

## Estadísticas Ambientales

### Marzo 2011

Desde el mes de Junio del 2004, el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) elabora mensualmente el **Informe Técnico de Estadísticas Ambientales**, con la finalidad de proporcionar a la opinión pública indicadores, diagnósticos y señales de alerta que permitan evaluar el comportamiento de los agentes económicos en su interacción con el medio ambiente para el seguimiento de las políticas en materia ambiental.

El presente informe correspondiente a la situación ambiental del mes de marzo del 2010, muestra estadísticas sobre la calidad del aire en el Cercado de Lima, producción de agua, calidad del agua del río Rímac, caudal de los ríos y precipitaciones. También, se incluye información significativa

relacionada con la vulnerabilidad de nuestro país ante emergencias y daños producidos, debido a fenómenos naturales como antrópicos. Asimismo, se proporciona estadística de heladas por estaciones de monitoreo.

La información disponible tiene como fuente los registros administrativos de las siguientes Instituciones: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL), Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) y Empresas Prestadoras de Servicio de Saneamiento (EPS). Progresivamente, se irá incorporando a otros organismos gubernamentales en la medida de la disponibilidad de datos.

## Resultados

### 1. Calidad del aire en el Centro de Lima<sup>1</sup>

La Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) es la encargada de realizar mensualmente el monitoreo de la calidad del aire<sup>2</sup> en el Centro de Lima, a través de su estación CONACO ubicada en el cruce de la avenida Abancay con el jirón Áncash. Proporciona información adecuada que permite vigilar y controlar la existencia de sustancias contenidas en el aire que impliquen riesgo, daño o molestia a

la población o a los bienes de cualquier naturaleza denominados contaminantes<sup>3</sup>, ya que alteran la composición normal de la atmósfera.

La DIGESA monitorea contaminantes de material particulado respirable (PM-10 y PM-2,5), dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) y dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>). Por deterioro de equipos en DIGESA, no se está monitoreando el plomo.

#### 1.1 Material particulado respirable (PM-2,5 y PM-10)

La calidad del aire se ve afectado por las partículas suspendidas, las que se dividen de acuerdo a su tamaño en partículas menores o iguales a 10 µm (PM-10) y las partículas menores o iguales a 2,5

µm (PM-2,5) y su peligrosidad radica en que pueden ser inhaladas y penetrar con facilidad al sistema respiratorio humano, afectando la salud de las personas.

##### 1.1.1 Partículas inferiores a 2,5 micras (PM 2,5)

Las partículas de diámetro menor o igual a 2,5 micras (PM 2,5) son 100 veces más delgadas que un cabello humano, agrupan a partículas sólidas o líquidas, generalmente ácidas, que contienen hollín y otros derivados de las emisiones de vehículos e industrias, son altamente peligrosas porque son respirables en un 100% y por ello, se alojan en bronquios, bronquiolos y alvéolos pulmonares. Pueden alterar los mecanismos defensivos del organismo y facilitar el ingreso de microorganismos, como bacterias o virus, produciendo infecciones respiratorias y problemas cardiovasculares. Las partículas finas pueden estar constituidas o transportar metales pesados, u otros elementos nocivos, causando daño a la salud a más largo plazo.

Estas partículas se dividen en ultrafinas o de nucleación y las de acumulación. Las de nucleación tienen diámetros inferiores a 0,08 micras, debido a que rápidamente coagulan con partículas más grandes o sirven de núcleo a gotas de lluvia y neblina. Al rango de diámetro de partículas finas que comprenden de 0,08 a 2,00 micras se le conoce con el nombre de acumulación ya que éstas partículas son el resultado

1/ La Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), no realiza monitoreos en la estación CONACO a partir de octubre del 2009.

2/ El aire es una mezcla gaseosa compuesta de 78% de nitrógeno, 21% de oxígeno y 1% de gases como: Dióxido de carbono, argón, xenón, radón, etc.

3/ Un contaminante es toda sustancia extraña a la composición normal de la atmósfera, también están incluidas todas aquellas sustancias que conforman la atmósfera, pero que se presentan en cantidades superiores a las normales.

**Jefe del INEI**  
*Mg. Anibal Sánchez*

**Directora Técnica**  
*Rofilia Ramírez*

**Directora Adjunta**  
*Nancy Hidalgo*

**Directora Ejecutiva**  
*Cirila Gutiérrez*

**Investigadora**  
*Eliana Quispe*

**Revisión**  
*Doris Mendoza*

**Para mayor  
información ver  
Página Web:**

[www.inei.gob.pe](http://www.inei.gob.pe)

de la coagulación de pequeñas partículas emitidas por fuentes de combustión, de la condensación de especies volátiles, de la conversión de gas a partículas y de partículas finas de suelos.

La concentración promedio mensual de partículas inferiores a 2,5 micras (PM 2,5) en el mes de setiembre del 2009, alcanzó a 41,0 microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), cifra inferior en

40,3%, respecto al mes de setiembre del 2008. Igualmente, fue menor en 41,4% en relación al mes anterior. Además se observa, que dicho registro es aproximadamente 2,75 veces el Estándar de Calidad del Aire establecido por el ECA<sup>4</sup> - GESTA<sup>5</sup> fijado como valor referencial (VR) en 15 microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

**Cuadro N° 1**  
**Lima Metropolitana: Concentración de partículas inferiores a 2,5 micras (PM 2,5)**  
**Estación CONACO, 2007-2009**  
 Microgramo por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Mes	2007	2008	2009	Variación %		
				2009/2008	Respecto al mes anterior	Respecto al ECA-VR
Enero	...	65,2	...	c/	...	...
Febrero	89,6	100,3	37,0	-63,1	...	146,7
Marzo	90,4	...	b/	...	129,7	466,7
Abril	94,5	105,6	59,0	-44,1	-30,6	293,3
Mayo	82,3	95,4	121,0	26,8	105,1	706,7
Junio	135,5	65,4	72,0	10,1	-40,5	380,0
Julio	101,2	96,4	74,0	-23,2	2,8	393,3
Agosto	102,4	62,3	70,0	12,4	-5,4	366,7
Setiembre	89,2	68,7	41,0	-40,3	-41,4	173,3
Octubre	99,6	69,0				
Noviembre	80,3	a/	82,0			
Diciembre	72,4	80,6				

**Nota:** El estándar establecido - Valor Referencial anual (VR), según D.S. 074-2001-PCM, es de  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

La Estación CONACO está ubicada en el cruce de la Av. Abancay con el jirón Ancash.

(...) No disponible.

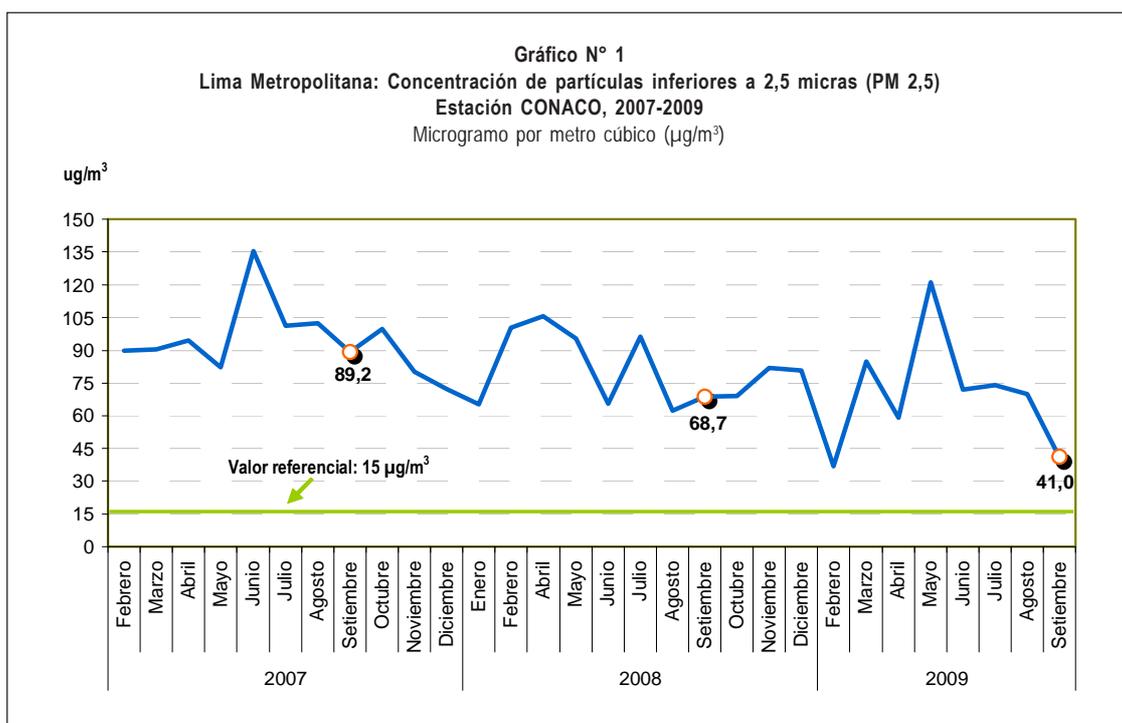
a/ Debido a falla del equipo muestreador de PM 2,5 sólo se obtuvo una muestra para este contaminante.

b/ Debido a falla del equipo muestreador de PM 2,5 no se obtuvieron datos para este contaminante.

c/ Debido a mantenimiento y calibración de los equipos, no se efectuó monitoreo.

**Fuente:** Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

**Gráfico N° 1**  
**Lima Metropolitana: Concentración de partículas inferiores a 2,5 micras (PM 2,5)**  
**Estación CONACO, 2007-2009**  
 Microgramo por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



4/ ECA es el Estándar de Calidad de Aire, se define como la concentración de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos en el aire, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni del ambiente.

5/ GESTA de Aire es el Grupo de Estudio Técnico Ambiental de "Estándares de Calidad de Aire", mediante Decreto Supremo N° 074 - 2001 - PCM, se aprobó el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.

### 1.1.2 Material particulado respirable con diámetro menor o igual a 10 micras (PM-10)

Son partículas en suspensión con un diámetro aerodinámico de hasta 10  $\mu\text{m}$  (micras), son 20 veces más pequeñas que un cabello, por su tamaño el PM-10 es capaz de ingresar al sistema respiratorio del ser humano; las partículas PM-10 son transportadas por el aire y pueden permanecer suspendidas en el aire por minutos u horas. El material particulado generado por la combustión incompleta, chimeneas de viviendas, incineración, minería y la quema de carbón en centrales térmicas tiene un tiempo de permanencia de 5 a 10 días. El PM-10 se produce principalmente por la desintegración de partículas, a través de procesos mecánicos, el polvo, el polen, las esporas, el moho, el hollín, partículas metálicas, cemento, los fragmentos de plantas e insectos, polvo tóxico de las fábricas y la agricultura y de materiales de construcción. El PM-10 también se genera por el alto contenido de azufre de los combustibles diesel agravándose por la antigüedad y mal estado del parque automotor, especialmente de los

vehículos que transportan pasajeros.

Mediante Decreto Supremo 074-2001-PCM se establece los estándares nacionales de calidad del aire entre los cuales se considera un estándar de media aritmética anual para el PM-10 de 50 microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Asimismo, se determina que para 24 horas este contaminante no debe sobrepasar 150 microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) sin excederse a más de 3 veces al año.

En el mes de junio del 2010 la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) reporta que la concentración de material particulado PM-10 ascendió a 61,0 microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), cifra inferior en 54,5% en relación a igual mes del 2009. Asimismo, es inferior en 4,7%, con respecto a mayo del 2010. No obstante, es mayor en 22,0% en relación al estándar de la calidad del aire, que es 50 microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), establecido por D.S. 074-2001-PCM.

**Cuadro N° 2**  
**Lima Metropolitana: Concentración de PM-10,**  
**2007-2010**

Microgramo por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Mes	2007	2008	2009	2010	Variación %		
					2010/2009	Respecto al mes anterior	Respecto al ECA-VR
Enero	...	98,3	...	...	...	...	...
Febrero	...	54,3	100,0	87,0	-13,0	...	74,0
Marzo	...	129,9	102,0	66,0	-35,3	-24,1	32,0
Abril	...	141,2	125,0	68,0	-45,6	3,0	36,0
Mayo	...	169,5	144,0	64,0	-55,6	-5,9	28,0
Junio	...	126,9	134,0	61,0	-54,5	-4,7	22,0
Julio	163,0	134,3	103,0				
Agosto	177,9	134,2	102,0				
Setiembre	139,0	129,8	100,0				
Octubre	121,5	136,0	...				
Noviembre	106,6	107,0	...				
Diciembre	93,5	100,0	...				

**Nota:** El estándar de calidad de aire anual (ECA) establecido es de 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

El monitoreo del 2007 al 2009 se realizó en la estación CONACO ubicada en el cruce de la Av. Abancay con el jirón Ancash y el monitoreo del 2010 se realizó en la estación ubicada en el Congreso de la República.

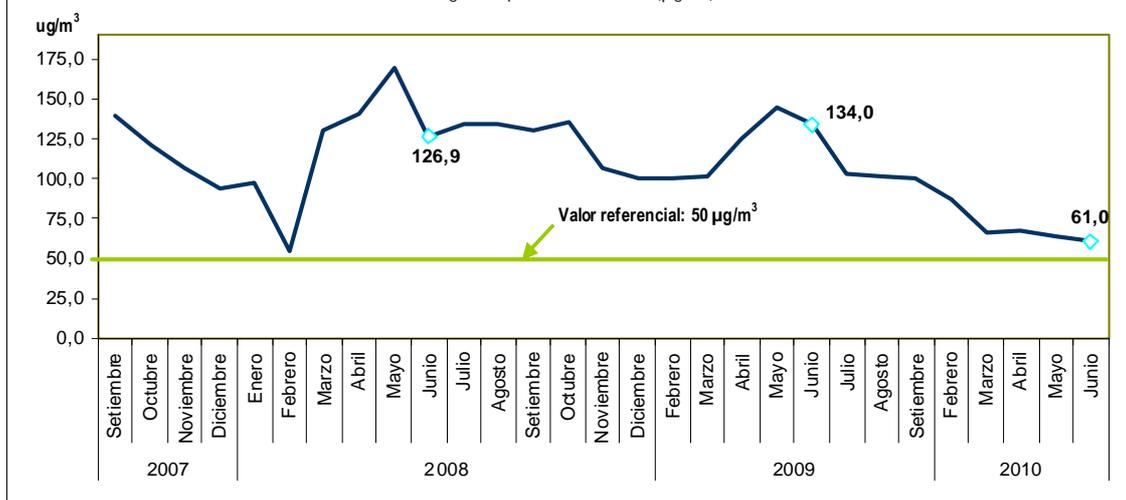
El día 6 de abril del 2009 se presentó una concentración de 174,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  superior al ECA 24 hrs (150  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Igualmente el 11 y 26 de mayo los valores diarios superaron el ECA para 24 horas.

(...) No disponible.

Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

**Gráfico N° 2**  
**Lima Metropolitana: Concentración de PM-10,**  
**2007-2010**

Microgramo por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



## 1.2 Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>)

El dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) es un gas de color rojo oscuro que se produce en las combustiones por oxidación del nitrógeno en la atmósfera. Las principales fuentes de emisión de dióxidos de nitrógeno son los vehículos a motor y las industrias tales como las centrales térmicas y las combustiones realizadas a altas temperaturas, las emisiones naturales en los suelos y en los océanos. Es muy tóxico y considerado como uno de los gases generadores de la lluvia ácida. Es un componente significativo de la niebla fotoquímica y la deposición de ácido, contribuye al efecto invernadero. El NO<sub>2</sub> absorbe la luz visible a una concentración de 470 microgramos por metro cúbico (µg/m<sup>3</sup>), pudiendo causar apreciable reducción de la visibilidad. Los efectos en la salud, debido a exposiciones de NO<sub>2</sub> en períodos cortos de tiempo, incrementan las enfermedades respiratorias y la disminución

de la visibilidad.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), en altas cantidades esta sustancia afecta la salud de las personas influyendo en la aparición de edemas pulmonares, aumentando la susceptibilidad a las infecciones y la frecuencia de enfermedades respiratorias agudas en los niños. Además, producen irritación de ojos y nariz. Los efectos en la vegetación se distinguen con la caída prematura de las hojas e inhibición del crecimiento.

La concentración promedio de dióxido de nitrógeno reportado por DIGESA en el mes de setiembre del 2009 fue de 40,0 microgramos por metro cúbico (µg/m<sup>3</sup>), cifra inferior en 43,4%, respecto a igual mes del 2008. En tanto, dicho registro fue mayor en 25,0% comparado con el mes anterior (agosto del 2009), pero disminuyó en 60,0% en relación al estándar establecido (100 µg/m<sup>3</sup>).

**Cuadro N° 3**  
Lima Metropolitana: Concentración de dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>)  
Estación CONACO, 2007-2009  
Microgramo por metro cúbico (µg/m<sup>3</sup>)

Mes	2007	2008	2009	Variación %		
				2009/2008	Respecto al mes anterior	Respecto al ECA-VR
Enero	...	72,1	... b/	...	...	...
Febrero	54,5	81,7	23,0	-71,8	...	-77,0
Marzo	61,2	85,8	41,0	-52,2	78,3	-59,0
Abril	69,5	90,1	36,0	-60,0	-12,2	-64,0
Mayo	74,9	73,5	67,0	-8,8	86,1	-33,0
Junio	84,3	77,8	42,0	-46,0	-37,3	-58,0
Julio	100,8	67,2	18,0	-73,2	-57,1	-82,0
Agosto	82,8 a/	86,6	32,0	-63,0	77,8	-68,0
Setiembre	80,2	70,7	40,0	-43,4	25,0	-60,0
Octubre	65,3	88,0				
Noviembre	57,5	60,0				
Diciembre	68,8	15,3				

**Nota:** El estándar de calidad de aire (ECA) a nual establecido es de 100 µg/m<sup>3</sup>.

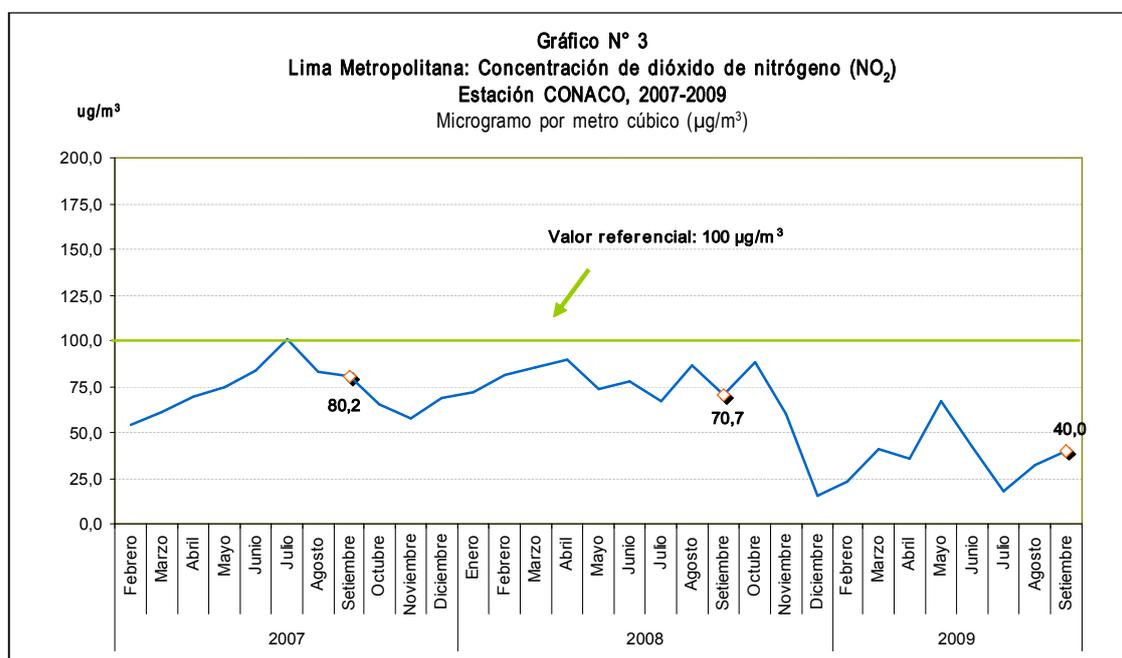
La Estación CONACO está ubicada en el cruce de la Av. Abancay con el jirón Áncash.

(...) No disponible.

a/ Dato correspondiente a tres días de monitoreo durante el mes de agosto.

b/ Debido a mantenimiento y calibración de los equipos, no se efectuó monitoreo.

**Fuente:** Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).



### 1.3 Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>)

El dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) es un gas incoloro y reactivo que al oxidarse y combinarse con agua forma ácido sulfúrico, principal componente de la llamada "lluvia ácida", la cual corroe los metales, deteriora los contactos eléctricos, el papel, los textiles, las pinturas, los materiales de construcción y los monumentos históricos. En la vegetación, provoca lesiones en las hojas y reducción del proceso de fotosíntesis. Los efectos en la salud humana son: Irritación en los ojos y el tracto respiratorio, reducción de las funciones pulmonares, agravando las enfermedades respiratorias como el asma y la bronquitis crónica. Si la concentración y el tiempo de exposición aumentan, se producen afecciones respiratorias severas. Las

fuentes principales de emisión, son los vehículos motorizados (por la combustión de carbón, diesel y gasolina que contienen azufre), las centrales térmicas, las industrias siderúrgicas, petroquímicas y productoras de ácido sulfúrico.

En el mes de setiembre del 2009, el Observatorio de medición de la calidad del aire, ubicado en el cruce de la avenida Abancay con el jirón Áncash (Estación CONACO), registró 16,0 microgramos por metro cúbico (µg/m<sup>3</sup>) de dióxido de azufre, reduciéndose en 45,4% respecto a similar mes del 2008. Asimismo, en relación a agosto del 2009 disminuyó en 20,0% y 80,0% comparado con el estándar establecido que es de 80,0 µg/m<sup>3</sup>.

**Cuadro N° 4**  
**Lima Metropolitana: Concentración de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)**  
**Estación CONACO, 2007-2009**  
 Microgramo por metro cúbico (µg/m<sup>3</sup>)

Mes	2007	2008	2009	Variación %		
				2009/2008	Respecto al mes anterior	Respecto al ECA-VR
Enero	...	52,5	... b/	...	...	...
Febrero	50,4	53,4	... b/	...	...	...
Marzo	45,4	57,9	34,0	-41,3	...	-57,5
Abril	63,7	47,9	34,0	-29,0	0,0	-57,5
Mayo	64,0	47,1	27,0	-42,7	-20,6	-66,3
Junio	72,6	37,2	24,0	-35,5	-11,1	-70,0
Julio	70,6	29,4	11,0	-62,6	-54,2	-86,3
Agosto	105,8 a/	20,5	20,0	-2,4	81,8	-75,0
Setiembre	117,4	29,3	16,0	-45,4	-20,0	-80,0
Octubre	93,2	33,0				
Noviembre	81,4	40,0				
Diciembre	62,7	24,0				

**Nota:** El estándar de calidad de laire (ECA) anual (D.S. 074-2001-PCM) establecido es de 80 µg/m<sup>3</sup>.

La Estación CONACO está ubicada en el cruce de la Av. Abancay con el jirón Áncash.

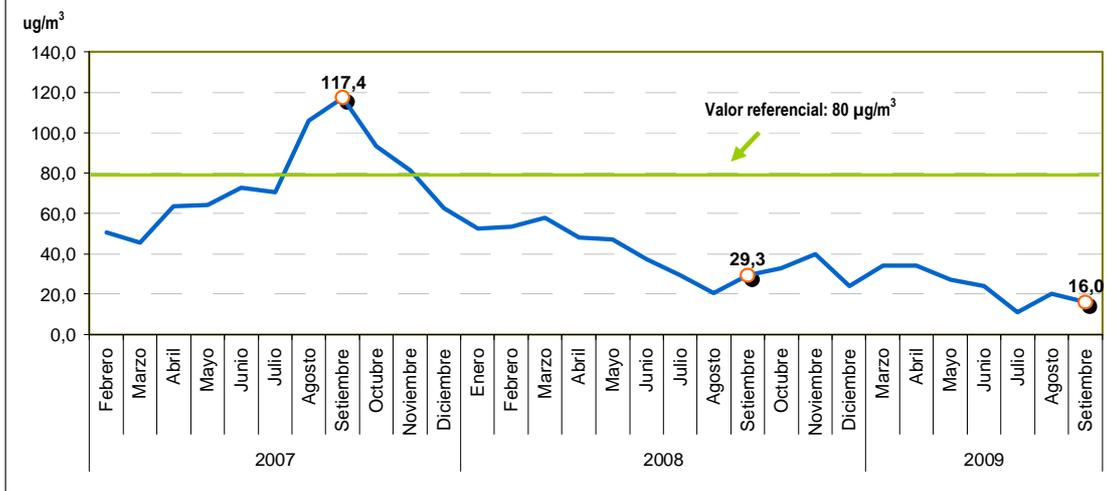
(...) No disponible.

a/ Dato correspondiente a tres días de monitoreo durante el mes de agosto.

b/ Debido a mantenimiento y calibración de los equipos, no se efectuó monitoreo.

**Fuente:** Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

**Gráfico N° 4**  
**Lima Metropolitana: Concentración de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)**  
**Estación CONACO, 2007-2009**  
 Microgramo por metro cúbico (µg/m<sup>3</sup>)



## 2. Calidad del agua

La contaminación del agua de los ríos es causada principalmente por el vertimiento de relaves mineros (parte alta y media de la cuenca), aguas servidas urbanas y desagües industriales a lo largo de todo su cauce (generalmente en la parte media y baja de la cuenca). Dicha contaminación es resultado de la presencia de elementos físicos, químicos y biológicos, que en altas concentraciones, son dañinos para la salud humana y el

ecosistema. Cabe indicar, que la calidad de agua también se ve afectada por el uso de plaguicidas y pesticidas en la actividad agrícola. Todo ello, ocasiona un gasto adicional en el tratamiento del elemento, es decir, cuanto más contaminada esté el agua, mayor es el costo del proceso para reducir el elemento contaminante, ya que se debe realizar el respectivo tratamiento para hacerla potable.

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

En el mes de marzo de 2011, la concentración máxima de hierro (Fe) en el río Rímac fue de 27,35 miligramos por litro, lo que representó una disminución de 88,9%, en relación a lo reportado en marzo de 2010 que alcanzó

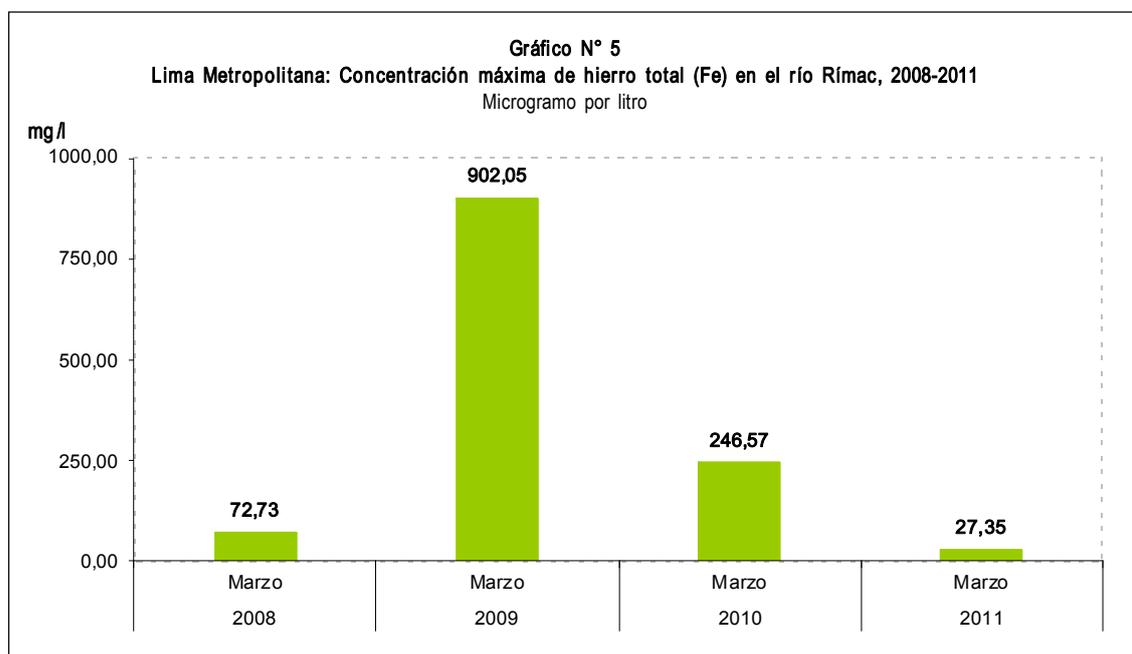
246,57 miligramos por litro. Igualmente, la presencia de hierro decreció en 62,5%, con respecto a febrero 2011 (72,85 miligramos por litro).

**Cuadro N° 5**  
Lima Metropolitana: Concentración máxima de hierro total (Fe) en el río Rímac, 2008-2011  
Microgramo por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	91,93	27,92	57,88	32,19	-44,4	-20,6
Febrero	298,38	151,74	35,38	72,85	105,9	126,3
Marzo	72,73	902,05	246,57	27,35	-88,9	-62,5
Abril	10,68	19,14	27,89			
Mayo	4,19	4,12	4,41			
Junio	7,07	17,92	3,11			
Julio	4,91	3,75	6,46			
Agosto	2,48	3,07	2,14			
Setiembre	1,54	1,86	1,60			
Octubre	0,99	8,24	2,37			
Noviembre	0,93	43,54	2,56			
Diciembre	10,71	41,28	40,54			

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

**Gráfico N° 5**  
Lima Metropolitana: Concentración máxima de hierro total (Fe) en el río Rímac, 2008-2011  
Microgramo por litro



## 2.2 Presencia promedio de Hierro (Fe) en el río Rímac

SEDAPAL reporta que la concentración promedio de hierro (Fe) en el río Rímac durante el mes de marzo de 2011 fue de 6,63 miligramos por litro, cifra inferior en

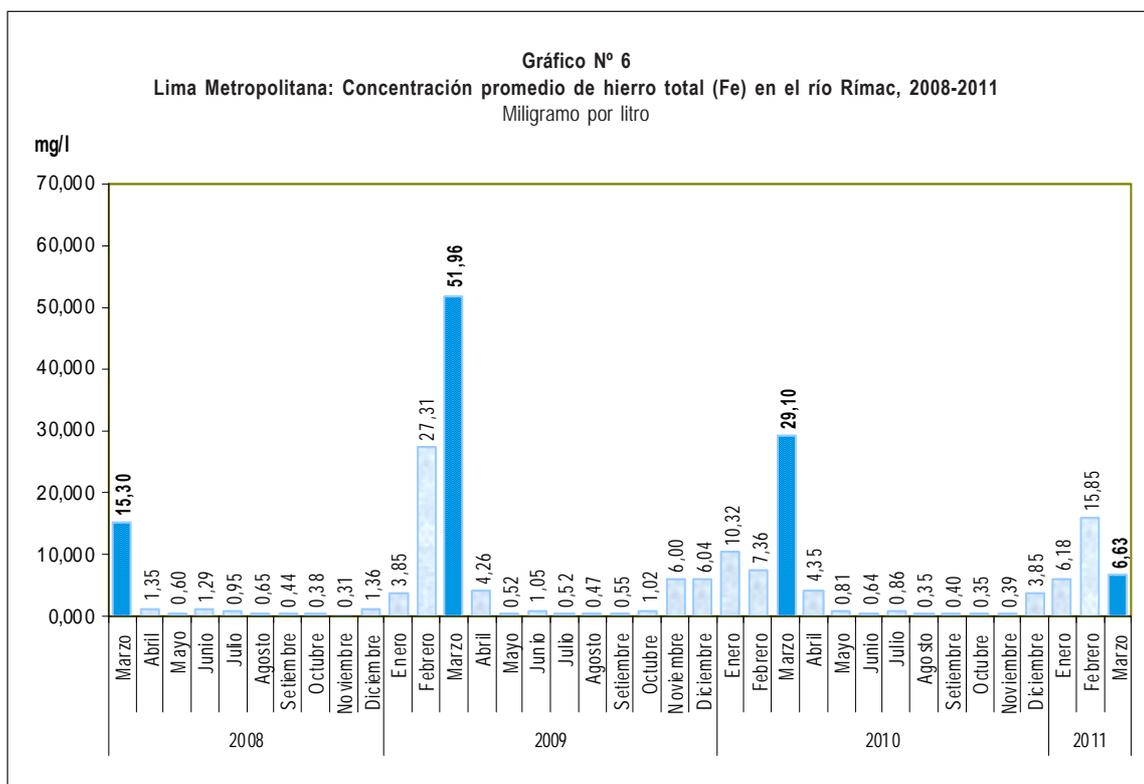
77,2%, respecto al promedio reportado en el mismo mes del 2010. Asimismo, al comparar con la presencia de hierro del mes anterior (febrero 2011) disminuyó en 58,2%.

**Cuadro N° 6**  
Lima Metropolitana: Concentración promedio de hierro total (Fe) en el río Rímac, 2008-2011  
Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	12,16	3,85	10,32	6,18	-40,0	60,5
Febrero	36,38	27,31	7,36	15,85	115,4	156,5
Marzo	15,30	51,96	29,10	6,63	-77,2	-58,2
Abril	1,35	4,26	4,35			
Mayo	0,60	0,52	0,81			
Junio	1,29	1,05	0,64			
Julio	0,95	0,52	0,86			
Agosto	0,65	0,47	0,35			
Setiembre	0,44	0,55	0,40			
Octubre	0,38	1,02	0,35			
Noviembre	0,31	6,00	0,39			
Diciembre	1,36	6,04	3,85			

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

**Gráfico N° 6**  
Lima Metropolitana: Concentración promedio de hierro total (Fe) en el río Rímac, 2008-2011  
Miligramo por litro



## 2.3 Presencia máxima de Hierro (Fe) en la planta de tratamiento

Posterior al proceso de tratamiento en las plantas de SEDAPAL, la concentración máxima de hierro (Fe) en el mes de marzo 2011 alcanzó a 0,11 miligramos por litro, cifra que se incrementó en 10,0% relación a igual mes del año anterior. Mientras que, disminuyó en 15,4% respecto al mes anterior (febrero 2011), asimismo decreció en 63,3% con relación al límite permisible<sup>5</sup>, que es de 0,3 miligramos por litro.

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. 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.

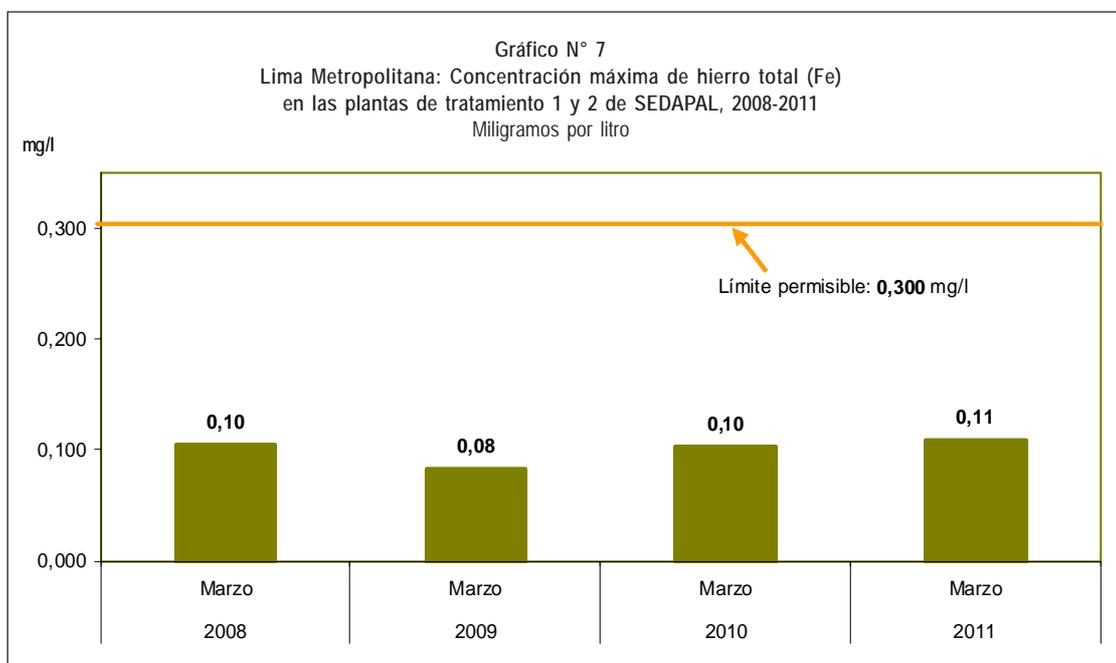
**Cuadro N° 7**  
Lima Metropolitana: Concentración máxima de hierro total (Fe)  
en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011  
Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,15	0,15	0,16	0,12	-25,0	200,0	-60,0
Febrero	0,16	0,08	0,13	0,13	0,0	8,3	-56,7
Marzo	0,10	0,08	0,10	0,11	10,0	-15,4	-63,3
Abril	0,09	0,10	0,16				
Mayo	0,19	0,13	0,09				
Junio	0,14	0,09	0,12				
Julio	0,10	0,15	0,09				
Agosto	0,10	0,11	0,09				
Setiembre	0,12	0,09	0,12				
Octubre	0,14	0,12	0,11				
Noviembre	0,09	0,17	0,12				
Diciembre	0,10	0,14	0,04				

Nota: El límite permisible de hierro en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 0,300 miligramos por litro.

1/ Variación porcentual: 2010 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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



<sup>6/</sup> Mediante Resolución Directoral N° 339-87-ITINTEC-DG se aprobó la Norma Técnica Peruana N° 214.003 que establece los requisitos físico-químicos, organolépticos y microbiológicos que debe cumplir el agua para ser considerada potable. ITINTEC - Instituto de Investigación Tecnológica y de Normas Técnicas, desde 1992 ha sido reemplazado por el INDECOPI.

## 2.4 Presencia promedio de Hierro (Fe) en la planta de tratamiento

En marzo de 2011, la concentración promedio de hierro (Fe) en la planta de tratamiento alcanzó a 0,041 miligramos por litro, cifra superior en 7,9% respecto al mes de marzo

de 2010. Asimismo, disminuyó en 18,0% en relación al mes anterior (febrero 2011) y en 86,3% al comparar con el límite permisible<sup>6</sup>, que es de 0,3 miligramos por litro.

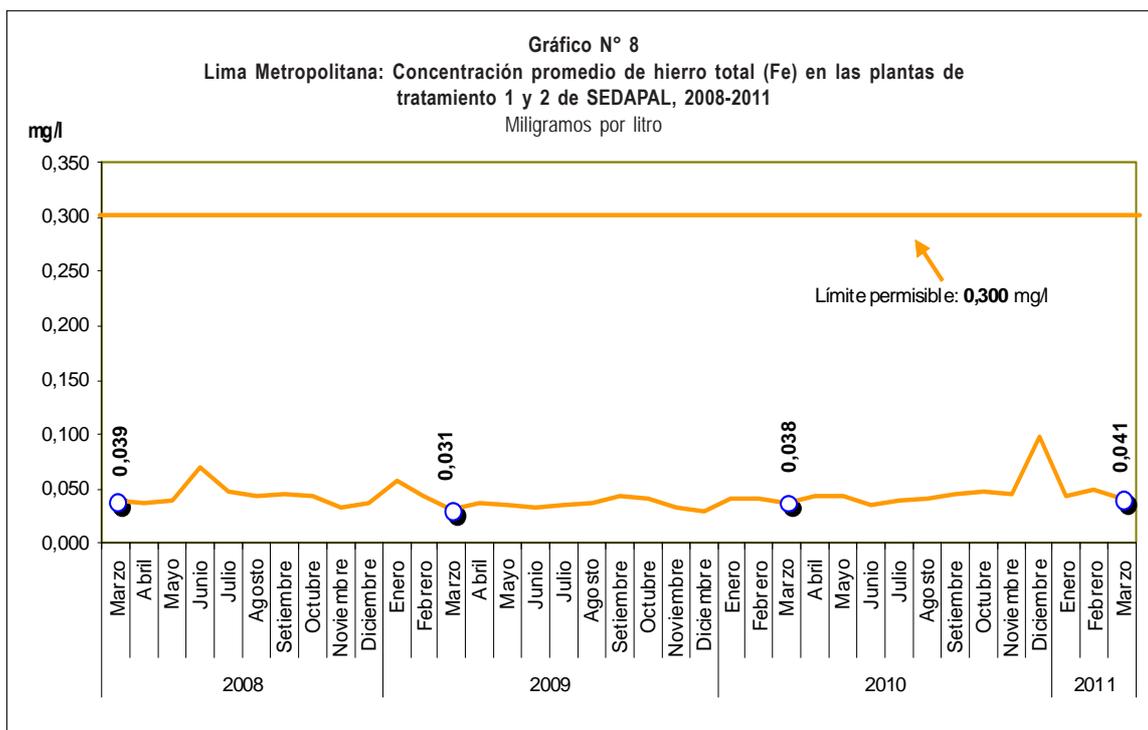
**Cuadro N° 8**  
Lima Metropolitana: Concentración promedio de hierro total (Fe) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011  
Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %		
					20 11/2010	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,059	0,058	0,041	0,044	7,3	-55,6	-85,3
Febrero	0,054	0,044	0,041	0,050	22,0	13,6	-83,3
Marzo	0,039	0,031	0,038	0,041	7,9	-18,0	-86,3
Abril	0,037	0,037	0,044				
Mayo	0,040	0,035	0,044				
Junio	0,070	0,034	0,035				
Julio	0,047	0,037	0,040				
Ago sto	0,045	0,037	0,042				
Setiembre	0,046	0,043	0,046				
Octubre	0,045	0,040	0,047				
Noviembre	0,034	0,034	0,045				
Diciembre	0,038	0,030	0,099				

**Nota:** El límite permisible de hierro en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 0,300 miligramos por litro.

1/ Variación porcentual: 2010 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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



## 2.5 Presencia máxima de Plomo (Pb) en el río Rímac

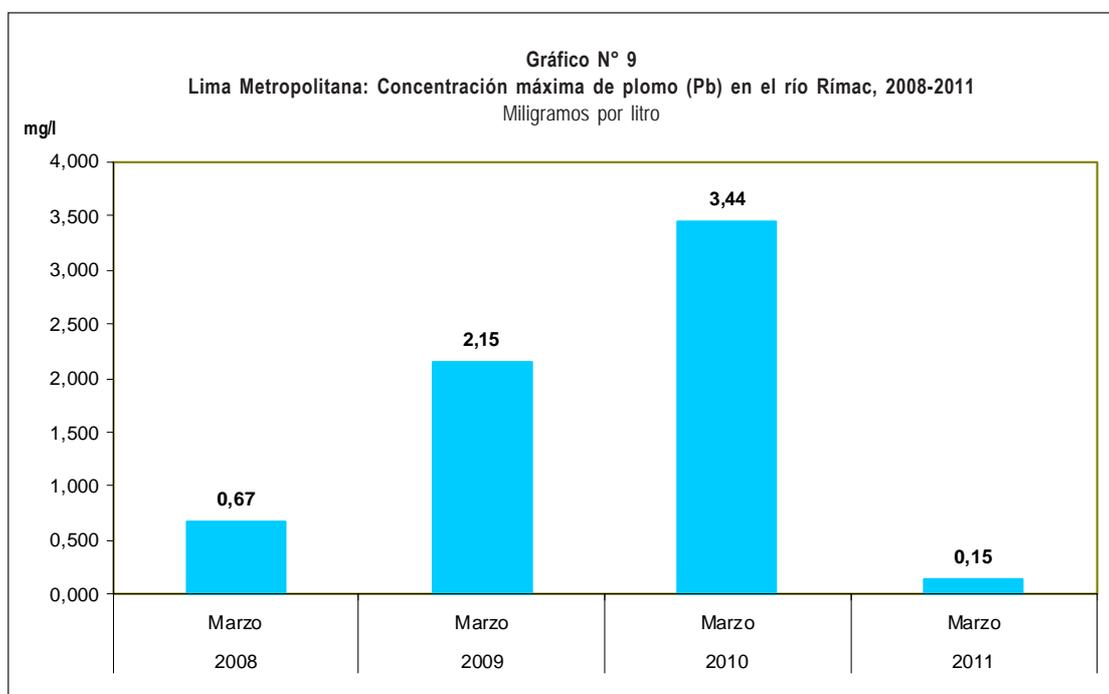
El Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima Metropolitana (SEDAPAL), informó que en el mes de marzo de 2011 la concentración máxima de plomo (Pb) en el río Rímac alcanzó 0,15 miligramos por litro, cifra que representó un decremento de 95,6%, respecto al mes de marzo de 2010. Asimismo, disminuyó en 61,5% en relación a la presencia de Pb registrada en febrero de 2011.

La presencia de plomo en altas concentraciones produce efectos tóxicos en la salud, los niños son 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° 9**  
Lima Metropolitana: Concentración máxima de plomo (Pb) en el río Rímac, 2008-2011  
Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	1,14	0,29	0,43	0,34	-20,9	-50,0
Febrero	3,21	0,53	0,30	0,39	30,0	14,7
Marzo	0,67	2,15	3,44	0,15	-95,6	-61,5
Abril	0,06	0,20	0,24			
Mayo	0,05	0,05	0,06			
Junio	0,08	0,14	0,17			
Julio	0,08	0,05	0,10			
Agosto	0,06	0,04	0,04			
Setiembre	0,04	0,04	0,05			
Octubre	0,05	0,09	0,18			
Noviembre	0,05	0,70	0,04			
Diciembre	0,22	1,84	0,68			

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



## 2.6 Presencia promedio de Plomo (Pb) en el río Rímac

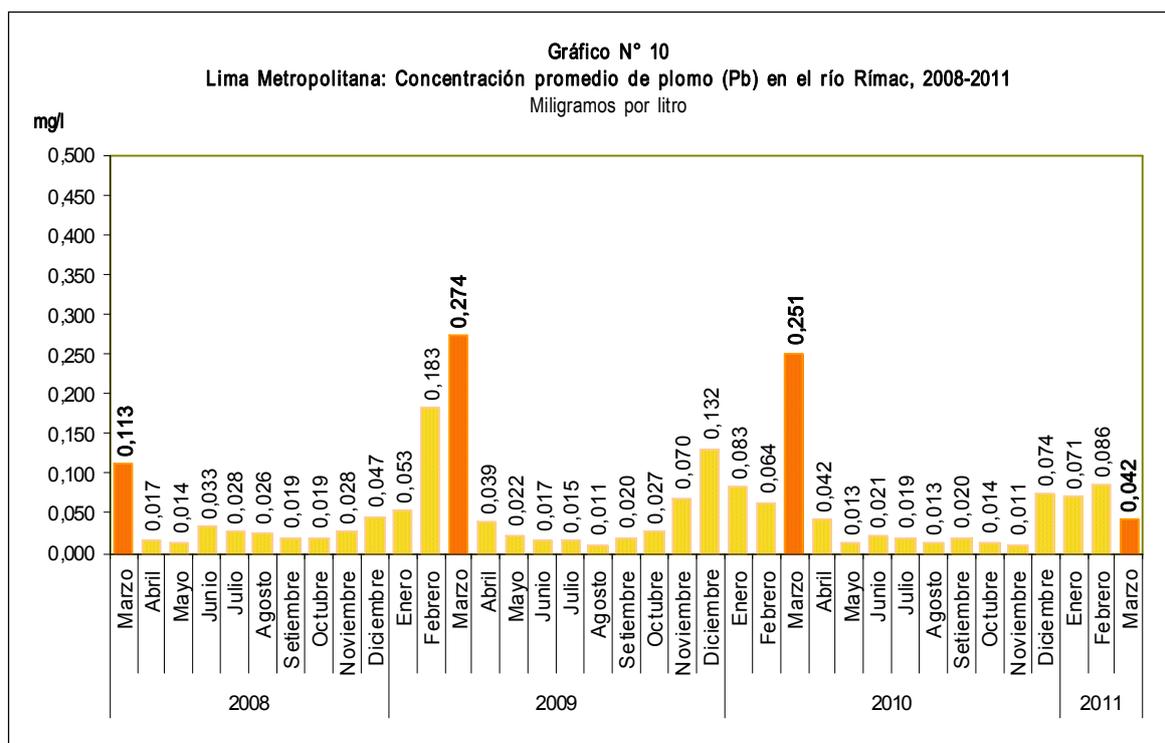
SEDAPAL, reportó en el mes de marzo de 2011 que la concentración promedio de plomo (Pb) en el río Rímac, alcanzó a 0,042 miligramos por litro, cifra inferior en 83,3%

respecto a la presencia de Pb registrada en marzo de 2010. Igualmente, disminuyó en 51,2% en relación a febrero 2011.

**Cuadro N° 10**  
Lima Metropolitana: Concentración promedio de plomo (Pb) en el río Rímac, 2008-2011  
Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	0,185	0,053	0,083	0,071	-14,5	-4,1
Febrero	0,338	0,183	0,064	0,086	34,4	21,1
Marzo	0,113	0,274	0,251	0,042	-83,3	-51,2
Abril	0,017	0,039	0,042			
Mayo	0,014	0,022	0,013			
Junio	0,033	0,017	0,021			
Julio	0,028	0,015	0,019			
Agosto	0,026	0,011	0,013			
Setiembre	0,019	0,020	0,020			
Octubre	0,019	0,027	0,014			
Noviembre	0,028	0,070	0,011			
Diciembre	0,047	0,132	0,074			

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



## 2.7 Presencia máxima de Plomo (Pb) en la planta de tratamiento

Según el reporte de SEDAPAL posterior al proceso de tratamiento del agua de río, mostró que la concentración máxima de plomo (Pb) en marzo de 2011 fue de 0,006 miligramos por litro, cifra inferior en 71,4% respecto a marzo

de 2010. Mientras que, no mostró variación alguna respecto al mes anterior (febrero 2011), pero disminuyó en 88,0% comparado con el límite permisible (0,05 miligramos por litro).

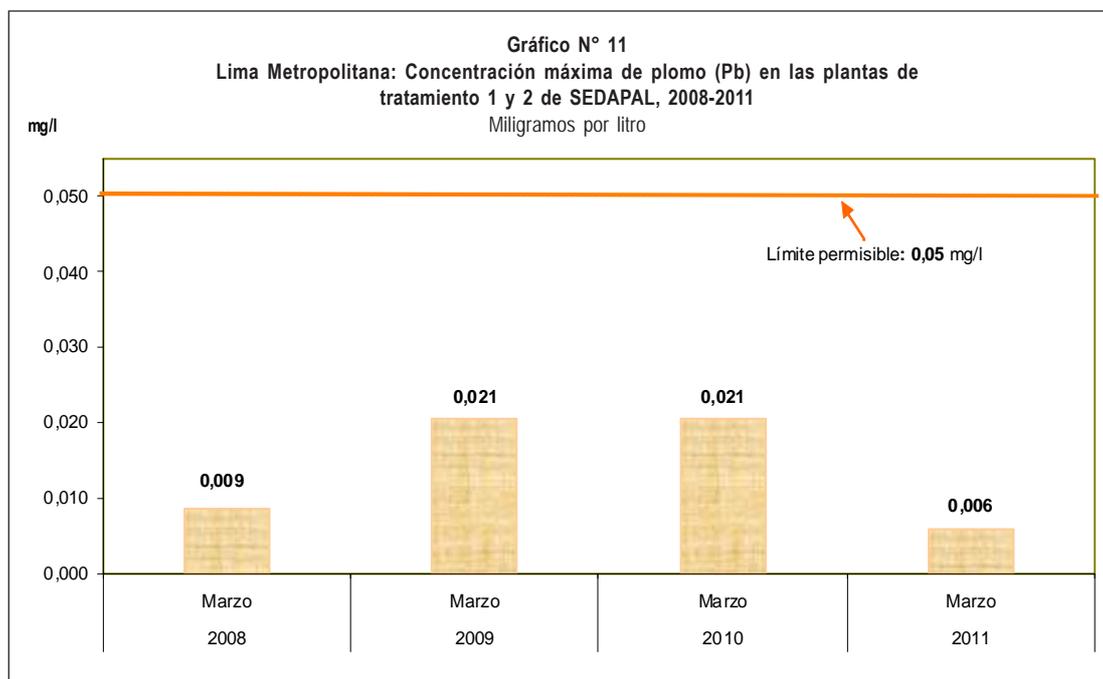
**Cuadro N° 11**  
Lima Metropolitana: Concentración máxima de plomo (Pb) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011  
Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,008	0,016	0,035	0,010	-71,4	42,9	-80,0
Febrero	0,007	0,015	0,014	0,006	-57,1	-40,0	-88,0
Marzo	0,009	0,021	0,021	0,006	-71,4	0,0	-88,0
Abril	0,010	0,018	0,014				
Mayo	0,018	0,024	0,008				
Junio	0,039	0,013	0,010				
Julio	0,022	0,022	0,013				
Agosto	0,022	0,018	0,013				
Setiembre	0,011	0,015	0,016				
Octubre	0,026	0,019	0,009				
Noviembre	0,017	0,009	0,008				
Diciembre	0,017	0,033	0,007				

**Nota:** El límite permisible de plomo en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 0,05 miligramos por litro.

1/ Variación porcentual: 2010 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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



## 2.8 Presencia promedio de Plomo (Pb) en la planta de tratamiento

Luego de realizado el proceso de tratamiento del agua del río Rimac, SEDAPAL reportó que la concentración promedio del plomo (Pb) fue 0,004 miligramos por litro, cifra que al compararla con similar mes de 2010 disminuyó en 33,3%.

En tanto, que no mostró variación alguna al compararlo con el mes anterior (febrero 2011) pero decreció en 92,0% al compararlo con el límite permisible (0,05 miligramos por litro).

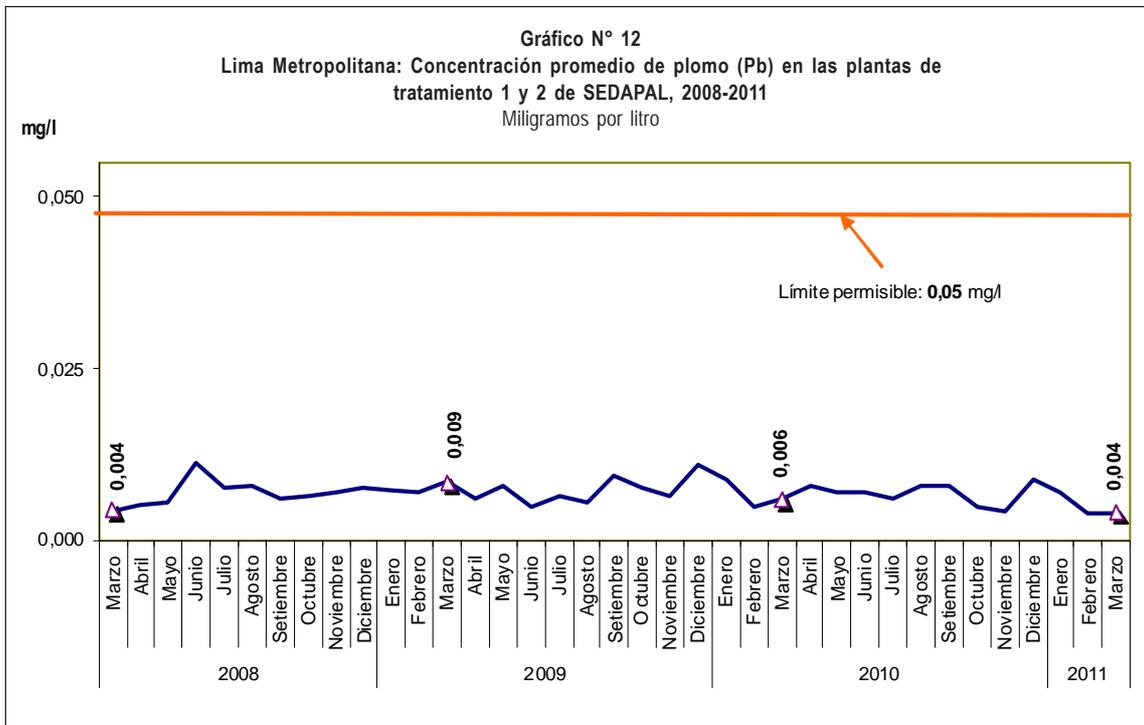
**Cuadro N° 12**  
Lima Metropolitana: Concentración promedio de plomo (Pb) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011  
Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,004	0,007	0,009	0,007	-22,2	-22,2	-82,0
Febrero	0,004	0,007	0,005	0,004	-20,0	-42,9	-92,0
Marzo	0,004	0,009	0,006	0,004	-33,3	0,0	-92,0
Abril	0,005	0,006	0,008				
Mayo	0,006	0,008	0,007				
Junio	0,011	0,005	0,007				
Julio	0,008	0,007	0,006				
Agosto	0,008	0,006	0,008				
Setiembre	0,006	0,010	0,008				
Octubre	0,007	0,008	0,005				
Noviembre	0,007	0,007	0,004				
Diciembre	0,008	0,011	0,009				

**Nota:** El límite permisible de plomo en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 0,05 miligramos por litro.

1/ Variación porcentual: 2010 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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



## 2.9 Presencia máxima de Cadmio (Cd) en el río Rímac

En marzo de 2011, la presencia máxima de cadmio (Cd) en el río Rímac fue de 0,0106 miligramos por litro, disminuyendo en 69,8% respecto a la concentración de Cd registrada en el mismo mes del año anterior y en 30,7% en relación a febrero de 2011.

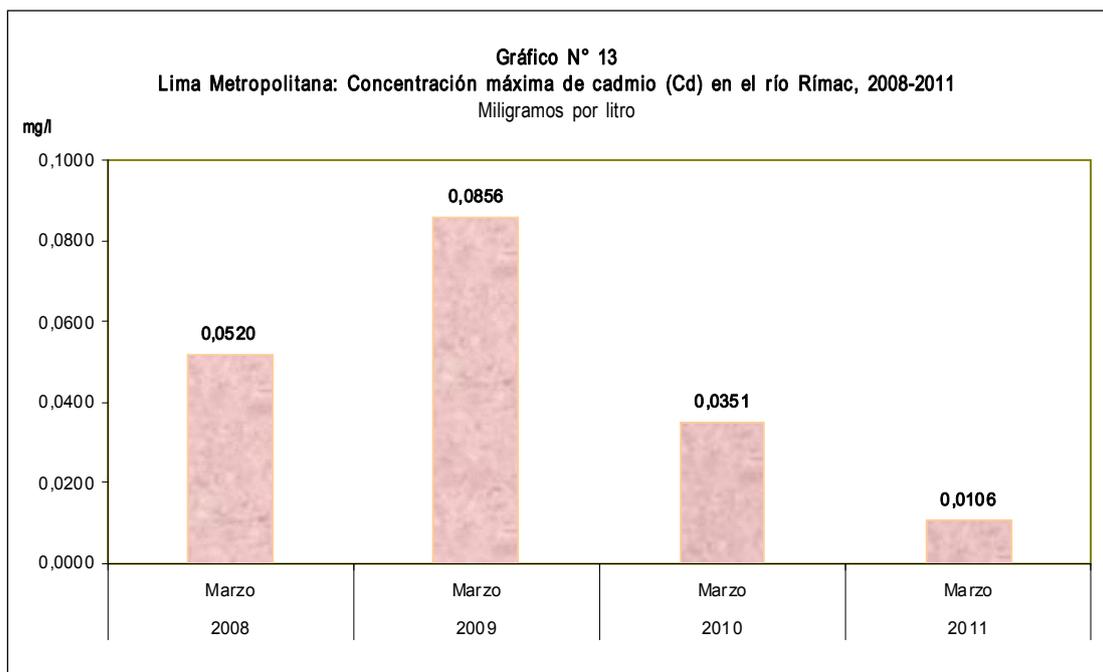
El agua con concentraciones muy altas de cadmio irrita el estómago, conduciendo a vómitos y diarreas. El cadmio absorbido por el cuerpo humano produce descalcificación de los huesos, ocasionando que se vuelvan quebradizos y en dosis mayores produce la muerte.

**Cuadro N° 13**  
Lima Metropolitana: Concentración máxima de cadmio (Cd) en el río Rímac, 2008-2011  
Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	0,0451	0,0077	0,0148	0,0106	-28,4	-4,5
Febrero	0,0849	0,0238	0,0073	0,0153	109,6	44,3
Marzo	0,0520	0,0856	0,0351	0,0106	-69,8	-30,7
Abril	0,0052	0,0257	0,0040			
Mayo	0,0063	0,0053	0,0050			
Junio	0,0042	0,0045	0,0100			
Julio	0,0042	0,0052	0,0047			
Agosto	0,0037	0,0031	0,0028			
Setiembre	0,0027	0,0026	0,0050			
Octubre	0,0045	0,0049	0,0031			
Noviembre	0,0074	0,0101	0,0039			
Diciembre	0,0163	0,0133	0,0111			

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

**Gráfico N° 13**  
Lima Metropolitana: Concentración máxima de cadmio (Cd) en el río Rímac, 2008-2011  
Miligramos por litro



## 2.10 Presencia promedio de Cadmio (Cd) en el río Rímac

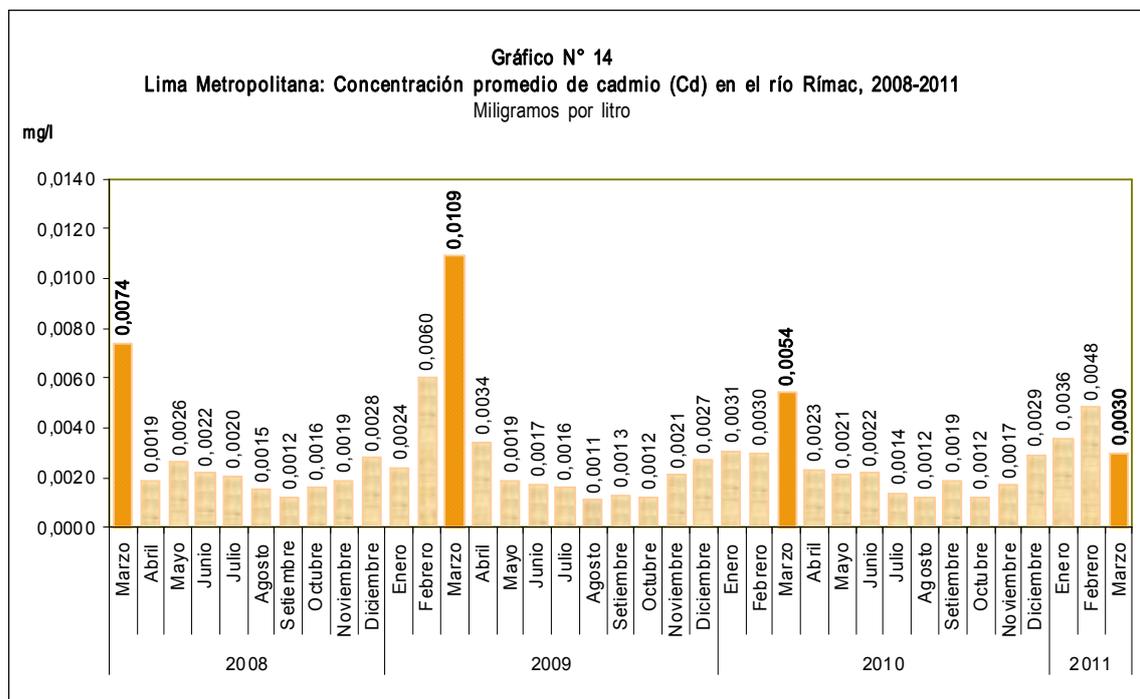
El agua del río Rímac en el mes en estudio registró una concentración promedio de cadmio (Cd) de 0,0030 miligramos por litro, disminuyendo en 44,4% respecto a

lo observado en el mismo mes de 2010. Igualmente, se redujo en 37,5% en relación al mes anterior (febrero 2011).

**Cuadro N° 14**  
Lima Metropolitana: Concentración promedio de cadmio (Cd) en el río Rímac, 2008-2011  
Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	0,0074	0,0024	0,0031	0,0036	16,1	24,1
Febrero	0,0078	0,0060	0,0030	0,0048	60,0	33,3
Marzo	0,0074	0,0109	0,0054	0,0030	-44,4	-37,5
Abril	0,0019	0,0034	0,0023			
Mayo	0,0026	0,0019	0,0021			
Junio	0,0022	0,0017	0,0022			
Julio	0,0020	0,0016	0,0014			
Agosto	0,0015	0,0011	0,0012			
Setiembre	0,0012	0,0013	0,0019			
Octubre	0,0016	0,0012	0,0012			
Noviembre	0,0019	0,0021	0,0017			
Diciembre	0,0028	0,0027	0,0029			

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



## 2.11 Presencia máxima de Cadmio (Cd) en la planta de tratamiento

La concentración máxima de cadmio posterior al tratamiento en las plantas de SEDAPAL en marzo de 2011 fue de 0,0016 miligramos por litro, cifra inferior en 11,1% respecto a lo observado en el mismo mes de

2010 (0,0018 mg/l). Asimismo, inferior en 15,8% en relación a febrero de 2011. También, disminuyó en 68,0% al compararlo con el límite permisible que es de 0,005 miligramos por litro (mg/l).

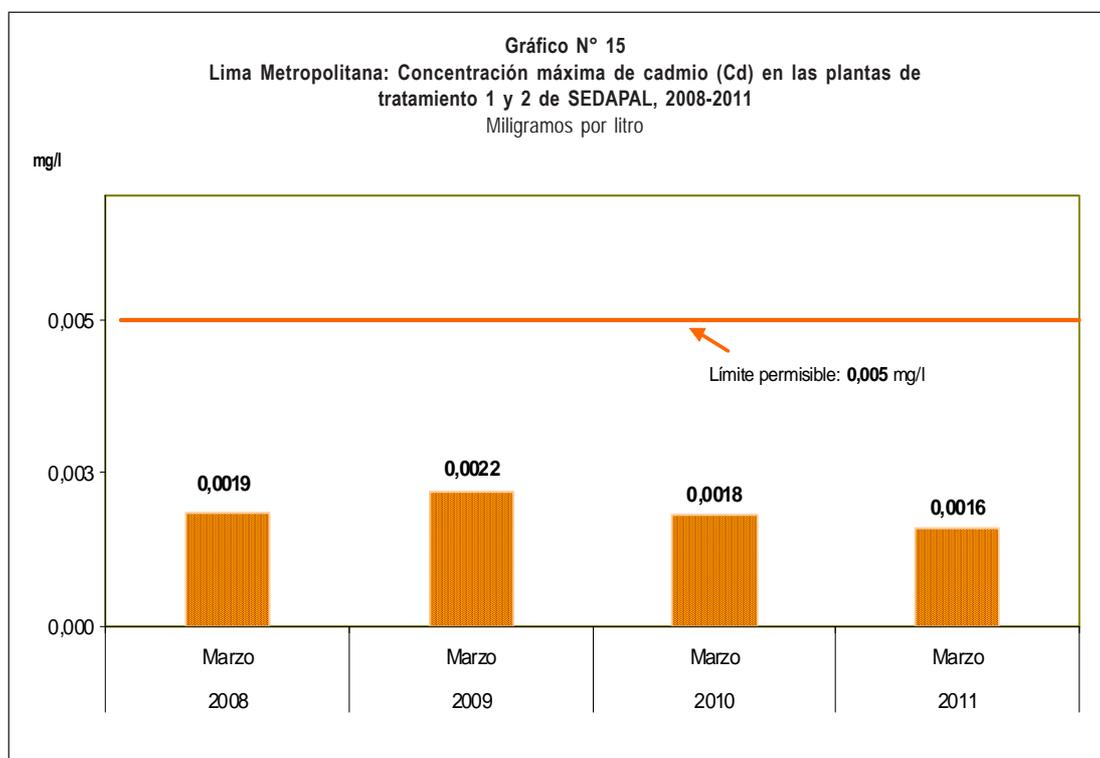
**Cuadro N° 15**  
Lima Metropolitana: Concentración máxima de cadmio (Cd) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011  
Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,0022	0,0016	0,0016	0,0023	43,8	130,0	-54,0
Febrero	0,0014	0,0018	0,0023	0,0019	-17,4	-17,4	-62,0
Marzo	0,0019	0,0022	0,0018	0,0016	-11,1	-15,8	-68,0
Abril	0,0020	0,0024	0,0018				
Mayo	0,0023	0,0021	0,0025				
Junio	0,0023	0,0018	0,0021				
Julio	0,0019	0,0021	0,0019				
Agosto	0,0022	0,0015	0,0020				
Setiembre	0,0020	0,0020	0,0021				
Octubre	0,0020	0,0017	0,0015				
Noviembre	0,0017	0,0016	0,0015				
Diciembre	0,0017	0,0019	0,0010				

**Nota:** El límite permisible de Cadmio en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 0,005 miligramos por litro.

1/ Variación porcentual: 2010 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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



## 2.12 Presencia promedio de Cadmio (Cd) en la planta de tratamiento

SEDAPAL reportó que la concentración promedio de cadmio en las plantas de tratamiento en marzo 2011 fue de 0,0009 miligramos por litro, con una disminución de 10,0% respecto a marzo de 2010; mientras que, creció en 12,5%

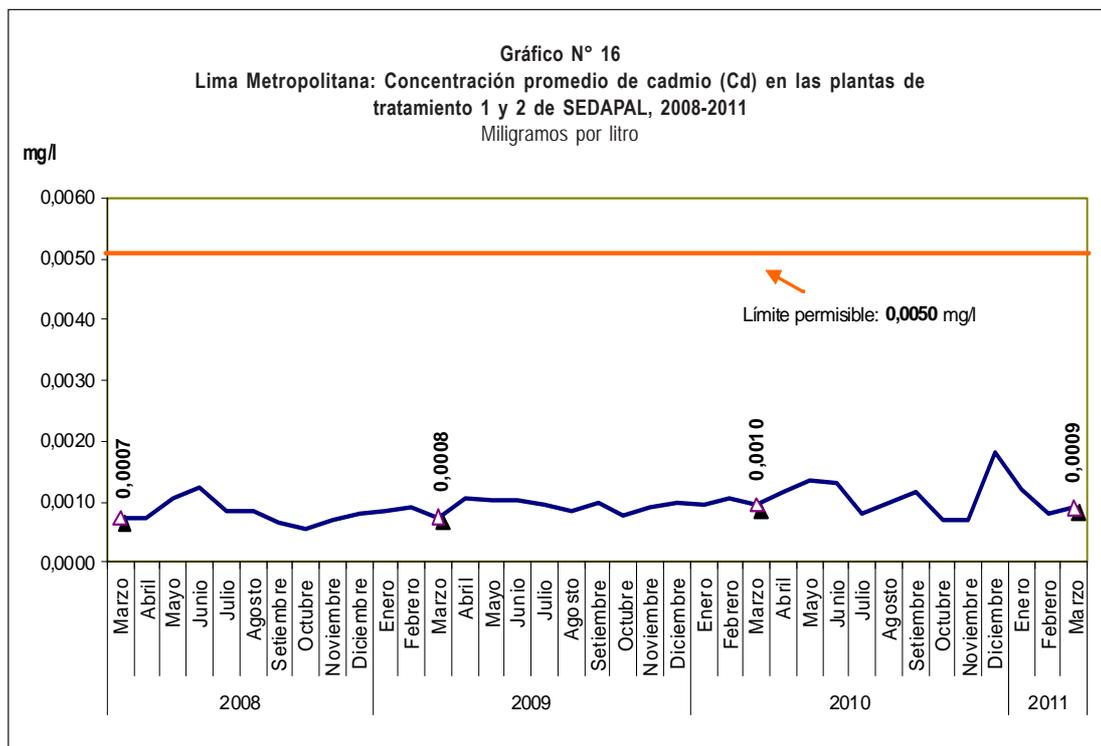
en relación al mes anterior (febrero 2011) pero, disminuyó en 82,0% respecto al límite permisible que es de 0,005 miligramos por litro (mg/l).

**Cuadro N° 16**  
Lima Metropolitana: Concentración promedio de cadmio (Cd) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011  
Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,0008	0,0008	0,0010	0,0012	20,0	-33,3	-76,0
Febrero	0,0007	0,0009	0,0011	0,0008	-27,3	-33,3	-84,0
Marzo	0,0007	0,0008	0,0010	0,0009	-10,0	12,5	-82,0
Abril	0,0007	0,0011	0,0012				
Mayo	0,0010	0,0010	0,0014				
Junio	0,0012	0,0010	0,0013				
Julio	0,0009	0,0010	0,0008				
Agosto	0,0009	0,0009	0,0010				
Setiembre	0,0007	0,0010	0,0012				
Octubre	0,0006	0,0008	0,0007				
Noviembre	0,0007	0,0009	0,0007				
Diciembre	0,0008	0,0010	0,0018				

**Nota:** El límite permisible de Cadmio en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 0,005 miligramos por litro.  
1/ Variación porcentual: 2010 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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



## 2.13 Presencia máxima de Aluminio (Al) en el río Rímac

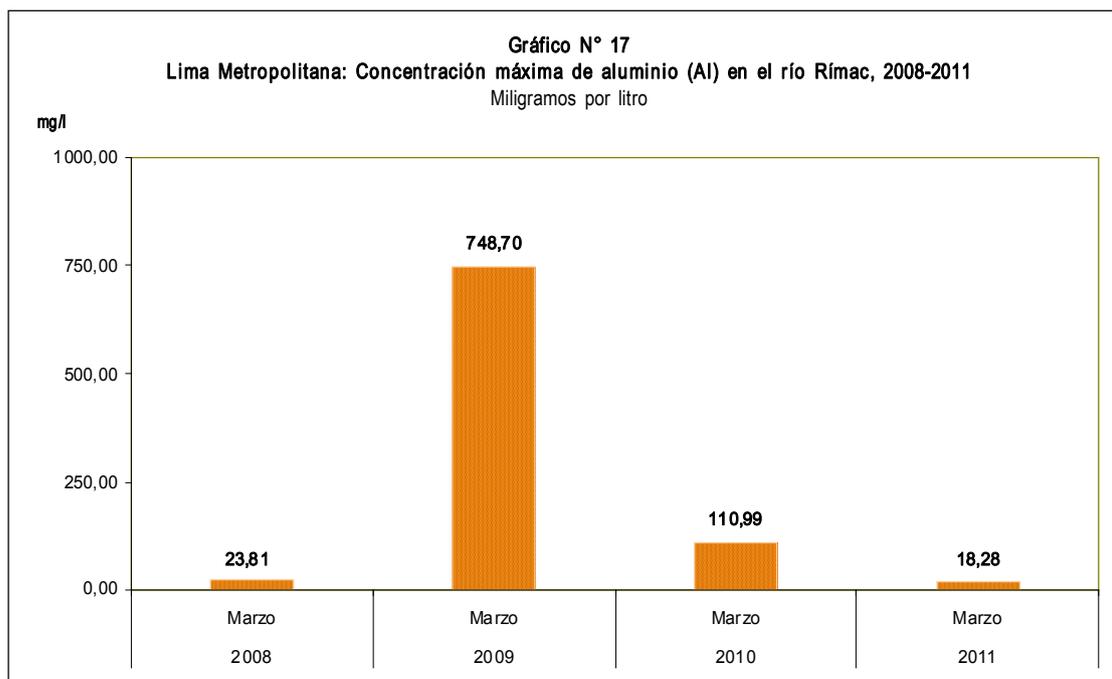
El aluminio en el río Rímac en marzo de 2011 registró una concentración máxima de 18,28 miligramos por litro (mg/l) que representa una disminución de 83,5% respecto a lo reportado en marzo de 2010. Asimismo, decreció en 58,0% en relación a febrero 2011.

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° 17**  
Lima Metropolitana: Concentración máxima de aluminio (Al) en el río Rímac, 2008-2011  
Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	31,22	9,55	31,32	21,88	-30,1	39,8
Febrero	25,67	75,21	30,06	43,52	44,8	98,9
Marzo	23,81	748,70	110,99	18,28	-83,5	-58,0
Abril	4,25	25,31	22,93			
Mayo	2,34	5,81	2,64			
Junio	5,76	14,41	2,57			
Julio	2,79	1,95	4,00			
Agosto	1,81	1,42	1,87			
Setiembre	1,11	1,75	1,42			
Octubre	0,66	6,70	1,96			
Noviembre	1,63	41,28	1,95			
Diciembre	8,52	34,34	15,65			

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



## 2.14 Presencia promedio de Aluminio (Al) en el río Rímac

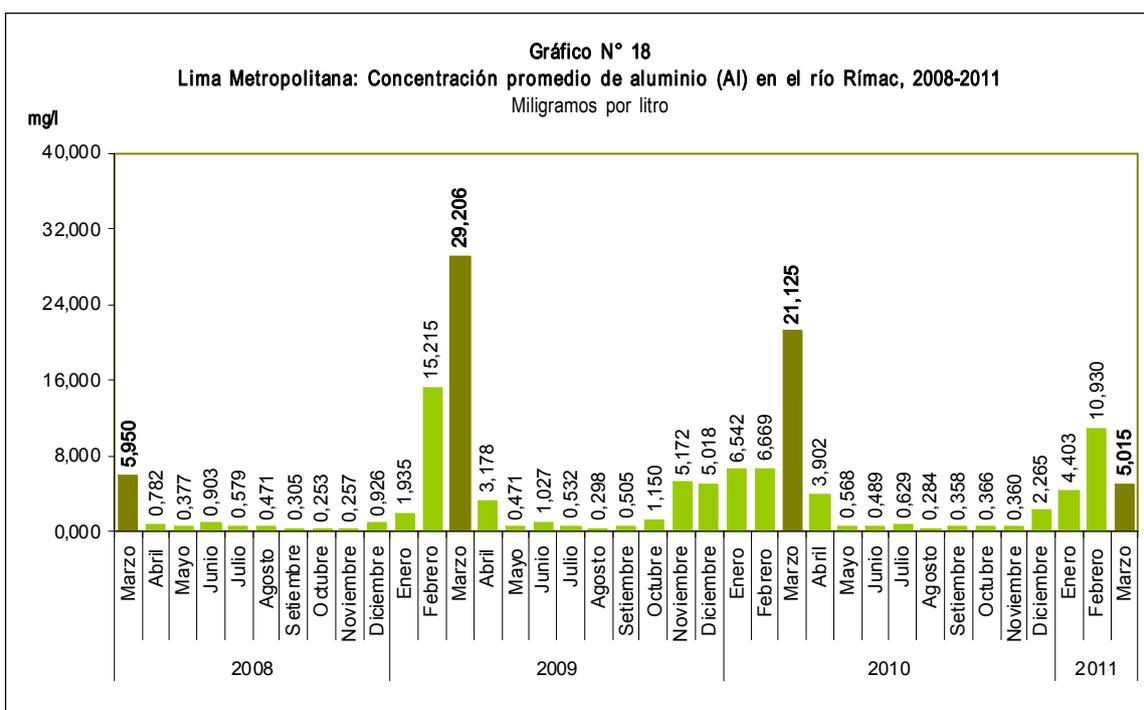
Durante el mes de análisis, el río Rímac registró una concentración promedio de aluminio (Al) de 5,015 miligramos por litro (mg/l), representando en términos porcentuales una disminución de 76,3%, respecto a lo

registrado en similar mes de 2010 (21,125 mg/l). Asimismo, en relación a lo reportado en febrero de 2011 disminuyó en 54,1%.

**Cuadro N° 18**  
Lima Metropolitana: Concentración promedio de aluminio (Al) en el río Rímac, 2008-2011  
Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	4,516	1,935	6,542	4,403	-32,7	94,4
Febrero	20,878	15,215	6,669	10,930	63,9	148,2
Marzo	5,950	29,206	21,125	5,015	-76,3	-54,1
Abril	0,782	3,178	3,902			
Mayo	0,377	0,471	0,568			
Junio	0,903	1,027	0,489			
Julio	0,579	0,532	0,629			
Agosto	0,471	0,298	0,284			
Setiembre	0,305	0,505	0,358			
Octubre	0,253	1,150	0,366			
Noviembre	0,257	5,172	0,360			
Diciembre	0,926	5,018	2,265			

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



## 2.15 Presencia máxima de Aluminio (Al) en la planta de tratamiento

Posterior al proceso de tratamiento de las aguas del río Rímac en las plantas de SEDAPAL en marzo de 2011 la concentración máxima de aluminio fue de 0,1345 mg/l. Comparado con igual mes de 2010, disminuyó en 24,2%;

mientras que, se incrementó en 2,7% respecto a febrero de 2011, pero disminuyó en 32,8% respecto al límite permisible, que es de 0,200 miligramos por litro (mg/l).

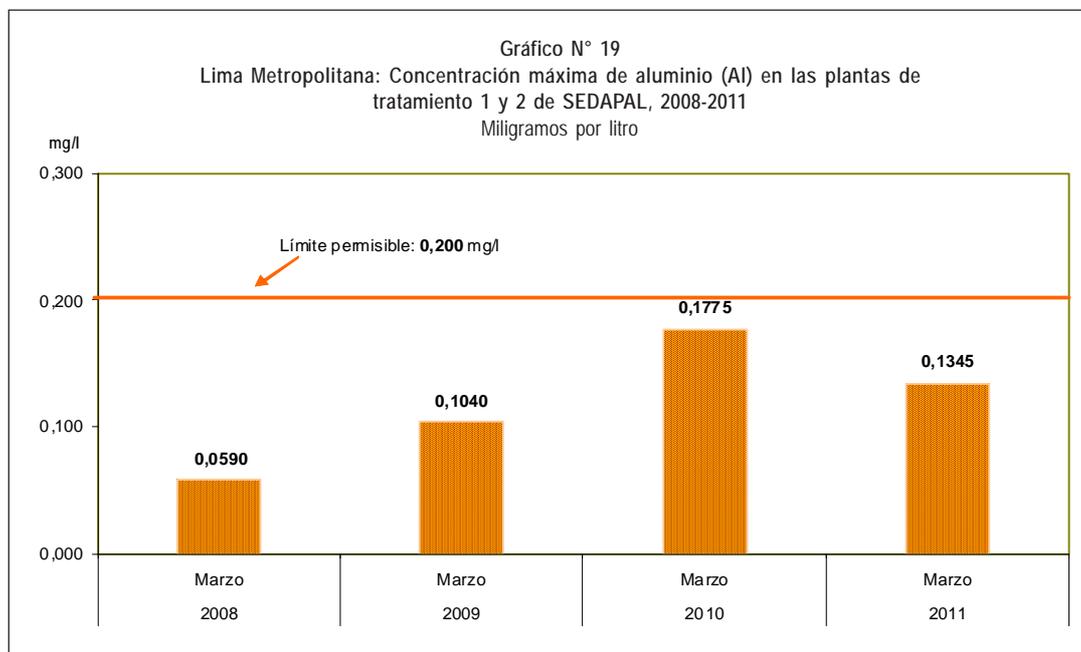
Cuadro N° 19  
Lima Metropolitana: Concentración máxima de aluminio (Al) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011  
Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,0715	0,1290	0,1725	0,1420	-17,7	53,8	-29,0
Febrero	0,0750	0,0770	0,1560	0,1310	-16,0	-7,7	-34,5
Marzo	0,0590	0,1040	0,1775	0,1345	-24,2	2,7	-32,8
Abril	0,0840	0,1305	0,1105				
Mayo	0,1270	0,1835	0,1410				
Junio	0,1870	0,1010	0,1165				
Julio	0,1055	0,1515	0,1545				
Agosto	0,1330	0,1165	0,1170				
Setiembre	0,1495	0,1000	0,1165				
Octubre	0,0935	0,1275	0,1445				
Noviembre	0,1430	0,1515	0,1205				
Diciembre	0,1315	0,1280	0,0923				

Nota: El límite permisible de Aluminio en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 0,200 miligramos por litro.

1/ Variación porcentual: 2010 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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



## 2.16 Presencia promedio de Aluminio (Al) en la planta de tratamiento

La concentración promedio de aluminio en la planta de tratamiento de SEDAPAL en el mes de marzo alcanzó 0,0635 mg/l, siendo menor en 12,4% respecto a similar mes de

2010. Igualmente, decreció en 2,3% en relación a febrero de 2011 y en 68,3%, respecto al límite permisible que es de 0,200 miligramos por litro (mg/l).

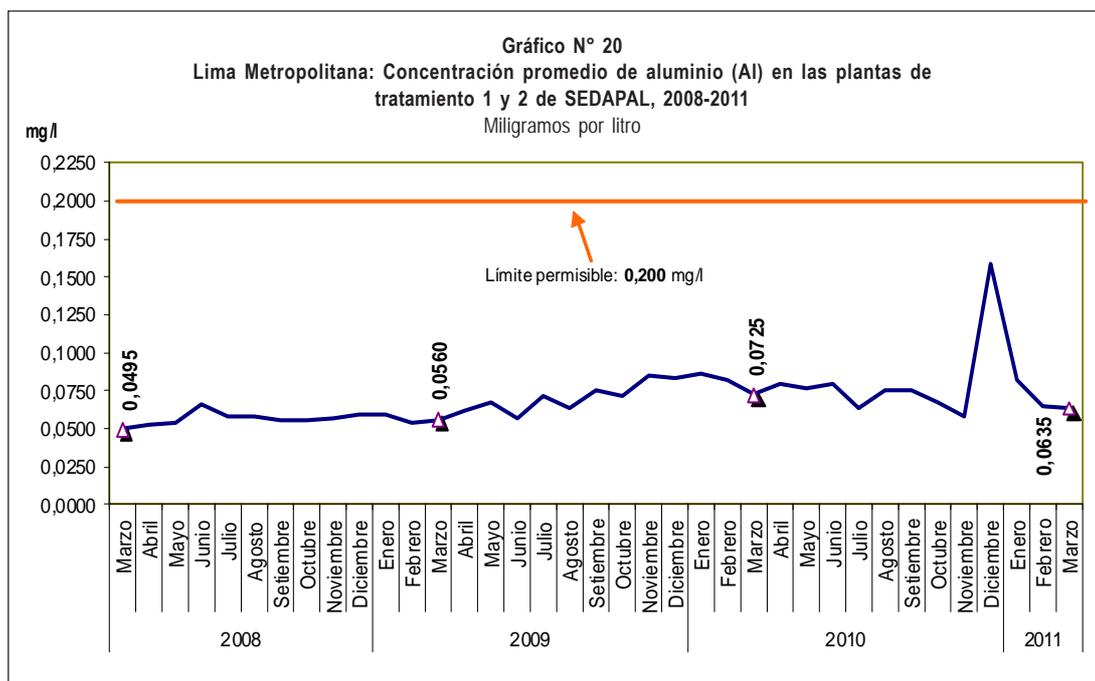
**Cuadro N° 20**  
Lima Metropolitana: Concentración promedio de aluminio (Al) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011  
Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,0500	0,0592	0,0865	0,0815	-5,8	-48,4	-59,3
Febrero	0,0519	0,0535	0,0815	0,0650	-20,2	-20,2	-67,5
Marzo	0,0495	0,0560	0,0725	0,0635	-12,4	-2,3	-68,3
Abril	0,0522	0,0620	0,0800				
Mayo	0,0545	0,0677	0,0765				
Junio	0,0665	0,0574	0,0795				
Julio	0,0575	0,0710	0,0640				
Agosto	0,0575	0,0630	0,0760				
Setiembre	0,0560	0,0750	0,0755				
Octubre	0,0560	0,0719	0,0670				
Noviembre	0,0570	0,0850	0,0576				
Diciembre	0,0600	0,0835	0,1580				

**Nota:** El límite permisible de Aluminio en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 0,200 miligramos por litro.

1/ Variación porcentual: 2010 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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



## 2.17 Presencia máxima de Materia Orgánica en el río Rímac

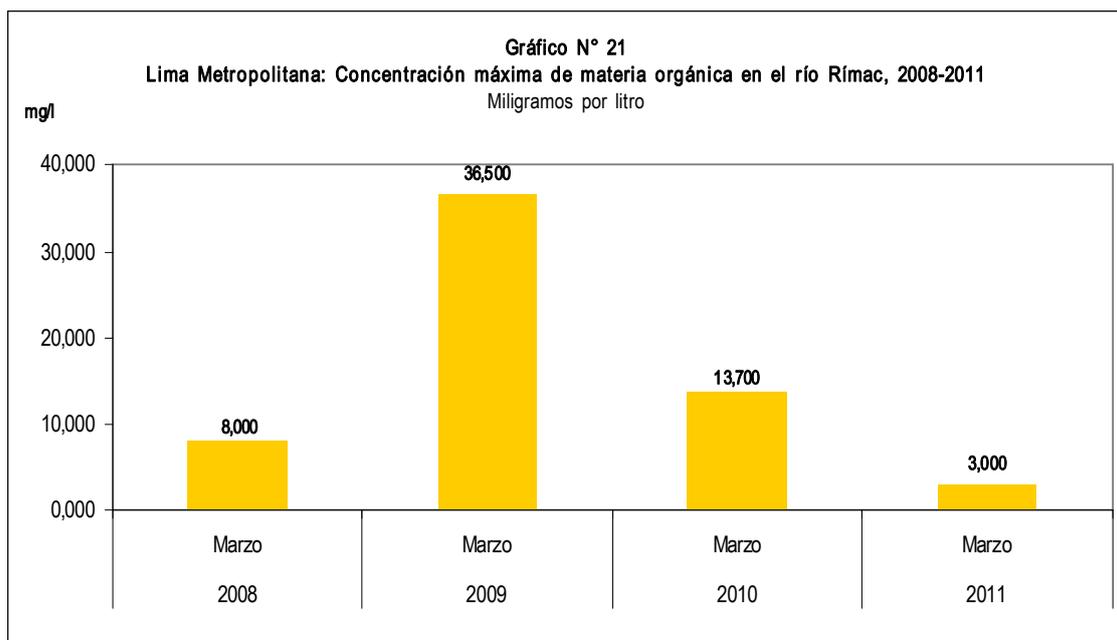
Durante el mes de marzo de 2011, la concentración máxima de materia orgánica en el río Rímac fue de 3,0 miligramos por litro (mg/l), cifra inferior en 78,1%, respecto al mes de marzo de 2010. Asimismo, disminuyó en 40,2% al comparar la presencia de materia orgánica del mes en estudio con el mes anterior (febrero 2011).

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

**Cuadro N° 21**  
Lima Metropolitana: Concentración máxima de materia orgánica en el río Rímac, 2008-2011  
Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	5,380	8,120	10,350	3,720	-64,1	41,4
Febrero	3,900	11,700	3,670	5,020	36,8	34,9
Marzo	8,000	36,500	13,700	3,000	-78,1	-40,2
Abril	4,820	2,350	5,200			
Mayo	7,570	1,530	1,640			
Junio	1,750	1,500	1,690			
Julio	3,370	1,730	2,250			
Agosto	2,460	2,110	1,700			
Setiembre	1,930	2,260	1,480			
Octubre	1,770	2,070	1,510			
Noviembre	1,830	4,360	1,740			
Diciembre	2,430	2,620	2,630			

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



## 2.18 Presencia promedio de Materia Orgánica en el río Rímac

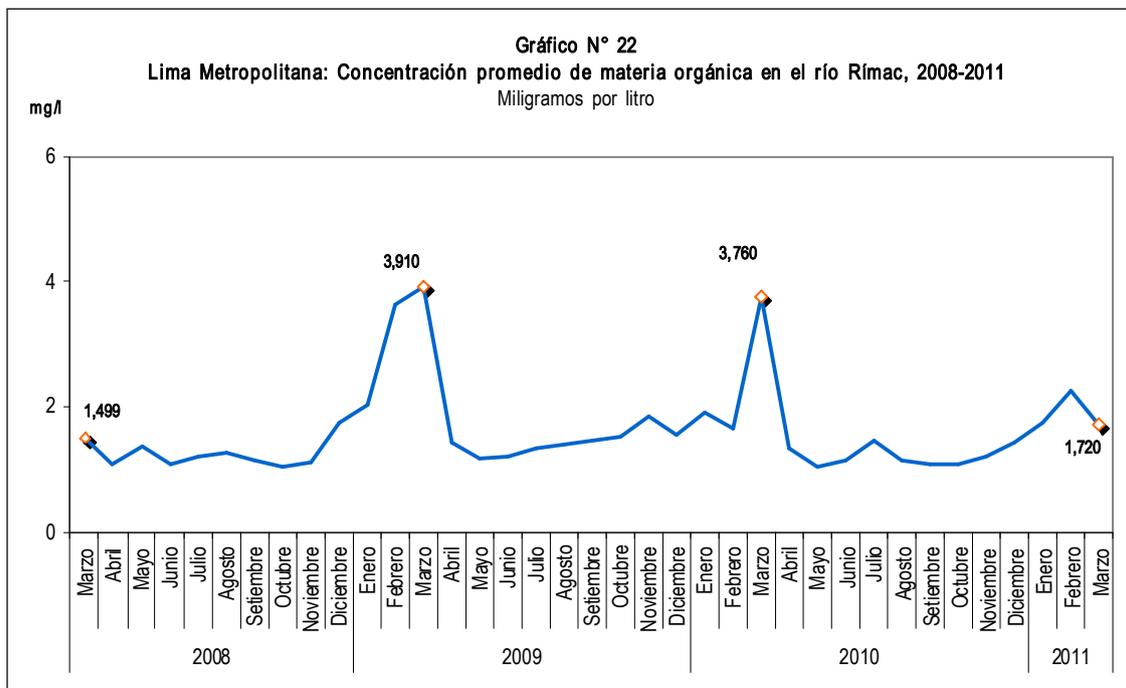
SEDAPAL reportó que la concentración promedio de materia orgánica en el río Rímac fue de 1,72 miligramos por litro (mg/l), cifra inferior en 54,3%, respecto a lo observado en el mismo

mes del 2010. También, se redujo en 23,2% en relación con el mes anterior (febrero 2011).

**Cuadro N° 22**  
Lima Metropolitana: Concentración promedio de materia orgánica en el río Rímac, 2008-2011  
Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	2,760	2,040	1,900	1,750	-7,9	24,1
Febrero	1,900	3,610	1,640	2,240	36,6	28,0
Marzo	1,499	3,910	3,760	1,720	-54,3	-23,2
Abril	1,071	1,430	1,330			
Mayo	1,360	1,153	1,050			
Junio	1,075	1,212	1,150			
Julio	1,213	1,320	1,450			
Agosto	1,250	1,390	1,130			
Setiembre	1,130	1,440	1,070			
Octubre	1,036	1,514	1,070			
Noviembre	1,100	1,850	1,200			
Diciembre	1,730	1,560	1,410			

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



## 2.19 Presencia máxima de Materia Orgánica en la planta de tratamiento

Posterior al proceso de tratamiento de las aguas del río Rimac en las plantas de tratamiento de SEDAPAL, se observó que la concentración máxima de materia orgánica fue de 1,505

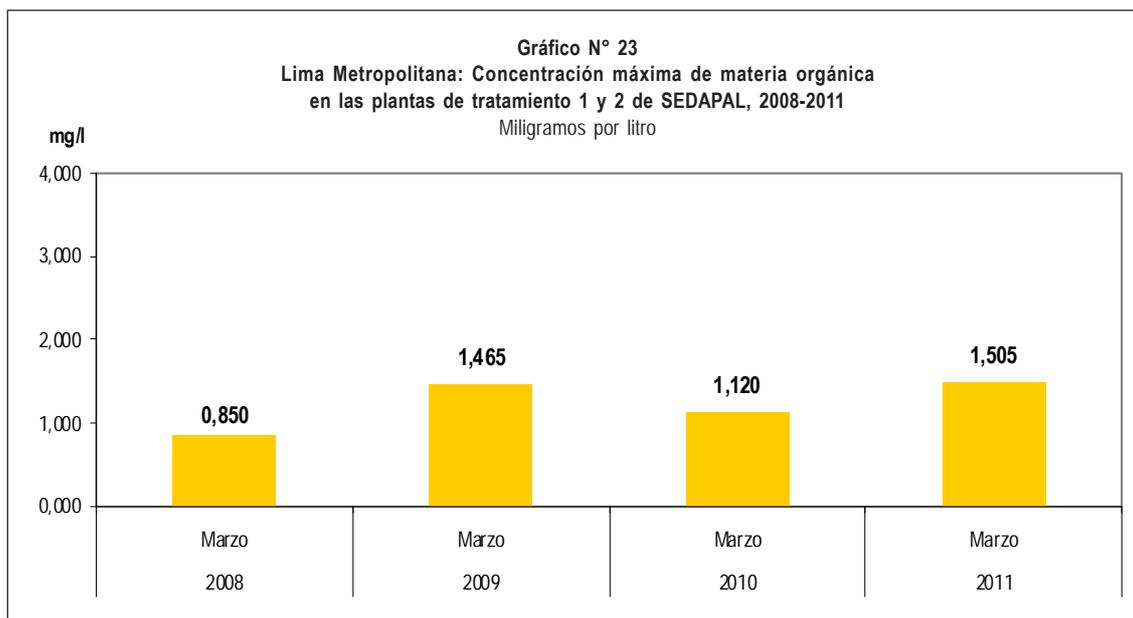
miligramos por litro (mg/l), representando un crecimiento de 34,4% con respecto a marzo de 2010. Mientras que, disminuyó en 34,4% en relación al mes anterior (febrero 2011).

**Cuadro N° 23**  
Lima Metropolitana: Concentración máxima de materia orgánica  
en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011  
Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	1,1750	1,7050	1,4200	1,6500	16,2	20,0
Febrero	1,4900	1,4200	1,4300	2,2950	60,5	39,1
Marzo	0,8500	1,4650	1,1200	1,5050	34,4	-34,4
Abril	0,6850	1,1500	1,5500			
Mayo	2,7100	1,2600	1,6400			
Junio	1,2650	0,9650	1,5850			
Julio	1,3050	1,2850	1,6450			
Agosto	1,0400	1,4000	1,4400			
Setiembre	0,9200	1,9900	1,1500			
Octubre	0,7450	1,8300	1,4100			
Noviembre	1,9550	1,4250	1,2900			
Diciembre	1,9250	1,2500	1,3750			

**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).

**Gráfico N° 23**  
Lima Metropolitana: Concentración máxima de materia orgánica  
en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011  
Miligramos por litro



## 2.20 Presencia promedio de Materia Orgánica en la planta de tratamiento

En marzo de 2011, se observa en las plantas de tratamiento de SEDAPAL que la concentración promedio de materia orgánica fue de 1,105 miligramos por litro (mg/l), cifra

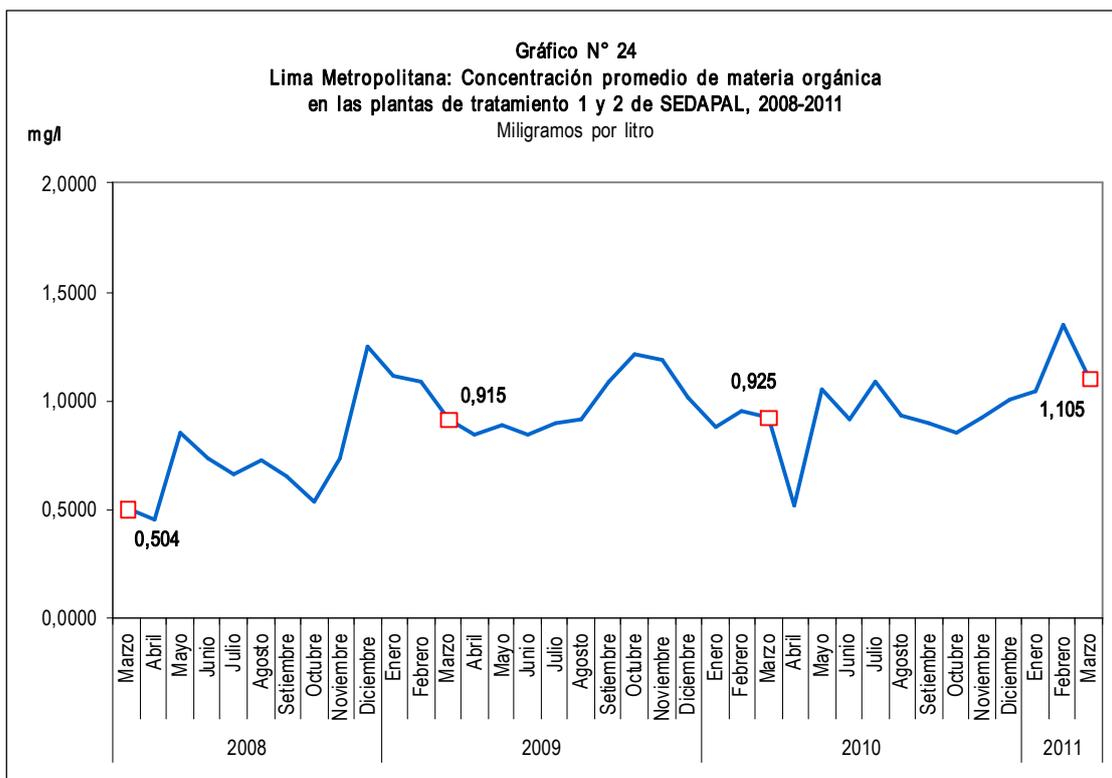
superior en 19,5% en relación a lo obtenido en marzo de 2010; no obstante, decreció en 18,1% respecto a febrero 2011 (1,35 mg/l).

**Cuadro N° 24**  
Lima Metropolitana: Concentración promedio de materia orgánica  
en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011  
Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	0,755	1,115	0,875	1,040	18,9	3,7
Febrero	0,626	1,090	0,955	1,350	41,4	29,8
Marzo	0,504	0,915	0,925	1,105	19,5	-18,1
Abril	0,456	0,845	0,520			
Mayo	0,848	0,886	1,050			
Junio	0,734	0,846	0,915			
Julio	0,660	0,895	1,091			
Agosto	0,725	0,915	0,935			
Setiembre	0,655	1,085	0,900			
Octubre	0,535	1,218	0,850			
Noviembre	0,730	1,190	0,923			
Diciembre	1,250	1,015	1,003			

**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).



## 2.21 Presencia máxima de Nitratos (NO<sub>3</sub>) en el río Rímac

En el mes de marzo de 2011, la concentración máxima de nitratos (NO<sub>3</sub>) en el río Rímac fue de 3,657 miligramos por litro, cifra superior en 10,1%, respecto al mes de marzo de 2010; mientras que, dicha presencia decreció en 19,8% en relación a lo observado en febrero 2011.

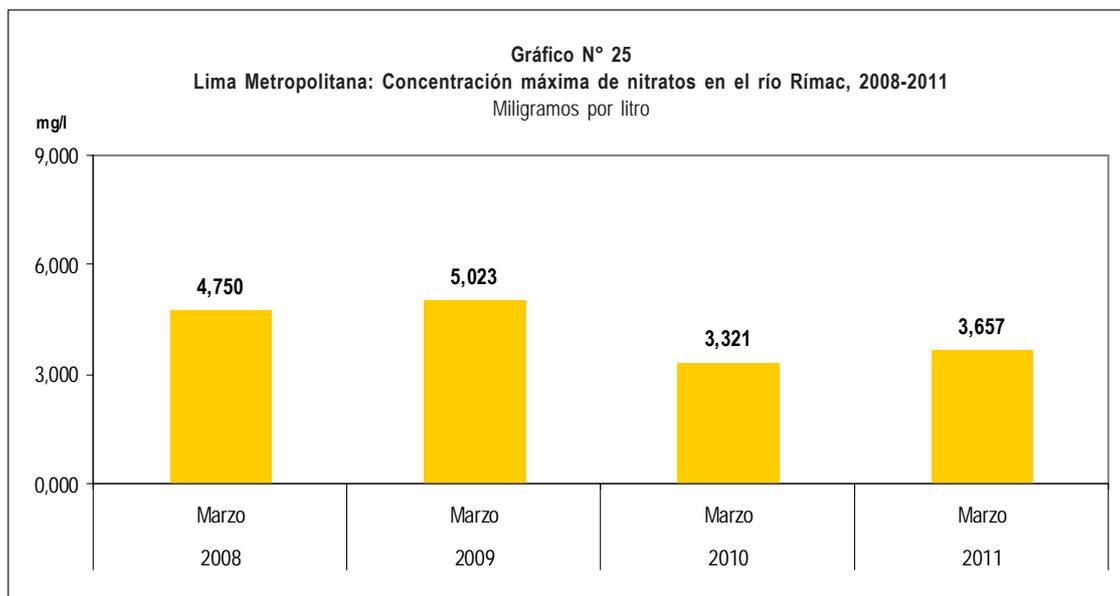
Los niveles elevados de nitratos pueden indicar la posible presencia de otros contaminantes, tales como

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° 25**  
Lima Metropolitana: Concentración máxima de nitratos en el río Rímac, 2008-2011  
Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	6,892	5,329	4,284	3,610	-15,7	-36,3
Febrero	6,753	4,291	3,448	4,559	32,2	14,0
Marzo	4,750	5,023	3,321	3,657	10,1	-19,8
Abril	5,880	4,799	5,051			
Mayo	6,165	5,722	7,394			
Junio	6,168	7,522	7,987			
Julio	6,279	7,716	5,648			
Agosto	12,044	7,272	5,577			
Setiembre	6,626	7,111	5,957			
Octubre	5,876	6,848	6,448			
Noviembre	5,233	5,776	5,670			
Diciembre	6,114	7,908	5,664			

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



## 2.22 Presencia promedio de Nitratos (NO<sub>3</sub>) en el río Rímac

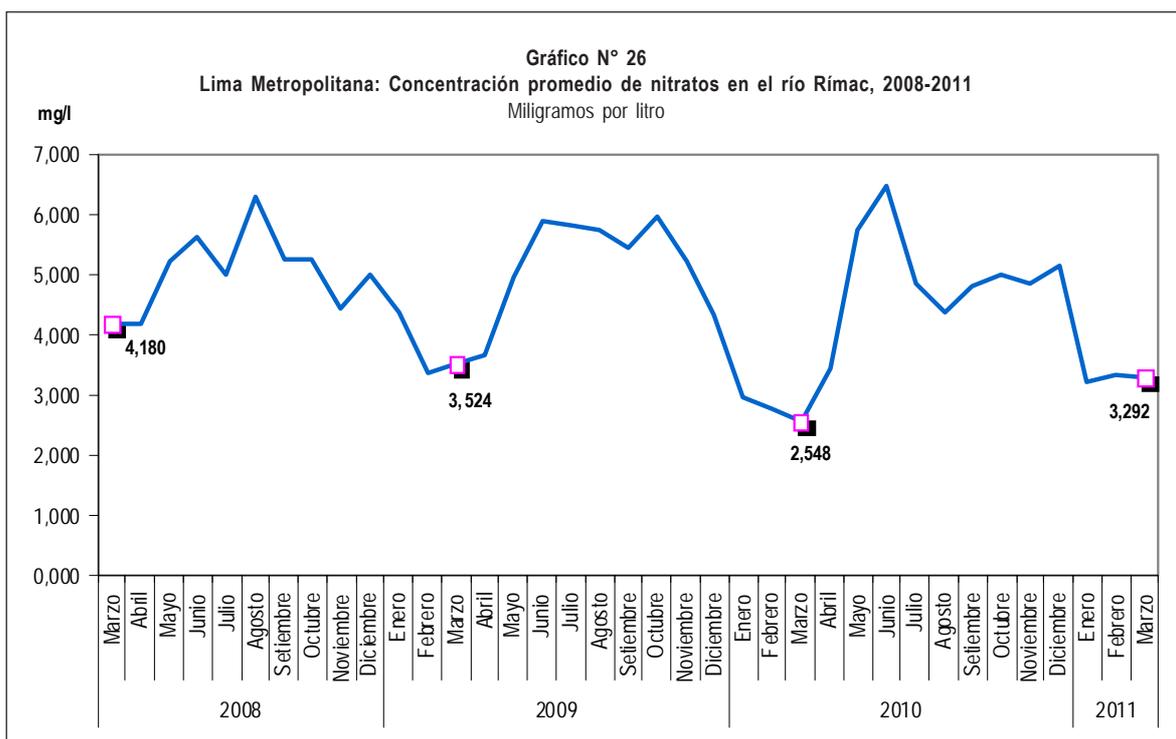
La concentración promedio de nitratos (NO<sub>3</sub>) en el río Rímac en marzo de 2011 fue 3,292 miligramos por litro, cifra que creció en 29,2% respecto a similar mes de 2010. En tanto

que, disminuyó en 1,0% en relación al mes de febrero de 2011.

**Cuadro N° 26**  
Lima Metropolitana: Concentración promedio de nitratos en el río Rímac, 2008-2011  
Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	4,9830	4,3638	2,9540	3,2250	9,2	-37,6
Febrero	4,3465	3,3830	2,7700	3,3240	20,0	3,1
Marzo	4,1795	3,5240	2,5480	3,2920	29,2	-1,0
Abril	4,1885	3,6550	3,4430			
Mayo	5,2284	4,9558	5,7590			
Junio	5,6296	5,9045	6,4958			
Julio	5,0107	5,8110	4,8680			
Agosto	6,3150	5,7610	4,3890			
Setiembre	5,2840	5,4710	4,8260			
Octubre	5,2729	5,9863	4,9950			
Noviembre	4,4410	5,2120	4,8508			
Diciembre	5,0130	4,3490	5,1660			

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



## 2.23 Presencia máxima de Nitratos (NO<sub>3</sub>) en la planta de tratamiento

Luego del proceso de tratamiento de las aguas del río Rímac, SEDAPAL reportó que la concentración máxima de nitratos es de 2,707 mg/l en el mes de marzo de 2011, cifra superior en 8,1%, respecto a igual mes de 2010.

Mientras que, disminuyó en 1,2% en relación al mes anterior (febrero 2011) y en 94,0% respecto al límite permisible que es de 45,00 miligramos por litro (mg/l).

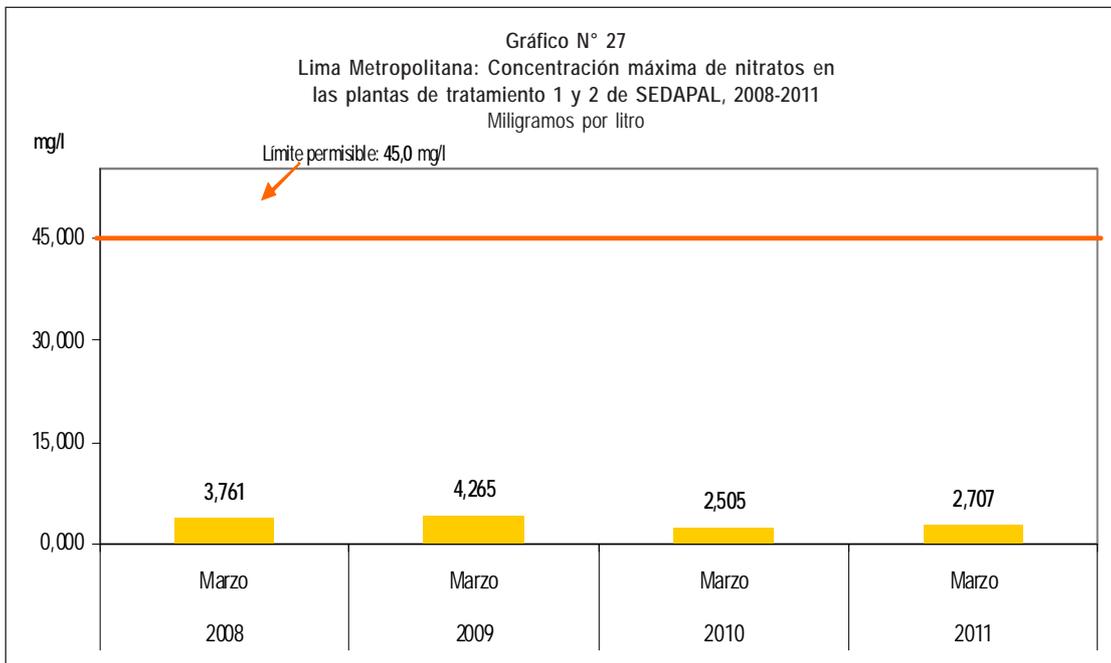
Cuadro N° 27  
Lima Metropolitana: Concentración máxima de nitratos en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011  
Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	5,5815	4,6710	3,8685	3,8120	-1,5	-28,1	-91,5
Febrero	5,1565	3,4000	3,5325	2,7400	-22,4	-28,1	-93,9
Marzo	3,7610	4,2645	2,5050	2,7070	8,1	-1,2	-94,0
Abril	4,5000	4,3040	3,9215				
Mayo	5,5515	4,5255	5,0875				
Junio	5,8175	5,6275	5,4530				
Julio	5,9115	5,5800	5,3255				
Agosto	6,2300	6,0220	5,1310				
Setiembre	5,6730	5,2330	5,3645				
Octubre	5,9105	5,6605	4,9175				
Noviembre	5,7095	5,1060	5,5150				
Diciembre	5,9165	3,9525	5,3015				

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

1/ Variación porcentual: 2010 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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



## 2.24 Presencia promedio de Nitratos (NO<sub>3</sub>) en la planta de tratamiento

SEDAPAL reportó que la concentración promedio de nitratos fue de 2,424 mg/l en el mes de marzo de 2011, cifra superior en 4,6%, respecto a lo obtenido en marzo de

2010. Mientras que, decreció en 0,1% en relación a febrero 2011 y en 94,6% respecto al límite permisible que es de 45,00 miligramos por litro (mg/l).

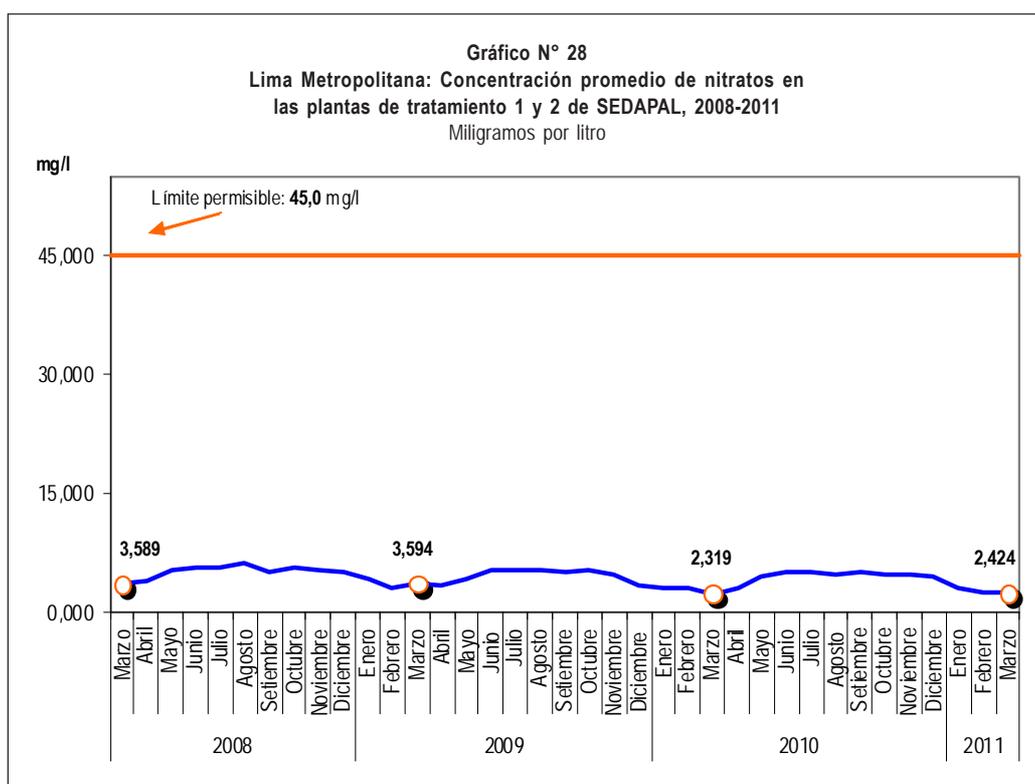
**Cuadro N° 28**  
Lima Metropolitana: Concentración promedio de nitratos en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011  
Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	4,2425	4,2093	3,0520	3,0760	0,8	-29,6	-93,2
Febrero	3,8890	3,0155	2,9730	2,4260	-18,4	-21,1	-94,6
Marzo	3,5893	3,5935	2,3185	2,4240	4,6	-0,1	-94,6
Abril	4,0779	3,4375	3,0375				
Mayo	5,3203	4,3194	4,6030				
Junio	5,7125	5,4325	5,1744				
Julio	5,5210	5,3205	5,0609				
Agosto	6,0755	5,2940	4,8235				
Setiembre	5,0865	4,9370	4,9895				
Octubre	5,5933	5,3166	4,7330				
Noviembre	5,3465	4,7505	4,8034				
Diciembre	5,1865	3,3380	4,3684				

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

1/ Variación porcentual: 2010 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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



## 2.25 Nivel promedio de turbiedad en el río Rímac

En el mes de marzo de 2011, el nivel de turbiedad en el río Rímac fue 169,4 UNT, cifra inferior en 69,5% respecto al

mes de marzo de 2010; asimismo, dicha presencia disminuyó en 52,4%, respecto a lo observado en febrero de 2011.

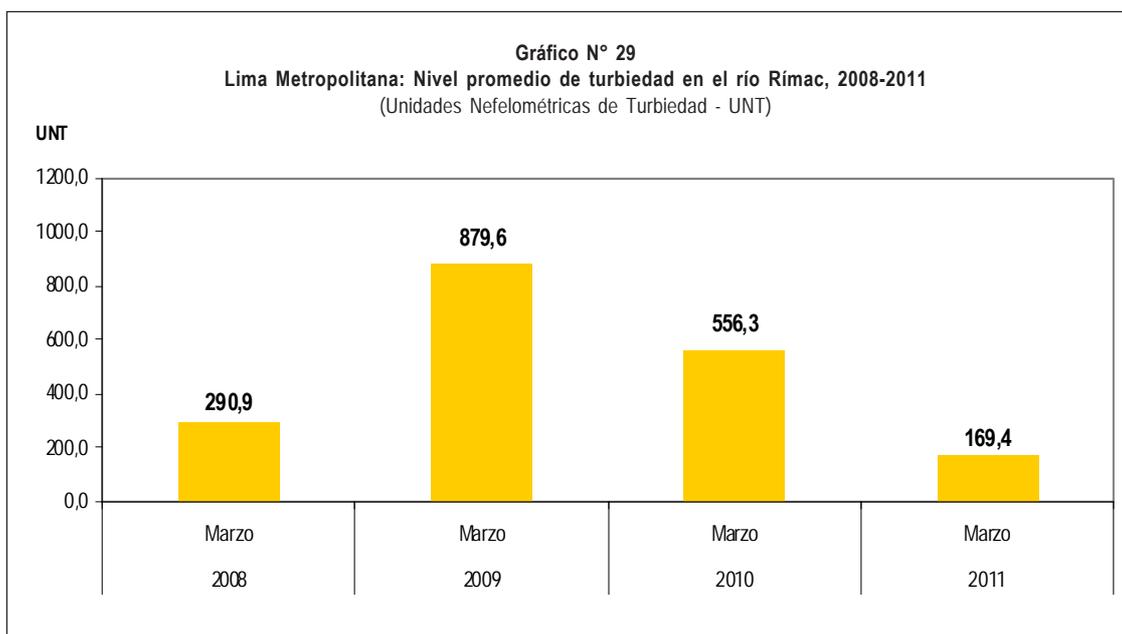
**Cuadro N° 29**  
**Lima Metropolitana: Nivel promedio de turbiedad en el río Rímac, 2008-2011**  
 (Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	165,0	98,6	235,0	283,0	20,4	2647,6
Febrero	936,2	380,7	623,9	356,0	-42,9	25,8
Marzo	290,9	879,6	556,3	169,4	-69,5	-52,4
Abril	78,8	96,1	84,1			
Mayo	12,3	13,0	20,4			
Junio	18,9	27,2	24,4			
Julio	17,5	14,1	16,9			
Agosto	16,7	14,1	14,5			
Setiembre	12,2	15,2	13,1			
Octubre	13,5	30,0	12,2			
Noviembre	12,3	160,6	12,5			
Diciembre	48,5	108,8	10,3			

**Nota:** Río (Bocato ma).

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

**Gráfico N° 29**  
**Lima Metropolitana: Nivel promedio de turbiedad en el río Rímac, 2008-2011**  
 (Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)



## 2.26 Nivel máximo de turbiedad en el río Rímac

El nivel de turbiedad máximo en el mes de marzo de 2011, fue 709,3 UNT, cifra inferior en 68,6% respecto al mes de marzo de 2010; asimismo, dicha presencia disminuyó en

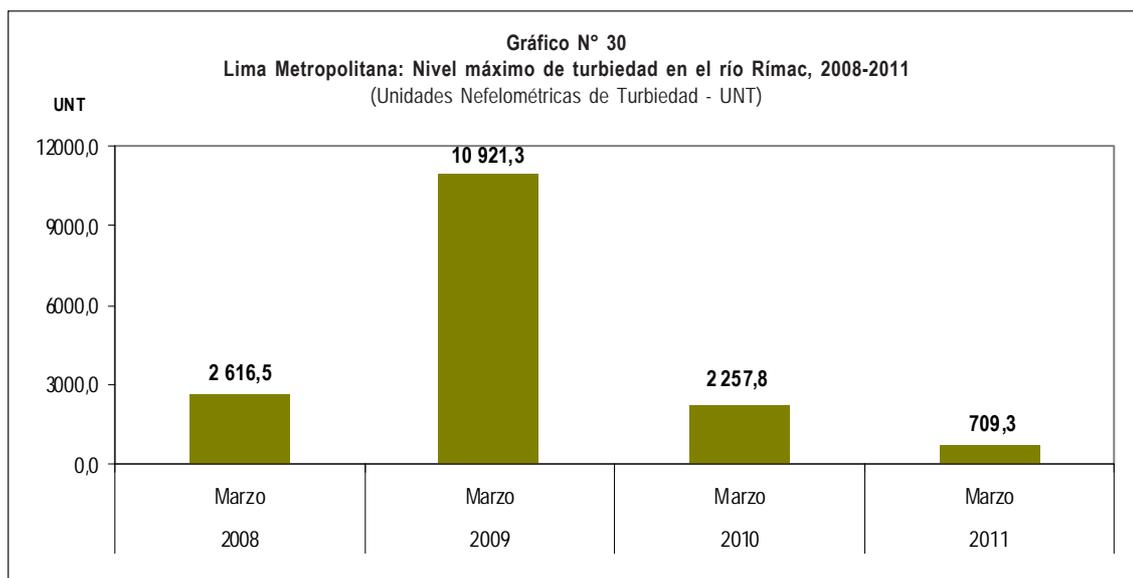
53,8% respecto a lo observado en febrero de 2011 que fue de 1534,5 UNT.

**Cuadro N° 30**  
**Lima Metropolitana: Nivel máximo de turbiedad en el río Rímac, 2008-2011**  
 (Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	1 578,5	471,2	1 467,8	2 465,9	68,0	416,6
Febrero	8 089,6	1 385,0	5 041,1	1 534,5	-69,6	-37,8
Marzo	2 616,5	10 921,3	2 257,8	709,3	-68,6	-53,8
Abril	1 666,6	314,7	323,2			
Mayo	19,5	57,9	63,7			
Junio	52,9	65,8	183,0			
Julio	55,4	33,1	24,3			
Agosto	26,6	24,3	18,5			
Setiembre	18,9	27,8	23,7			
Octubre	37,8	124,3	31,5			
Noviembre	21,7	780,0	32,8			
Diciembre	555,1	630,4	477,3			

**Nota:** Río (Bocato ma).

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



## 2.27 Nivel mínimo de turbiedad en el río Rímac

En el mes de marzo el nivel mínimo de turbiedad registra 31,3 UNT, cifra menor en 39,9% respecto al mes de marzo

de 2010. Asimismo, dicha presencia disminuyó en 40,3% en relación a lo observado en febrero de 2011 (52,4 UNT).

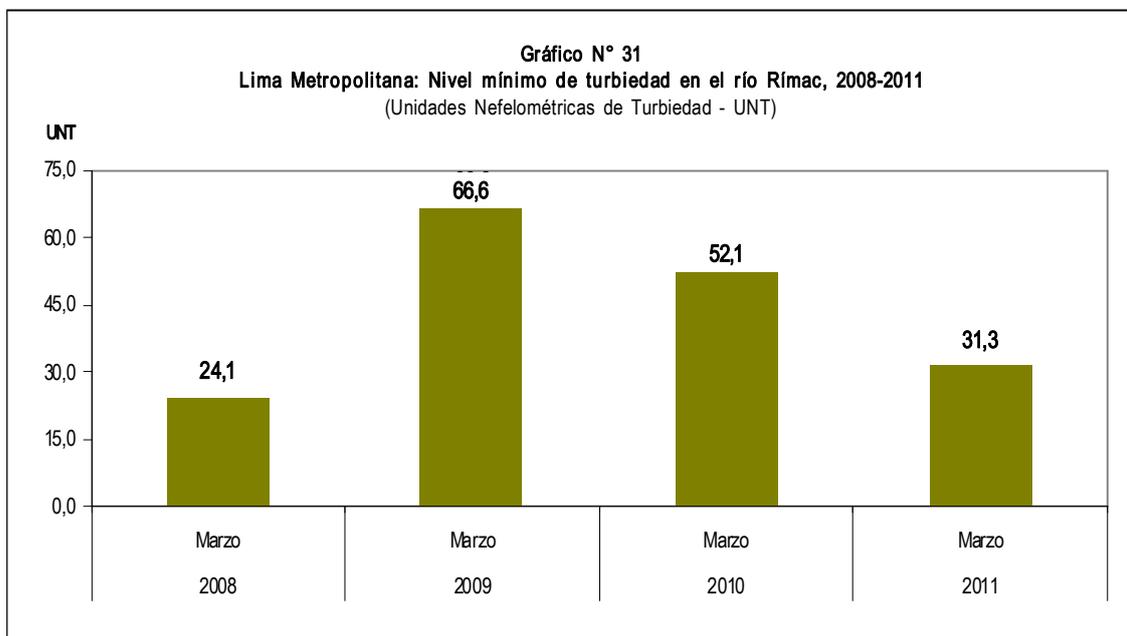
**Cuadro N° 31**  
**Lima Metropolitana: Nivel mínimo de turbiedad en el río Rímac, 2008-2011**  
 (Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	11,6	12,8	23,4	19,6	-16,2	-79,9
Febrero	9,8	36,6	35,2	52,4	48,9	167,3
Marzo	24,1	66,6	52,1	31,3	-39,9	-40,3
Abril	10,5	10,4	10,9			
Mayo	8,0	7,0	9,5			
Junio	9,5	12,1	8,0			
Julio	10,2	9,3	9,5			
Agosto	8,1	8,7	10,7			
Setiembre	7,6	8,1	8,0			
Octubre	8,9	10,7	7,6			
Noviembre	9,4	12,8	6,8			
Diciembre	8,8	15,9	97,4			

**Nota:** Río (Bocaboma).

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

**Gráfico N° 31**  
**Lima Metropolitana: Nivel mínimo de turbiedad en el río Rímac, 2008-2011**  
 (Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)



### 3. Producción de agua

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

En el mes de febrero de 2011, el agua potable producida por 22 Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento registró 93 millones 345 mil 400 metros cúbicos, representando en términos porcentuales un incremento de 1,3% comparado con el volumen alcanzado en el mismo mes de 2010. Mientras que, disminuyó en 6,5% respecto al mes de enero de 2011.

Asimismo, para el periodo enero-febrero la producción acumulada de agua potable totalizó 193 millones 215 mil 200 metros cúbicos, cifra superior en 1,0%, respecto a igual periodo acumulado de 2010 (191 millones 284 mil 600 metros cúbicos).

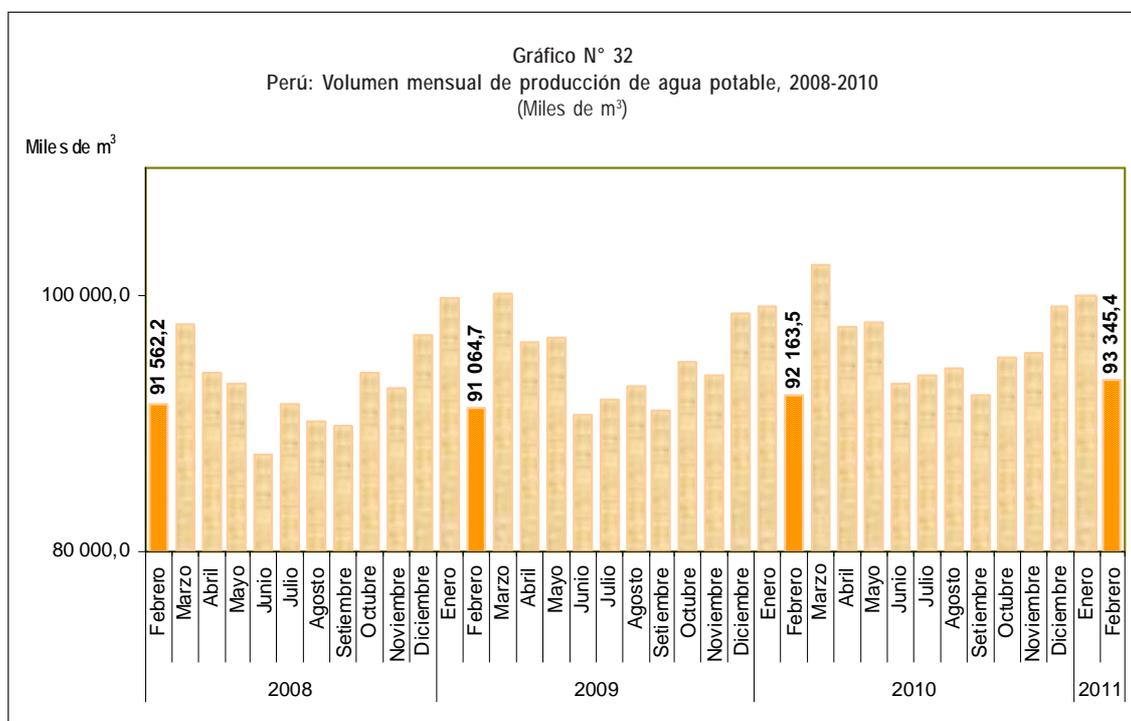
Cuadro N° 32  
Perú: Volumen mensual de producción de agua potable, 2008-2010  
(Miles de m<sup>3</sup>)

Mes	2008	2009 P/	2010 P/	2011 P/	Variación %	Respecto al mes anterior
					2011/2010	
Enero	96 427,1	99 672,4	99 121,1	99 869,8	0,8	0,9
Febrero	91 562,2	91 064,7	92 163,5	93 345,4	1,3	-6,5
Marzo	97 739,6	100 177,7	102 356,2			
Abril	93 836,2	96 255,7	97 526,0			
Mayo	93 120,9	96 575,4	97 845,8			
Junio	87 460,6	90 573,9	93 071,6			
Julio	91 541,1	91 910,5	93 804,8			
Agosto	90 076,2	92 807,5	94 198,5			
Setiembre	89 780,8	90 909,7	92 256,2			
Octubre	93 948,8	94 730,2	95 040,2			
Noviembre	92 666,6	93 732,3	95 476,0			
Diciembre	96 872,8	98 516,0	99 012,3			
<b>Enero-febrero</b>	<b>187 989,3</b>	<b>190 737,1</b>	<b>191 284,6</b>	<b>193 215,2</b>	<b>1,0</b>	

Nota: La información corresponde a 22 empresas prestadoras de servicio de saneamiento.

P/ Preliminar

Fuente: Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento.



### 3.2 Producción de agua potable en Lima Metropolitana

La producción de agua potable en Lima Metropolitana en marzo de 2011, alcanzó 62 millones 230 mil metros cúbicos lo que en términos porcentuales representa un incremento de 0,6% en relación al volumen observado en el mismo mes de

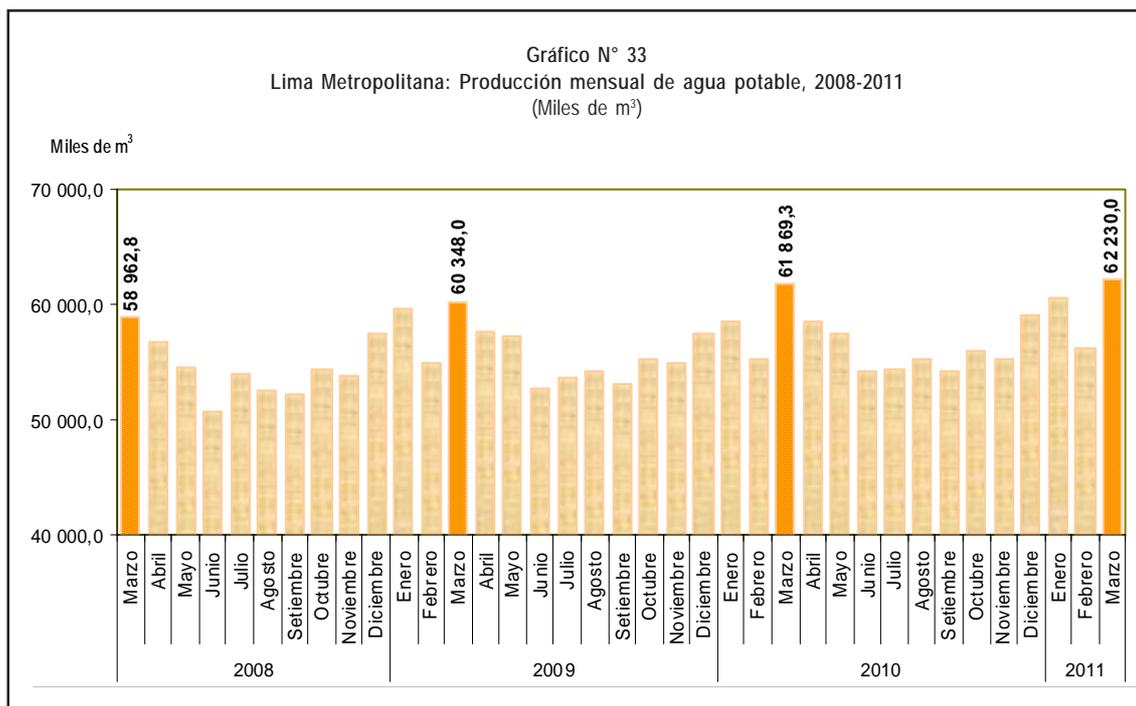
2010, que fue de 61 millones 869 mil 300 metros cúbicos, como resultado de la mayor actividad en los pozos de Lima y Callao. Asimismo, el volumen de producción con respecto al mes anterior (febrero 2011) creció en 10,6%.

Cuadro N° 33  
Lima Metropolitana: Producción mensual de agua potable, 2008-2011  
(Miles de m<sup>3</sup>)

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	57 453,0	59 658,9	58 610,8	60 666,0	3,5	2,4
Febrero	55 212,6	54 884,2	55 324,2	56 277,0	1,7	-7,2
Marzo	58 962,8	60 348,0	61 869,3	62 230,0	0,6	10,6
Abril	56 744,8	57 691,8	58 586,5			
Mayo	54 695,1	57 373,7	57 457,1			
Junio	50 875,9	52 710,6	54 275,4			
Julio	54 068,9	53 638,7	54 461,0			
Agosto	52 698,2	54 333,4	55 323,6			
Setiembre	52 167,2	53 173,8	54 256,0			
Octubre	54 402,3	55 340,0	56 118,3			
Noviembre	53 909,6	54 919,0	55 311,0			
Diciembre	57 558,4	57 532,1	59 226,0			
Enero-marzo	171 628,4	174 891,1	175 804,3	179 173,0	1,9	

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

Gráfico N° 33  
Lima Metropolitana: Producción mensual de agua potable, 2008-2011  
(Miles de m<sup>3</sup>)



## 4. Caudal de los ríos

### 4.1 Caudal de los ríos en Lima Metropolitana

#### 4.1.1 Caudal del río Rímac

El Servicio Nacional de Meteorología (SENAMHI) informa que el caudal promedio del río Rímac en el mes de marzo del año en curso alcanzó a 55,6 metros cúbicos por segundo (m<sup>3</sup>/s), cifra que representó una disminución de 13,5%,

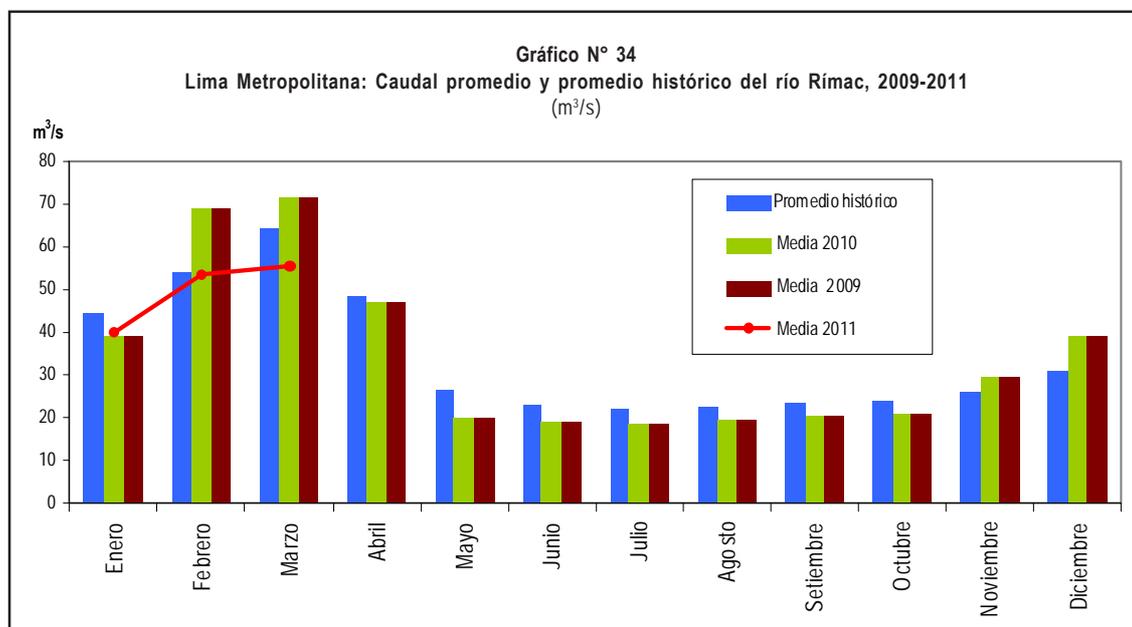
respecto a marzo de 2010. En tanto que, aumentó en 3,9% en relación a febrero de 2011, pero, disminuyó en 13,7% al compararlo con el promedio histórico de los meses de marzo.

**Cuadro N° 34**  
Lima Metropolitana: Comportamiento del caudal promedio del río Rímac, 2009-2011  
(m<sup>3</sup>/s)

Mes	Promedio histórico	Media 2009	Media 2010	Media 2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Media 2011/ Promedio histórico
Enero	44,2	38,9	53,6	40,2	-25,0	29,7	-9,0
Febrero	53,7	69,0	49,7	53,5	7,6	33,1	-0,4
Marzo	64,4	71,4	64,3	55,6 P/	-13,5	3,9	-13,7
Abril	48,6	46,8	42,5				
Mayo	26,3	19,9	23,3				
Junio	23,2	18,8	17,6				
Julio	22,1	18,3	17,1				
Agosto	22,5	19,3	16,2				
Setiembre	23,6	20,6	24,4				
Octubre	23,9	20,8	24,1				
Noviembre	26,1	29,5	23,1				
Diciembre	30,8	38,8	31,0				

P/ Preliminar.

Fuente: SENAMHI Estación Hidrológica de Chosica R2.



#### 4.1.2 Caudal del río Chillón

En marzo de 2011 el SENAMHI informó que el caudal promedio del río Chillón alcanzó 14,1 metros cúbicos por segundo (m<sup>3</sup>/s). Se redujo en 10,8%, respecto a lo observado en marzo de

2010. Igualmente, disminuyó en 8,4%, respecto al mes anterior (febrero 2011), pero se incrementó en 25,9% respecto a su promedio histórico.

**Cuadro N° 35**  
Lima Metropolitana: Comportamiento del caudal promedio del río Chillón, 2009-2011  
(m<sup>3</sup>/s)

Mes	Promedio histórico	Media 2009	Media 2010	Media 2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Media 2011/ Promedio histórico
Enero	7,6	7,3	16,4	13,3	-18,9	72,7	75,0
Febrero	10,4	17,3	10,2	15,4	51,0	15,8	48,1
Marzo	11,2	16,1	15,8	14,1 P/	-10,8	-8,4	25,9
Abril	7,1	13,8	10,0				
Mayo	3,2	4,0	3,2				
Junio	2,2	2,6	2,1				
Julio	1,8	1,9	2,0				
Agosto	1,7	1,6	1,9				
Setiembre	2,1	1,7	2,6				
Octubre	3,1	3,6	2,4				
Noviembre	3,6	7,0	2,5				
Diciembre	5,1	11,4	7,7				

P/ Preliminar.

Fuente: SENAMHI, Estación Hidrológica de Obrajillo.

#### 4.2 Caudal de los ríos, según vertiente

La información que a continuación detallamos 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

El caudal promedio de los principales ríos que conforman la zona norte de la Vertiente del Pacífico en marzo de 2010 alcanzó 86,30 m<sup>3</sup>/s. Los ríos de esta vertiente presentan una reducción de 46,4%, respecto a lo registrado en marzo de

2010; igualmente, disminuyó en 46,9% al comparar con lo obtenido en febrero de 2011. También disminuyó en 61,8%, respecto al promedio histórico de los meses de marzo (226,2 m<sup>3</sup>/s).

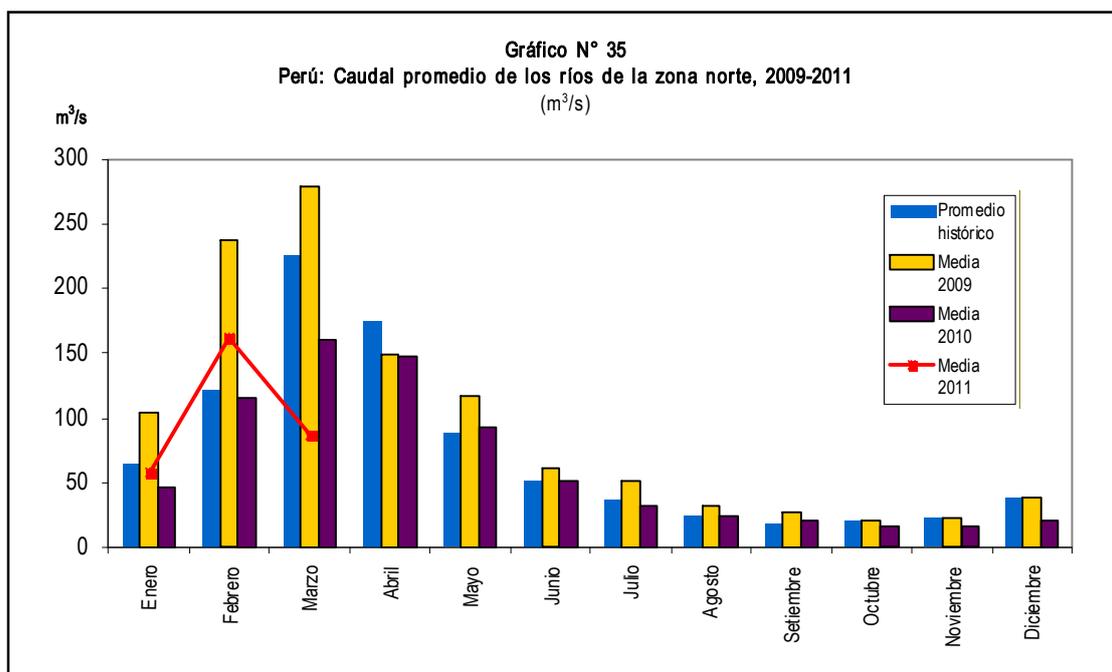
**Cuadro N° 36**  
Perú: Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona norte de la vertiente del Océano Pacífico, 2009-2011  
(m<sup>3</sup>/s)

Mes	Promedio histórico	Media 2009	Media 2010	Media 2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Media 2011/ Promedio histórico
Enero	64,53	104,76	46,20	57,90	25,3	173,6	-10,3
Febrero	145,43	236,41	114,91	162,60	41,5	180,8	11,8
Marzo	226,20	278,68	161,15	86,30 P/	-46,4	-46,9	-61,8
Abril	174,84	148,65	146,78				
Mayo	88,16	116,50	93,20				
Junio	51,91	61,10	51,68				
Julio	36,46	51,34	31,62				
Agosto	24,36	32,84	23,72				
Setiembre	18,63	27,86	21,17				
Octubre	21,08	22,00	16,15				
Noviembre	23,18	23,00	16,53				
Diciembre	38,57	38,56	21,16				

Comprende los ríos: Tumbes, Chira, Macará, Chancay y Jequetepeque. A partir de setiembre del 2009 no se incluye información de Jequetepeque.

P/ Preliminar.

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



#### 4.2.1.2 Zona Centro

El comportamiento hidrológico promedio en la zona centro de la Vertiente del Pacífico (ríos Rímac y Chillón) durante el mes de marzo de 2010, alcanzó 34,85 m<sup>3</sup>/s, cifra inferior en

13,0% respecto a lo reportado en marzo de 2010. Mientras que, en relación al mes anterior (febrero 2011) creció en 1,2%, pero disminuyó en 7,8%, respecto al promedio histórico.

**Cuadro N° 37**  
**Perú: Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona centro de la vertiente del Océano Pacífico, 2009-2011**  
(m<sup>3</sup>/s)

Mes	Promedio histórico	Media 2009	Media 2010	Media 2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Media 2011/ Promedio histórico
Enero	25,90	22,10	35,00	26,75	-23,6	38,2	3,3
Febrero	32,05	43,13	29,95	34,45	15,0	28,8	7,5
Marzo	37,80	43,75	40,05	34,85 P/	-13,0	1,2	-7,8
Abril	27,87	29,38	26,26	-	-	-	-
Mayo	14,75	12,30	13,23	-	-	-	-
Junio	12,69	10,70	9,83	-	-	-	-
Julio	11,99	10,05	9,55	-	-	-	-
Agosto	12,10	10,44	9,05	-	-	-	-
Setiembre	12,85	11,13	13,25	-	-	-	-
Octubre	13,50	12,20	13,25	-	-	-	-
Noviembre	14,85	18,26	12,80	-	-	-	-
Diciembre	17,95	25,10	19,35 P/	-	-	-	-

Comprende los ríos: Chillón y Rímac.  
P/ Preliminar.

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

#### 4.2.1.3 Zona Sur

El caudal promedio en la Vertiente del Pacífico en marzo de 2010 registró 159,7 m<sup>3</sup>/s, cifra que representó un incremento de 68,9% respecto a marzo de 2010. Sin embargo, dicho

caudal disminuyó en 52,9% en relación a febrero de 2011 y en 12,9% comparado a su promedio histórico (183,3 m<sup>3</sup>/s).

**Cuadro N° 38**  
**Perú: Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona sur**  
**de la vertiente del Océano Pacífico, 2009-2011**  
(m<sup>3</sup>/s)

Mes	Promedio histórico	Media 2009	Media 2010	Media 2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Media 2011/ Promedio histórico
Enero	102,60	29,80	43,34	72,20	66,6	170,4	-29,6
Febrero	192,60	80,80	130,20	338,90	160,3	369,4	76,0
Marzo	183,30	150,20	94,56	159,70 P/	68,9	-52,9	-12,9
Abril	105,70	48,20	41,60				
Mayo	50,53	27,60	30,80				
Junio	41,50	24,70	38,45				
Julio	37,12	23,30	33,56				
Ago sto	33,40	22,20	30,60				
Setiembre	29,60	19,49	28,80				
Octubre	26,40	18,90	23,60				
Noviembre	23,70	18,00	19,60				
Dicie mbre	27,50	17,90	26,70				

**Nota:** La información incluye el caudal del río Camaná.  
P/ Preliminar.

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

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

##### 4.2.2.1 Selva Norte

El nivel promedio de los ríos de la selva norte (Amazonas y Nanay) en marzo de 2011, alcanzó 114,30 (m.s.n.m.) metros sobre el nivel del mar, cifra que no mostró variación alguna

respecto a igual mes de 2010. En tanto que aumentó en 1,6% al compararlo con febrero 2011. Pero, decreció en 1,0%, en relación a su promedio histórico (115,46 m.s.n.m).

**Cuadro N° 39**  
**Perú: Comportamiento promedio del nivel de los ríos de la Selva Norte**  
**de la vertiente del Atlántico, 2009-2011**  
(m.s.n.m.)

Mes	Promedio histórico	Media 2009	Media 2010	Media 2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Media 2011/ Promedio histórico
Enero	113,83	113,15	113,08	111,43	-1,5	1,0	-2,1
Febrero	114,38	115,68	113,90	112,45	-1,3	0,9	-1,7
Marzo	115,46	116,40	114,30	114,30 P/	0,0	1,6	-1,0
Abril	115,67	116,84	115,28				
Mayo	116,56	117,40	115,34				
Junio	115,65	116,20	113,06				
Julio	112,68	113,93	110,57				
Ago sto	110,50	111,60	106,89				
Setiembre	109,83	110,23	107,24				
Octubre	110,70	110,60	106,94				
Noviembre	112,32	109,92	108,70				
Dicie mbre	113,39	114,25	110,32				

**Nota:** La unidad de medida de variación del nivel de agua del río está expresada en metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.).

Comprende los ríos: Amazonas y Nanay.

P/ Preliminar.

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

#### 4.2.2 Selva Central

En el mes de análisis el nivel promedio de los ríos de la selva central fue de 7,82 metros, cifra superior en 2,1%, respecto a lo obtenido en marzo de 2010. Igualmente, se

incrementó en 1,7% en relación a febrero de 2011; no obstante, se registró una disminución en 4,5%, respecto a su promedio histórico.

Cuadro N° 40  
Perú: Comportamiento promedio del nivel de los ríos de la Selva Central de la vertiente del Atlántico 2009-2011 (Metros)

Mes	Promedio histórico	Media 2009	Media 2010	Media 2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Media 2011/ Promedio histórico
Enero	7,62	7,14	7,25	6,85	-5,5	7,0	-10,1
Febrero	7,94	7,62	7,65	7,69	0,5	12,3	-3,1
Marzo	8,19	7,84	7,66	7,82 P/	2,1	1,7	-4,5
Abril	8,20	7,91	7,50				
Mayo	7,57	7,51	6,84				
Junio	6,61	6,63	5,92				
Julio	5,95	7,50	5,05				
Agosto	4,07	6,71	4,37				
Setiembre	5,40	6,32	4,30				
Octubre	5,98	6,79	4,43				
Noviembre	6,78	5,90	5,46				
Diciembre	7,30	7,85	6,40				

Nota: La unidad de medida de variación del nivel de agua del río está expresada en metros (m).

Comprende los ríos: Huallaga, Ucayali, Tocache, Aguaytía y Mantaro. El período de julio-octubre del 2009 no incluye el caudal del río Mantaro.

P/ Preliminar.

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, Coata e Ilave) en marzo de 2011 alcanzó 145,38 m<sup>3</sup>/seg, cifra superior en 68,8% respecto a marzo de 2010. Mientras que, disminuyó

en 13,6% en relación a lo registrado en febrero de 2011, pero se incrementa en 40,2% al compararlo con su promedio histórico.

Cuadro N° 41  
Perú: Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la vertiente del Lago Titicaca 2009-2011 (m<sup>3</sup>/s)

Mes	Promedio histórico	Media 2009	Media 2010	Media 2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Media 2011/ Promedio histórico
Enero	81,98	44,88	84,24	27,33	-67,6	67,2	-66,7
Febrero	114,10	52,12	113,68	168,30	48,0	515,8	47,5
Marzo	103,73	90,11	86,13	145,38 P/	68,8	-13,6	40,2
Abril	58,90	41,40	37,65				
Mayo	21,60	21,20	11,29				
Junio	10,38	11,30	6,66				
Julio	7,94	7,76	4,48				
Agosto	6,76	5,79	3,23				
Setiembre	5,80	5,10	2,60				
Octubre	6,48	3,78	3,88				
Noviembre	10,43	6,42	3,73				
Diciembre	21,05	25,40	16,35				

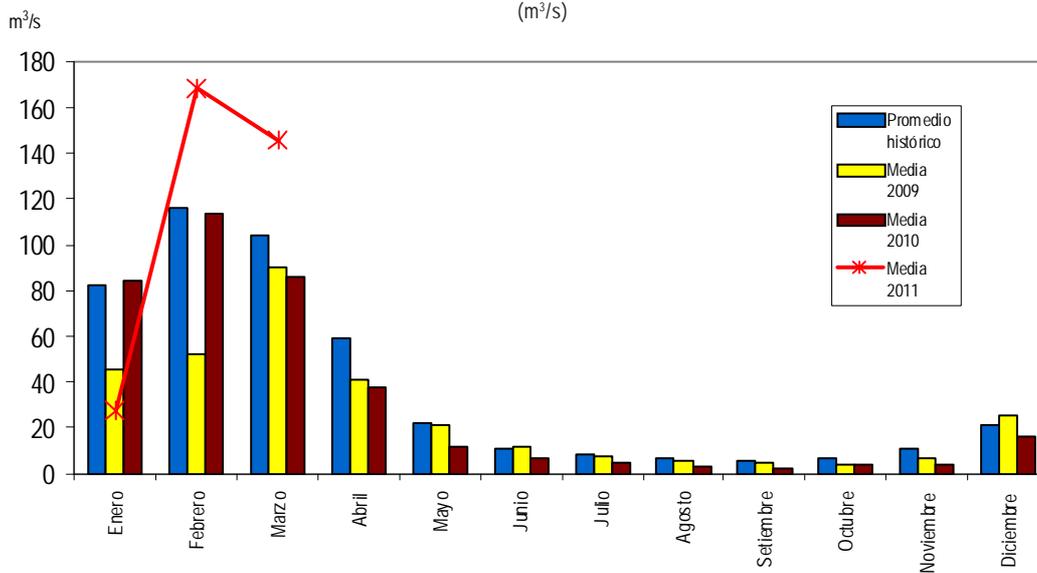
Nota: La información de julio del 2009 no incluye Coata.

Comprende los ríos: Ramis, Huancané, Coata e Ilave.

P/ Preliminar.

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

Gráfico N° 36  
 Perú: Caudal promedio de los ríos de la vertiente del Lago Titicaca, 2009-2011  
 (m<sup>3</sup>/s)



## 5. Precipitaciones pluviales

Registra el comportamiento pluviométrico promedio de las principales cuencas del país que integran las tres vertientes

hidrológicas: i) Vertiente del Océano Pacífico, ii) Vertiente del Océano Atlántico y iii) Vertiente del Lago Titicaca.

### 5.1.1 Zona Norte

Durante el mes de noviembre del 2009 esta zona de la vertiente del Pacífico presentó un promedio de precipitaciones de 66,40 milímetros (mm), representando un incremento de 51,8% respecto a similar mes del 2008.

Igualmente, aumentó en 14,9% con respecto a octubre del 2009 (57,80 milímetros) y en 23,9% en relación al promedio histórico de los meses de noviembre.

**Cuadro N° 42**  
Perú: Precipitación promedio en la zona norte de la vertiente del Océano Pacífico, 2007-2009  
(Milímetros)

Mes	Promedio histórico	2007	2008	2009	Variación %		
					2009/2008	Respecto al mes anterior	2009/Promedio histórico
Enero	88,38	107,45	93,40	200,75	114,9	2013,2	127,2
Febrero	141,95	35,03	282,03	156,95	-44,3	-21,8	10,6
Marzo	187,13	239,65	298,58	245,26	-17,9	56,3	31,1
Abril	120,39	126,63	172,43	72,20	-58,1	-70,6	-40,0
Mayo	38,00	40,13	32,55	60,70	86,5	-15,9	49,9
Junio	15,18	2,38	14,15	14,80	4,6	-75,6	50,9
Julio	6,52	6,70	10,88	6,17	-43,3	-58,3	-5,4
Agosto	9,13	6,78	13,85	3,35	-75,8	-45,7	-63,3
Setiembre	31,92	11,10	42,83	13,68	-68,1	308,2	-57,1
Octubre	55,53	51,80	55,03	57,80	5,0	322,5	4,1
Noviembre	53,60	63,80	43,73	66,40 P/	51,8	14,9	23,9
Diciembre	88,38	37,25	9,50				

Comprende las cuencas de los ríos: Tumbes, Chira, Macará, Chancay-Lambayeque y Jequetepeque.

La información de junio y julio no incluye Jequetepeque.

P/ Preliminar.

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

### 5.1.2 Zona Sur

En esta zona de la vertiente en noviembre del 2009, la precipitación pluvial fue 7,6 milímetros. Dicha cifra fue superior en 7500,0% respecto a similar mes del 2008. Igualmente,

aumentó en 145,2% con respecto a octubre del 2009 (3,1 milímetros); mientras que, disminuyó en 41,3% en relación al promedio histórico de los meses de noviembre.

**Cuadro N° 43**  
Perú: Precipitación promedio en la zona sur de la vertiente del Océano Pacífico, 2007-2009  
(Milímetros)

Mes	Promedio histórico	2007	2008	2009	Variación %		
					2009/2008	Respecto al mes anterior	2009/Promedio histórico
Enero	101,50	107,50	168,85	65,90	-61,0	69,2	-35,1
Febrero	110,54	107,60	61,60	146,53	137,8	122,3	32,5
Marzo	91,13	106,60	28,40	66,40	133,8	-54,7	-27,1
Abril	20,49	25,95	1,65	48,30	2 827,3	-27,3	135,7
Mayo	3,59	1,90	0,10	0,40	300,0	-99,2	-88,9
Junio	1,60	0,15	0,65	0,00	-100,0	-100,0	-100,0
Julio	1,65	0,00	0,00	5,10	-	-	209,1
Agosto	5,75	0,00	2,10	0,00	-100,0	-100,0	-100,0
Setiembre	7,30	0,20	0,00	2,00	-	-	-72,6
Octubre	10,00	0,85	2,30	3,10	34,8	55,0	-69,0
Noviembre	12,95	13,95	0,10	7,60 P/	7 500,0	145,2	-41,3
Diciembre	45,35	32,15	38,95				

Comprende las cuencas de los ríos: Camaná-Majes y Chili.

P/ Preliminar.

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

## 5.2 Precipitaciones pluviales en la vertiente del Atlántico

### 5.2.1 Selva Norte

El comportamiento pluviométrico promedio sobre la cuenca del río Amazonas en noviembre del 2009 fue de 320,0 milímetros (mm), cifra superior en 59,0% respecto a similar

mes de noviembre del año anterior. También creció en 125,4% en relación al mes anterior (octubre 2009); asimismo, aumentó en 20,3% respecto a su promedio histórico.

**Cuadro N° 44**  
Perú: Precipitación promedio en la Selva Norte de la vertiente del Atlántico, 2007-2009  
(Milímetros)

Mes	Promedio histórico	2007	2008	2009	Variación %		
					2009/2008	Respecto al mes anterior	2009/Promedio histórico
Enero	236,60	316,60	231,00	317,80	37,6	88,4	-2,4
Febrero	225,05	113,10	214,90	270,30	25,8	-14,9	20,1
Marzo	256,06	305,40	233,90	205,13	-12,3	-24,1	-19,9
Abril	299,41	252,10	200,10	499,10	149,4	143,3	66,7
Mayo	214,70	176,40	231,40	387,70	67,5	-22,3	80,6
Junio	149,50	124,90	123,00	359,10	192,0	-7,4	140,2
Julio	121,80	103,20	113,00	221,50	96,0	-38,3	81,9
Agosto	174,00	84,10	104,20	177,00	69,9	-20,1	1,7
Setiembre	176,00	126,60	277,80	76,00	-72,6	-57,1	-56,8
Octubre	233,60	186,90	150,20	142,00	-5,5	86,8	-39,2
Noviembre	266,00	267,20	201,30	320,00 P/	59,0	125,4	20,3
Diciembre	260,60	251,90	168,70				

Comprende la cuenca del Amazonas.

P/ Preliminar.

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

### 5.2.2 Selva Central

En noviembre del 2009 en esta zona de la vertiente la precipitación pluvial fue de 258,97 milímetros (mm), registrando un incremento de 139,7%, al compararlo con

noviembre del 2008. Asimismo, en relación al mes anterior (octubre 2009) creció en 102,8% y en 13,8% respecto a su promedio histórico.

**Cuadro N° 45**  
Perú: Precipitación promedio en la Selva Central de la vertiente del Atlántico, 2007-2009  
(Milímetros)

Mes	Promedio histórico	2007	2008	2009	Variación %		
					2009/2008	Respecto al mes anterior	2009/Promedio histórico
Enero	214,67	166,37	237,23	90,03	-62,0	-59,0	-58,1
Febrero	216,30	201,30	211,73	170,91	-19,3	89,8	-21,0
Marzo	217,67	213,03	236,27	219,67	-7,0	28,5	0,9
Abril	107,56	144,00	147,03	226,80	54,3	3,2	110,9
Mayo	181,16	129,17	79,17	163,77	106,9	-27,8	-9,6
Junio	76,60	47,50	58,50	90,55	54,8	-44,7	18,2
Julio	76,65	113,17	23,50	73,00	210,6	-19,4	-4,8
Agosto	82,50	27,60	30,17	98,13	225,3	34,4	18,9
Setiembre	122,40	78,97	73,70	123,20	67,2	25,5	0,7
Octubre	179,30	153,47	112,70	127,70	13,3	3,7	-28,8
Noviembre	227,60	210,90	108,03	258,97 P/	139,7	102,8	13,8
Diciembre	219,90	221,10	219,67				

Comprende las cuencas de los ríos: Hualлага, Ucayali y Mantaro. La información de junio y julio no incluye Ucayali.

P/ Preliminar.

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

## 5.3 Precipitaciones pluviales en la vertiente del Lago Titicaca

En noviembre del 2009 se registró una precipitación promedio de 101,55 milímetros (mm) en la vertiente del Lago Titicaca, cifra superior en 274,7% respecto a

noviembre del 2008. Asimismo, en relación al mes anterior (octubre 2009) creció en 307,4% y en 85,1% en relación a su promedio histórico.

**Cuadro N° 46**  
**Perú: Precipitación promedio en la vertiente del Lago Titicaca, 2007-2009**  
(Milímetros)

Mes	Promedio histórico	2007	2008	2009	Variación %		
					2009/2008	Respecto al mes anterior	2009/Promedio histórico
Enero	155,75	92,35	145,35	82,23	-43,4	-52,0	-47,2
Febrero	123,33	87,10	57,68	97,40	68,9	18,4	-21,0
Marzo	108,88	176,68	58,33	90,05	54,4	-7,5	-17,3
Abril	46,65	71,90	5,43	36,70	575,9	-59,2	-12,2
Mayo	8,99	5,00	4,95	1,43	-71,2	-96,1	-84,2
Junio	4,80	0,45	0,30	0,00	-100,0	-100,0	-100,0
Julio	3,83	3,58	0,25	0,00	-100,0	-	-100,0
Agosto	11,57	2,13	0,00	0,00	-	-	-100,0
Setiembre	17,73	47,23	4,35	13,57	212,0	-	-23,5
Octubre	46,50	22,83	33,28	24,93	-25,1	83,7	-46,4
Noviembre	54,85	69,95	27,10	101,55 P/	274,7	307,4	85,1
Diciembre	98,53	89,20	171,45				

Comprende los ríos: Ramis, Huancané, Coata e llave. La información de junio y julio no incluye Coata.

P/ Preliminar.

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 de 2011 en el territorio nacional totalizan 572, las mismas que provocaron

19 mil 274 damnificados, 11 mil 56 viviendas afectadas, 3 mil 891 viviendas destruidas y 1 mil 648 hectáreas de cultivo destruidas.

**Cuadro N° 47**  
**Perú: Emergencias y daños producidos a nivel nacional, marzo 2009-2011**

Período	N° de emergencias P/	N° de damnificados P/	N° de viviendas afectadas P/	N° de viviendas destruidas P/	Hectáreas de cultivo destruidas P/
<b>2009</b>					
Enero	495	3 132	5 375	903	39
Febrero	478	2 662	5 573	504	4
Marzo	569	5 713	16 178	1 248	86
Abril	381	6 470	24 716	1 356	46
Mayo	208	1 357	232	240	82
Junio	264	884	2 128	178	-
Julio	296	744	984	148	-
Agosto	275	1 074	276	221	-
Setiembre	247	1 457	2 695	312	-
Octubre	326	3 444	2 013	552	6
Noviembre	293	2 328	1 040	468	4
Diciembre	205	2 313	1 251	494	9
<b>2010 P/</b>					
Enero	824	68 134	20 114	10 575	3 580
Febrero	634	11 181	16 416	2 068	1 295
Marzo	433	4 906	3 318	993	46
Abril	300	26 432	3 074	565	144
Mayo	207	1 284	3 264	249	-
Junio	246	4 612	276	200	-
Julio	349	1 497	822	206	25
Agosto	396	5 837	1 259	566	-
Setiembre	368	3 985	1 472	812	10
Octubre	308	3 865	1 148	641	13
Noviembre	393	1 871	675	399	83
Diciembre	136	644	225	135	-
<b>2011 P/</b>					
Enero	375	10 202	8 188	1 965	2 331
Febrero	762	73 463	43 442	14 717	17 094
Marzo	572	19 274	11 056	3 891	1 648
<b>Variación porcentual</b>					
Respecto al mes anterior	-24,9	-73,8	-74,5	-73,6	-90,4
Respecto a similar mes del año anterior	32,1	292,9	233,2	291,8	3 482,6

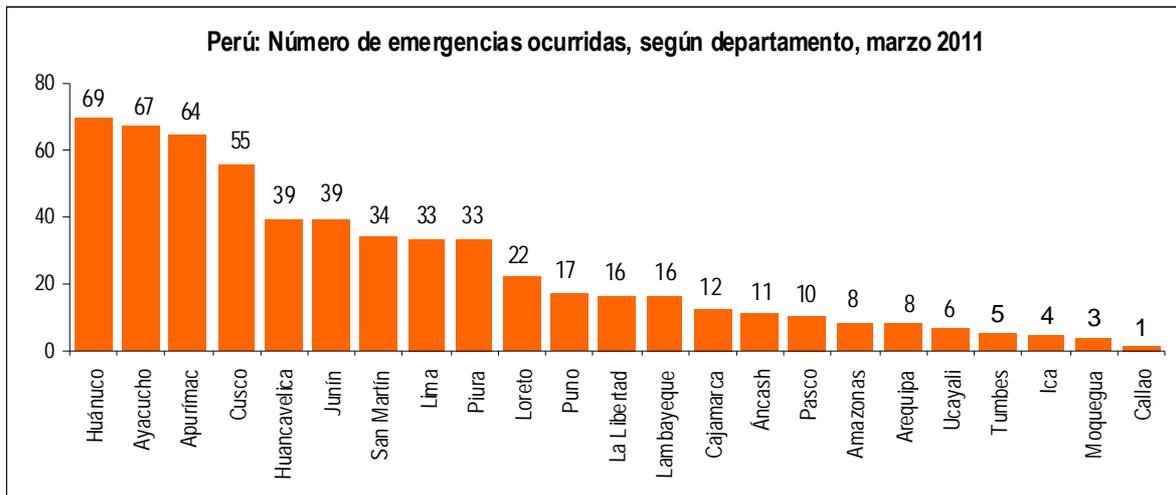
P/ Preliminar.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Las mayores emergencias se reportaron en los departamentos de Huánuco (69), Ayacucho (67), Apurímac (64), Cusco (55), Huancavelica (39), Junín (39), San Martín (34), Lima (33), Piura (33), Loreto (22) y Puno (17). También se produjeron emergencias en La Libertad (16) y

Lambayeque (16), Cajamarca (12), Áncash (11) y Pasco (10). En menor proporción se registraron emergencias en Amazonas (8), Arequipa (8), Ucayali (6), Tumbes (5) y en los departamentos de Ica (4) y Moquegua (3). Finalmente, la Provincia Constitucional del Callao (1) presentó emergencias.

Gráfico N° 37



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

En el mes de estudio el INDECI registró 20 personas fallecidas en Cusco (7), San Martín (6), La Libertad (2), Lima (2), Ucayali (2) y Apurímac (1). También, reportó 81 personas heridas; en el departamento de La Libertad (40), Huánuco (25), Ucayali (7), Huancavelica (4), San Martín (4) y Loreto (1).

El número de personas afectadas asciende a 199 mil 977 personas y la población con mayor número de afectados se

localizó en: Huancavelica (120 mil 898 personas). Asimismo, los departamentos de: Huánuco (32 mil 165 personas), Loreto (14 mil 76 personas), Puno (7 mil 157 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° 48

Perú: Emergencias, fallecidos, desaparecidos, heridos, damnificados, afectados, viviendas afectadas, viviendas destruidas y hectáreas de cultivo destruidas a nivel nacional, según departamento, marzo 2011

Departamento	Total de emergencias P/	N° de fallecidos P/	N° de desaparecidos P/	N° de heridos P/	N° de damnificados P/	N° de afectados P/	N° de viviendas afectadas P/	N° de viviendas destruidas P/	Hectáreas de cultivo destruidas P/
<b>Total</b>	<b>572</b>	<b>20</b>	<b>13</b>	<b>81</b>	<b>19 274</b>	<b>199 977</b>	<b>11 056</b>	<b>3 891</b>	<b>1 648</b>
Amazonas	8	-	-	-	51	50	10	8	-
Ancash	11	-	-	-	-	681	10	2	-
Apurímac	64	1	6	-	46	443	83	9	-
Arequipa	8	-	-	-	366	1 828	447	85	-
Ayacucho	67	-	-	-	7 267	5 682	1 234	1 365	-
Cajamarca	12	-	-	-	10	42	10	3	-
Callao	1	-	-	-	-	19	6	-	-
Cusco	55	7	-	-	1 488	2 311	475	207	207
Huancavelica	39	-	-	4	1 466	120 898	1 113	218	227
Huánuco	69	-	-	25	111	32 165	104	265	62
Ica	4	-	-	-	9	1 575	335	3	-
Junín	39	-	-	-	1 604	2 359	540	591	150
La Libertad	16	2	2	40	723	86	57	125	-
Lambayeque	16	-	-	-	18	31	9	-	-
Lima	33	2	-	-	100	238	6	26	-
Loreto	22	-	-	1	3 317	14 076	3 193	271	-
Moquegua	3	-	-	-	3	-	-	-	-
Pasco	10	-	-	-	-	225	-	-	-
Piura	33	-	1	-	197	311	93	53	-
Puno	17	-	-	-	1 686	7 157	972	367	10
San Martín	34	6	-	4	582	6 548	1 053	131	992
Tumbes	5	-	-	-	-	22	6	-	-
Ucayali	6	2	4	7	230	3 230	1 300	162	-

P/ Preliminar.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

El INDECI informa que las principales emergencias que fueron ocasionados por fenómenos naturales sucedidos en el mes de marzo, son a causa de lluvias (287 emergencias), inundación (39 emergencias), deslizamiento (31 emergencias), marejada (26 emergencias), vientos fuertes (22 emergencias), granizo (14 emergencias), huayco (13 emergencias) y derrumbe (11 emergencias) entre otros. Asimismo, las emergencias ocasionadas por la intervención del hombre fueron: Incendio urbano (90), colapso de vivienda (12), incendio forestal (1) y otros fenómenos antrópicos (1).

Cuadro N° 49

Perú: Emergencias y daños producidos a nivel nacional, según tipo de fenómeno, marzo 2011

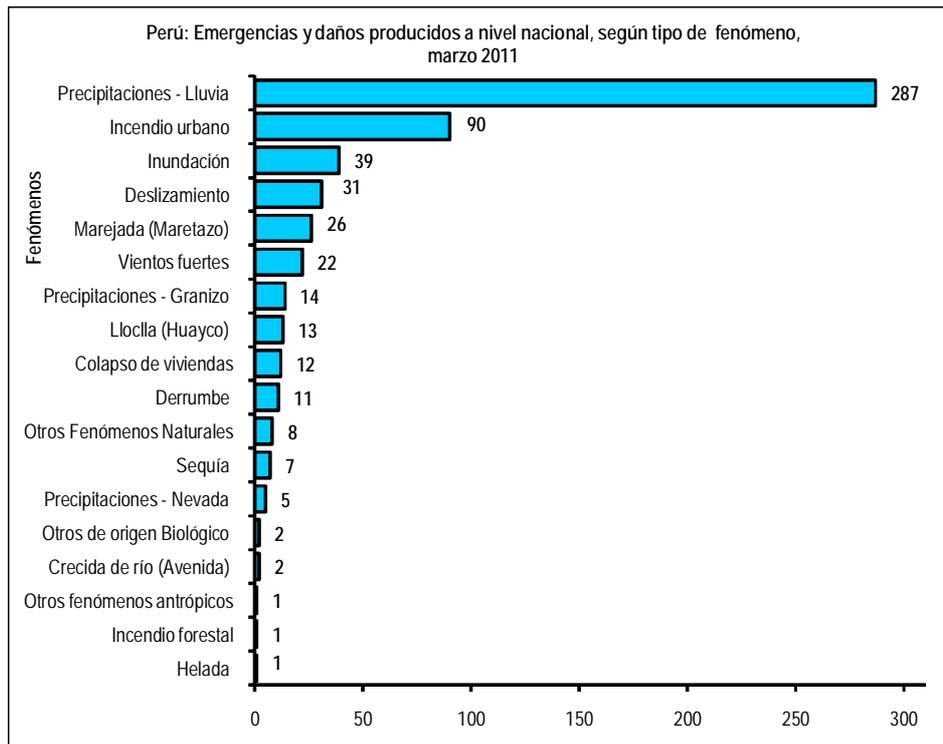
Tipo de fenómeno	Total Emergencias P/	%	Fallecidos P/	Desaparecidos P/	Heridos P/	Has. de Cultivo Destruídas P/
<b>Total</b>	<b>572</b>	<b>100,0</b>	<b>20</b>	<b>13</b>	<b>81</b>	<b>1 648</b>
<b>Fenómenos naturales</b>	<b>468</b>	<b>81,8</b>	<b>20</b>	<b>13</b>	<b>81</b>	<b>1 648</b>
Precipitaciones - Lluvia	287	50,2	20	13	81	1 648
Inundación	39	6,8	-	-	-	-
Deslizamiento	31	5,4	-	-	-	-
Marejada (Maretazo)	26	4,5	-	-	-	-
Vientos fuertes	22	3,9	-	-	-	-
Precipitaciones - Granizo	14	2,5	-	-	-	-
Lloclla (Huayco)	13	2,3	-	-	-	-
Derrumbe	11	1,9	-	-	-	-
Otros fenómenos naturales	8	1,4	-	-	-	-
Sequía	7	1,2	-	-	-	-
Precipitaciones - Nevada	5	0,9	-	-	-	-
Crecida de río (Avenida)	2	0,3	-	-	-	-
Otros de origen Biológico	2	0,3	-	-	-	-
Helada	1	0,2	-	-	-	-
<b>Fenómenos antrópicos</b>	<b>104</b>	<b>18,2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
Incendio urbano	90	15,7	-	-	-	-
Colapso de viviendas	12	2,1	-	-	-	-
Incendio forestal	1	0,2	-	-	-	-
Otros fenómenos antrópicos	1	0,2	-	-	-	-

1/ Incluye: Incendio forestal y contaminación del aire y del agua.

P/ Preliminar.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Gráfico N° 38

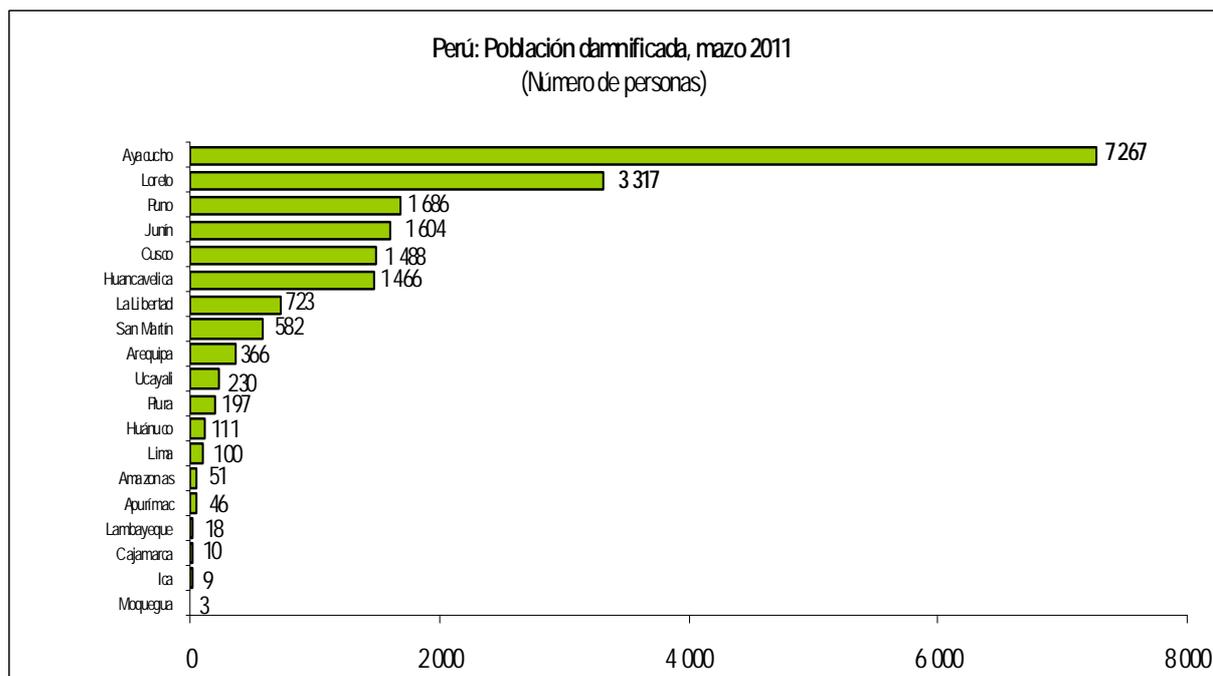


Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Los damnificados a nivel nacional fueron 19 mil 274 personas, siendo el departamento de Ayacucho el que registra el mayor número de damnificados (7 mil 267 personas), lo que representa el 37,7% del total nacional; seguido por el departamento de Loreto (3 mil 317 personas) que representa el 17,2%, Puno (1 mil 686 personas) con el 8,7%, Junín (1 mil 604 personas) y Cusco (1 mil 488 personas) con el 8,3% y 7,7% respectivamente. 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.

Gráfico N° 39

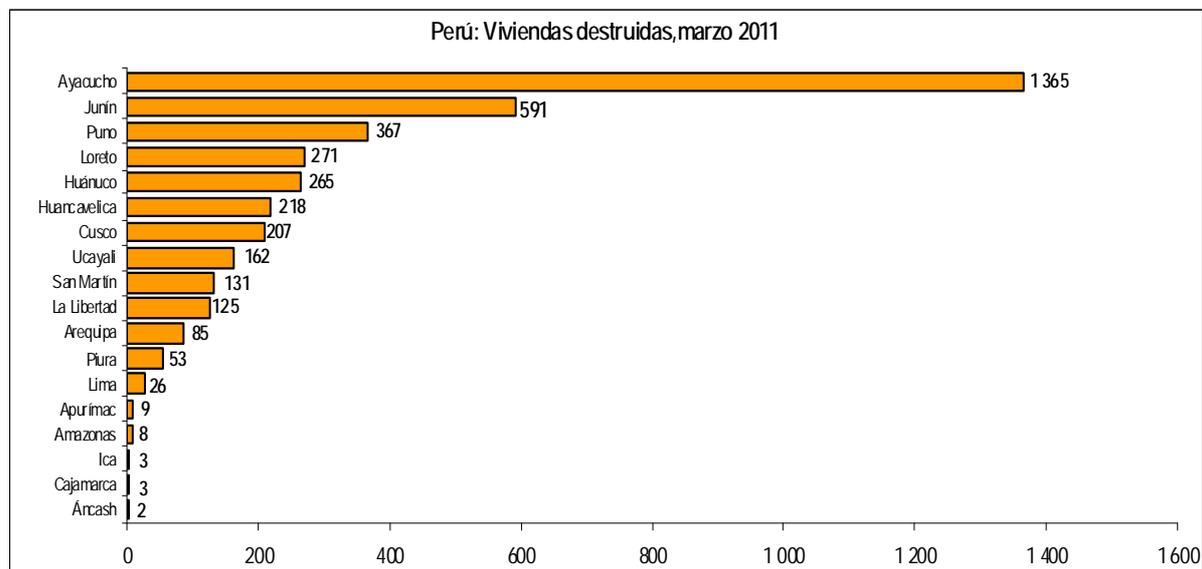


Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Para el mes de marzo de 2011 el INDECI, reporta 3 mil 891 viviendas destruidas a nivel nacional, observándose que los departamentos con mayor número de viviendas

destruidas son: Ayacucho (1 mil 365), Junín (591), Puno (367), Loreto (271), Huánuco (265), Huancavelica (218) y Cusco (207).

Gráfico N° 40



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

## 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 y que se encuentran con mayor frecuencia en ciertos lugares de la sierra con alturas generalmente sobre los 3 mil metros sobre el nivel del mar, coincidente con la hora de la temperatura mínima del día, normalmente 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.

Según información de 12 estaciones de monitoreo del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), los mayores días de heladas meteorológicas en el departamento de Arequipa se presentaron en las estaciones de Pillones (19 días) e Imata (16 días).

En el departamento de Puno se reportaron heladas en las estaciones de Capazo (31 días) y Crucero Alto (31 días). En Tacna la estación de Chuapalca enfrentó 26 días. Menor frecuencia se observó en el departamento de Junín en la estación de Marcapomacocha (7 días).

Las temperaturas más bajas se registraron en: Las estaciones de Chuapalca (-7,0 °C) en el departamento de Tacna y Capazo (-6,0 °C) en Puno.

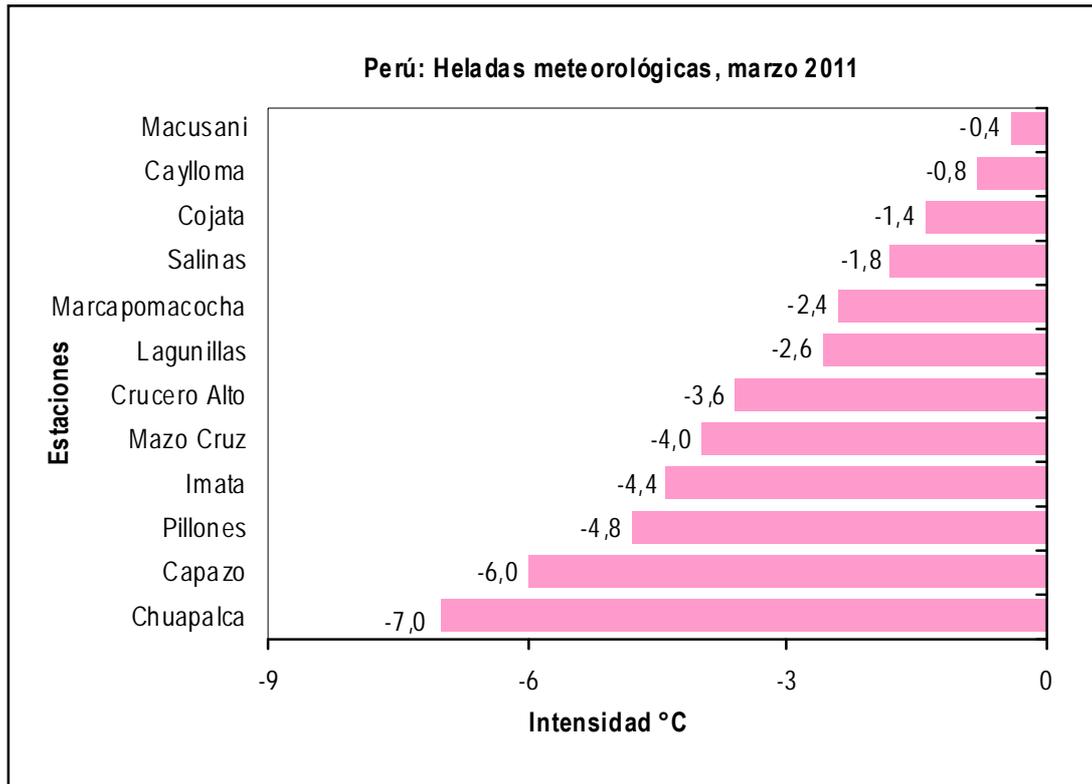
**Cuadro N° 50**  
**Perú: Departamentos que sufrieron heladas meteorológicas, marzo 2011**

Departamento	Estación	Número de días de heladas P/	Mayor intensidad de la helada en grados Celsius (°C)	Frecuencia(%) días de heladas/Total días del mes
Arequipa	Pillones	19	-4,8	61,3
Arequipa	Imata	16	-4,4	51,6
Arequipa	Salinas	9	-1,8	29,0
Arequipa	Caylloma	1	-0,8	3,2
Junín	Marcapomacocha	7	-2,4	22,6
Puno	Capazo	31	-6,0	100,0
Puno	Crucero Alto	31	-3,6	100,0
Puno	Mazo Cruz	13	-4,0	41,9
Puno	Cojata	4	-1,4	12,9
Puno	Lagunillas	2	-2,6	6,5
Puno	Macusani	2	-0,4	6,5
Tacna	Chuapalca	26	-7,0	83,9

P/ Preliminar.

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

Gráfico N° 41



# Ficha Técnica

## 1. Objetivo del Informe Técnico

Mostrar las variaciones en el corto plazo de las estadísticas ambientales provenientes de las diferentes Instituciones Gubernamentales dedicadas al estudio y protección del medio ambiente, a fin de apoyar en la toma de decisiones para el desarrollo sostenible.

**2. Cobertura:** Nacional y Área Metropolitana de la Provincia de Lima.

**3. Periodicidad:** Mensual

## 4. Fuente

Registros administrativos y reportes de monitoreos desarrollados por las entidades públicas sobre estadísticas ambientales.

## 5. Entidades Informantes

Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL S.A.) y para el resto del país, las empresas prestadoras de servicio de saneamiento, información recopilada por las Oficinas Departamentales del INEI:

EMUSAP S.R.L. Amazonas (Amazonas), SEDA Chimbote S.A. (Áncash), EMUSAP S.A. Abancay (Apurímac), EPS SEDAPAR S.A. (Arequipa), EPS Ayacucho S.A. (Ayacucho), EPS SEDACAJ S.A. Cajamarca (Cajamarca), SEDA Cusco S.A.A. (Cusco), EMAPA Huancavelica (Huancavelica), SEDA-Huánuco (Huánuco), EMAPICA Ica (Ica), SEDAM Huancayo S.A. (Junín), SEDALIB S.A. -

Trujillo (La Libertad), EPSEL S.A. (Lambayeque), EPS SEDALORETO S.A. (Loreto), EMAPA Tambopata (Madre de Dios), EPS Moquegua S.A. (Moquegua), EPS GRAU (Piura), EMSA (Puno), SEDA Juliaca (Puno), EMAPA Yunguyo (Puno), EPS Moyobamba (San Martín), EMAPA S.A. (San Martín), EMFAPA Tumbes (Tumbes) y EMAPACOP S.A. (Ucayali).

## 6. Variables de Seguimiento

Las variables de seguimiento para el Área Metropolitana de Lima, son: Producción de agua y calidad de agua.

Las variables de seguimiento para el nivel nacional están constituidas por: Volumen de producción de agua potable, caudal promedio de los ríos de las vertientes del Océano Pacífico, Atlántico y Lago Titicaca, precipitaciones pluviales promedio en las cuencas de las vertientes del Océano Pacífico, Atlántico y Lago Titicaca. Finalmente, se incluye información referida a emergencias y daños producidos por fenómenos naturales y antrópicos.

## 7. Tratamiento de la Información

Se identifica la información estadística proveniente de registros administrativos o estaciones de monitoreo, generados en las instituciones públicas, que estén disponibles fácilmente, documentados y sean actualizados regularmente.

Esta información es requerida oficialmente a las diversas instituciones y luego de un proceso de análisis y consistencia es presentada en cuadros, acompañados de gráficos y breves comentarios que ayuden a una mejor interpretación de las cifras.

# Créditos

Área de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica – APCCA

**Dirección General de Salud Ambiental – DIGESA**

**Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento - EPSs**

Equipo de Planeamiento Operativo y Financiero

**Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima - SEDAPAL**

Dirección General de Hidrología y Recursos Hídricos

Dirección de Climatología.

**Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología - SENAMHI**

Oficina de Estadística y Telemática

**Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI**