
Máxima	5,03	5,31	2,96	4,20	41,9
Promedio	0,63	0,52	0,78	1,11	42,3

Punto de monitoreo: Bocatomá 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 mayo 2016 alcanzó 0,19 mg/l, aumentando 111,1% respecto a similar mes del año anterior; igualmente representa un valor por debajo del límite permisible (0,300 mg/l).

En mayo de 2016, la concentración promedio de hierro (Fe) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, alcanzó 0,022 mg/l, valor que disminuyó en 26,7% respecto a similar periodo del 2015, y representa un valor por debajo del límite permisible (0,300 mg/l).

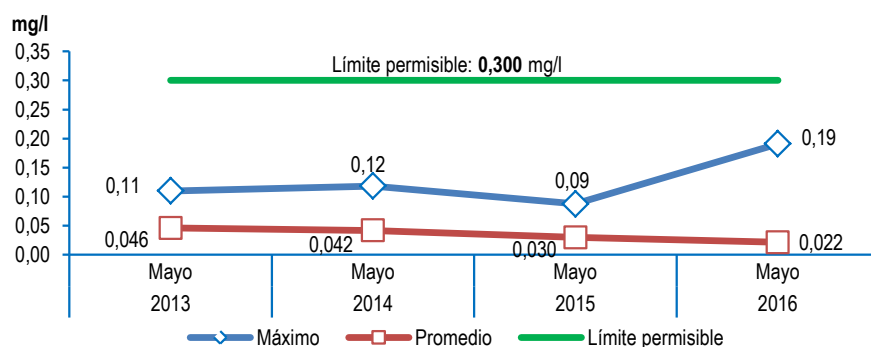
Es importante resaltar que la presencia de hierro en el agua ocasiona inconvenientes domésticos, tales como: sabor desagradable, turbidez rojiza y manchas en la ropa en el momento del lavado y en casos extremos, el agua sabe a metal. Desde el punto de vista sanitario, uno de los riesgos de la presencia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

Cuadro N° 10
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE HIERRO (Fe) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 y 2
DE SEDAPAL, 2013-2016
(Mg / l)

Concentración	Mayo				Variación porcentual	
	2013	2014	2015	2016	2016 / 2015	Límite 1/
Máxima	0,11	0,12	0,09	0,19	111,1	-36,7
Promedio	0,046	0,042	0,030	0,022	-26,7	-92,7

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).

Gráfico N° 10
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE HIERRO (Fe) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO
1 Y 2 DE SEDAPAL, MAYO 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 mayo de 2016, la concentración máxima de plomo (Pb) en el río Rímac alcanzó 0,09 mg/l, cifra mayor en 200,0% respecto a similar mes del año anterior (0,03 mg/l).

De igual manera SEDAPAL reportó una concentración promedio de plomo (Pb) en el río Rímac de 0,019 mg/l, superior en 46,2% respecto a lo registrado en el mes de mayo de 2015 (0,013 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.

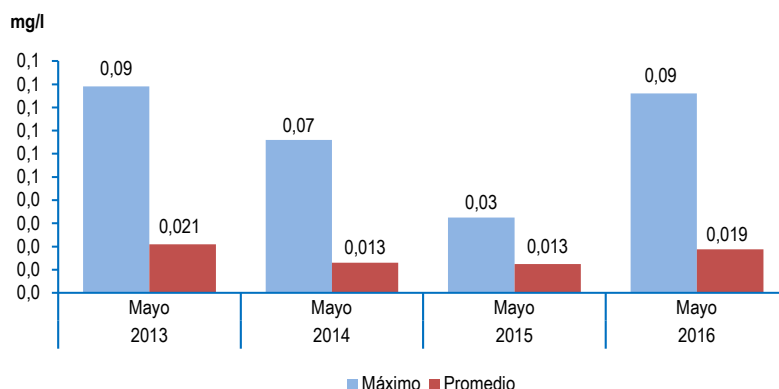
Cuadro N° 11
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE PLOMO (Pb) EN EL RÍO RÍMAC, 2013-2016
(Mg / l)

Concentración	Mayo				Variación porcentual
	2013	2014	2015	2016	2016 / 2015
Máxima	0,09	0,07	0,03	0,09	200,0
Promedio	0,021	0,013	0,013	0,019	46,2

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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

Gráfico N° 11
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE PLOMO (Pb) EN EL RÍO RÍMAC,
MAYO 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 mayo del 2016 fue de 0,002 mg/l, cifra inferior en 60,0% respecto a similar mes de mayo 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 mayo del 2016 alcanzó 0,0006 mg/l, inferior en 60,0% respecto a igual mes del año anterior, igualmente este valor está por debajo del límite permisible (0,05 mg/l).

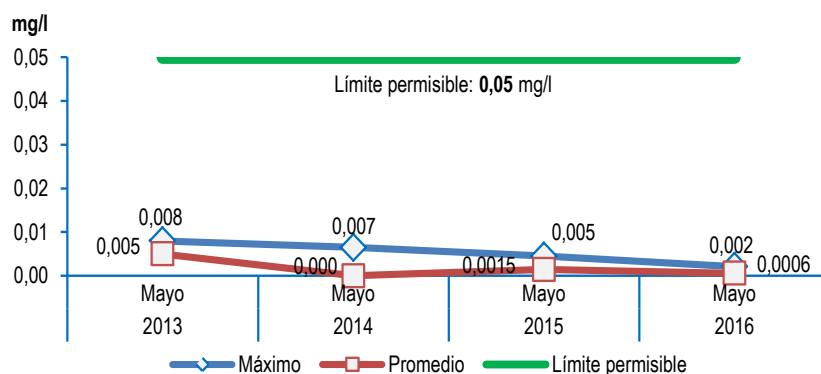
Cuadro N° 12
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE PLOMO (Pb) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO
1 y 2 DE SEDAPAL, 2013-2016
(Mg / l)

Concentración	Mayo				Variación porcentual	
	2013	2014	2015	2016	2016 / 2015	Límite 1/
Máxima	0,008	0,007	0,005	0,002	-60,0	-96,0
Promedio	0,005	<0,005	0,0015	0,0006	-60,0	-98,8

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° 12
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE PLOMO (Pb) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO
1 Y 2 DE SEDAPAL, MAYO 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 mayo del 2016, la presencia máxima de cadmio (Cd) en el río Rímac fue 0,0220 mg/l, mostrando un incremento de 223,5% respecto al mes de mayo 2015.

Del mismo modo, registró una concentración promedio de cadmio (Cd) de 0,0023 mg/l, cifra menor en 14,8% respecto a similar mes del año anterior.

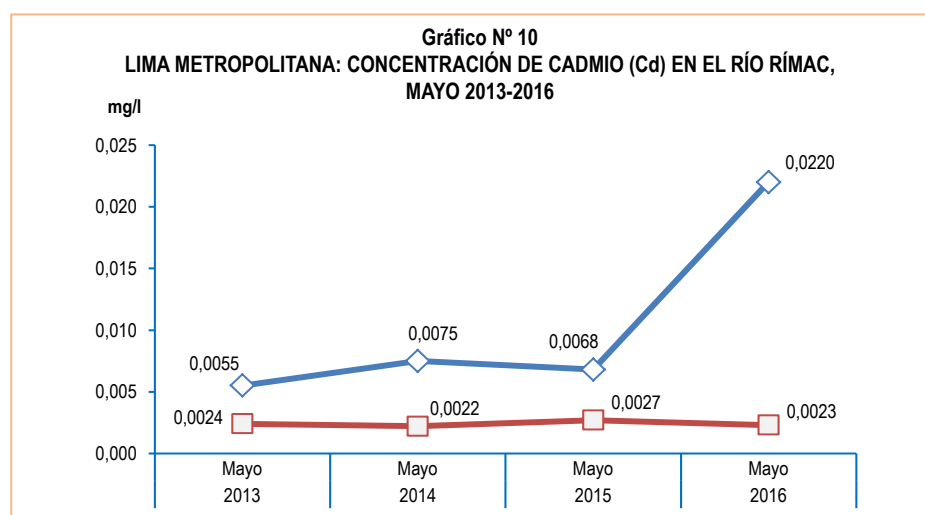
El agua con concentraciones muy altas de cadmio irrita el estómago, produce vómitos y diarreas. El cadmio absorbido por el cuerpo humano produce descalcificación de los huesos, ocasionando que se vuelvan quebradizos; y en dosis altas ocasiona la muerte.

Cuadro N° 13
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE CADMIO (Cd) EN EL RÍO RÍMAC, 2013-2016
(Mg / l)

Concentración	Mayo				Variación porcentual
	2013	2014	2015	2016	2016 / 2015
Máxima	0,0055	0,0075	0,0068	0,0220	223,5
Promedio	0,0024	0,0022	0,0027	0,0023	-14,8

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).

2.6 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 mayo del 2016, fue de 0,0013 mg/l, cifra inferior en 51,9% 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 mayo de 2016, fue 0,0011 mg/l, cifra inferior en 31,3% respecto similar mes del año anterior. Igualmente, este valor está por debajo del límite permisible (0,005 mg/l).

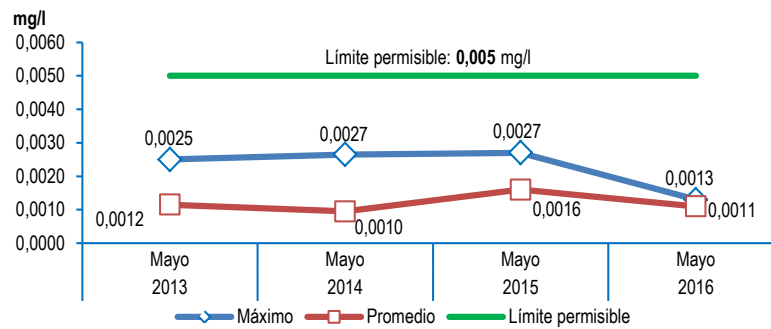
Cuadro N° 14
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE CADMIO (Cd) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 y 2 DE SEDAPAL, 2013-2016
(Mg / l)

Concentración	Mayo				Variación porcentual	
	2013	2014	2015	2016	2016 / 2015	Límite 1/
Máxima	0,0025	0,0027	0,0027	0,0013	-51,9	-74,0
Promedio	0,0012	0,0010	0,0016	0,0011	-31,3	-78,0

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° 14
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE CADMIO (Cd) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 Y 2 DE SEDAPAL, MAYO 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 mayo del 2016, registró una concentración máxima de 4,74 mg/l, el cual aumentó en 153,5% respecto a lo reportado en similar periodo de 2015.

Durante el mes de mayo de 2016, el río Rímac registró una concentración promedio de aluminio (Al) de 0,92 mg/l, que en términos porcentuales mostró un incremento de 84,0%, 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.

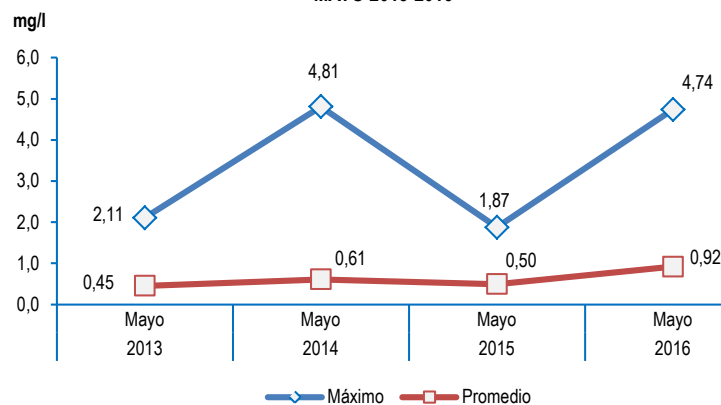
Cuadro N° 15
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE ALUMINIO (Al) EN EL RÍO RÍMAC, 2013-2016
(Mg / l)

Concentración	Mayo				Variación porcentual
	2013	2014	2015	2016	2016 / 2015
Máxima	2,11	4,81	1,87	4,74	153,5
Promedio	0,45	0,61	0,50	0,92	84,0

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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

Gráfico N° 15
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE ALUMINIO (Al) EN EL RÍO RÍMAC, MAYO 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 mayo de 2016, la concentración máxima de aluminio (Al) fue de 0,1350 mg/l, comparado con igual mes de 2015 disminuyó en 8,8%; asimismo, esta cifra se encuentra por debajo del límite permisible (0,200 mg/l).

La concentración promedio de aluminio (Al), en el mes de mayo del 2016, alcanzó 0,0580 mg/l, inferior en 26,1% respecto a similar mes de 2015; igualmente este valor está por debajo del límite permisible.

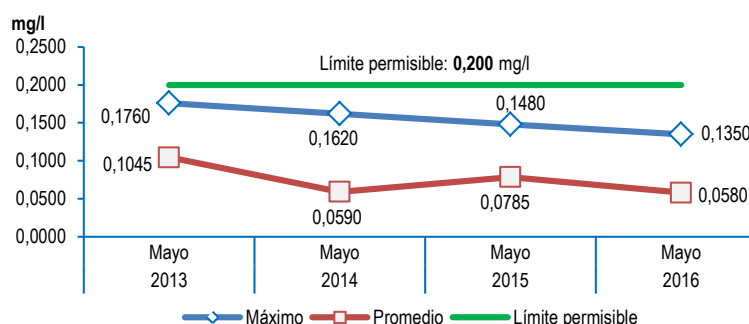
Cuadro N° 16
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE ALUMINIO (Al) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 y 2 DE SEDAPAL, 2013-2016
(Mg / l)

Concentración	Mayo				Variación porcentual	
	2013	2014	2015	2016	2016 / 2015	Límite 1/
Máxima	0,1760	0,1620	0,1480	0,1350	-8,8	-32,5
Promedio	0,1045	0,0590	0,0785	0,0580	-26,1	-71,0

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° 16
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE ALUMINIO (Al) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 Y 2 DE SEDAPAL, MAYO 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 mayo de 2016, la concentración máxima de materia orgánica en el río Rímac fue de 4,31 mg/l, cifra mayor en 68,4% respecto al mes de mayo del 2015 (2,56 mg/l).

SEDAPAL reportó que, en mayo del 2016 la concentración promedio de materia orgánica en el río Rímac fue de 1,95 mg/l, cifra superior en 6,6% respecto a lo observado en el mismo periodo de 2015 (1,83 mg/l).

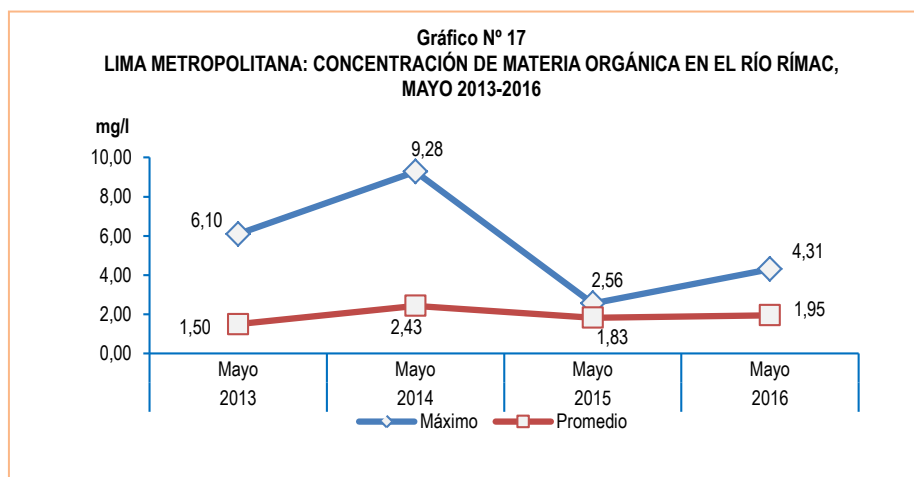
Gran parte de la materia orgánica que contamina el agua procede de los desechos de alimentos y de las aguas negras domésticas e industriales. La materia orgánica es descompuesta por bacterias, protozoarios y diversos microorganismos.

Cuadro N° 17
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA EN EL RÍO RÍMAC, 2013-2016
(Mg / l)

Concentración	Mayo				Variación porcentual
	2013	2014	2015	2016	2016 / 2015
Máxima	6,10	9,28	2,56	4,31	68,4
Promedio	1,50	2,43	1,83	1,95	6,6

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 mayo del 2016, se observó que la concentración máxima de materia orgánica fue de 3,63 mg/l, presentando un aumento de 102,8% con respecto a mayo de 2015 (1,79 mg/l).

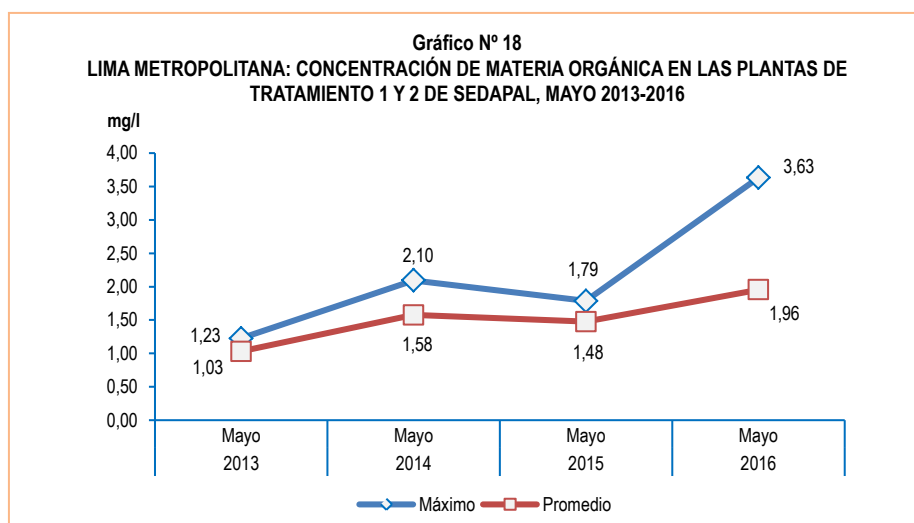
Asimismo, se observó en las plantas de tratamiento de SEDAPAL, que la concentración promedio de materia orgánica fue de 1,96 mg/l, cifra que aumentó 32,4% en relación con lo obtenido en mayo de 2015 (1,48 mg/l).

Cuadro N° 18
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 y 2 DE SEDAPAL, 2013-2016 (Mg / l)

Concentración	Mayo				Variación porcentual
	2013	2014	2015	2016	2016 / 2015
Máxima	1,23	2,10	1,79	3,63	102,8
Promedio	1,03	1,58	1,48	1,96	32,4

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

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



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 mayo del 2016, la concentración máxima de nitratos (NO₃) en el río Rímac fue de 3,78 mg/l, cifra que aumentó en 15,6% respecto al mes de mayo de 2015 (3,27 mg/l).

La concentración promedio de nitratos (NO₃) en el río Rímac, en mayo de 2016 alcanzó los 2,71 mg/l, cifra que aumentó en 14,8% respecto a similar mes de 2015 (2,36 mg/l).

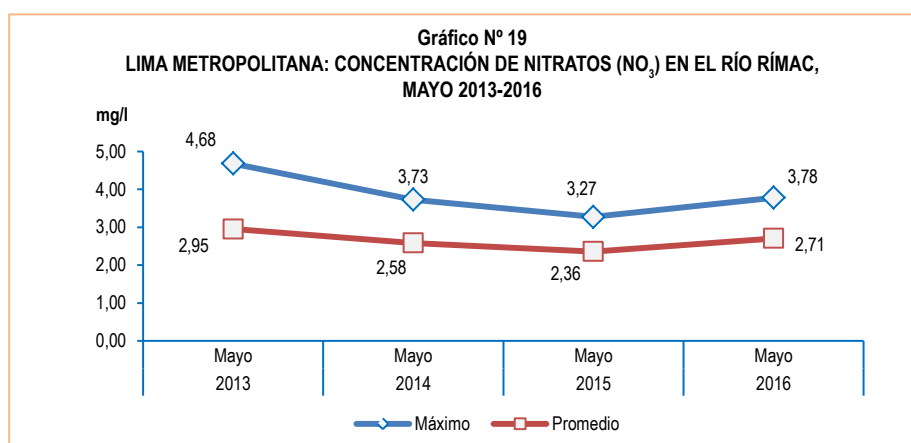
Los niveles elevados de nitratos pueden indicar la posible presencia de otros contaminantes, tales como microorganismos o pesticidas, que podrían causar problemas a la salud. A partir de grandes concentraciones de nitrato en el agua (más de 100 miligramos por litro) se percibe un sabor desagradable y 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° 19
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE NITRATOS (NO₃) EN EL RÍO RÍMAC, 2013-2016
(Mg / l)

Concetración	Mayo				Variación porcentual
	2013	2014	2015	2016	2016 / 2015
Máxima	5,37	4,78	3,27	3,78	15,6
Promedio	3,19	3,45	2,36	2,71	14,8

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).

2.12 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 3,60 mg/l en el mes de mayo 2016, cifra superior en 31,4%, 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 3,01 mg/l en el mes de mayo del 2016, cifra superior en 25,9% en relación con lo obtenido en mayo de 2015; igualmente por debajo del límite permisible (45,00 mg/l).

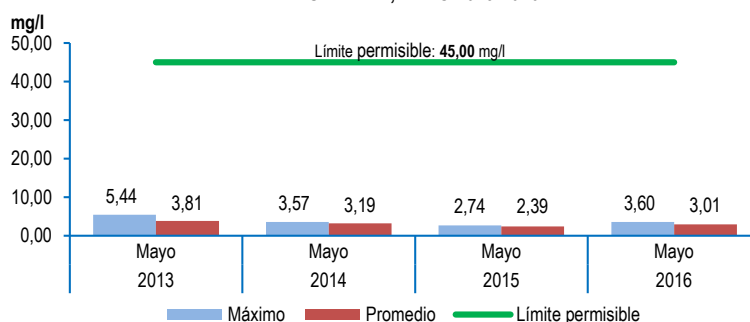
Cuadro N° 20
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE NITRATOS (NO₃) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 y 2 DE SEDAPAL, 2013-2016
(Mg / l)

Concetración	Mayo				Variación porcentual	
	2013	2014	2015	2016	2016 / 2015	Límite 1/
Máxima	5,44	3,57	2,74	3,60	31,4	-92,0
Promedio	3,81	3,19	2,39	3,01	25,9	-93,3

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° 20
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE NITRATOS (NO₃) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 Y 2 DE SEDAPAL, MAYO 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 mayo de 2016 fue 56,6 UNT, cifra menor en 77,1% en relación con lo obtenido en mayo de 2015 (247,1 UNT).

Del mismo modo, el nivel promedio de turbiedad en el río Rímac fue de 33,4 UNT, cifra mayor en 12,8% respecto a similar mes del año anterior (29,6 UNT).

Durante este mes, el nivel mínimo de turbiedad registró 20,9 UNT, cifra que aumentó en 64,6% respecto al mes de mayo de 2015 (12,7 UNT).

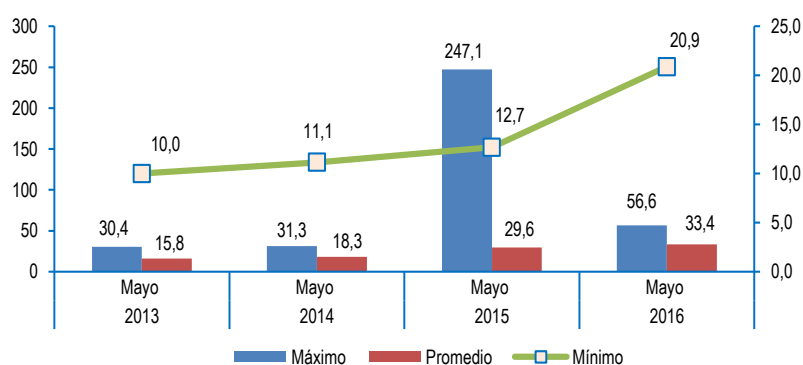
Cuadro N° 21
LIMA METROPOLITANA: NIVELES DE TURBIEDAD EN EL RÍO RÍMAC, 2013-2016
 (Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)

Nivel	Mayo				Variación porcentual
	2013	2014	2015	2016	2016 / 2015
Máximo	30,4	31,3	247,1	56,6	-77,1
Promedio	15,8	18,3	29,6	33,4	12,8
Mínimo	10,0	11,1	12,7	20,9	64,6

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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

Gráfico N° 21
LIMA METROPOLITANA: NIVELES DE TURBIEDAD EN EL RÍO RÍMAC, MAYO 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 abril 2016, el agua potable producida por 25 Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento registró 107 millones 30 mil metros cúbicos, representando en términos porcentuales un incremento de 1,8% comparado con el volumen alcanzado en el mes de abril 2015 (105 millones 130 mil metros cúbicos).

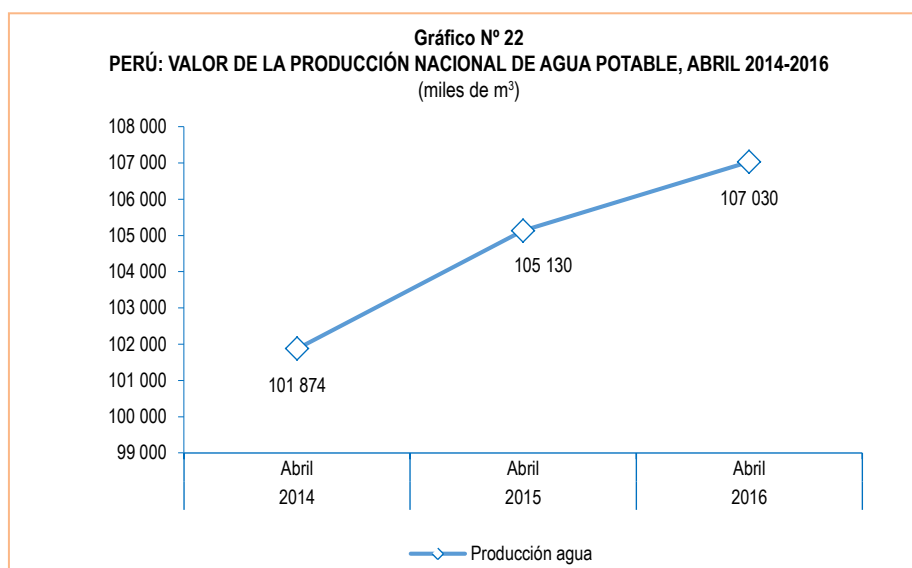
Cuadro N° 22
PERÚ: VALOR DE LA PRODUCCIÓN NACIONAL DE AGUA POTABLE, 2014-2016

Producción	Abril			Variación porcentual
	2014	2015	2016 P/	2016 / 2015
Volumen	101 874	105 130	107 030	1,8

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

P/ Preliminar.

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



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

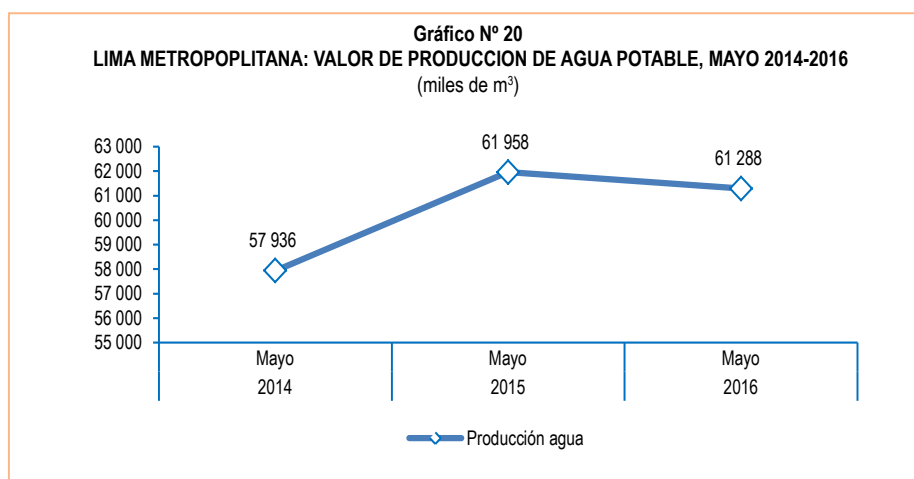
La producción de agua potable en Lima Metropolitana, en mayo de 2016 alcanzó 61 millones 288 mil metros cúbicos que en términos porcentuales representa una disminución de 1,1% en relación al volumen observado en el mismo mes de 2015, que fue 61 millones 958 mil metros cúbicos.

Cuadro N° 23
LIMA METROPOLITANA: VALOR DE LA PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE, 2014-2016
(miles de m³)

Producción	Mayo			Variación porcentual
	2014	2015	2016 P/	2016 / 2015
Volumen	57 936	61 958	61 288	-1,1

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 mayo de 2016 alcanzó 22,1 m³/s, cifra inferior en 17,2% respecto a similar mes del año anterior (26,7 m³/s); y en 19,6% en relación con su promedio histórico (27,5 m³/s).

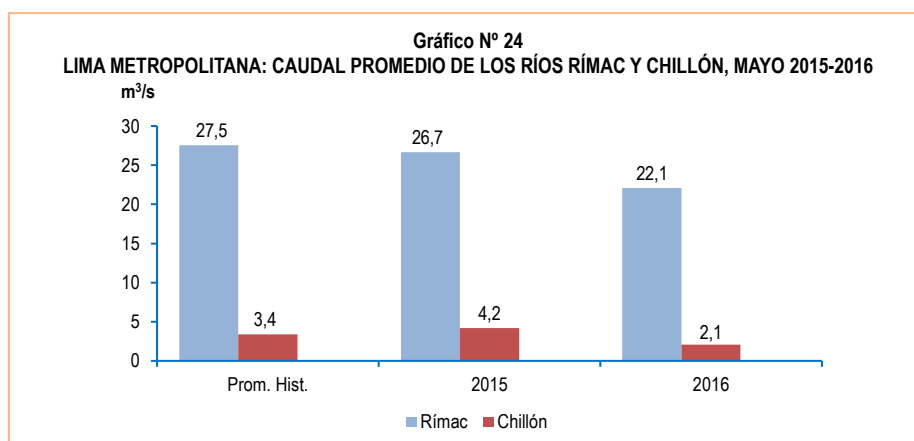
En mayo de 2016, el SENAMHI informó que el caudal promedio del río Chillón alcanzó 2,1 m³/s, menor en 50,0% comparado con mayo de 2015 (4,2 m³/s); igualmente disminuyó en 38,2% con relación a su promedio histórico (3,4 m³/s).

Cuadro N° 24
LIMA METROPOLITANA: PROMEDIO DEL CAUDAL DEL RÍO RÍMAC Y CHILLÓN, 2015-2016
(m³/s)

Río	Mayo			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2015	Promedio 2016 P/	2016 / 2015	Prom. 2016 / Prom. hist.
Rímac	27,5	26,7	22,1	-17,2	-19,6
Chillón	3,4	4,2	2,1	-50,0	-38,2

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 mayo de 2016 alcanzó 71,31 m³/s. Los ríos de esta vertiente presentaron una disminución de 18,6% respecto a lo registrado en similar mes del año anterior (87,65 m³/s); y en 19,9% respecto a su promedio histórico (89,04 m³/s).

El comportamiento hidrológico promedio en la zona centro de la vertiente del Pacífico (ríos Chillón y Rímac) durante el mes de mayo de 2016, alcanzó 11,59 m³/s, cifra menor en 24,8% respecto a lo reportado en similar mes del año anterior (15,42 m³/s); y en 25,1% respecto a su promedio histórico (15,47 m³/s).

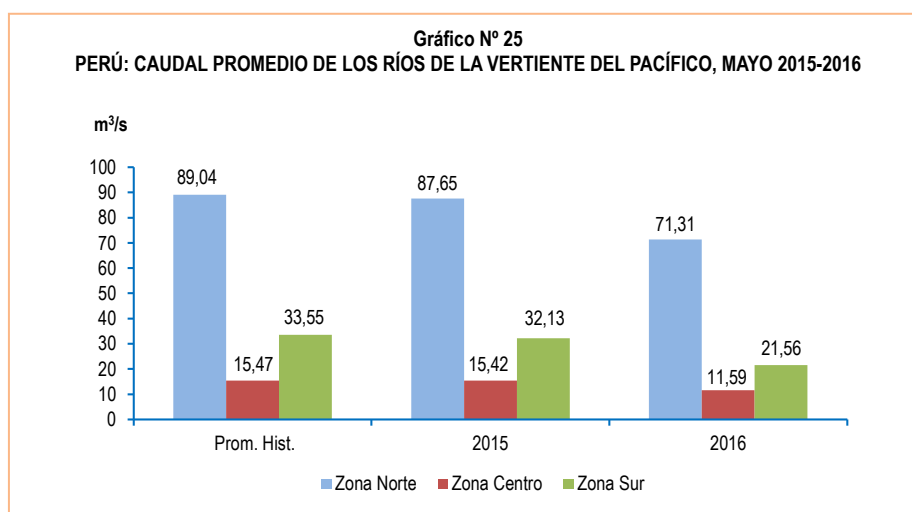
El caudal promedio en la zona sur de la vertiente del Pacífico (ríos Chili y Camaná), en mayo de 2016 registró 21,56 m³/s, cifra menor en 32,9% respecto a mayo de 2015 (32,13 m³/s) y en 35,7% comparado a su promedio histórico (33,55 m³/s).

Cuadro N° 25
PERÚ: PROMEDIO DEL CAUDAL DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL PACÍFICO, 2015-2016
(m³/s)

Valor	Mayo			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2015	Promedio 2016 P/	2016 / 2015	Prom. 2016 / Prom. hist.
Zona Norte	89,04	87,65	71,31	-18,6	-19,9
Zona Centro	15,47	15,42	11,59	-24,8	-25,1
Zona Sur	33,55	32,13	21,56	-32,9	-35,7

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 mayo de 2016, alcanzó 115,94 (m.s.n.m.) cifra que disminuyó en 1,2% respecto a igual mes de 2015 (117,36 m.s.n.m.); igualmente disminuyó en 0,9% en relación con su promedio histórico del mes de mayo (117,01 m.n.s.n.).

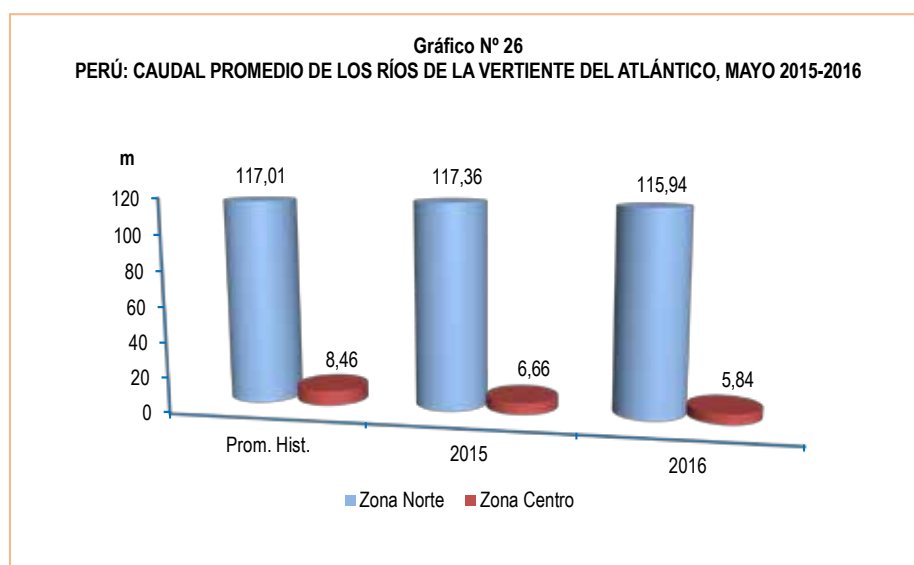
En el mes de mayo de 2016, el nivel promedio de caudal de los ríos de la zona centro de la vertiente del Atlántico (Ucayali, Huallaga, Tocache, Aguaytía y Mantaro) fue de 5,84 metros, cifra menor en 12,3% en comparación a igual mes del año anterior (6,66 m.) y en 31,0% respecto a su promedio histórico (8,46 m.).

Cuadro N° 26
PERÚ: PROMEDIO DEL CAUDAL DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL ATLÁNTICO, 2015-2016

Zona	Mayo			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2015	Promedio 2016 P/	2016 / 2015	Prom. 2016 / Prom. hist.
Zona Norte (msnm)	117,01	117,36	115,94	-1,2	-0,9
Zona Centro (m)	8,46	6,66	5,84	-12,3	-31,0

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 mayo de 2016 alcanzó 17,08 m³/s, cifra inferior en 43,6% respecto a mayo de 2015 (30,29 m³/s); mientras que, aumentó en 21,6% respecto a su promedio histórico (14,05 m³/s).

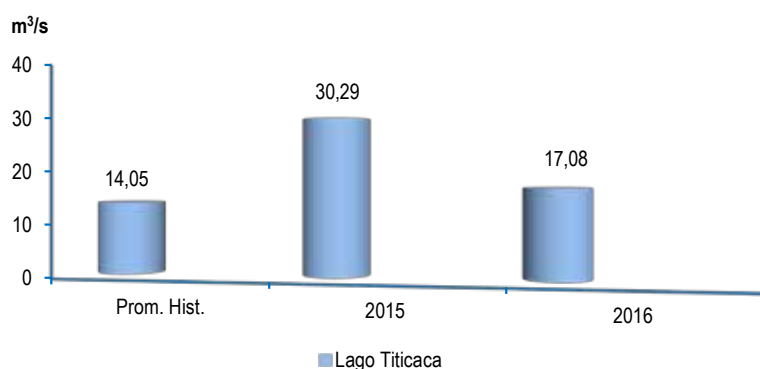
Cuadro N° 27
PERÚ: PROMEDIO DEL CAUDAL DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL LAGO TITICACA, 2015-2016
(m³/s)

Vertiente	Mayo			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2015	Promedio 2016 P/	2016 / 2015	Prom. 2016 / Prom. hist.
Titicaca	14,05	30,29	17,08	-43,6	21,6

P/ Preliminar.

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

Gráfico N° 27
PERÚ: CAUDAL PROMEDIO DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL LAGO TITICACA, MAYO 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 mayo 2016, registraron 35,20 mm, cifra menor en 57,1% respecto a similar mes del año anterior (82,10 mm) y en 44,1% comparado a su promedio histórico (62,93 mm).

En la zona centro (río Rímac) las precipitaciones promedio registraron 9,20 mm, en el mes de mayo de 2016, cifra inferior en 57,8% respecto a similar mes del año anterior (21,80 mm); y en 60,2% comparado con su promedio histórico (23,10 mm).

Las precipitaciones promedio en la zona sur de la vertiente del Océano Pacífico (ríos Chili y Camaná) fueron de 0,95 mm, en mayo del 2016, cifra que disminuyó en 62,7% comparado con su promedio histórico (2,55 mm).

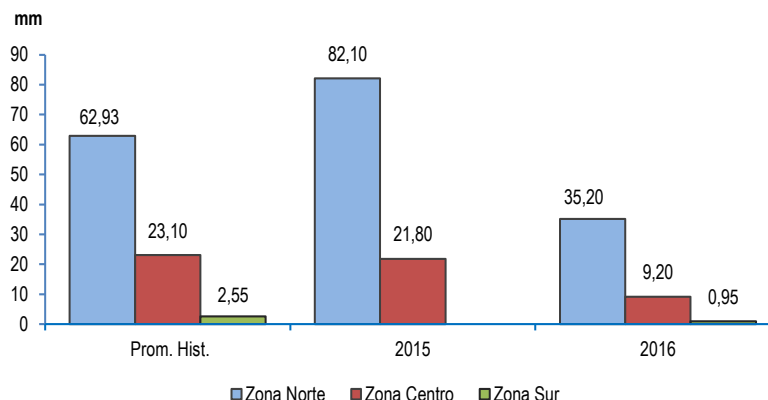
Cuadro N° 28
PERÚ: COMPORTAMIENTO PROMEDIO DE LAS PRECIPITACIONES DE LA VERTIENTE DEL PACÍFICO, 2015-2016
(mm)

Zona	Mayo			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2015	Promedio 2016 P/	2016 / 2015	Prom. 2016 / Prom. hist.
Zona Norte	62,93	82,10	35,20	-57,1	-44,1
Zona Centro	23,10	21,80	9,20	-57,8	-60,2
Zona Sur	2,55	0,00	0,95	0,0	-62,7

P/ Preliminar.

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

Gráfico N° 25
PERÚ: PROMEDIO DE LAS PRECIPITACIONES DE LA VERTIENTE DEL PACÍFICO, MAYO 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 mayo de 2016, registraron 255,50 mm, cifra superior en 48,3% respecto a similar mes del año anterior (172,30 mm); mientras que, disminuyó en 1,0% comparado a su promedio histórico (258,20 mm).

En la zona centro de la vertiente del Atlántico (ríos Ucayali, Huallaga, Aguaytía, Mantaro y Cunas), las precipitaciones promedio registraron 129,10 mm en el mes de mayo de 2016; lo cual representó una disminución de 17,4% respecto a similar mes del año anterior (156,23 mm) y en 0,7% comparado con su promedio histórico (130,02 mm).

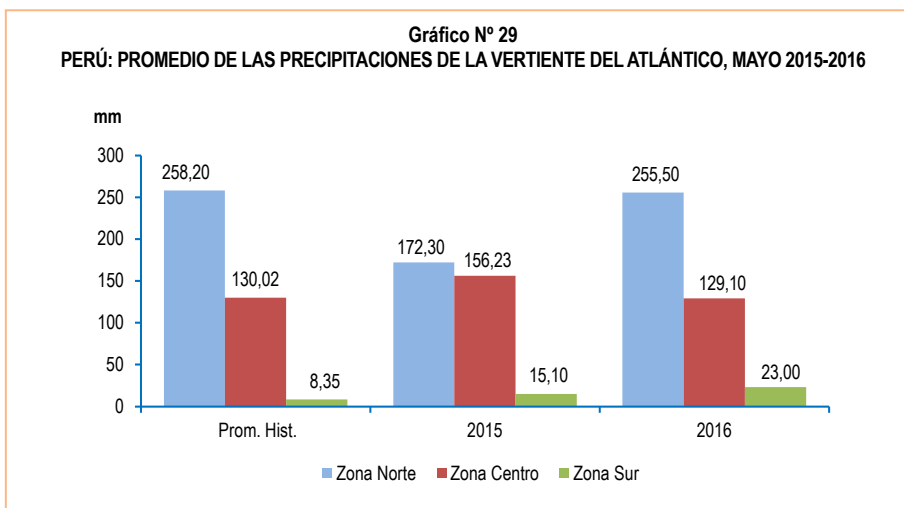
Las precipitaciones promedio en la zona sur de la vertiente del Atlántico (ríos Vilcanota y Paucartambo), registraron 23,00 mm, lo cual representó un incremento de 52,3%, respecto a similar mes del año anterior (15,10 mm); y en 175,4% respecto a su promedio histórico (8,35 mm).

Cuadro N° 29
PERÚ: COMPORTAMIENTO PROMEDIO DE LAS PRECIPITACIONES DE LA VERTIENTE DEL ATLÁNTICO, 2015-2016 (mm)

Zona	Mayo			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2015	Promedio 2016 P/	2016 / 2015	Prom. 2016 / Prom. hist.
Zona Norte	258,20	172,30	255,50	48,3	-1,0
Zona Centro	130,02	156,23	129,10	-17,4	-0,7
Zona Sur	8,35	15,10	23,00	52,3	175,4

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

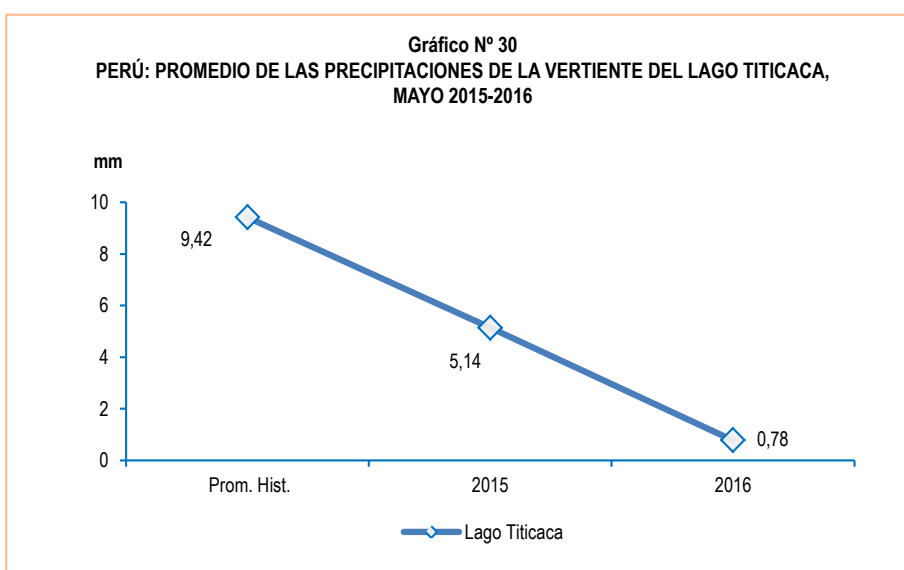
En el mes de mayo de 2016, las precipitaciones promedio en la vertiente del Lago Titicaca (ríos Ilave, Huancané, Ramis y Coata) fueron de 0,78 mm, significando una disminución de 84,8% comparado con similar mes del año anterior (5,14 mm); y en 91,7%, respecto a su promedio histórico (9,42 mm).

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

Vertiente	Mayo			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2015	Promedio 2016 P/	2016 / 2015	Prom. 2016 / Prom. hist.
Titicaca	9,42	5,14	0,78	-84,8	-91,7

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 junio 2016 en el territorio nacional totalizaron 436 ocurrencias, las mismas que provocaron 4 mil 180 damnificados, 3 mil 247 viviendas afectadas, 482 viviendas destruidas y 799 hectáreas de cultivo destruidas.

Cuadro N° 31
PERÚ: EMERGENCIAS PRODUCIDAS A NIVEL NACIONAL, MAYO 2016

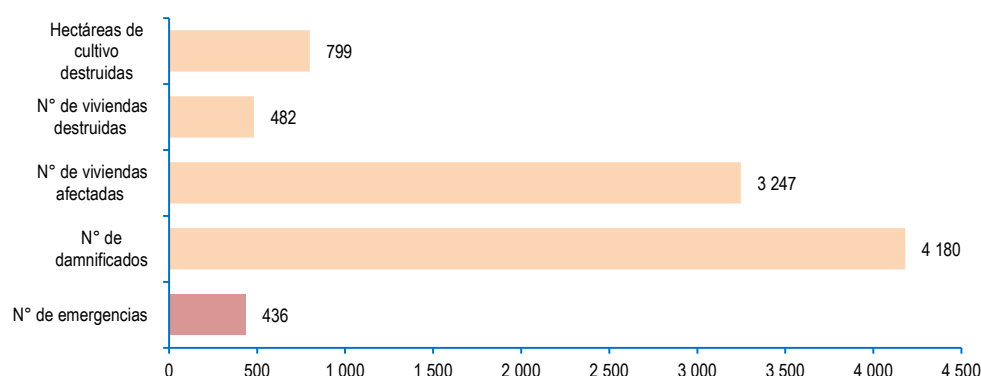
Periodo	N° de emergencias	N° de damnificados	N° de viviendas afectadas	N° de viviendas destruidas	Hectáreas de cultivo destruidas
2015					
Enero	283	5 011	4 231	621	2 135
Febrero	355	8 066	10 332	538	993
Marzo	629	47 803	35 765	4 038	1 231
Abril	264	3 326	2 720	146	871
Mayo	132	1 393	450	103	10
Junio	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
Abril	161	1 586	1 669	225	8
Mayo	179	4 587	595	527	378
Junio	436	4 180	3 247	482	799
Variación porcentual					
Respecto al mes anterior	143,6	-8,9	445,7	-8,5	111,4
Respecto a similar mes del año anterior	211,4	2 100,0	777,6	1 621,4	-

P/ Preliminar.

Nota: Actualizado al 18 de julio 2016.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Gráfico N° 31
PERÚ: NÚMERO DE EMERGENCIAS Y DAÑOS PRODUCIDOS A NIVEL NACIONAL, JUNIO 2016



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

En el mes de junio de 2016 el INDECI registró 3 personas fallecidas, 15 personas heridas, 4 mil 180 damnificados y 277 mil 22 personas afectadas. La población con mayor número de personas afectadas se localizó en Puno (98 mil 211 personas) seguido del departamento de Pasco (35 mil 263 personas), Apurímac (32 mil 400 personas), Ayacucho (30 mil 55 personas), Huancavelica (22 mil 320 personas), Cusco (21 mil 60 personas), Tacna (18 mil 69 personas), Arequipa (7 mil 617 personas), Moquegua (4 mil 988 personas), Lima (1 mil 613 personas), Piura (1 mil 189 personas) y Junín (1 mil 87 personas). En menor número se registraron en Ucayali (20 personas), Tumbes (11 personas) y Amazonas (2 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° 32
PERÚ: DAÑOS PRODUCIDOS POR FENÓMENOS NATURALES Y ANTRÓPICOS A NIVEL NACIONAL, SEGÚN DEPARTAMENTO, JUNIO 2016

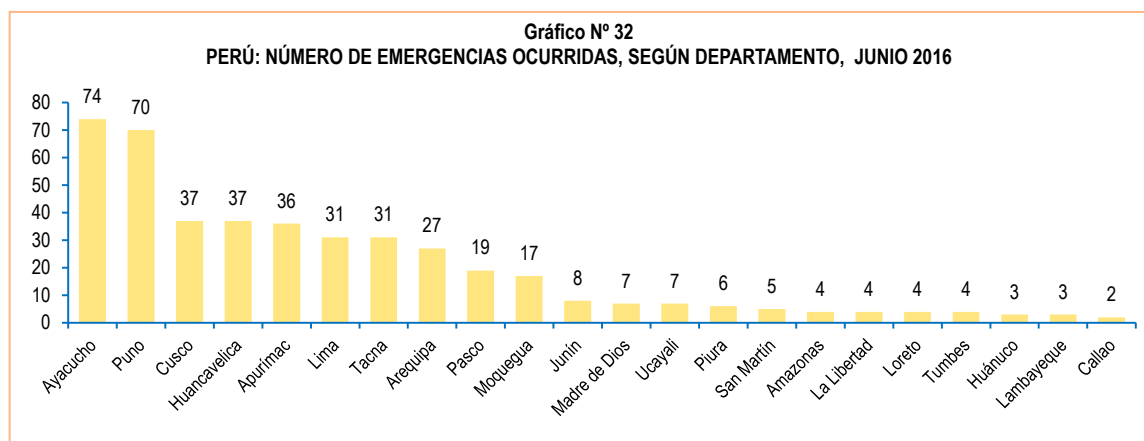
Departamento	Total de emergencias P/	N° de fallecidos P/	N° de heridos P/	N° de damnificados P/	% porcentaje total damnificados	N° de afectados P/	N° de viviendas afectadas P/	N° de viviendas destruidas P/	Hectáreas de cultivo destruidas P/
Total	179	6	141	4 587	100,0	104 834	595	527	378
Ayacucho	74	-	-	-	-	30 055	3	-	10
Puno	70	-	-	3	0,1	98 211	4	2	-
Cusco	37	-	-	-	-	21 060	-	-	-
Huancavelica	37	-	-	10	0,2	22 320	46	-	3
Apurímac	36	-	-	1 525	36,5	32 400	16	-	-
Lima	31	1	-	66	1,6	1 613	155	3	-
Tacna	31	1	8	-	-	18 069	2 828	40	17
Arequipa	27	-	-	-	-	7 617	-	-	689
Pasco	19	-	-	-	-	35 263	1	-	80
Moquegua	17	-	4	318	7,6	4 988	152	14	-
Junín	8	-	-	4	0,1	1 087	-	1	-
Madre de Dios	7	-	1	2 003	47,9	3 117	11	402	-
Ucayali	7	-	-	149	3,6	20	5	3	-
Piura	6	-	1	29	0,7	1 189	2	12	-
San Martín	5	-	-	25	0,6	-	-	3	-
Amazonas	4	-	-	19	0,5	2	1	1	-
La Libertad	4	1	-	-	-	-	14	-	-
Loreto	4	-	-	-	-	-	-	-	-
Tumbes	4	-	-	3	0,1	11	9	-	-
Huánuco	3	-	-	-	-	-	-	-	-
Lambayeque	3	-	-	16	0,4	-	-	-	-
Callao	2	-	1	10	0,2	-	-	1	-

P/ Preliminar.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

El total de damnificados a nivel nacional fueron 4 mil 180 personas, el mayor número de damnificados se registró en el departamento de Madre de Dios (2 mil 3 personas) que representa el 47,9% del total nacional; seguido por el departamento de Apurímac (1 mil 525 personas) con 36,5%, Moquegua (318 personas) con 7,6%, Ucayali (149 personas) con 3,6%, Lima (66 personas) con 1,6%, Piura (29 personas) con 0,7% y San Martín (25 personas) con 0,6%. El menor número de damnificados se registraron en Amazonas (19 personas) con 0,5%, Lambayeque (16 personas) con 0,4%, Huancavelica y la provincia constitucional del Callao (10 personas en cada departamento) con 0,2% para cada caso, Junín (4 personas) con 0,1%, Puno y Tumbes (3 personas en cada departamento) con 0,1% en cada caso. 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.

El mayor número de emergencias se reportaron en los departamentos de Ayacucho (74), Puno (70), Cusco y Huancavelica (37 en cada departamento), Apurímac (36), Lima y Tacna (31 en cada departamento), Arequipa (27), Pasco (19), Moquegua (17), Junín (8), Madre de Dios y Ucayali (7 en cada departamento), Piura (6), San Martín (5), Amazonas, La Libertad, Loreto y Tumbes (4 en cada departamento). En menor número se registraron en Huánuco y Lambayeque (3 en cada departamento) y la provincia constitucional del Callao (2).



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Cuadro N° 33
PERÚ: EMERGENCIAS Y DAÑOS PRODUCIDOS A NIVEL NACIONAL, SEGÚN TIPO DE FENÓMENO, JUNIO 2016

Tipo de fenómeno	Años		Variación % 2016 / 2015	2016		
	2015	2016		Fallecidos P/	Heridos P/	Hectáreas de cultivo destruidas P/
Total	140	436	211,4	3	13	799
Fenómenos naturales	93	369	296,8	2	9	719
Helada	43	278	546,5	1	-	702
Vientos fuertes	11	35	218,2	-	9	17
Precipitaciones-nevada	1	22	2 100,0	-	-	-
Friaje	10	7	-30,0	-	-	-
Precipitaciones-lluvia	10	6	-40,0	-	-	-
Descenso de temperatura	1	5	400,0	-	-	-
Deslizamiento	4	4	-	-	-	-
Erosión	-	3	-	-	-	-
Derrumbe	3	2	-33,3	1	-	-
Inundación	4	2	-50,0	-	-	-
Epidemias	-	1	-	-	-	-
Marejada	-	1	-	-	-	-
Sismos	-	1	-	-	-	-
Sequía	-	1	-	-	-	-
Otros fenómenos naturales	2	1	-	-	-	-
Huayco	2	-	-	-	-	-
Actividad volcánica	2	-	-	-	-	-
Fenómenos antrópicos	47	67	42,6	1	4	80
Incendio urbano	40	58	45,0	1	4	-
Incendio forestal	2	7	250,0	-	-	80
Contaminación ambiental (agua)	-	1	-	-	-	-
Derrame de sustancias nocivas	1	1	-	-	-	-
Incendio industrial	1	-	-	-	-	-
Otros fenómenos tecnológicos	3	-	-	-	-	-

P/ Preliminar.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

El INDECI informa que las principales emergencias originadas por fenómenos naturales durante el mes de junio de 2016, fueron a causa de helada (278), cifra superior en 546,5% en relación a similar mes del año anterior (43) y vientos fuertes (35), mayor en 218,2% respecto a igual mes del año anterior (11). También se presentaron precipitaciones-nevada (22), friaje (7), precipitaciones-lluvia (6), descenso de temperatura (5), deslizamiento (4), erosión (3), derrumbe e inundación (2 en cada caso), epidemias, marejada, sismos, sequía y otros fenómenos naturales (1 en cada caso).

Por otro lado, las emergencias ocasionadas por la intervención del hombre fueron en incendio urbano (58), cifra mayor en 45,0% en relación con similar mes del año anterior (40), incendio forestal (7), contaminación ambiental (agua) y derrame de sustancias nocivas (1 en cada caso).

Asimismo se reportaron 799 hectáreas de cultivo destruidas a causa de helada (702), vientos fuertes (17) e incendio forestal (80).

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 18 estaciones de monitoreo durante el mes de mayo de 2016 en los departamentos de Tacna, Puno, Arequipa, Cusco, Huancavelica y Junín.

Los mayores días de heladas meteorológicas se presentaron en la estación de Chuapalca (Tacna), Mazo Cruz, Capazo, Macusani, Crucero Alto y Cojata (Puno), Pillones, Imata, Salinas y Caylloma (Arequipa) con 31 días en cada estación. La estación de Sicuani y Anta (Cusco) con 25 y 24 días en cada estación respectivamente. La estación de Desaguadero (Puno) con 24 días, La Oroya (Junín) con 20 días y Cabanillas (Puno) con 12 días.

En la estación de Santa Ana (Junín) con 10 días, Candarave (Tacna) y Lircay (Huancavelica) con 9 y 5 días en cada estación respectivamente.

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

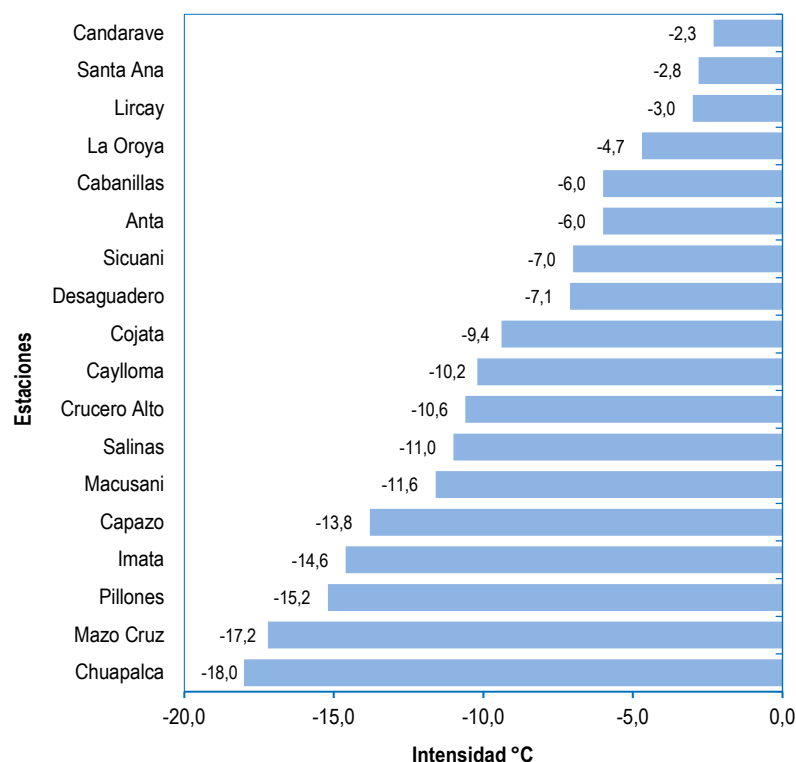
Departamento	Estación	Intensidad de la helada en grados Celsius (°C)		Variación % 2016 / 2015	Días de heladas durante el mes 2016
		2015	2016		
Tacna	Chuapalca	-16,1	-18,0	11,8	31
Puno	Mazo Cruz	-14,2	-17,2	21,1	31
Arequipa	Pillones	-11,8	-15,2	28,8	31
Arequipa	Imata	-13,0	-14,6	12,3	31
Puno	Capazo	-9,8	-13,8	40,8	31
Puno	Macusani	-5,6	-11,6	107,1	31
Arequipa	Salinas	-10,2	-11,0	7,8	31
Puno	Crucero Alto	-8,8	-10,6	20,5	31
Arequipa	Caylloma	-6,2	-10,2	64,5	31
Puno	Cojata	-5,3	-9,4	77,4	31
Puno	Desaguadero	-4,0	-7,1	77,5	24
Cusco	Sicuani	-2,4	-7,0	191,7	25
Cusco	Anta	-2,5	-6,0	140,0	24
Puno	Cabanillas	4,6	-6,0	-230,4	12
Junín	La Oroya	-2,3	-4,7	104,4	20
Huancavelica	Lircay	-	-3,0	-51,6	5
Junín	Santa Ana	-	-2,8	-54,8	10
Tacna	Candarave	-0,1	-2,3	2 200,0	9

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

En el mes de mayo de 2016, la mayor intensidad de helada se registró en la estación de Chuapalca (Tacna) presentando -18,0°C, siendo mayor en 11,8% en relación con el mes de mayo de 2015 (-16,1 °C).

Igualmente, se registraron temperaturas bajo cero grados en las estaciones de Mazo Cruz (-17,2°C), Pillones (-15,2°C), Imata (-14,6°C), Capazo (-13,8°C), Macusani (-11,6°C), Salinas (-11,0°C), Crucero Alto (-10,6°C), Caylloma (-10,2°C), Cojata (-9,4°C), Desaguadero (-7,1°C), Sicuani (-7,0°C), Anta y Cabanillas (-6,0°C en cada estación), La Oroya (-4,7°C), Lircay (-3,0 °C), Santa Ana (-2,8°C) y Candarave (-2,3°C).

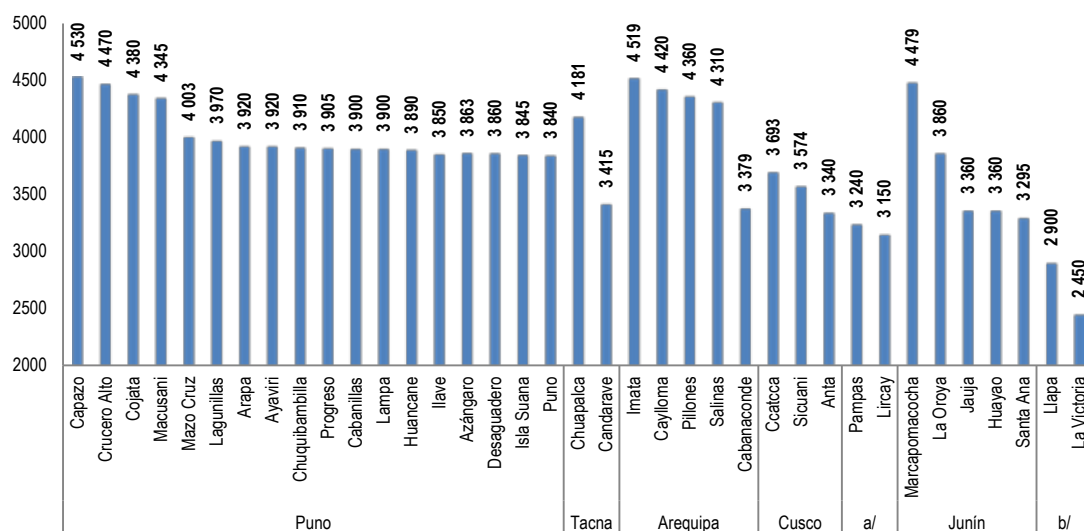
Gráfico N° 33
PERÚ: INTENSIDAD DE LAS HELADAS METEOROLÓGICAS, MAYO 2016
 (Temperatura bajo cero grados)



P/ Preliminar.

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

Gráfico N° 34
PERÚ: ALTITUD DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS REPORTADAS
 (Metros sobre el nivel del mar)



a/ Huancavelica.

b/ Cajamarca.

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

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