INEI INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

**RESUMEN EJECUTIVO**

# Estadísticas Ambientales

## Agosto 2012

Desde el mes de juniode 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 corresponde a la situación ambiental del mes de agosto 2012, presentándose indicadores sobre la calidad del aire en cuatro núcleos principales de Lima Metropolitana como la concentración de polvos atmosféricos sedimentables, concentración de contaminantes gaseosos, radiación solar y vigilancia de la atmósfera global. Así como, la calidad del agua del río Rímac, la producción de agua, el caudal de los ríos, emergencias y daños producidos por fenómenos naturales y antrópicos y los fenómenos meteorológicos como las heladas en el territorio nacional.

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

# Resumen Ejecutivo

## I. Calidad del aire en Lima Metropolitana

### 1.1 Concentración de polvo atmosférico sedimentable (PAS)

Según el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), en el mes de agosto de 2012, los distritos que conforman Lima Norte (Independencia) y Lima Centro Este (El Agustino y Cercado) presentaron los mayores niveles de contaminación de polvo atmosférico sedimentable (PAS), alcanzando 18,1 t/km$^2$/mes lo que equivale a más de 3,6 veces de lo recomendado por la OMS y 17,5 t/km$^2$/mes equivalente a 3,5 veces el valor de la OMS, respectivamente.

Lima Metropolitana: Concentración de polvo atmosférico sedimentable (PAS), Agosto 2011-2012

(T/km$^2$/mes)

| Núcleos principales | 2011 Agosto | 2012 Agosto | Variación % respecto a similar mes del año anterior |
|---|---|---|---|
| Lima Norte (Independencia) | 18,3 | 18,1 | -1,1 |
| Lima Centro Este (El Agustino y Cercado) | 28,7 | 17,5 | -39,0 |
| Lima Sur Este (Pachacámac) | 13,0 | 6,4 | -50,8 |
| Lima Sur (Villa María del Triunfo) | 17,0 | 12,3 | -27,6 |
| Promedio mensual (T/km$^2$/mes) | 12,8 | 11,1 | -13,3 |

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


Jefe del INEI
*Dr. Alejandro Vilchez De los Ríos*

Subjefe de Estadística
*Dr. Aníbal Sánchez*

Director Técnico
*José Luis Robles Franco*

Director Adjunto
*Maximo Fajardo Castillo*

Director Ejecutivo
*José Luis Huertas Chumbes*

Investigadora
*Eliana Quispe Calmett*


**Para mayor información ver Página Web:**

www.inei.gob.pe


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

## 1.2 Presencia de material particulado ($PM_{10}$)

En el mes de agosto de 2012, el máximo valor obtenido de $PM_{10}$ fue en el distrito de Ate, cuyo valor alcanzó 166,1 ug/$m^3$. En los distritos de Villa María del Triunfo y Santa Anita la presencia de material particulado fue 123,3 ug/$m^3$ y 108,4 ug/$m^3$ respectivamente. Comparado con el mes anterior aumentaron en el distrito de Jesús María (52,9%); San Borja en (52,0%); en Ate (32,0%); Santa Anita (13,0%) y disminuyó en Villa María del Triunfo en (14,6%).

Lima Metropolitana: Valor mensual de $PM_{10}$, 2012

(ug/$m^3$)

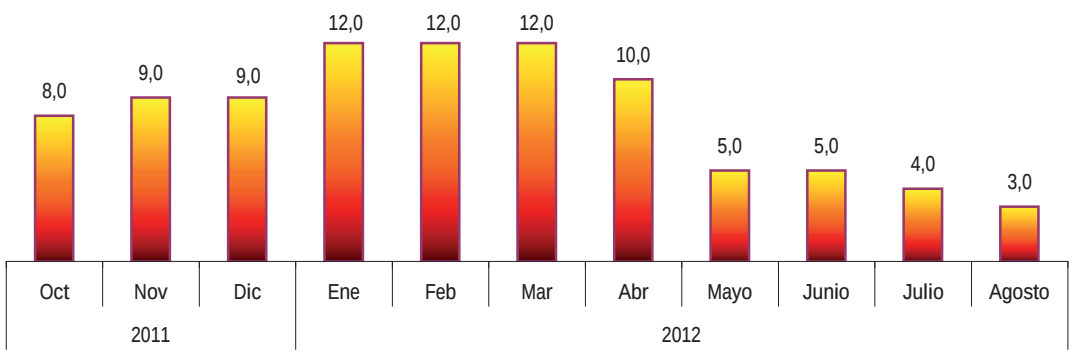
| Núcleos principales | 2012 | | | | | | | | % Respecto al mes anterior |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | |
| Ate | 135,1 | … | … | … | 143,2 | 104,1 | 125,8 | 166,1 | 32,0 |
| San Borja | 52,1 | 48,9 | … | … | … | 50,4 | 67,3 | 102,3 | 52,0 |
| Jesús María (Campo de Marte) | 41,3 | … | 51,7 | 51,8 | 59,6 | 49,6 | 61,1 | 93,4 | 52,9 |
| Santa Anita | 96,3 | 92,7 | 86,3 | 92,5 | 103,0 | 74,7 | 95,9 | 108,4 | 13,0 |
| Villa María del Triunfo | 151,1 | 132,4 | 141,8 | 140,6 | 127,3 | 80,9 | 144,3 | 123,3 | -14,6 |

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

## 1.3 Radiación solar Índice UV-B

Del monitoreo realizado por el SENAMHI en agosto 2012 el índice promedio del nivel de radiación ultravioleta (UV-B) en Lima Metropolitana alcanzó una intensidad de 3,0 es decir, un nivel de riesgo bajo para la salud; comparado con lo registrado en julio del mismo año disminuyó en 25,0%.

Lima Metropolitana: Índice UV-B promedio mensual, 2011-2012




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

# II. Calidad del agua

## 2.1 Concentración de minerales en el río Rímac

De acuerdo a información monitoreada por SEDAPAL la presencia de minerales en el río Rímac, en el mes de julio de 2012 comparado con similar mes del año 2011 disminuyó 2,5% en Hierro; 21,1% en Cadmio; mientras que, aumentó en 20,0% en Plomo y en 12,6% en Aluminio.

Lima Metropolitana: Concentración promedio de minerales en el río Rímac
Julio 2011-2012

Miligramos por litro

| Año/Mes | Minerales | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Hierro | Plomo | Cadmio | Aluminio |
| 2011 | | | | |
| Julio | 0,400 | 0,010 | 0,002 | 0,349 |
| 2012 | | | | |
| Julio | 0,390 | 0,012 | 0,002 | 0,393 |
| | Variación porcentual | | | |
| Respecto a similar mes del año anterior | -2,5 | 20,0 | -21,1 | 12,6 |

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

## 2.2 Calidad del agua en las plantas de tratamiento de SEDAPAL

Al comparar las concentraciones de contaminantes minerales en las plantas de tratamiento de SEDAPAL de julio 2012 respecto a similar mes del año anterior, se registraron incrementos de 74,1% en Hierro (0,047 miligramos por litro) y 54,3% en Aluminio (0,098 miligramos por litro) mientras que disminuyó en 15,4% en cadmio (0,0011 miligramos por litro), pero en plomo no tuvo variación.

Lima Metropolitana: Concentración promedio de minerales en las plantas de tratamiento de SEDAPAL, Julio 2011-2012

Miligramos por litro

| Año/Mes | Minerales | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Hierro | Plomo | Cadmio | Aluminio |
| 2011 | | | | |
| Julio | 0,027 | 0,005 | 0,001 | 0,064 |
| 2012 | | | | |
| Julio | 0,047 | 0,005 | 0,001 | 0,098 |
| | Variación porcentual | | | |
| Respecto a similar mes del año anterior | 74,1 | 0,0 | -15,4 | 54,3 |

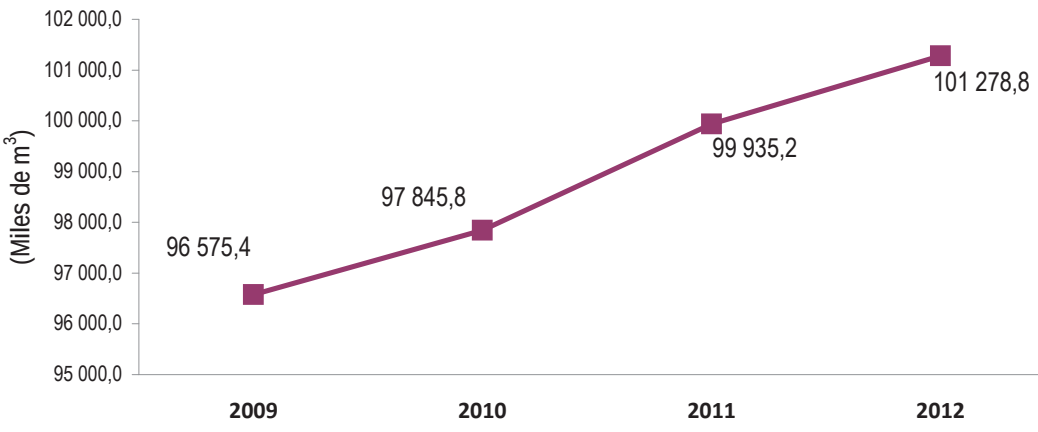
Bocatoma de la Atarjea.
Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

# III. Producción de agua

## 3.1 Producción de agua potable a nivel nacional

La producción nacional de agua potable en el mes de mayo de 2012, alcanzó los 101 millones 278 mil 800 metros cúbicos, lo cual representa un incremento de 1,3% (1 millón 343 mil 600 metros cúbicos) respecto al volumen alcanzado en similar mes de 2011.

Perú: Producción de agua potable, mayo 2009-2012
(Miles de $m^3$)

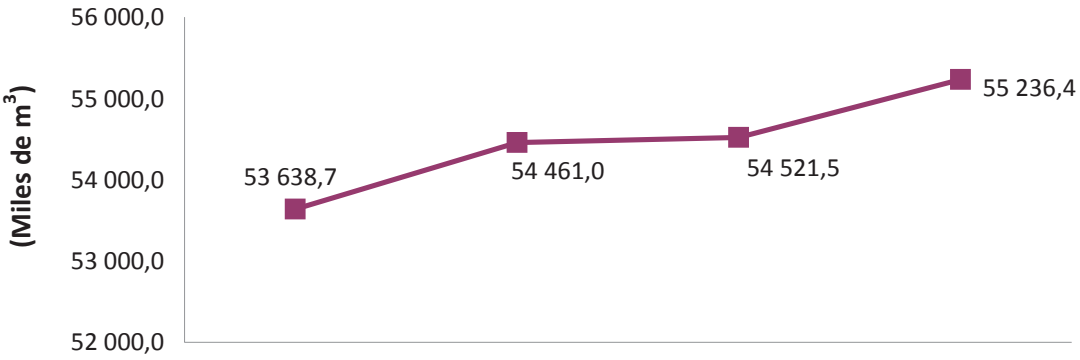



Fuente: Empresas Prestadoras de Servicio de Saneamiento

## 3.2 Producción de agua potable en Lima Metropolitana

La producción de agua potable en Lima Metropolitana en julio 2012, alcanzó 55 millones 236 mil 400 metros cúbicos, lo cual representa un incremento de 1,3% en relación al volumen registrado en el mismo mes de 2011. Mientras que, el volumen de producción con respecto al mes anterior (junio 2012) disminuyó en 0,5%.

Lima Metropolitana: Producción de agua potable, julio 2009-2012
(Miles de m³)




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

## 3.3 Caudal de los ríos Rímac y Chillón

En el mes de julio de 2012, el caudal promedio del río Rímac alcanzó a 26,6 m³/s, lo que representa una disminución de 23,6% respecto a julio de 2011 y un aumento en 16,7% en comparación con el promedio histórico.

En el caso del río Chillón, su caudal promedio alcanzó a 1,9 m³/s, lo cual representa un crecimiento de 11,8% respecto a lo observado en julio de 2011 y en 5,6% en comparación con el promedio histórico.

Caudal promedio de los ríos Rímac y Chillón
Julio 2010-2012
(m³/s)

| Ríos | Promedio histórico | Media 2010 | Media 2011 | Media 2012 P/ | Variación porcentual | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 2012/2011 | Media 2012/ Promedio histórico |
| Río Rímac | 22,8 | 17,1 | 34,8 | 26,6 | -23,6 | 16,7 |
| Río Chillón | 1,8 | 2,0 | 1,7 | 1,9 | 11,8 | 5,6 |

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

## 3.4 Caudal de los ríos de la Vertiente del Pacífico

El caudal promedio de los principales ríos que conforman la Vertiente del Pacífico de la zona norte, en julio de 2012 alcanzó 37,35 m³/s lo cual representa un incremento de 2,5% respecto a lo registrado en julio de 2011 y en 2,0% respecto al promedio histórico (36,60 m³/s).

Los ríos de la zona sur en julio de 2012 registraron 37,60 m³/s, cifra superior en 73,7% respecto a julio de 2011. Igualmente, creció en 66,0% comparado a su promedio histórico (22,65 m³/s).

Por su parte, el caudal promedio de la vertiente del Pacífico de la zona centro, alcanzó 14,24 m³/s cifra inferior en 22,0% respecto a lo reportado en julio de 2011, mientras que aumentó en 15,6% respecto al promedio histórico (12,32 m³/s).

Perú: Promedio del caudal de los ríos de la vertiente del Pacífico
Julio 2010-2012
(m³/s)

| Zonas | Promedio histórico | Media 2010 | Media 2011 | Media 2012 P/ | Variación porcentual | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 2012/2011 | Media 2012/ Promedio histórico |
| Zona Norte | 36,60 | 31,62 | 36,43 | 37,35 | 2,5 | 2,0 |
| Zona Centro | 12,32 | 9,55 | 18,25 | 14,24 | -22,0 | 15,6 |
| Zona Sur | 22,65 | 33,56 | 21,65 | 37,60 | 73,7 | 66,0 |

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

# Estadísticas Ambientales

## Agosto 2012

# Resultados

## 1. Calidad del aire en Lima Metropolitana

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

### 1.1 Concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable (PAS)

Según información proporcionada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), durante el mes de agosto del año 2012, la concentración promedio de Polvo Atmosférico Sedimentable - PAS (Φ < 100 micrómetros) llegó a un promedio de 11,1 t/km$^2$/mes, siendo inferior en 13,3% a lo registrado en similar mes del año anterior que fue 12,8 t/km$^2$/mes y en 2,2 veces el valor considerado como tolerable por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

La zona crítica con nivel máximo de concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable se produjo en Lurigancho donde alcanzó 40,0 t/km$^2$/mes, es decir en 8,0 veces lo recomendado por la OMS. Mientras que la zona de mínima concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable fue en Jesús María donde se registró un promedio de 3,3 t/km$^2$/mes, inferior al valor guía de la OMS.

Según núcleos principales, en el mes de agosto 2012 el punto crítico de contaminación por polvo atmosférico se registró en el núcleo Lima Norte, en el distrito de Independencia donde llegó a 18,1 t/km$^2$/mes, es decir, fue 3,6 veces lo recomendado por la OMS. Comparado con el mes anterior aumentó en 0,6% y disminuyó en relación a similar mes del año anterior en 1,1%.

En el mes de estudio en la zona de Lima Centro Este en los distritos de El Agustino y Cercado la contaminación por polvo atmosférico alcanzó 17,5 t/km$^2$/mes cifra que representó una disminución en 2,2% en relación al mes anterior y de 39,0% respecto a similar mes del año anterior, no obstante, que este valor fue de 3,5 veces el valor guía de la OMS.

En Lima Sur Este, en los distritos de Pachacámac este valor alcanzó 6,4 t/km$^2$/mes cifra que disminuyó en 59,2% respecto al mes anterior (julio 2012) y en 50,8% en relación a similar mes del año anterior. Este valor equivale a 1,3 veces de lo establecido como guía por la Organización Mundial de la Salud.

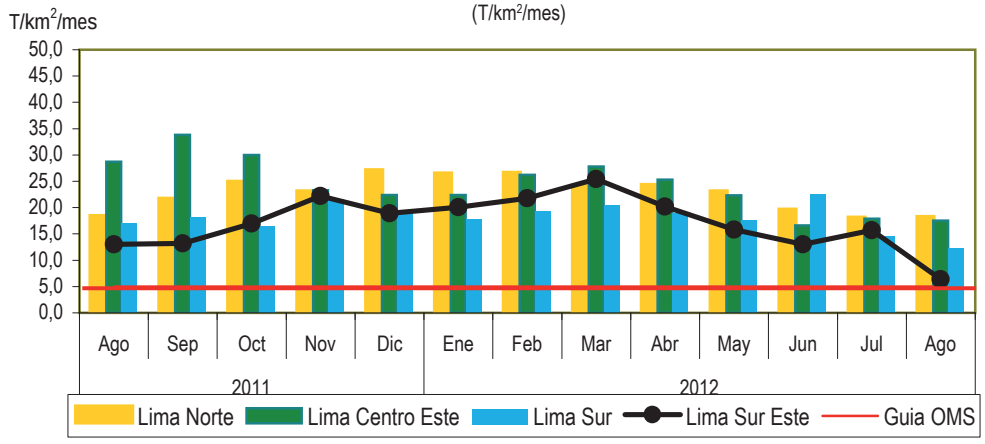
La zona de Lima Sur en el distrito de Villa María del Triunfo, el contaminante alcanzó 12,3 t/km$^2$/mes, siendo 2,5 veces el valor guía establecido por la OMS, representando una disminución de 15,8% respecto a julio 2012 y 27,6% al compararlo con similar mes del año anterior.

Cuadro N° 1
Lima Metropolitana: Concentración de polvo atmosférico sedimentable (PAS), según núcleos principales (puntuales y promedios), 2010-2012
(T/km²/mes)

| Año/Mes | Núcleos principales | | | | Promedio T/km²/mes | Guía OMS Guía OMS | Máximo | | Mínimo | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Lima Norte (Indepen-dencia) | Lima Centro Este (El Agustino y Cercado) | Lima Sur Este (Pachacámac) | Lima Sur (Villa María del Triunfo) | | | Valor T/km²/mes | Distrito | Valor T/km²/mes | Distrito |
| 2010 | | | | | | | | | | |
| Enero | 30,4 | 23,0 | 14,9 | 22,8 | 13,2 | 5,0 | 36,7 | Lurigancho | 3,6 | Magdalena |
| Febrero | 26,1 | 19,6 | 17,7 | 24,5 | 13,7 | 5,0 | 29,4 | Comas | 3,9 | Jesús María |
| Marzo | 24,1 | 21,0 | 19,8 | 21,1 | 14,2 | 5,0 | 29,4 | Lurigancho | 2,0 | Jesús María |
| Abril | 27,7 | 24,0 | 18,7 | 20,8 | 13,7 | 5,0 | 32,0 | El Agustino | 1,5 | Jesús María |
| Mayo | 23,4 | 24,8 | 16,2 | 27,0 | 13,5 | 5,0 | 37,6 | Lurigancho | 4,9 | Magdalena |
| Junio | 21,6 | 22,9 | 13,5 | 20,0 | 11,8 | 5,0 | 37,1 | Lurigancho | 3,5 | Villa El Salvador |
| Julio | 20,3 | 22,0 | 8,4 | 18,2 | 11,2 | 5,0 | 37,0 | Lurigancho | 3,2 | Pueblo Libre |
| Agosto | 19,5 | 23,0 | 11,5 | 21,2 | 11,6 | 5,0 | 36,9 | Lurigancho | 3,0 | Pueblo Libre |
| Setiembre | 21,8 | 24,0 | 13,5 | 18,0 | 12,3 | 5,0 | 40,7 | Lurigancho | 2,8 | Pueblo Libre |
| Octubre | 22,9 | 25,9 | 14,3 | 19,8 | 13,3 | 5,0 | 40,2 | Lurigancho | 3,6 | Pueblo Libre |
| Noviembre | 24,4 | 26,3 | 19,0 | 24,0 | 14,4 | 5,0 | 48,0 | Lurigancho | 4,2 | Chorrillos |
| Diciembre | … | … | … | … | … | … | … | | … | … |
| 2011 | | | | | | | | | | |
| Enero | 30,4 | 24,8 | 16,2 | 20,2 | 13,8 | 5,0 | 42,3 | Lurigancho | 4,0 | Jesús María |
| Febrero | 29,4 | 29,0 | 17,7 | 21,7 | 16,0 | 5,0 | 44,0 | Lurigancho y J. María | 4,0 | Magdalena |
| Marzo | 24,6 | 31,6 | 18,4 | 18,4 | 15,8 | 5,0 | 49,0 | Lurigancho | 4,1 | Bellavista |
| Abril | 24,2 | 39,8 | 24,3 | 10,9 | 14,6 | 5,0 | 79,8 | Lurigancho | 4,0 | Magdalena |
| Mayo | 22,9 | 35,6 | 20,1 | 20,6 | 14,0 | 5,0 | 66,2 | Lurigancho | 4,2 | Magdalena |
| Junio | 24,4 | 29,9 | 10,8 | 15,5 | 13,8 | 5,0 | 58,1 | Lurigancho | 5,6 | Callao |
| Julio | 12,3 | 22,6 | 4,7 | 13,9 | 9,8 | 5,0 | 54,4 | Lurigancho | 0,8 | Callao |
| Agosto | 18,3 | 28,7 | 13,0 | 17,0 | 12,8 | 5,0 | 57,1 | Lurigancho | 3,3 | Villa El Salvador |
| Setiembre | 21,6 | 33,8 | 13,2 | 18,2 | 13,6 | 5,0 | 69,2 | Lurigancho | 2,9 | Ancón |
| Octubre | 24,8 | 30,0 | 17,0 | 16,5 | 13,0 | 5,0 | 53,4 | Lurigancho | 1,9 | Villa El Salvador |
| Noviembre | 23,0 | 23,3 | 22,2 | 21,6 | 13,6 | 5,0 | 35,0 | Lurigancho | 2,5 | Jesús María |
| Diciembre | 27,0 | 22,4 | 18,9 | 19,4 | 14,1 | 5,0 | 33,0 | Lurigancho | 2,8 | Jesús María |
| 2012 | | | | | | | | | | |
| Enero | 26,4 | 22,4 | 20,1 | 17,7 | 13,5 | 5,0 | 50,5 | Lurigancho | 3,5 | Jesús María |
| Febrero | 26,5 | 26,2 | 21,8 | 19,2 | 13,7 | 5,0 | 33,9 | El Agustino | 3,5 | Bellavista |
| Marzo | 24,1 | 27,8 | 25,4 | 20,4 | 13,5 | 5,0 | 37,6 | El Agustino | 1,5 | Bellavista |
| Abril | 24,2 | 25,3 | 20,2 | 19,0 | 12,9 | 5,0 | 28,6 | El Agustino | 2,8 | Jesús María |
| Mayo | 23,0 | 22,3 | 15,8 | 17,5 | 12,1 | 5,0 | 28,8 | El Agustino | 2,8 | Cercado |
| Junio | 19,5 | 16,6 | 13,0 | 22,5 | 12,5 | 5,0 | 43,7 | Lurigancho | 2,8 | Jesús María |
| Julio | 18,0 | 17,9 | 15,7 | 14,6 | 12,0 | 5,0 | 42,7 | Lurigancho | 2,7 | Jesús María |
| Agosto | 18,1 | 17,5 | 6,4 | 12,3 | 11,1 | 5,0 | 40,0 | Lurigancho | 3,3 | Jesús María |
| | | | | Variación porcentual | | | | | | |
| Respecto al mes anterior | 0,6 | -2,2 | -59,2 | -15,8 | -7,5 | | -6,3 | | 22,2 | |
| Respecto a similar mes del año anterior | -1,1 | -39,0 | -50,8 | -27,6 | -13,3 | | -29,9 | | 0,0 | |

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

Gráfico Nº 1
Lima Metropolitana: Concentración de polvo atmosférico sedimentable (PAS), (puntuales y promedios), 2011-2012
(T/km²/mes)




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

## 1.2 Concentraciones de Contaminantes Gaseosos

El SENAMHI monitorea las concentraciones de contaminantes gaseosos del aire en cinco estaciones ubicadas en los distritos de: Ate, San Borja (Limatambo), Jesús María (Campo de Marte), Santa Anita y Villa María del Triunfo.

### 1.2.2 Dióxido de azufre

El dióxido de azufre ($SO_2$) es un gas pesado, incoloro e inodoro en concentraciones bajas y de color ocre en concentraciones altas. Se produce principalmente por la quema de combustibles fósiles. Es perjudicial para los seres humanos y la vegetación, contribuye a la acidez de las precipitaciones. Los efectos nocivos en la salud de las personas están relacionados con alteraciones respiratorias y en los pulmones, pudiendo causar bronquitis y procesos asmáticos.

En el distrito de **San Borja** el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) en el mes de agosto del año en curso registró que el valor mensual de dióxido de azufre alcanzó 2,4 ppb que comparado con el mes anterior disminuyó en 35,1% y 4,0% en relación a similar mes del año anterior.

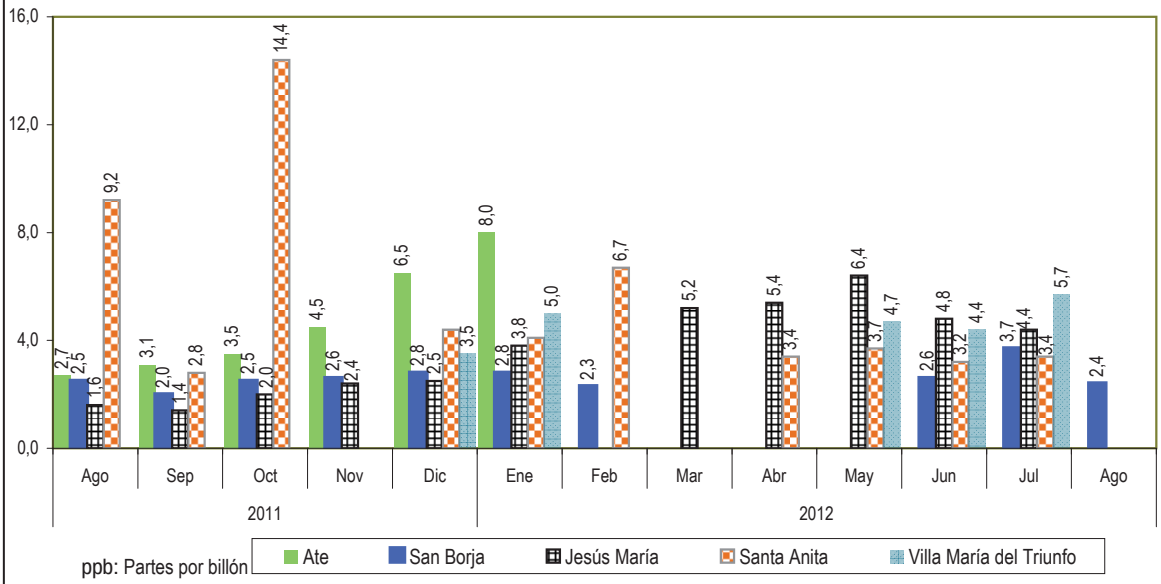
El SENAMHI no realizó monitoreo en la estación de Ate, Jesús María (Campo de Marte), Santa Anita y Villa María del Triunfo.

Cuadro N° 2
Lima Metropolitana: Valor mensual de Dióxido de Azufre, 2011-2012
(ppb)

| Año/Mes | Ate | San Borja | Jesús María (Campo de Marte) | Santa Anita | Villa María del Triunfo |
|---|---|---|---|---|---|
| 2011 | | | | | |
| Enero | 13,5 | 1,6 | 1,2 | … | … |
| Febrero | … | 2,3 | … | … | … |
| Marzo | 7,7 | 4,1 | 2,4 | … | … |
| Abril | 5,4 | 2,1 | 0,9 | … | … |
| Mayo | 3,6 | 1,6 | 1,5 | … | … |
| Junio | 3,5 | 1,7 | 2,8 | 2,6 | … |
| Julio | 3,0 | 2,0 | 1,4 | 5,6 | … |
| Agosto | 2,7 | 2,5 | 1,6 | 9,2 | … |
| Setiembre | 3,1 | 2,0 | 1,4 | 2,8 | … |
| Octubre | 3,5 | 2,5 | 2,0 | 14,4 | … |
| Noviembre | 4,5 | 2,6 | 2,4 | … | … |
| Diciembre | 6,5 | 2,8 | 2,5 | 4,4 | 3,5 |
| 2012 | | | | | |
| Enero | 8,0 | 2,8 | 3,8 | 4,1 | 5,0 |
| Febrero | … | 2,3 | … | 6,7 | … |
| Marzo | … | … | 5,2 | … | … |
| Abril | … | … | 5,4 | 3,4 | … |
| Mayo | … | … | 6,4 | 3,7 | 4,7 |
| Junio | … | 2,6 | 4,8 | 3,2 | 4,4 |
| Julio | … | 3,7 | 4,4 | 3,4 | 5,7 |
| Agosto | … | 2,4 | … | … | … |
| Variación porcentual | | | | | |
| Respecto al mes anterior | … | -35,1 | … | … | … |
| Respecto a similar mes del año anterior | … | -4,0 | … | … | … |

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

Gráfico N° 2
Lima Metropolitana: Valor mensual de Dióxido de Azufre, por estaciones de medición, 2011-2012
(ppb)




ppb: Partes por billón

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

## 1.2.2 Dióxido de Nitrógeno

El dióxido de nitrógeno ($NO_2$), es un gas de color marrón claro o amarillo, producido por la quema de combustibles a altas temperaturas, como es el caso de las termoeléctricas, plantas industriales y la combustión del parque automotor. Es un agente oxidante y contaminante del medio ambiente y genera el smog fotoquímico y la lluvia ácida. La exposición a periodos prolongados o a altas concentraciones afecta las vías respiratorias, causando graves cambios en el tejido pulmonar.

En el distrito de San Borja el valor alcanzado fue de 13,1 ppb que comparado con similar mes del año anterior aumentó en 12,9% mientras que en relación al mes anterior disminuyó en 0,8%. En la estación de Jesús María el valor mensual de dióxido de nitrógeno alcanzó 10,8 ppb cifra inferior en 20,6% en relación a similar mes del año anterior, pero no tuvo variación con respecto almes anterior.

Por su parte en el distrito de Villa María del Triunfo, el nivel alcanzado durante el mes en estudio fue de 5,9 ppb, cifra que aumentó en 5,4% respecto al mes anterior. En los distritos de Santa Anita y Ate no se realizó monitoreo.

Cuadro N° 3

Lima Metropolitana: Valor mensual de Dióxido de Nitrógeno, 2011-2012

(ppb)

| Año/Mes | Ate | San Borja | Jesús María (Campo de Marte) | Santa Anita | Villa María del Triunfo |
|---|---|---|---|---|---|
| 2011 | | | | | |
| Enero | 16,7 | 13,6 | 9,2 | ... | ... |
| Febrero | ... | 12,6 | ... | ... | ... |
| Marzo | 29,8 | 17,0 | 12,1 | ... | ... |
| Abril | 25,1 | 14,8 | 10,4 | ... | ... |
| Mayo | 19,3 | 15,2 | 10,3 | ... | ... |
| Junio | 17,5 | 12,2 | 11,3 | 21,4 | ... |
| Julio | 24,1 | 12,5 | 11,6 | 18,9 | ... |
| Agosto | 24,3 | 11,6 | 13,6 | 19,6 | ... |
| Setiembre | 22,1 | 9,3 | 13,9 | 21,1 | ... |
| Octubre | 33,3 | 10,7 | 10,3 | 18,1 | ... |
| Noviembre | 31,3 | 9,3 | 10,7 | 15,5 | ... |
| Diciembre | 20,9 | 8,0 | 9,2 | 14,9 | 13,4 |
| 2012 | | | | | |
| Enero | 24,1 | 9,1 | 9,7 | 14,4 | 20,0 |
| Febrero | ... | 7,0 | ... | 16,5 | 12,0 |
| Marzo | ... | ... | 12,5 | ... | 11,3 |
| Abril | 3,5 | ... | 11,9 | ... | 12,5 |
| Mayo | 38,9 | ... | 59,5 | 85,5 | 43,4 |
| Junio | 24,8 | 13,6 | 12,2 | ... | 7,0 |
| Julio | 22,2 | 13,2 | 10,8 | ... | 5,6 |
| Agosto | ... | 13,1 | 10,8 | ... | 5,9 |
| Variación porcentual | | | | | |
| Respecto al mes anterior | ... | -0,8 | 0,0 | ... | 5,4 |
| Respecto a similar mes del año anterior | ... | 12,9 | -20,6 | ... | ... |

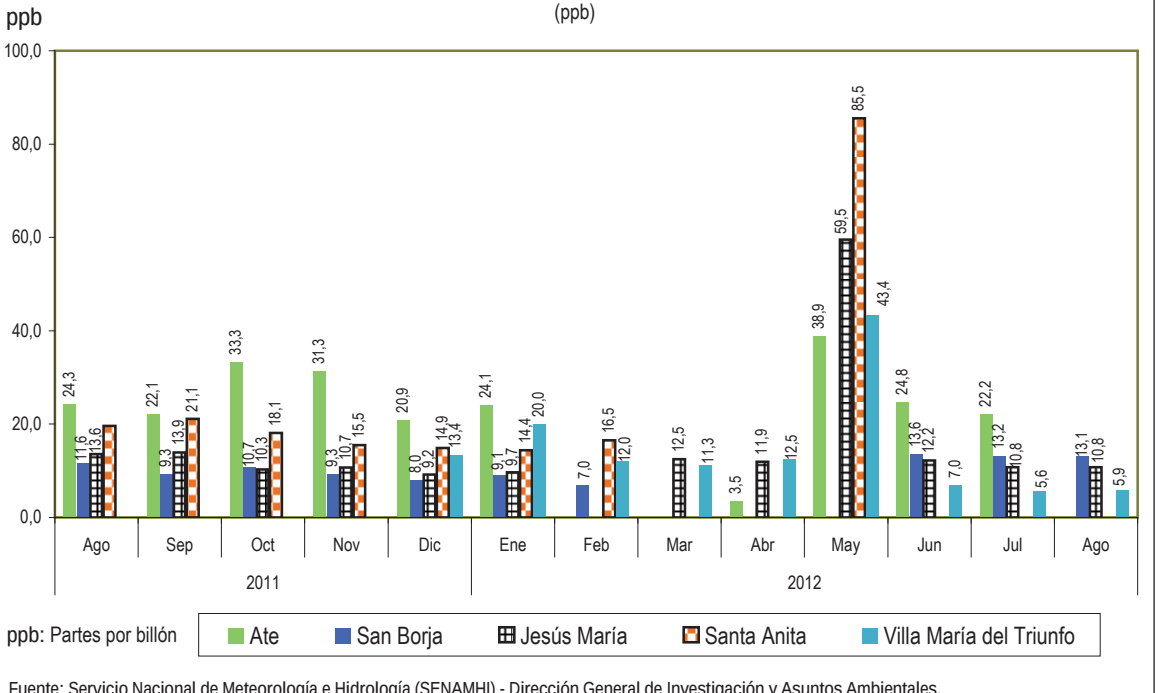
ppb: Partes por billón.

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

Gráfico N° 3

Lima Metropolitana: Valor mensual de Dióxido de Nitrógeno, por estaciones de medición, 2011-2012

(ppb)




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

## 1.2.3 Partículas $PM_{10}$

Las partículas $PM_{10}$ es el material particulado de diámetro menor o igual a 10 micrómetros. Son las partículas sólidas o líquidas suspendidas en el aire, las cuales tienen diferente composición química. Se produce por la quema de combustibles o la quema de carbón o madera. Afecta al sistema respiratorio y cardiovascular.

En la estación de **Ate**, el valor para este contaminante alcanzó 166,1 ug/m$^3$ cifra superior en 57,4% con respecto a similar mes del año anterior y en 32,0% en relación al mes anterior.

En el distrito de **Villa María del Triunfo**, la concentración promedio mensual de $PM_{10}$ fue de 123,3 ug/m$^3$ (microgramo por metro cúbico) lo que significó una disminución de 14,6% respecto a julio 2012.

En el distrito de **Santa Anita** alcanzó 108,4 ug/m$^3$, cifra superior en 13,0% respecto al mes anterior. En el distrito de **San Borja** la concentración promedio de $PM_{10}$ alcanzó 102,3 ug/m$^3$ valor mensual que creció en 52,0% respecto al mes anterior y en 52,0% respecto al mes anterior.

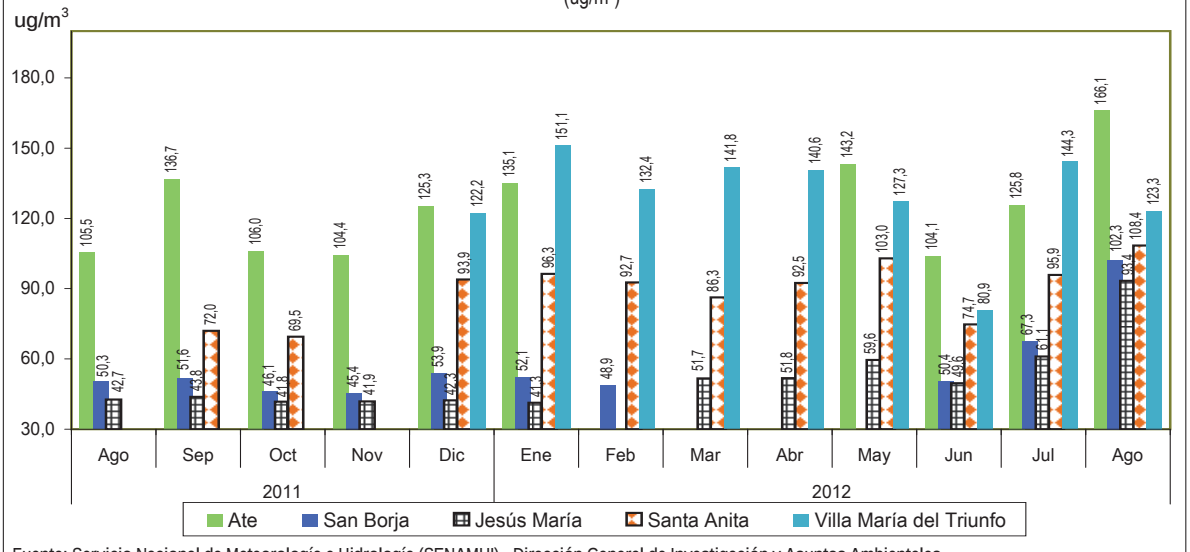
En la estación de Campo de Marte en el distrito de **Jesús María**, el valor mensual para este contaminante alcanzó 93,4 ug/m$^3$ cifra superior en 118,7% respecto a similar mes del año anterior y en 52,9% en relación a julio de 2012.

Cuadro N° 4
Lima Metropolitana: Valor mensual de $PM_{10}$, 2011-2012
(ug/m$^3$)

| Año/Mes | Ate | San Borja | Jesús María (Campo de Marte) | Santa Anita | Villa María del Triunfo |
|---|---|---|---|---|---|
| 2011 | | | | | |
| Enero | 129,5 | 48,8 | 46,8 | ... | ... |
| Febrero | ... | 49,0 | ... | ... | ... |
| Marzo | 162,9 | 60,5 | 58,1 | ... | ... |
| Abril | 150,1 | 55,7 | 48,6 | ... | ... |
| Mayo | 111,8 | 55,7 | 48,3 | ... | ... |
| Junio | 63,6 | 49,4 | 41,2 | ... | ... |
| Julio | 99,0 | 47,9 | 38,6 | ... | ... |
| Agosto | 105,5 | 50,3 | 42,7 | ... | ... |
| Setiembre | 136,7 | 51,6 | 43,8 | 72,0 | ... |
| Octubre | 106,0 | 46,1 | 41,8 | 69,5 | ... |
| Noviembre | 104,4 | 45,4 | 41,9 | ... | ... |
| Diciembre | 125,3 | 53,9 | 42,3 | 93,9 | 122,2 |
| 2012 | | | | | |
| Enero | 135,1 | 52,1 | 41,3 | 96,3 | 151,1 |
| Febrero | ... | 48,9 | ... | 92,7 | 132,4 |
| Marzo | ... | ... | 51,7 | 86,3 | 141,8 |
| Abril | ... | ... | 51,8 | 92,5 | 140,6 |
| Mayo | 143,2 | ... | 59,6 | 103,0 | 127,3 |
| Junio | 104,1 | 50,4 | 49,6 | 74,7 | 80,9 |
| Julio | 125,8 | 67,3 | 61,1 | 95,9 | 144,3 |
| Agosto | 166,1 | 102,3 | 93,4 | 108,4 | 123,3 |
| | | | Variación porcentual | | |
| Respecto al mes anterior | 32,0 | 52,0 | 52,9 | 13,0 | -14,6 |
| Respecto a similar mes del año anterior | 57,4 | 103,4 | 118,7 | ... | ... |

ug/m3: Microgramo por metro cúbico.
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) - Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

Gráfico N° 4
Lima Metropolitana: Valor mensual de $PM_{10}$, por estaciones de medición, 2011-2012
(ug/m$^3$)




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

## 1.3 Ozono Troposférico

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

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

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

La medición de ozono troposférico ($O_3$) que realizó el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología en el mes de agosto de 2012 en el distrito de Villa María del Triunfo alcanzó 12,5 ppb (partes por billón) cifra inferior en 50,4% respecto a lo obtenido a Julio 2012.

En el distrito de Jesús María en la estación del Campo de Marte, el valor mensual para este gas alcanzó 12,4 ppb, siendo inferior en 55,6% respecto al mes anterior, mientras que aumentó en 13,8% en relación a similar mes del año anterior (2011).

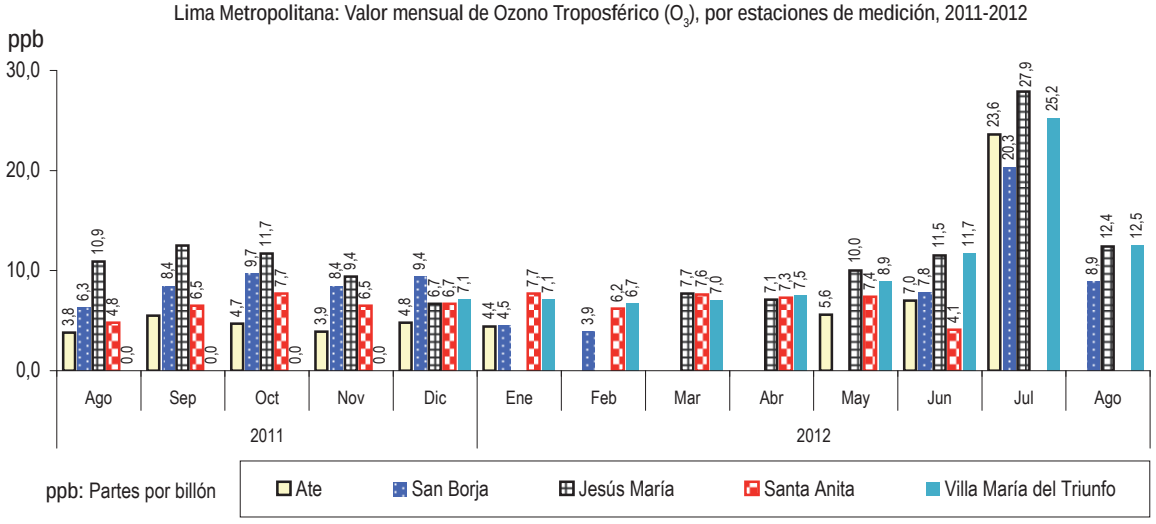
En el distrito de San Borja, la concentración promedio de $O_3$alcanzó 8,9 ppb valor mensual que disminuyó en 56,2% respecto a Julio 2012, sin embargo aumentó en 41,3% en relación a similar mes del año anterior. No se realizaron monitoreos en los distritos de Ate y Santa Anita.

Cuadro N° 5
Lima Metropolitana: Valor mensual de Ozono Troposférico ($O_3$), 2011-2012
(ppb)

| Año/Mes | Ate | San Borja | Jesús María (Campo de Marte) | Santa Anita | Villa María del Triunfo |
|---|---|---|---|---|---|
| 2011 | | | | | |
| Enero | 7,8 | 6,6 | 9,2 | … | … |
| Febrero | … | 6,5 | … | … | … |
| Marzo | 8,2 | 5,8 | 5,6 | … | … |
| Abril | 7,9 | 6,2 | 6,5 | … | … |
| Mayo | 7,5 | 6,6 | 7,6 | … | … |
| Junio | 6,8 | 7,4 | 8,2 | 4,4 | … |
| Julio | 3,8 | 6,1 | 9,9 | 3,9 | … |
| Agosto | 3,8 | 6,3 | 10,9 | 4,8 | … |
| Setiembre | 5,5 | 8,4 | 12,5 | 6,5 | … |
| Octubre | 4,7 | 9,7 | 11,7 | 7,7 | … |
| Noviembre | 3,9 | 8,4 | 9,4 | 6,5 | … |
| Diciembre | 4,8 | 9,4 | 6,7 | 6,7 | 7,1 |
| 2012 | | | | | |
| Enero | 4,4 | 4,5 | 5.9 | 7,7 | 7,1 |
| Febrero | … | 3,9 | … | 6,2 | 6,7 |
| Marzo | … | … | 7,7 | 7,6 | 7,0 |
| Abril | … | … | 7,1 | 7,3 | 7,5 |
| Mayo | 5,6 | … | 10,0 | 7,4 | 8,9 |
| Junio | 7,0 | 7,8 | 11,5 | 4,1 | 11,7 |
| Julio | 23,6 | 20,3 | 27,9 | … | 25,2 |
| Agosto | … | 8,9 | 12,4 | … | 12,5 |
| | | Variación porcentual | | | |
| Respecto al mes anterior | … | -56,2 | -55,6 | … | -50,4 |
| Respecto a similar mes del año anterior | … | 41,3 | 13,8 | … | … |

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

Gráfico N° 5
Lima Metropolitana: Valor mensual de Ozono Troposférico ($O_3$), por estaciones de medición, 2011-2012




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

## 1.4 Radiacion Solar

Es el conjunto de radiaciones electromagnéticas emitidas por el sol, las más conocidas son las de tipo infrarrojo y las ultravioletas.

En este Informe Técnico se presenta la evolución de las radiaciones ultravioletas (UV) elaborada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

### 1.4.1 Radiación Ultravioleta

Se denomina radiación ultravioleta (UV) al conjunto de radiaciones de espectro electromagnético con longitudes de onda menores que la radiación visible (luz), desde los 400 hasta los 150 (Nanómetro).Se suele diferenciar tres tipos de radiaciones ultravioletas (UV): UV-A, UV-B y UV-C.

En este documento se presenta las radiaciones de UV-B, banda de los 280 a los 320 nm. Esta es absorbida casi totalmente por el ozono. Este tipo de radiación es dañino, especialmente para el ADN. Provoca melanoma u otro tipo de cáncer de piel, de la vista por exposición a dosis altas, especialmente la córnea, también puede causar daños a la vida marina.

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

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

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

El índice promedio del nivel de radiación ultravioleta (UV-B) para Lima Metropolitana verificado por el SENAMHI, en el mes de agosto de 2012 tuvo un nivel 3 de intensidad, es decir, un nivel de riesgo bajo para la salud que comparado con similar mes del año anteriordisminuyó en 25,0%; igualmente decreció en 25,0% en relación al mes anterior. Para el nivel alcanzado se recomienda aplicar factor de protección solar.

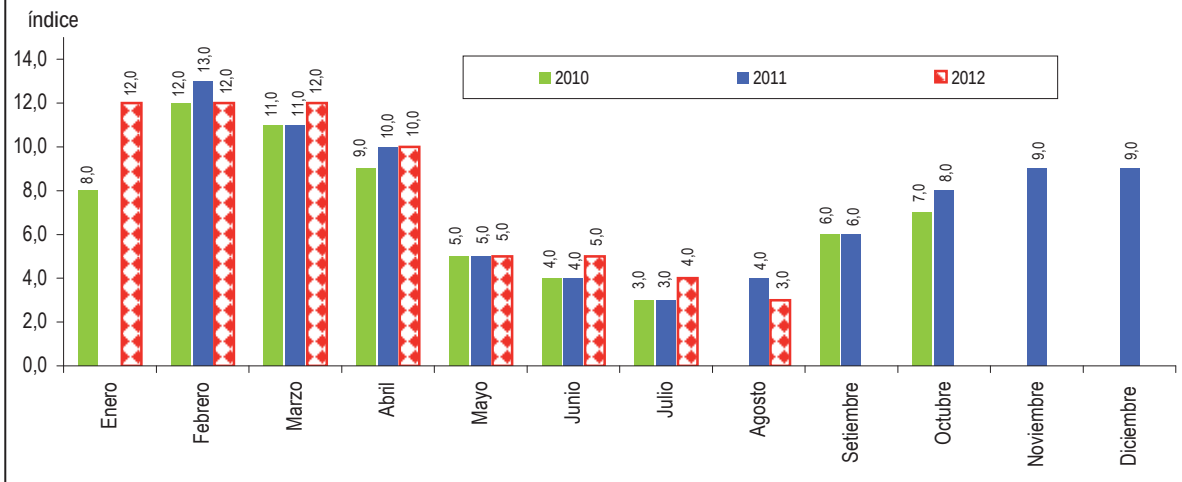
El nivel máximo del índice UV-B durante el mes de agosto alcanzó una intensidad de 9; equivalente a tener un nivel de riesgo Alto.

Cuadro N° 6
Lima Metropolitana: Índice UV-B promedio mensual, 2010-2012

| Año/Mes | 2010 | 2011 | 2012 | | Variación % | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Promedio mensual | Máximo | 2012/2011 | Respecto al mes anterior | Respecto a índice máximo del mes anterior |
| Enero | 8,0 | - | 12,0 | - | - | 33,3 | - |
| Febrero | 12,0 | 13,0 | 12,0 | 14,0 | -7,7 | - | - |
| Marzo | 11,0 | 11,0 | 12,0 | 13,0 | 9,1 | 0,0 | -7,1 |
| Abril | 9,0 | 10,0 | 10,0 | 13,0 | 0,0 | -16,7 | 0,0 |
| Mayo | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 10,0 | 0,0 | -50,0 | -23,1 |
| Junio | 4,0 | 4,0 | 5,0 | 7,0 | 25,0 | 0,0 | -30,0 |
| Julio | 3,0 | 3,0 | 4,0 | 8,0 | 33,3 | -20,0 | 14,3 |
| Agosto | - | 4,0 | 3,0 | 9,0 | -25,0 | -25,0 | 12,5 |
| Setiembre | 6,0 | 6,0 | | | | | |
| Octubre | 7,0 | 8,0 | | | | | |
| Noviembre | - | 9,0 | | | | | |
| Diciembre | - | 9,0 | | | | | |

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

Gráfico N° 6
Lima Metropolitana: Índice UV-B promedio mensual, 2010-2012



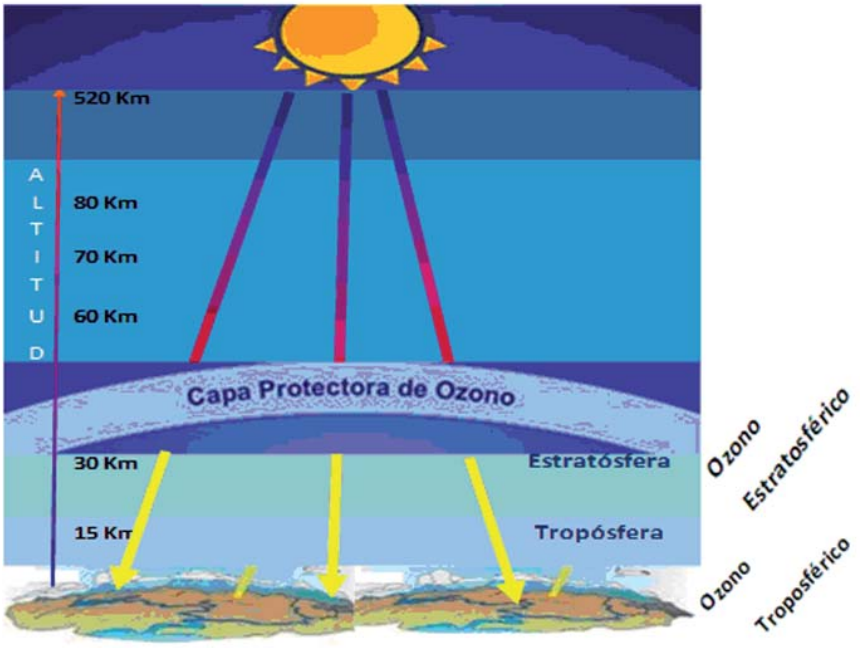

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) - Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

## 1.5 La atmósfera

Es la capa gaseosa que rodea la tierra y un elemento primordial que mantiene la vida dentro del planeta, nos protege físicamente contra agentes externos, como los meteoritos, además de ser un regulador térmico y protegernos de las radiaciones ultravioleta.
Se pueden identificar capas como: La Troposfera que es la capa que presenta mayores movimientos lo que hace que se mantenga la composición del aire y del cual respiramos allí se producen y generan los fenómenos de contaminación atmosférica. En esta capa inferior se encuentra la mayor proporción de dióxido de carbono ($CO_2$) y vapor de agua que existe en la atmósfera.
A continuación se tiene la estratósfera donde se ubica la capa de ozono allí se genera la mayor parte de ozono de la atmósfera. La temperatura en esta capa no permanece estable. La separación de esta capa con la siguiente, la Mesósfera, se denomina Mesopausa. La Ionosfera se compone de varias capas, cuya altitud máxima puede alcanzar los 650 kilómetros desde la superficie de la tierra.

### 1.5.1 Ozono Estratosférico: La capa de ozono

El ozono estratosférico es el componente de la atmósfera que permite preservar la vida sobre la tierra y actúa como escudo para protegerla de la radiación ultravioleta-B perjudicial para la vida humana, el ecosistema terrestre y marino. El ozono se encuentra esparcido en la estratósfera en altitudes entre 15 a 50 Km sobre la superficie de la tierra. La capa de ozono se encuentra en la estratosfera y es un filtro natural que nos protege de los rayos ultravioleta dañinos emitidos por el Sol, aproximadamente entre los 30 a los 50 kilómetros de altitud, a mayor altura sube la temperatura ya que el Ozono absorbe la radiación solar. Debido a que la tierra no es perfectamente esférica, sino geoide, es decir, no es absolutamente uniforme, en diferentes zonas se ha observado diferencias en las altitudes de las capas atmosféricas.




### 1.5.2 Vigilancia de la Atmósfera Global

El SENAMHI cuenta con una estación de observación que es parte de la Red de Vigilancia de la Atmósfera Global (VAG), ubicada en la sierra central del Perú (Junín – Marcapomacocha), considerada como la estación VAG más alta del mundo, a 4 mil 470 metros de altitud, en cuyas instalaciones se encuentra un equipo denominado Espectrofotómetro Dobson, el cual mide la cantidad de ozono atmosférico total

### 1.5.2.1 Monitoreo de Ozono atmosférico

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

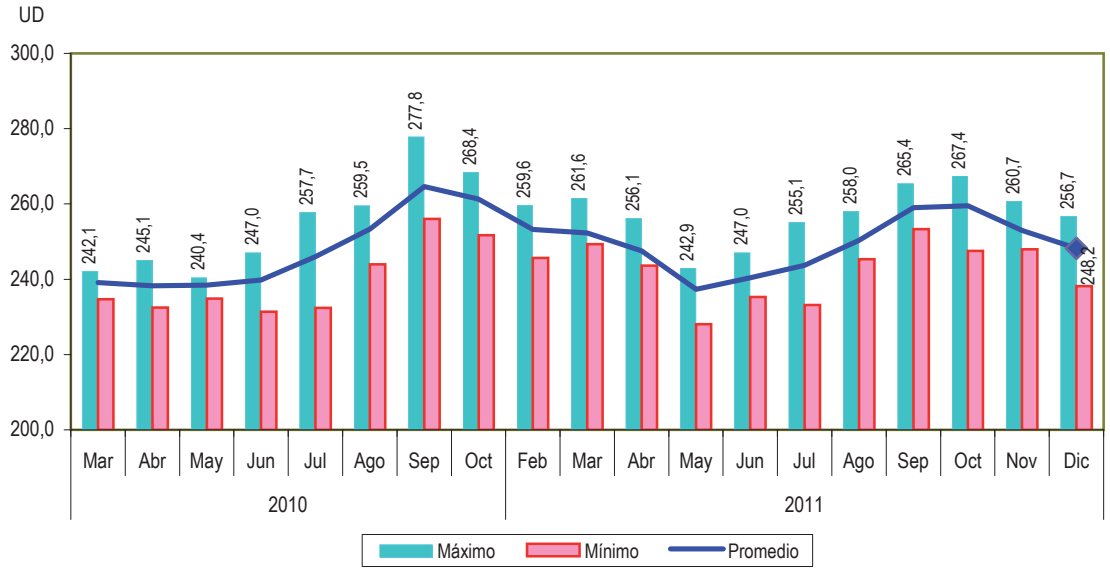
El valor promedio medido en Marcapomacocha en el mes de diciembre 2011alcanzó a 248,2 Unidades Dobson (UD) que, al compararlo con el mes anterior (noviembre 2011) disminuyó en 1,9%. Se observó que el valor máximo fue de 256,7 UD y su valor mínimo alcanzó 238,2 UD.

Cuadro N° 7
Marcapomacocha: Vigilancia de la Atmósfera Global, 2010-2011
Unidad Dobson (UD)

| Año/Mes | Valor | | |
|---|---|---|---|
| | Promedio | Máximo | Mínimo |
| 2010 | | | |
| Enero | 237,6 | 241,5 | 233,6 |
| Febrero | 231,8 | 234,4 | 230,4 |
| Marzo | 239,1 | 242,1 | 234,7 |
| Abril | 238,3 | 245,1 | 232,5 |
| Mayo | 238,4 | 240,4 | 234,9 |
| Junio | 239,8 | 247,0 | 231,4 |
| Julio | 246,0 | 257,7 | 232,4 |
| Agosto | 253,3 | 259,5 | 244,0 |
| Setiembre | 264,6 | 277,8 | 256,0 |
| Octubre | 261,3 | 268,4 | 251,7 |
| 2011 | | | |
| Enero | - | - | - |
| Febrero | 253,2 | 259,6 | 245,7 |
| Marzo | 252,3 | 261,6 | 249,3 |
| Abril | 247,5 | 256,1 | 243,6 |
| Mayo | 237,3 | 242,9 | 228,1 |
| Junio | 240,4 | 247,0 | 235,3 |
| Julio | 243,7 | 255,1 | 233,2 |
| Agosto | 250,3 | 258,0 | 245,3 |
| Setiembre | 259,0 | 265,4 | 253,3 |
| Octubre | 259,5 | 267,4 | 247,5 |
| Noviembre | 253,0 | 260,7 | 248,0 |
| Diciembre | 248,2 | 256,7 | 238,2 |
| | Variación porcentual | | |
| Respecto al mes anterior | -1,9 | -1,5 | -4,0 |

Altitud: 4 470 m.s.n.m.
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) - Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

Gráfico N° 7
Marcapomacocha: Vigilancia de la Atmósfera Global, 2010-2011
Unidad Dobson (UD)




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

## 2. Calidad del agua

La contaminación del agua de los ríos es causada principalmente por el vertimiento de relaves mineros (parte alta y media de la cuenca), aguas servidas urbanas y desagües industriales a lo largo de todo su cauce (generalmente en la parte media y baja de la cuenca). Dicha contaminación es resultado de la presencia de elementos físicos, químicos y biológicos, que en altas concentraciones, son dañinos para la salud humana y el ecosistema. Cabe indicar, que la calidad del agua también se ve afectada por el uso de plaguicidas y pesticidas en la actividad agrícola. Todo ello, ocasiona un gasto adicional en el tratamiento del 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 julio de 2012, la concentración máxima de hierro (Fe) en el río Rímac fue de 1,98 miligramos por litro, lo que representó una disminución de 0,5%, en relación a lo reportado en julio de 2011 que alcanzó 1,99 miligramos por litro, igualmente disminuyó en 26,9% con respecto a junio 2012 (2,71 miligramos por litro).

Cuadro N° 8

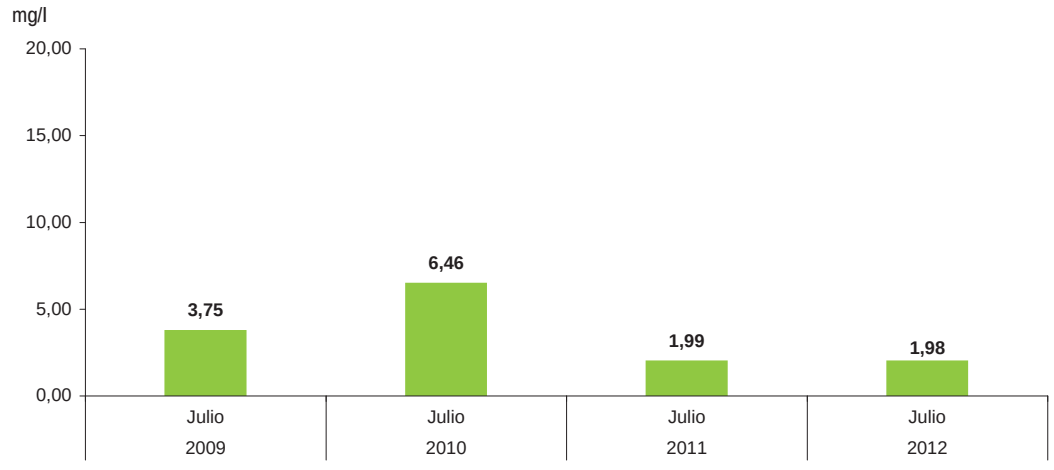
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de hierro total (Fe) en el río Rímac, 2009-2012

Miligramos por litro

| Mes | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Variación % | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 2012/2011 | Respecto al mes anterior |
| Enero | 27,92 | 57,88 | 32,19 | 25,04 | -22,2 | 13,3 |
| Febrero | 151,74 | 35,38 | 72,85 | 378,00 | 418,9 | 1.409,6 |
| Marzo | 902,05 | 246,57 | 27,35 | 67,49 | 146,8 | -82,1 |
| Abril | 19,14 | 27,89 | 55,80 | 30,13 | -46,0 | -55,4 |
| Mayo | 4,12 | 4,41 | 1,31 | 2,05 | 56,5 | -93,2 |
| Junio | 17,92 | 3,11 | 2,88 | 2,71 | -5,9 | 32,2 |
| Julio | 3,75 | 6,46 | 1,99 | 1,98 | -0,5 | -26,9 |
| Agosto | 3,07 | 2,14 | 15,41 | | | |
| Setiembre | 1,86 | 1,60 | 11,18 | | | |
| Octubre | 8,24 | 2,37 | 2,59 | | | |
| Noviembre | 43,54 | 2,56 | 2,71 | | | |
| Diciembre | 41,28 | 40,54 | 22,11 | | | |

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.
Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Gráfico Nº 8
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de hierro total (Fe) en el río Rímac, Julio 2009-2012
Miligramos por litro




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

## 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 julio de 2012 fue de 0,39 miligramos por litro, cifra inferior en 2,5%, respecto al promedio reportado en el mismo mes del 2011,asimismo al comparar este valor con la presencia de hierro del mes anterior (junio 2012) se observó una disminución de 15,2%.

Cuadro N° 9

Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de hierro total (Fe) en el río Rímac, 2009-2012

Miligramos por litro

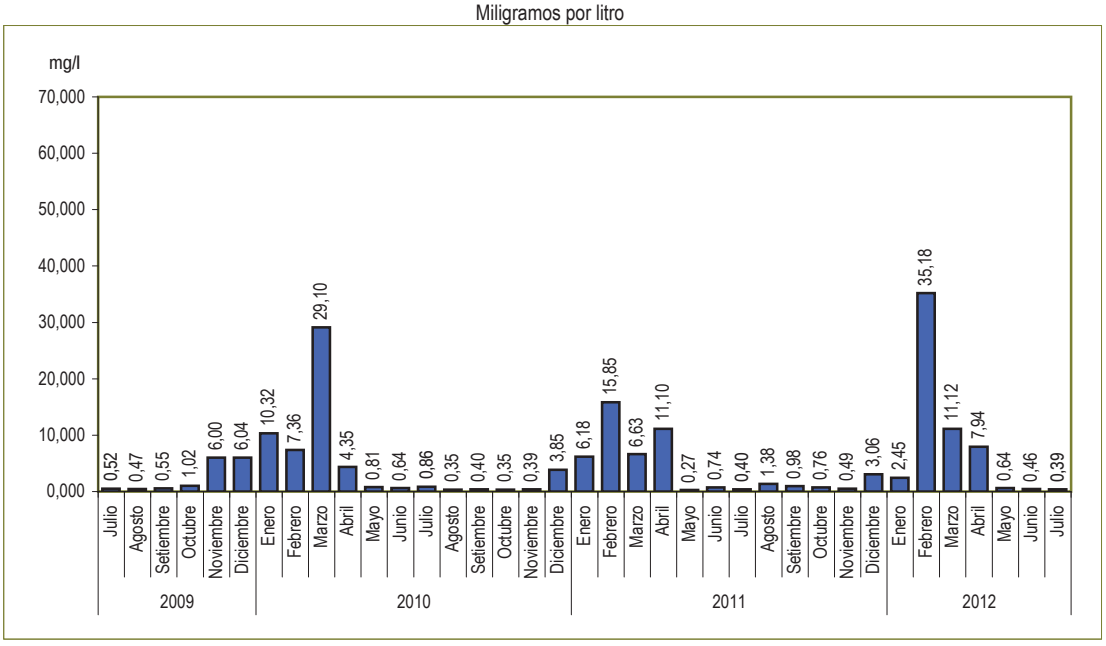
| Mes | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Variación % | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 2012/2011 | Respecto al mes anterior |
| Enero | 3,85 | 10,32 | 6,18 | 2,45 | -60,4 | -19,9 |
| Febrero | 27,31 | 7,36 | 15,85 | 35,18 | 122,0 | 1.335,9 |
| Marzo | 51,96 | 29,10 | 6,63 | 11,12 | 67,7 | -68,4 |
| Abril | 4,26 | 4,35 | 11,10 | 7,94 | -28,5 | -28,6 |
| Mayo | 0,52 | 0,81 | 0,27 | 0,64 | 137,0 | -91,9 |
| Junio | 1,05 | 0,64 | 0,74 | 0,46 | -37,8 | -28,1 |
| Julio | 0,52 | 0,86 | 0,40 | 0,39 | -2,5 | -15,2 |
| Agosto | 0,47 | 0,35 | 1,38 | | | |
| Setiembre | 0,55 | 0,40 | 0,98 | | | |
| Octubre | 1,02 | 0,35 | 0,76 | | | |
| Noviembre | 6,00 | 0,39 | 0,49 | | | |
| Diciembre | 6,04 | 3,85 | 3,06 | | | |

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.
Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Gráfico Nº 9

Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de hierro total (Fe) en el río Rímac, 2009-2012

Miligramos por litro




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

## 2.3 Presencia máxima de Hierro (Fe) en las plantas de tratamiento de SEDAPAL

En las plantas de tratamiento de SEDAPAL, la concentración máxima de hierro (Fe) en el mes de julio 2012 alcanzó a 0,18 miligramos por litro, es decir, aumentó en 100,0% en relación a igual mes del año anterior. Igualmente, creció en 80,0% respecto a junio 2012; pero disminuyó en 40,0% con relación al límite permisible[1/], que es de 0,3 miligramos por litro.

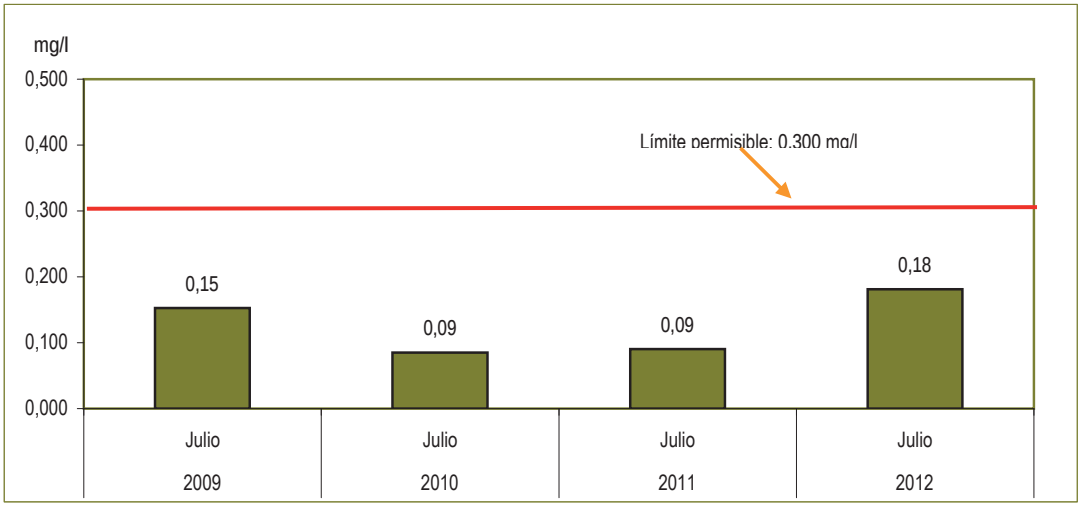
La presencia de hierro en el agua ocasiona inconvenientes domésticos, tales como: sabor desagradable, turbidez rojiza y manchas en la ropa en el momento del lavado y en casos extremos, el agua sabe a metal. Desde el punto de vista sanitario, uno de los riesgos de la presencia de este metal, reside en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

Cuadro N° 10
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de hierro total (Fe) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2009-2012
Miligramos por litro

| Mes | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Variación % | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 2012/2011 | Respecto al mes anterior | Respecto al Límite 1/ |
| Enero | 0,15 | 0,16 | 0,12 | 0,14 | 16,7 | 16,7 | -53,3 |
| Febrero | 0,08 | 0,13 | 0,13 | 0,11 | -15,4 | -21,4 | -63,3 |
| Marzo | 0,08 | 0,10 | 0,11 | 0,10 | -9,1 | -9,1 | -66,7 |
| Abril | 0,10 | 0,16 | 0,16 | 0,13 | -18,8 | 30,0 | -56,7 |
| Mayo | 0,13 | 0,09 | 0,13 | 0,14 | 7,7 | 7,7 | -53,3 |
| Junio | 0,09 | 0,12 | 0,14 | 0,10 | -28,6 | -28,6 | -66,7 |
| Julio | 0,15 | 0,09 | 0,09 | 0,18 | 100,0 | 80,0 | -40,0 |
| Agosto | 0,11 | 0,09 | 0,13 | | | | |
| Setiembre | 0,09 | 0,12 | 0,12 | | | | |
| Octubre | 0,12 | 0,11 | 0,10 | | | | |
| Noviembre | 0,17 | 0,12 | 0,16 | | | | |
| Diciembre | 0,14 | 0,04 | 0,12 | | | | |

Nota: El límite permisible de hierro en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 0,300 miligramos por litro.
1/ Variación porcentual: 2012 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).
Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Gráfico Nº 10
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de hierro total (Fe) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, Julio 2009-2012
Miligramos por litro




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

1/ Mediante Resolución Directoral Nº 339-87-ITINTEC-DG se aprobó la Norma Técnica Peruana Nº 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 las plantas de tratamiento de SEDAPAL

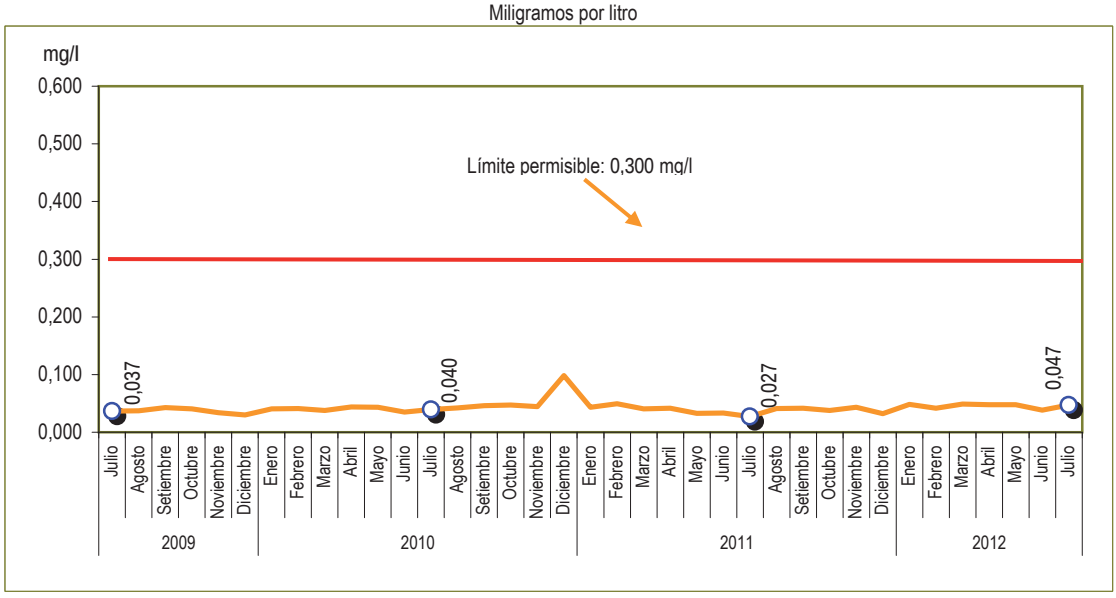
En julio de 2012, la concentración promedio de hierro (Fe) en la planta de tratamiento alcanzó 0,047 miligramos por litro, cifra superior en 74,1% respecto al mes de julio de 2011; igualmente aumentó en 20,5% en relación al mes anterior (junio 2012), pero disminuyó en 84,3% al comparar con el límite permisible[2/], que es de 0,3 miligramos por litro.

Cuadro N° 11
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de hierro total (Fe) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2009-2012
Miligramos por litro

| Mes | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Variación % | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 2012/2011 | Respecto al mes anterior | Respecto al Límite 1/ |
| Enero | 0,058 | 0,041 | 0,044 | 0,049 | 11,4 | 53,1 | -83,7 |
| Febrero | 0,044 | 0,041 | 0,050 | 0,042 | -16,0 | -14,3 | -86,0 |
| Marzo | 0,031 | 0,038 | 0,041 | 0,049 | 19,5 | 16,7 | -83,7 |
| Abril | 0,037 | 0,044 | 0,042 | 0,048 | 14,3 | -2,0 | -84,0 |
| Mayo | 0,035 | 0,044 | 0,033 | 0,048 | 45,5 | 0,0 | -84,0 |
| Junio | 0,034 | 0,035 | 0,034 | 0,039 | 14,7 | -18,8 | -87,0 |
| Julio | 0,037 | 0,040 | 0,027 | 0,047 | 74,1 | 20,5 | -84,3 |
| Agosto | 0,037 | 0,042 | 0,041 | | | | |
| Setiembre | 0,043 | 0,046 | 0,042 | | | | |
| Octubre | 0,040 | 0,047 | 0,038 | | | | |
| Noviembre | 0,034 | 0,045 | 0,044 | | | | |
| Diciembre | 0,030 | 0,099 | 0,032 | | | | |

Nota: El límite permisible de hierro en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 0,300 miligramos por litro.
1/ Variación porcentual: 2012 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).
Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Gráfico Nº 11
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de hierro total (Fe) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2009-2012
Miligramos por litro




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

2/ Mediante Resolución Directoral Nº 339-87-ITINTEC-DG se aprobó la Norma Técnica Peruana Nº 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.

## 2.5 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 julio de 2012, la concentración máxima de plomo (Pb) en el río Rímac alcanzó0, 04 miligramos por litro, cifra que no presentó variación con respecto al mes de julio de 2011; mientras que, disminuyó en 76,5% en relación a lo registrado en junio de 2012.

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

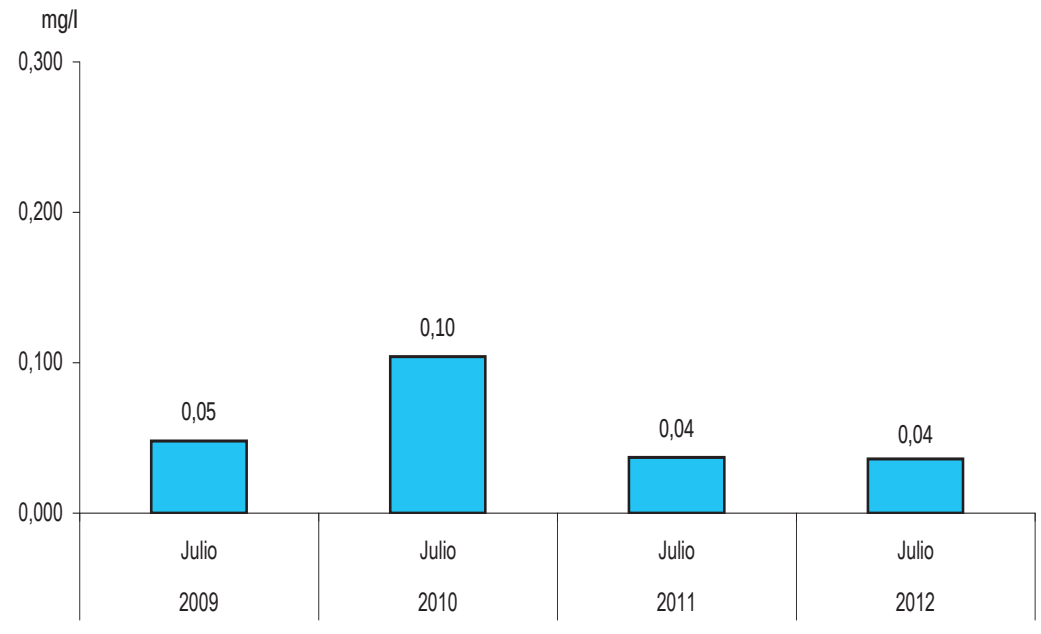
Cuadro N° 12
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de plomo (Pb) en el río Rímac, 2009-2012
Miligramos por litro

| Mes | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Variación % | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 2012/2011 | Respecto al mes anterior |
| Enero | 0,29 | 0,43 | 0,34 | 0,29 | -14,7 | 31,8 |
| Febrero | 0,53 | 0,30 | 0,39 | 2,84 | 628,2 | 879,3 |
| Marzo | 2,15 | 3,44 | 0,15 | 0,33 | 120,0 | -88,4 |
| Abril | 0,20 | 0,24 | 0,23 | 0,20 | -13,0 | -39,4 |
| Mayo | 0,05 | 0,06 | 0,03 | 0,18 | 500,0 | -10,0 |
| Junio | 0,14 | 0,17 | 0,09 | 0,17 | 88,9 | -5,6 |
| Julio | 0,05 | 0,10 | 0,04 | 0,04 | 0,0 | -76,5 |
| Agosto | 0,04 | 0,04 | 0,18 | | | |
| Setiembre | 0,04 | 0,05 | 0,13 | | | |
| Octubre | 0,09 | 0,18 | 0,05 | | | |
| Noviembre | 0,70 | 0,04 | 0,03 | | | |
| Diciembre | 1,84 | 0,68 | 0,22 | | | |

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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

Gráfico N° 12
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de plomo (Pb) en el río Rímac, Julio 2009-2012
Miligramos por litro




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

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

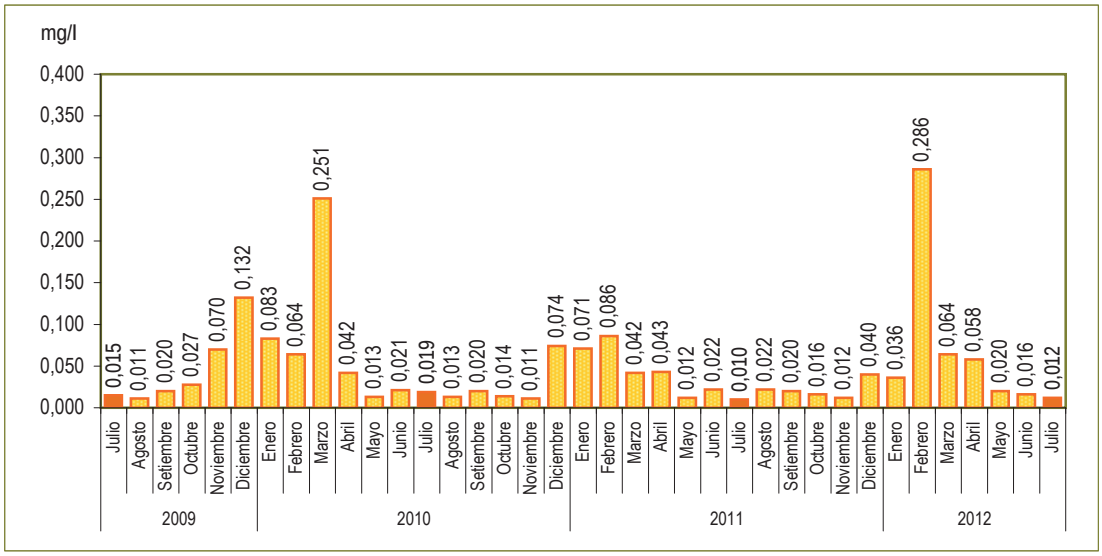
SEDAPAL, reportó en el mes de julio de 2012 que la concentración promedio de plomo (Pb) en el río Rímac alcanzó a 0,012 miligramos por litro, aumentando en 20,0% respecto a lo registrado en julio de 2011 y disminuyó en 25,0% en relación a junio 2012.

Cuadro N° 13
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de plomo (Pb) en el río Rímac, 2009-2012
Miligramos por litro

| Mes | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Variación % | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 2012/2011 | Respecto al mes anterior |
| Enero | 0,053 | 0,083 | 0,071 | 0,036 | -49,3 | -10,0 |
| Febrero | 0,183 | 0,064 | 0,086 | 0,286 | 232,6 | 694,4 |
| Marzo | 0,274 | 0,251 | 0,042 | 0,064 | 52,4 | -77,6 |
| Abril | 0,039 | 0,042 | 0,043 | 0,058 | 34,9 | -9,4 |
| Mayo | 0,022 | 0,013 | 0,012 | 0,020 | 66,7 | -65,5 |
| Junio | 0,017 | 0,021 | 0,022 | 0,016 | -27,3 | -20,0 |
| Julio | 0,015 | 0,019 | 0,010 | 0,012 | 20,0 | -25,0 |
| Agosto | 0,011 | 0,013 | 0,022 | | | |
| Setiembre | 0,020 | 0,020 | 0,020 | | | |
| Octubre | 0,027 | 0,014 | 0,016 | | | |
| Noviembre | 0,070 | 0,011 | 0,012 | | | |
| Diciembre | 0,132 | 0,074 | 0,040 | | | |

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.
Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Gráfico Nº 13
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de plomo (Pb) en el río Rímac, 2009-2012
Miligramos por litro




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

## 2.7 Presencia máxima de Plomo (Pb) en las plantas de tratamiento de SEDAPAL

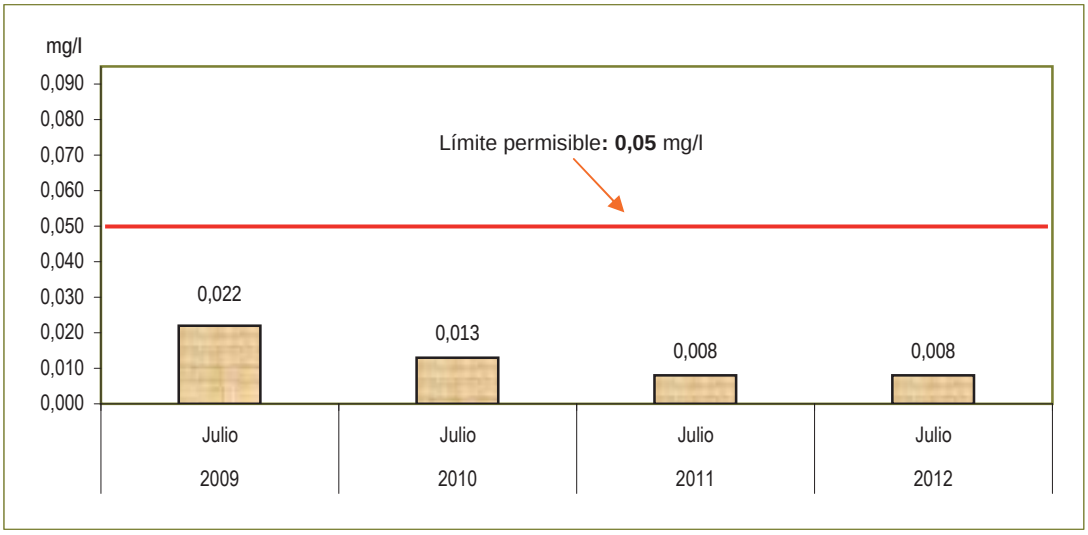
Según el reporte de SEDAPAL posterior al proceso de tratamiento del agua de río, la concentración máxima de plomo (Pb) en julio de 2012 fue de 0,008 miligramos por litro, cifra que no tuvo variación con respecto a similar mes del año anterior ni en relación con junio de 2012. Sin embargo disminuyó en 84,0% comparado con el límite permisible (0,05 miligramos por litro).

Cuadro N° 14
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de plomo (Pb) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2009-2012
Miligramos por litro

| Mes | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Variación % | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 2012/2011 | Respecto al mes anterior | Respecto al Límite 1/ |
| Enero | 0,016 | 0,035 | 0,010 | 0,009 | -10,0 | 0,0 | -82,0 |
| Febrero | 0,015 | 0,014 | 0,006 | 0,009 | 50,0 | 0,0 | -82,0 |
| Marzo | 0,021 | 0,021 | 0,006 | 0,009 | 50,0 | 0,0 | -82,0 |
| Abril | 0,018 | 0,014 | 0,006 | 0,009 | 50,0 | 0,0 | -82,0 |
| Mayo | 0,024 | 0,008 | 0,009 | 0,009 | 0,0 | 0,0 | -82,0 |
| Junio | 0,013 | 0,010 | 0,009 | 0,008 | -11,1 | -11,1 | -84,0 |
| Julio | 0,022 | 0,013 | 0,008 | 0,008 | 0,0 | 0,0 | -84,0 |
| Agosto | 0,018 | 0,013 | 0,011 | | | | |
| Setiembre | 0,015 | 0,016 | 0,010 | | | | |
| Octubre | 0,019 | 0,009 | 0,009 | | | | |
| Noviembre | 0,009 | 0,008 | 0,009 | | | | |
| Diciembre | 0,033 | 0,007 | 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: 2012 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).
Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Gráfico N° 14
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de plomo (Pb) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, Julio 2009-2012
Miligramos por litro




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

## 2.8 Presencia promedio de Plomo (Pb) en las plantas de tratamiento de SEDAPAL

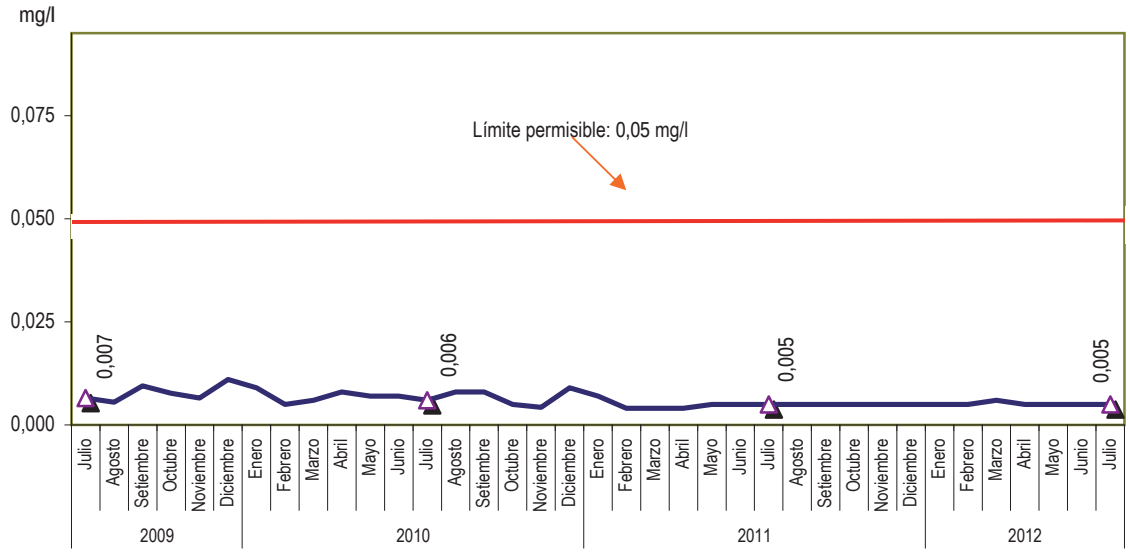
Luego de realizado el proceso de tratamiento del agua del río Rímac, SEDAPAL reportó que la concentración promedio del plomo (Pb) fue de 0,005 mili gramos por litro, cifra que no tuvo variación a lo registrado en similar mes del 2011 ni con junio2012. Mientras que disminuyó en 90,0% respecto al límite permisible (0,05 miligramos por litro).

Cuadro N° 15
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de plomo (Pb) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2009-2012
Miligramos por litro

| Mes | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Variación % | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 2012/2011 | Respecto al mes anterior | Respecto al Límite 1/ |
| Enero | 0,007 | 0,009 | 0,007 | 0,005 | -28,6 | 0,0 | -90,0 |
| Febrero | 0,007 | 0,005 | 0,004 | 0,005 | 25,0 | 0,0 | -90,0 |
| Marzo | 0,009 | 0,006 | 0,004 | 0,006 | 50,0 | 20,0 | -88,0 |
| Abril | 0,006 | 0,008 | 0,004 | 0,005 | 25,0 | -16,7 | -90,0 |
| Mayo | 0,008 | 0,007 | 0,005 | 0,005 | 0,0 | 0,0 | -90,0 |
| Junio | 0,005 | 0,007 | 0,005 | 0,005 | 0,0 | 0,0 | -90,0 |
| Julio | 0,007 | 0,006 | 0,005 | 0,005 | 0,0 | 0,0 | -90,0 |
| Agosto | 0,006 | 0,008 | 0,005 | | | | |
| Setiembre | 0,010 | 0,008 | 0,005 | | | | |
| Octubre | 0,008 | 0,005 | 0,005 | | | | |
| Noviembre | 0,007 | 0,004 | 0,005 | | | | |
| Diciembre | 0,011 | 0,009 | 0,005 | | | | |

Nota: El límite permisible de plomo en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 0,05 miligramos por litro.
1/ Variación porcentual: 2012 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).
Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Gráfico Nº 15
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de plomo (Pb) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2009-2012
Miligramos por litro




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

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

En julio de 2012, la presencia máxima de cadmio (Cd) en el río Rímac fue de 0,0033 miligramos por litro, cifra que disminuyó en 29,8% respecto a la concentración registrada en el mismo mes del año pasado y en 77 ,7% en relación a junio 2012.

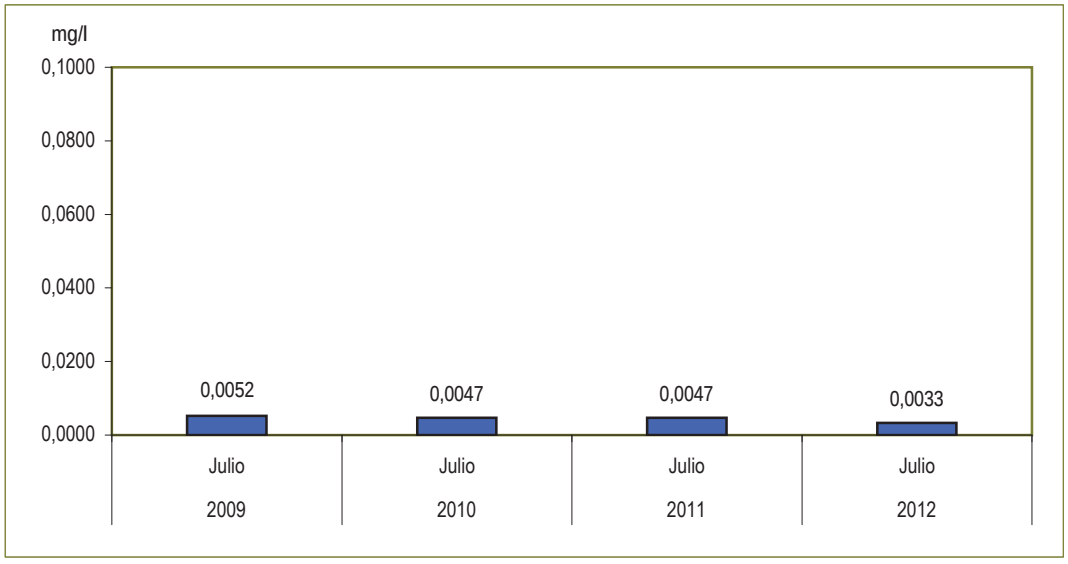
El agua con concentraciones muy altas de cadmio irrita el estómago, produciendo vómitos y diarreas. El cadmio absorbido por el cuerpo humano produce descalcificación de los huesos, ocasionando que se vuelvan quebradizos y en dosis altasocasiona la muerte.

Cuadro N° 16
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de cadmio (Cd) en el río Rímac, 2009-2012
Miligramos por litro

| Mes | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Variación % | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 2012/2011 | Respecto al mes anterior |
| Enero | 0,008 | 0,015 | 0,011 | 0,007 | -33,0 | -66,2 |
| Febrero | 0,024 | 0,007 | 0,015 | 0,060 | 294,1 | 749,3 |
| Marzo | 0,086 | 0,035 | 0,011 | 0,007 | -34,9 | -88,6 |
| Abril | 0,026 | 0,004 | 0,013 | 0,006 | -51,2 | -8,7 |
| Mayo | 0,005 | 0,005 | 0,007 | 0,005 | -33,8 | -22,2 |
| Junio | 0,005 | 0,010 | 0,008 | 0,015 | 78,3 | 202,0 |
| Julio | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,003 | -29,8 | -77,7 |
| Agosto | 0,003 | 0,003 | 0,010 | | | |
| Setiembre | 0,003 | 0,005 | 0,013 | | | |
| Octubre | 0,005 | 0,003 | 0,003 | | | |
| Noviembre | 0,010 | 0,004 | 0,003 | | | |
| Diciembre | 0,013 | 0,011 | 0,021 | | | |

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.
Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Gráfico N° 16
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de cadmio (Cd) en el río Rímac, Julio 2009-2012
Miligramos por litro




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

## 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 0,0015 miligramos por litro, disminuyó en 21,1% respecto a lo observado en el mismo mes de 2011 y en 31,8% en relación al mes anterior (junio 2012).

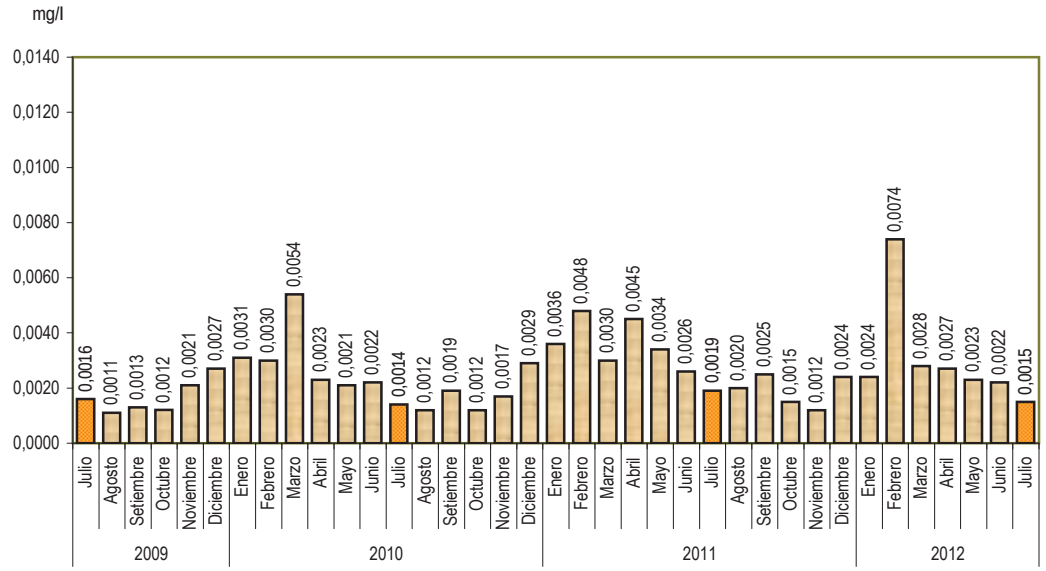
Cuadro N° 17
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de cadmio (Cd) en el río Rímac, 2009-2012
Miligramos por litro

| Mes | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Variación % | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 2012/2011 | Respecto al mes anterior |
| Enero | 0,002 | 0,003 | 0,004 | 0,002 | -33,3 | 0,0 |
| Febrero | 0,006 | 0,003 | 0,005 | 0,007 | 54,2 | 208,3 |
| Marzo | 0,011 | 0,005 | 0,003 | 0,003 | -6,7 | -62,2 |
| Abril | 0,003 | 0,002 | 0,005 | 0,003 | -40,0 | -3,6 |
| Mayo | 0,002 | 0,002 | 0,003 | 0,002 | -32,4 | -14,8 |
| Junio | 0,002 | 0,002 | 0,003 | 0,002 | -15,4 | -4,3 |
| Julio | 0,002 | 0,001 | 0,002 | 0,002 | -21,1 | -31,8 |
| Agosto | 0,001 | 0,001 | 0,002 | | | |
| Setiembre | 0,001 | 0,002 | 0,003 | | | |
| Octubre | 0,001 | 0,001 | 0,002 | | | |
| Noviembre | 0,002 | 0,002 | 0,001 | | | |
| Diciembre | 0,003 | 0,003 | 0,002 | | | |

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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

Gráfico Nº 17
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de cadmio (Cd) en el río Rímac, 2009-2012
Miligramos por litro




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

## 2.11 Presencia máxima de Cadmio (Cd) en las plantas de tratamiento de SEDAPAL

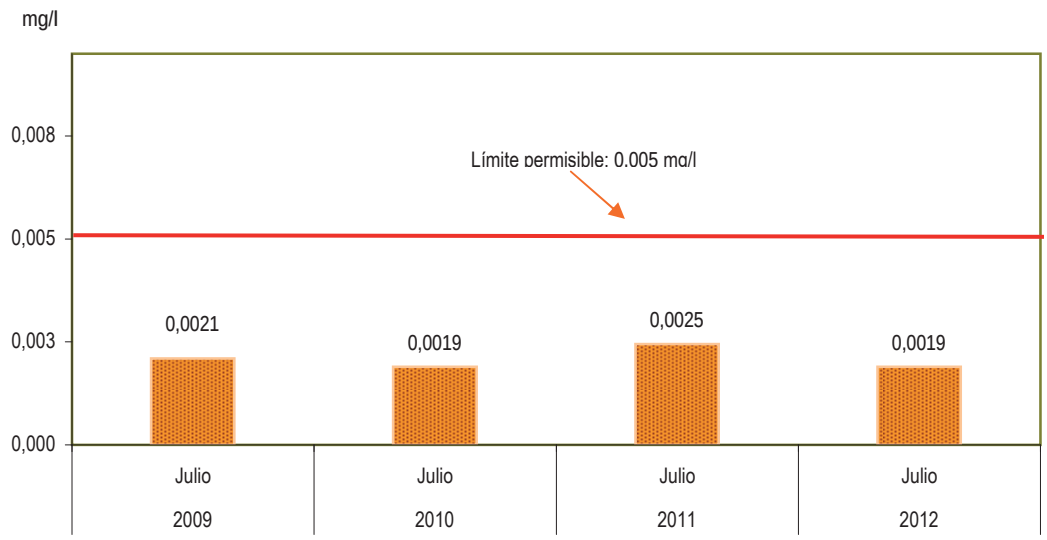
La concentración máxima de cadmio posterior al tratamiento en las plantas de SEDAPAL en julio de 2012 fue de 0,0019 miligramos por litro, disminuyendo en 24,0% respecto a lo observado en el mismo mes de 2011 (0,0025 mg/l), y en 13,6% en relación a junio de 2012, asimismo decreció en 62,0% al compararlo con el límite permisible que es de 0,005 miligramos por litro (mg/l).

Cuadro N° 18
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de cadmio (Cd) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2009-2012
Miligramos por litro

| Mes | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Variación % | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 2012/2011 | Respecto al mes anterior | Respecto al Límite 1/ |
| Enero | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 8,7 | 8,7 | -50,0 |
| Febrero | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 21,1 | -8,0 | -54,0 |
| Marzo | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 25,0 | -13,0 | -60,0 |
| Abril | 0,002 | 0,002 | 0,003 | 0,002 | -29,6 | -5,0 | -62,0 |
| Mayo | 0,002 | 0,003 | 0,003 | 0,002 | -4,0 | 26,3 | -52,0 |
| Junio | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | -12,0 | -8,3 | -56,0 |
| Julio | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | -24,0 | -13,6 | -62,0 |
| Agosto | 0,002 | 0,002 | 0,002 | | | | |
| Setiembre | 0,002 | 0,002 | 0,002 | | | | |
| Octubre | 0,002 | 0,002 | 0,002 | | | | |
| Noviembre | 0,002 | 0,001 | 0,002 | | | | |
| Diciembre | 0,002 | 0,001 | 0,002 | | | | |

Nota: El límite permisible de Cadmio en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 0,005 miligramos por litro.
1/ Variación porcentual: 2012 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).
Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Gráfico N° 18
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de cadmio (Cd) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, Julio 2009-2012
Miligramos por litro




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

## 2.12 Presencia promedio de Cadmio (Cd) en las plantas de tratamiento de SEDAPAL

SEDAPAL reportó que la concentración promedio de cadmio en las plantas de tratamiento en julio 2012 fue de 0,0011 miligramos por litro, disminuyendo en 15,4% en referencia a julio de 2011 y en 8,3% en relación al mes anterior (junio 2012); igualmente en 78,0% respecto al límite permisible, que es de 0,005 miligramos por litro (mg/l).

Cuadro N° 19
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de cadmio (Cd) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2009-2012
Miligramos por litro

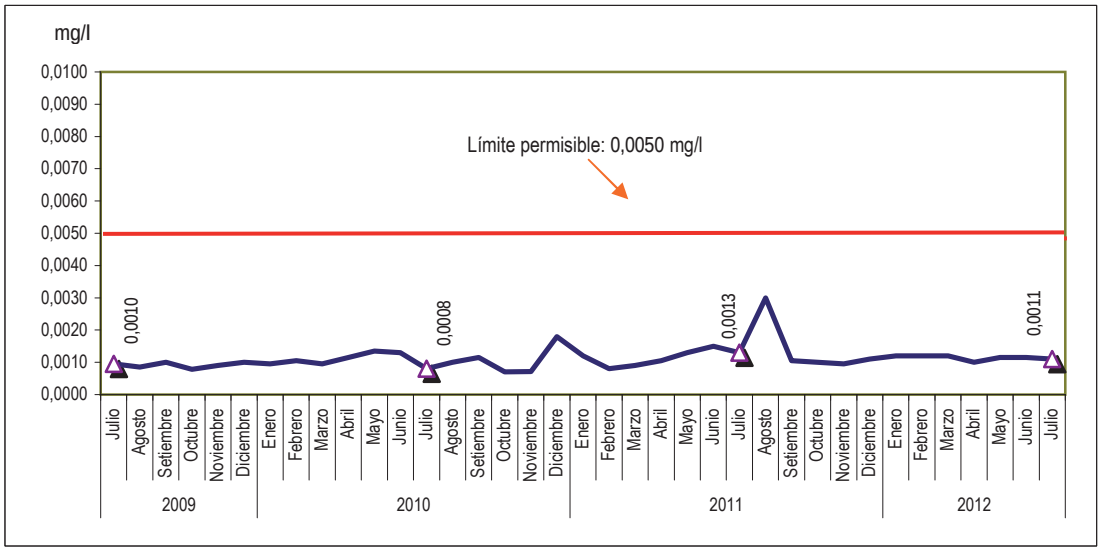
| Mes | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Variación % | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 2012/2011 | Respecto al mes anterior | Respecto al Límite 1/ |
| Enero | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,0 | 9,1 | -76,0 |
| Febrero | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 50,0 | 0,0 | -76,0 |
| Marzo | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 33,3 | 0,0 | -76,0 |
| Abril | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | -9,1 | -16,7 | -80,0 |
| Mayo | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | -7,7 | 20,0 | -76,0 |
| Junio | 0,001 | 0,001 | 0,002 | 0,001 | -20,0 | 0,0 | -76,0 |
| Julio | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | -15,4 | -8,3 | -78,0 |
| Agosto | 0,001 | 0,001 | 0,003 | | | | |
| Setiembre | 0,001 | 0,001 | 0,001 | | | | |
| Octubre | 0,001 | 0,001 | 0,001 | | | | |
| Noviembre | 0,001 | 0,001 | 0,001 | | | | |
| Diciembre | 0,001 | 0,002 | 0,001 | | | | |

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

1/ Variación porcentual: 2012 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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

Gráfico N° 19
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de cadmio (Cd) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2009-2012
Miligramos por litro




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 julio de 2012 registró una concentración máxima de 1,23 miligramos por litro (mg/l) que representó una disminución en 33,5% respecto a lo reportado en julio de 2011, igualmente decreció en 36,3% en relación a junio 2012.

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° 20

Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de aluminio (Al) en el río Rímac, 2009-2012

Miligramos por litro

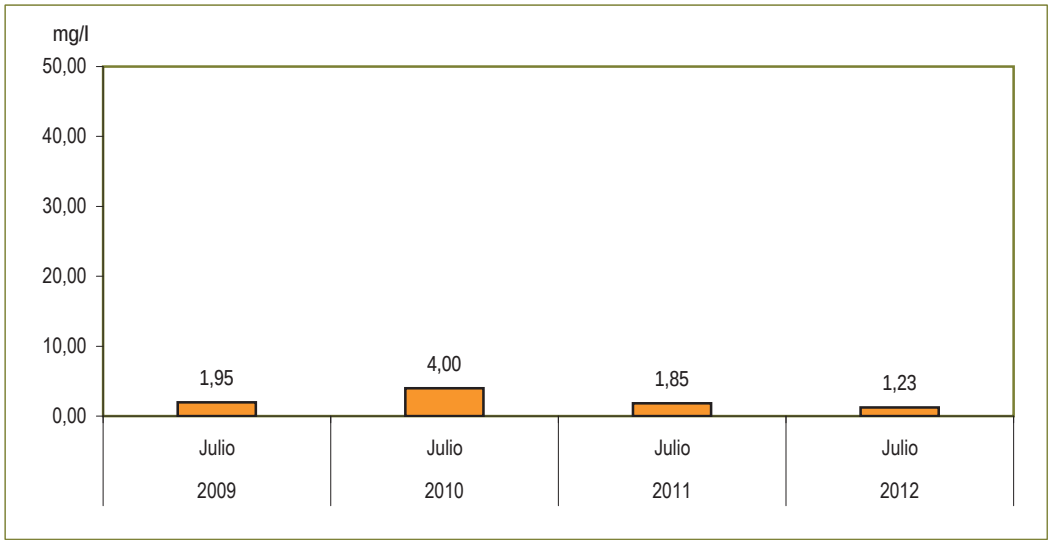
| Mes | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Variación % | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 2012/2011 | Respecto al mes anterior |
| Enero | 9,55 | 31,32 | 21,88 | 17,91 | -18,1 | 47,7 |
| Febrero | 75,21 | 30,06 | 43,52 | 270,86 | 522,4 | 1.412,3 |
| Marzo | 748,70 | 110,99 | 18,28 | 101,04 | 452,7 | -62,7 |
| Abril | 25,31 | 22,93 | 32,95 | 25,24 | -23,4 | -75,0 |
| Mayo | 5,81 | 2,64 | 0,98 | 1,64 | 67,3 | -93,5 |
| Junio | 14,41 | 2,57 | 2,69 | 1,93 | -28,3 | 17,7 |
| Julio | 1,95 | 4,00 | 1,85 | 1,23 | -33,5 | -36,3 |
| Agosto | 1,42 | 1,87 | 8,45 | | | |
| Setiembre | 1,75 | 1,42 | 8,84 | | | |
| Octubre | 6,70 | 1,96 | 1,94 | | | |
| Noviembre | 41,28 | 1,95 | 2,43 | | | |
| Diciembre | 34,34 | 15,65 | 12,13 | | | |

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.
Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Gráfico N° 20

Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de aluminio (Al) en el río Rímac, Julio 2009-2012

Miligramos por litro




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 0,393 miligramos por litro (mg/l), representando en términos porcentuales un incrementó de 12,6%, respecto a lo registrado en similar mes de 2011 (0,349 mg/l), pero disminuyó en 0,3% en relación a lo reportado en junio de 2012.

Cuadro N° 21

Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de aluminio (Al) en el río Rímac, 2009-2012

Miligramos por litro

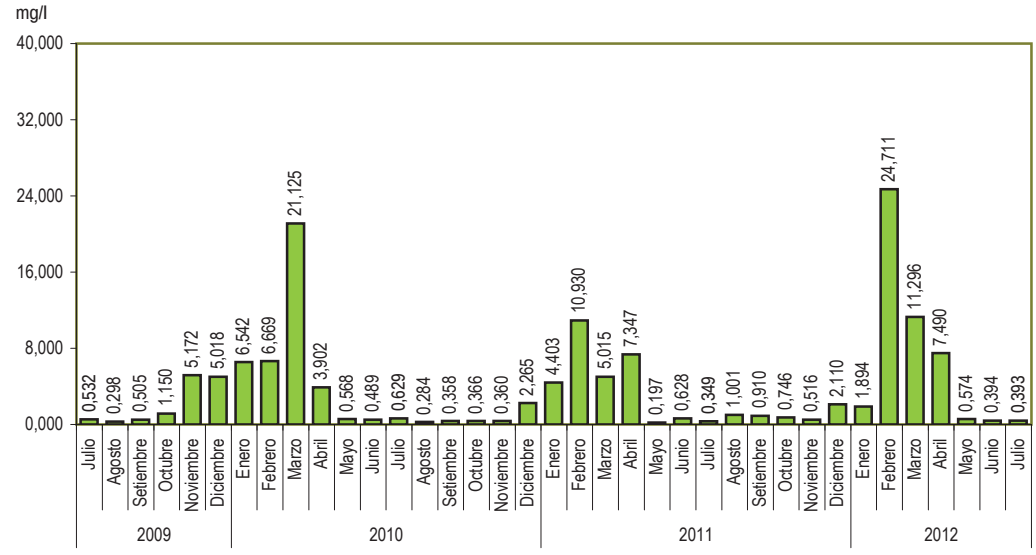
| Mes | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Variación % | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 2012/2011 | Respecto al mes anterior |
| Enero | 1,935 | 6,542 | 4,403 | 1,894 | -57,0 | -10,2 |
| Febrero | 15,215 | 6,669 | 10,930 | 24,711 | 126,1 | 1.204,7 |
| Marzo | 29,206 | 21,125 | 5,015 | 11,296 | 125,2 | -54,3 |
| Abril | 3,178 | 3,902 | 7,347 | 7,490 | 1,9 | -33,7 |
| Mayo | 0,471 | 0,568 | 0,197 | 0,574 | 191,4 | -92,3 |
| Junio | 1,027 | 0,489 | 0,628 | 0,394 | -37,3 | -31,4 |
| Julio | 0,532 | 0,629 | 0,349 | 0,393 | 12,6 | -0,3 |
| Agosto | 0,298 | 0,284 | 1,001 | | | |
| Setiembre | 0,505 | 0,358 | 0,910 | | | |
| Octubre | 1,150 | 0,366 | 0,746 | | | |
| Noviembre | 5,172 | 0,360 | 0,516 | | | |
| Diciembre | 5,018 | 2,265 | 2,110 | | | |

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.
Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Gráfico N° 21

Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de aluminio (Al) en el río Rímac, 2009-2012

Miligramos por litro




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

## 2.15 Presencia máxima de Aluminio (Al) en las plantas de tratamiento de SEDAPAL

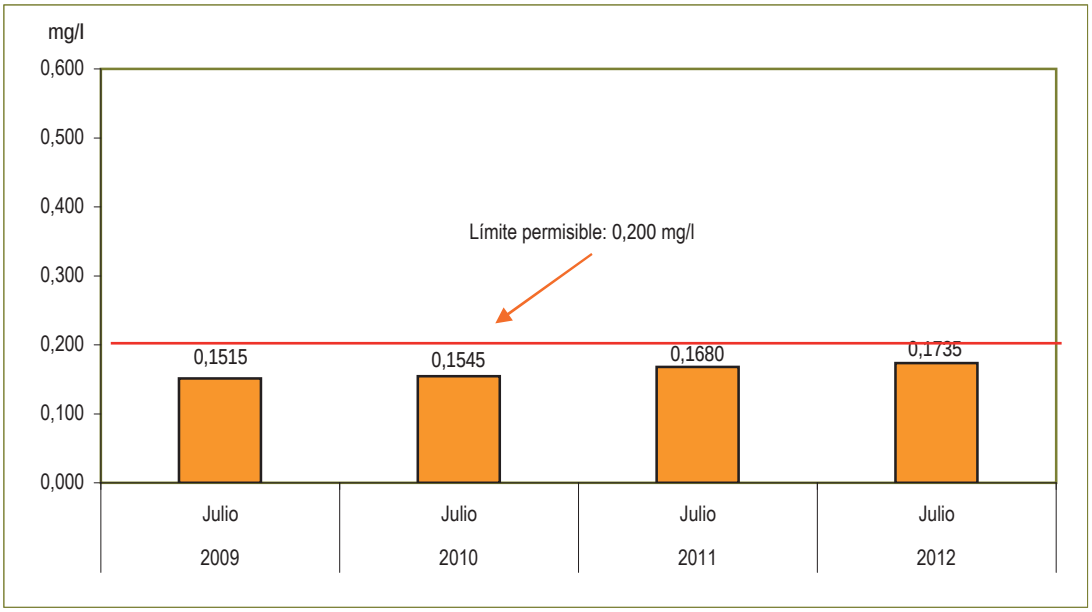
Posterior al proceso de tratamiento de las aguas del río Rímac en las plantas de SEDAPAL en julio de 2012, la concentración máxima de aluminio fue de 0,1735 mg/l. Comparado con igual mes de 2011 aumentó en 3,3%, igualmente creció en 3,3% respecto a junio de 2012; mientras que disminuyó en 13,3% respecto al límite permisible, que es de 0,200 miligramos por litro (mg/l).

Cuadro N° 22
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de aluminio (Al) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2009-2012
Miligramos por litro

| Mes | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Variación % | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 2012/2011 | Respecto al mes anterior | Respecto al Límite 1/ |
| Enero | 0,129 | 0,173 | 0,142 | 0,113 | -20,8 | -11,1 | -43,8 |
| Febrero | 0,077 | 0,156 | 0,131 | 0,174 | 32,4 | 54,2 | -13,3 |
| Marzo | 0,104 | 0,178 | 0,135 | 0,119 | -11,5 | -31,4 | -40,5 |
| Abril | 0,131 | 0,111 | 0,143 | 0,139 | -3,1 | 16,4 | -30,8 |
| Mayo | 0,184 | 0,141 | 0,111 | 0,129 | 15,8 | -7,2 | -35,8 |
| Junio | 0,101 | 0,117 | 0,166 | 0,168 | 1,5 | 30,7 | -16,0 |
| Julio | 0,152 | 0,155 | 0,168 | 0,174 | 3,3 | 3,3 | -13,3 |
| Agosto | 0,117 | 0,117 | 0,120 | | | | |
| Setiembre | 0,100 | 0,117 | 0,103 | | | | |
| Octubre | 0,128 | 0,145 | 0,145 | | | | |
| Noviembre | 0,152 | 0,121 | 0,132 | | | | |
| Diciembre | 0,128 | 0,092 | 0,127 | | | | |

Nota: El límite permisible de Aluminio en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 0,200 miligramos por litro.
1/ Variación porcentual: 2012 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).
Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Gráfico N° 22
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de aluminio (Al) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, Julio 2009-2012
Miligramos por litro




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

## 2.16 Presencia promedio de Aluminio (Al) en las plantas de tratamiento de SEDAPAL

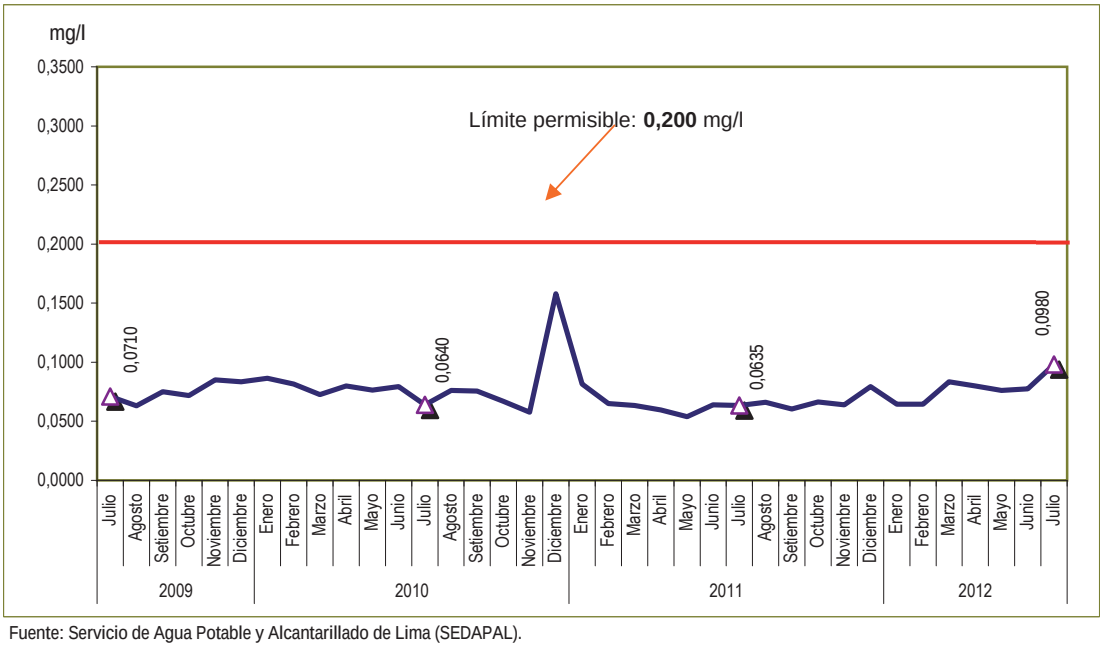
La concentración promedio de aluminio en la planta de tratamiento de SEDAPAL en el mes de julio alcanzó 0,0980 mg/l, siendo mayor en 54,3% respecto a similar mes de 2011 y en 26,5% en relación a junio de 2012, pero disminuyó en 51,0% respecto al límite permisible que es de 0,200 miligramos por litro (mg/l).

Cuadro N° 23
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de aluminio (Al) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2009-2012
Miligramos por litro

| Mes | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Variación % | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 2012/2011 | Respecto al mes anterior | Respecto al Límite 1/ |
| Enero | 0,059 | 0,087 | 0,082 | 0,065 | -20,9 | -18,9 | -67,8 |
| Febrero | 0,054 | 0,082 | 0,065 | 0,065 | -0,8 | 0,0 | -67,8 |
| Marzo | 0,056 | 0,073 | 0,064 | 0,084 | 31,5 | 29,5 | -58,3 |
| Abril | 0,062 | 0,080 | 0,060 | 0,080 | 34,5 | -4,2 | -60,0 |
| Mayo | 0,068 | 0,077 | 0,054 | 0,076 | 40,7 | -5,0 | -62,0 |
| Junio | 0,057 | 0,080 | 0,064 | 0,078 | 21,1 | 2,0 | -61,3 |
| Julio | 0,071 | 0,064 | 0,064 | 0,098 | 54,3 | 26,5 | -51,0 |
| Agosto | 0,063 | 0,076 | 0,066 | | | | |
| Setiembre | 0,075 | 0,076 | 0,061 | | | | |
| Octubre | 0,072 | 0,067 | 0,067 | | | | |
| Noviembre | 0,085 | 0,058 | 0,064 | | | | |
| Diciembre | 0,084 | 0,158 | 0,080 | | | | |

Nota: El límite permisible de Aluminio en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 0,200 miligramos por litro.
1/ Variación porcentual: 2012 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).
Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Gráfico N° 23
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de aluminio en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2009-2012
Miligramos por litro




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 julio de 2012, la concentración máxima de materia orgánica en el río Rímac fue de 2,08 miligramos por litro (mg/l), cifra inferior en 55,8% respecto al mes de julio de 2011, sin embargo aumentó en 2,0% al comparar la presencia de materia orgánica del mes en estudio con el mes de junio 2012.

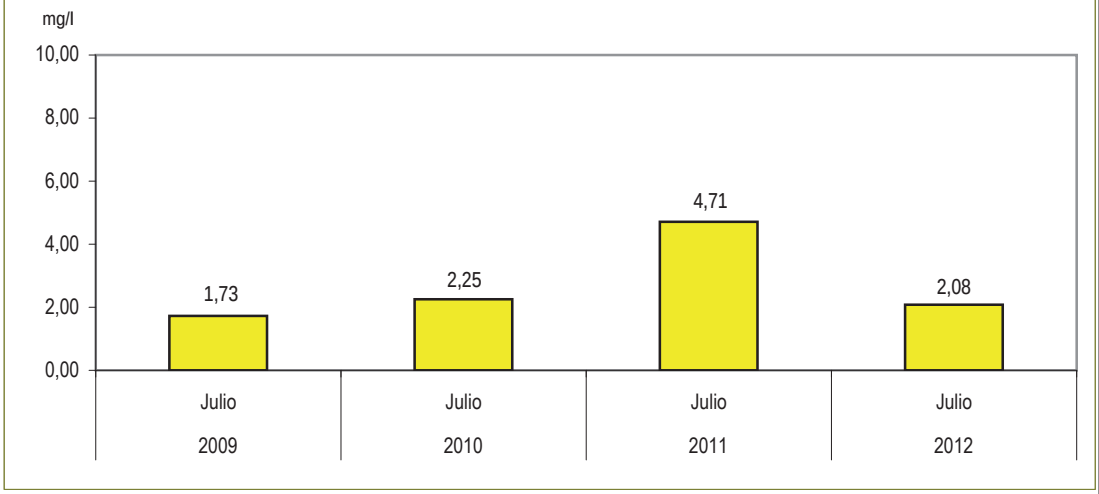
Gran parte de la materia orgánica que contamina el agua procede de los desechos de alimentos, de las aguas negras domésticas e industriales. La materia orgánica es descompuesta por bacterias, protozoarios y diversos microorganismos.

Cuadro N° 24
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de materia orgánica en el río Rímac, 2009-2012
Miligramos por litro

| Mes | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Variación % | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 2012/2011 | Respecto al mes anterior |
| Enero | 8,12 | 10,35 | 3,72 | 8,64 | 132,3 | -23,9 |
| Febrero | 11,70 | 3,67 | 5,02 | 7,15 | 42,4 | -17,2 |
| Marzo | 36,50 | 13,70 | 3,00 | 3,50 | 16,7 | -51,0 |
| Abril | 2,35 | 5,20 | 4,48 | 1,97 | -56,0 | -43,7 |
| Mayo | 1,53 | 1,64 | 2,86 | 1,90 | -33,6 | -3,6 |
| Junio | 1,50 | 1,69 | 3,84 | 2,04 | -46,9 | 7,4 |
| Julio | 1,73 | 2,25 | 4,71 | 2,08 | -55,8 | 2,0 |
| Agosto | 2,11 | 1,70 | 2,18 | | | |
| Setiembre | 2,26 | 1,48 | 1,90 | | | |
| Octubre | 2,07 | 1,51 | 1,78 | | | |
| Noviembre | 4,36 | 1,74 | 3,47 | | | |
| Diciembre | 2,62 | 2,63 | 11,35 | | | |

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.
Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Gráfico N° 24
Lima Metropolitana: Concentración máxima de materia orgánica mensual en el río Rímac, Julio 2009-2012
Miligramos por litro




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

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

SEDAPAL reportó que, en julio 2012, la concentración promedio de materia orgánica en el río Rímac fue de 1,50 miligramos por litro (mg/l), cifra inferior en 36,2% respecto a lo observado en el mismo mes de 2011, pero aumentó en 6,4% en relación a junio 2012.

Cuadro N° 25

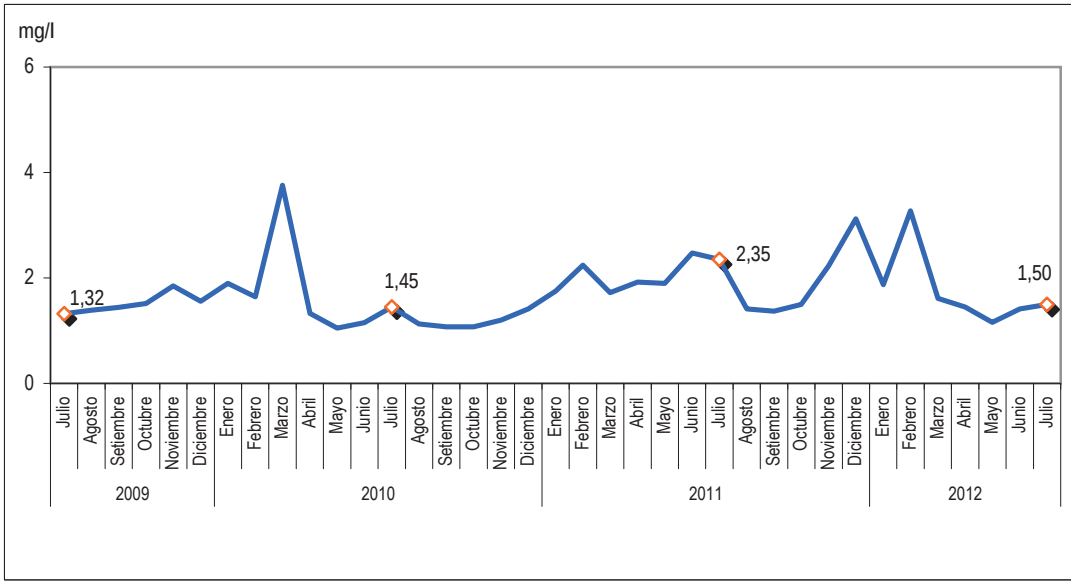
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de materia orgánica en el río Rímac, 2009-2012

Miligramos por litro

| Mes | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Variación % | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 2012/2011 | Respecto al mes anterior |
| Enero | 2,04 | 1,90 | 1,75 | 1,87 | 6,9 | -40,1 |
| Febrero | 3,61 | 1,64 | 2,24 | 3,27 | 46,0 | 74,9 |
| Marzo | 3,91 | 3,76 | 1,72 | 1,61 | -6,4 | -50,8 |
| Abril | 1,43 | 1,33 | 1,92 | 1,45 | -24,5 | -9,9 |
| Mayo | 1,15 | 1,05 | 1,90 | 1,16 | -38,9 | -20,0 |
| Junio | 1,21 | 1,15 | 2,47 | 1,41 | -42,9 | 21,6 |
| Julio | 1,32 | 1,45 | 2,35 | 1,50 | -36,2 | 6,4 |
| Agosto | 1,39 | 1,13 | 1,41 | | | |
| Setiembre | 1,44 | 1,07 | 1,37 | | | |
| Octubre | 1,51 | 1,07 | 1,50 | | | |
| Noviembre | 1,85 | 1,20 | 2,23 | | | |
| Diciembre | 1,56 | 1,41 | 3,12 | | | |

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.
Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Gráfico N° 25
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de materia orgánica en el río Rímac, 2009-2012
Miligramos por litro




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

## 2.19 Presencia máxima de Materia Orgánica en las plantas de tratamiento de SEDAPAL

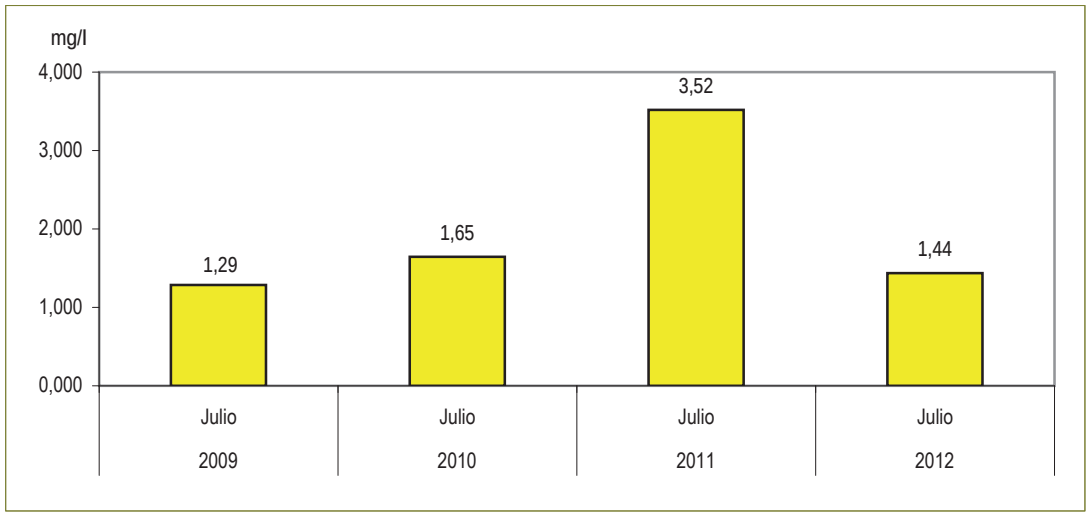
Posterior al proceso de tratamiento de las aguas del río Rímac en las plantas de tratamiento de SEDAPAL en julio 2012, se observó que la concentración máxima de materia orgánica fue de 1,44 miligramos por litro (mg/l), representando una disminución de 59,1% con respecto a julio de 2011 y aumentando en 13,4% en relación al mes anterior.

Cuadro N° 26
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de materia orgánica en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2009-2012
Miligramos por litro

| Mes | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Variación % | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 2012/2011 | Respecto al mes anterior |
| Enero | 1,71 | 1,42 | 1,65 | 3,33 | 101,8 | 3,1 |
| Febrero | 1,42 | 1,43 | 2,30 | 1,75 | -23,9 | -47,4 |
| Marzo | 1,47 | 1,12 | 1,51 | 1,41 | -6,6 | -19,4 |
| Abril | 1,15 | 1,55 | 1,96 | 1,48 | -24,5 | 5,0 |
| Mayo | 1,26 | 1,64 | 2,20 | 1,42 | -35,5 | -4,1 |
| Junio | 0,97 | 1,59 | 2,42 | 1,27 | -47,5 | -10,6 |
| Julio | 1,29 | 1,65 | 3,52 | 1,44 | -59,1 | 13,4 |
| Agosto | 1,40 | 1,44 | 1,73 | | | |
| Setiembre | 1,99 | 1,15 | 1,51 | | | |
| Octubre | 1,83 | 1,41 | 1,82 | | | |
| Noviembre | 1,43 | 1,29 | 2,28 | | | |
| Diciembre | 1,25 | 1,38 | 3,23 | | | |

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° 26
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de materia orgánica en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, Julio 2009-2012
Miligramos por litro




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

## 2.20 Presencia promedio de Materia Orgánica en las plantas de tratamiento de SEDAPAL

En julio de 2012, se observó en las plantas de tratamiento de SEDAPAL, que la concentración promedio de materia orgánica fue de 1,17 miligramos por litro (mg/l), cifra inferior en 32,8% en relación a lo obtenido en julio de 2011, mientras que aumentó en 5,4% respecto al mes de junio 2012 (1,11 mg/l).

Cuadro N° 27

Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de materia orgánica en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2009-2012

Miligramos por litro

| Mes | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Variación % | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 2012/2011 | Respecto al mes anterior |
| Enero | 1,12 | 0,88 | 1,04 | 1,33 | 27,9 | -34,5 |
| Febrero | 1,09 | 0,96 | 1,35 | 0,75 | -44,4 | -43,6 |
| Marzo | 0,92 | 0,93 | 1,11 | 0,97 | -12,6 | 29,3 |
| Abril | 0,85 | 0,52 | 1,21 | 0,98 | -19,0 | 1,0 |
| Mayo | 0,89 | 1,05 | 1,42 | 0,88 | -38,0 | -10,2 |
| Junio | 0,85 | 0,91 | 1,75 | 1,11 | -36,6 | 26,1 |
| Julio | 0,90 | 1,09 | 1,74 | 1,17 | -32,8 | 5,4 |
| Agosto | 0,92 | 0,94 | 1,13 | | | |
| Setiembre | 1,09 | 0,90 | 1,36 | | | |
| Octubre | 1,22 | 0,85 | 1,33 | | | |
| Noviembre | 1,19 | 0,92 | 1,70 | | | |
| Diciembre | 1,02 | 1,00 | 2,03 | | | |

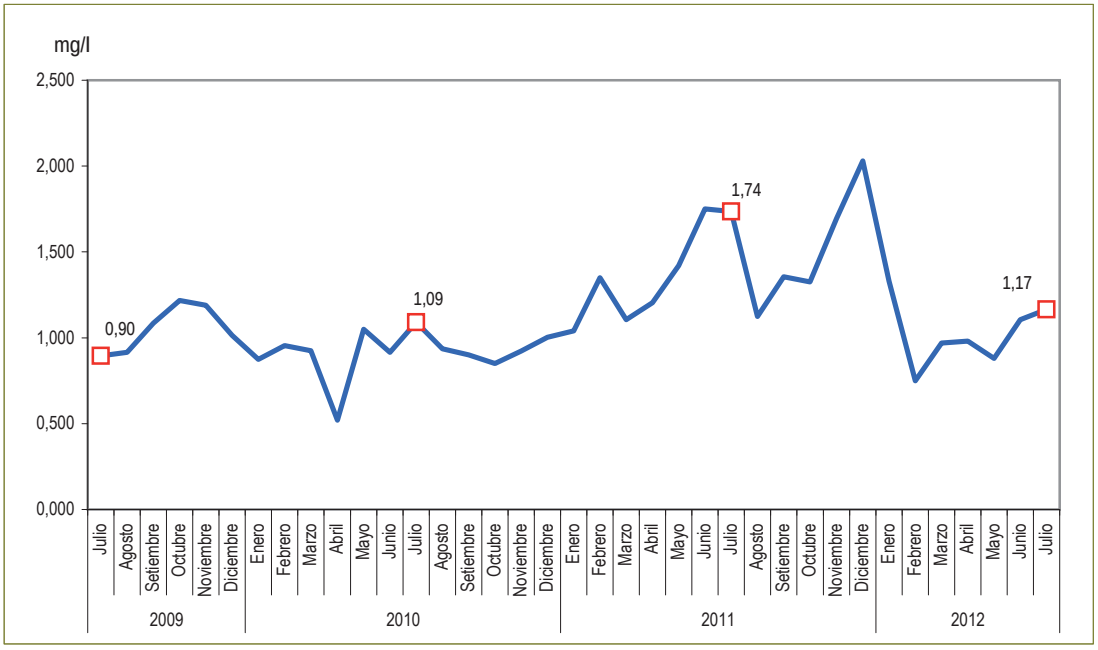
Nota: No se ha fijado el límite permisible (ITINTEC) para materia orgánica en el agua potable.

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

Gráfico: Nº 27

Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de materia orgánica en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2009-2012

Miligramos por litro




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

## 2.21 Presencia máxima de Nitratos ($NO_3$) en el río Rímac

En el mes de julio de 2012, la concentración máxima de nitratos ($NO_3$) en el río Rímac fue de 5,75 miligramos por litro, cifra que aumentó en 2,1%, respecto al mes de julio de 2011 y en 37,2% en relación a lo observado en junio 2012.

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° 28

Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de nitratos en el río Rímac, 2009-2012

Miligramos por litro

| Mes | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Variación % | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 2012/2011 | Respecto al mes anterior |
| Enero | 5,33 | 4,28 | 3,61 | 9,39 | 160,1 | 73,2 |
| Febrero | 4,29 | 3,45 | 4,56 | 4,63 | 1,5 | -50,7 |
| Marzo | 5,02 | 3,32 | 3,66 | 3,18 | -13,1 | -31,3 |
| Abril | 4,80 | 5,05 | 3,31 | 2,24 | -32,3 | -29,6 |
| Mayo | 5,72 | 7,39 | 4,36 | 3,70 | -15,1 | 65,2 |
| Junio | 7,52 | 7,99 | 6,02 | 4,19 | -30,4 | 13,2 |
| Julio | 7,72 | 5,65 | 5,63 | 5,75 | 2,1 | 37,2 |
| Agosto | 7,27 | 5,58 | 6,28 | | | |
| Setiembre | 7,11 | 5,96 | 6,55 | | | |
| Octubre | 6,85 | 6,45 | 6,11 | | | |
| Noviembre | 5,78 | 5,67 | 5,50 | | | |
| Diciembre | 7,91 | 5,66 | 5,42 | | | |

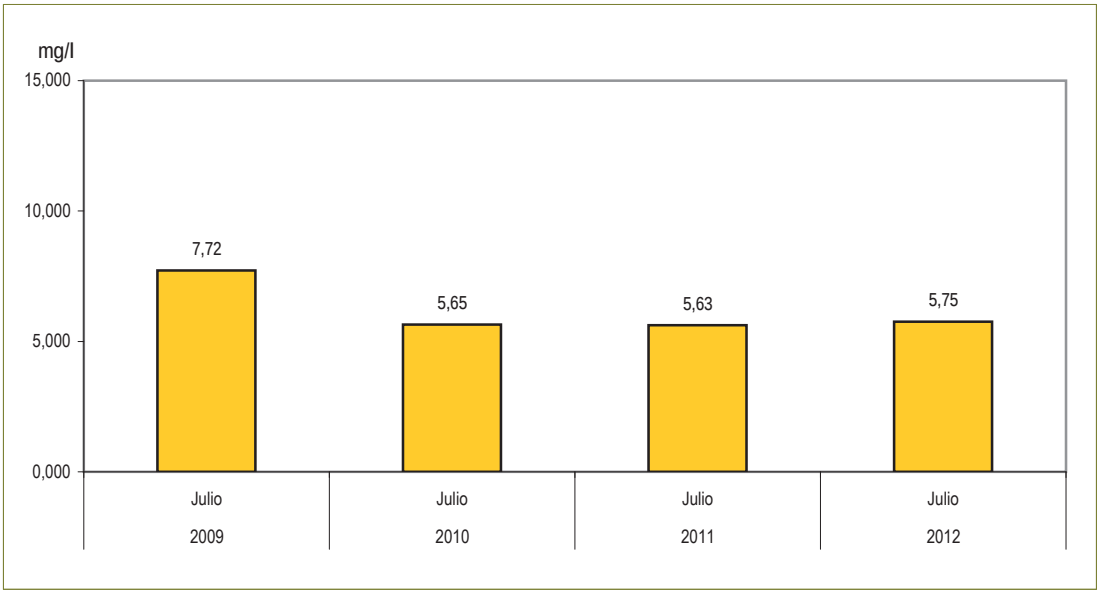
Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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

Gráfico: Nº 28

Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de nitratos en el río Rímac, Julio 2009-2012

Miligramos por litro




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

## 2.22 Presencia promedio de Nitratos ($NO_3$) en el río Rímac

La concentración promedio de nitratos ($NO_3$) en el río Rímac en julio de 2012 fue 5,08 miligramos por litro, cifra que aumentó en 12,1% respecto a similar mes de 2011, igualmente en 39,6% en relación al mes de junio de 2012.

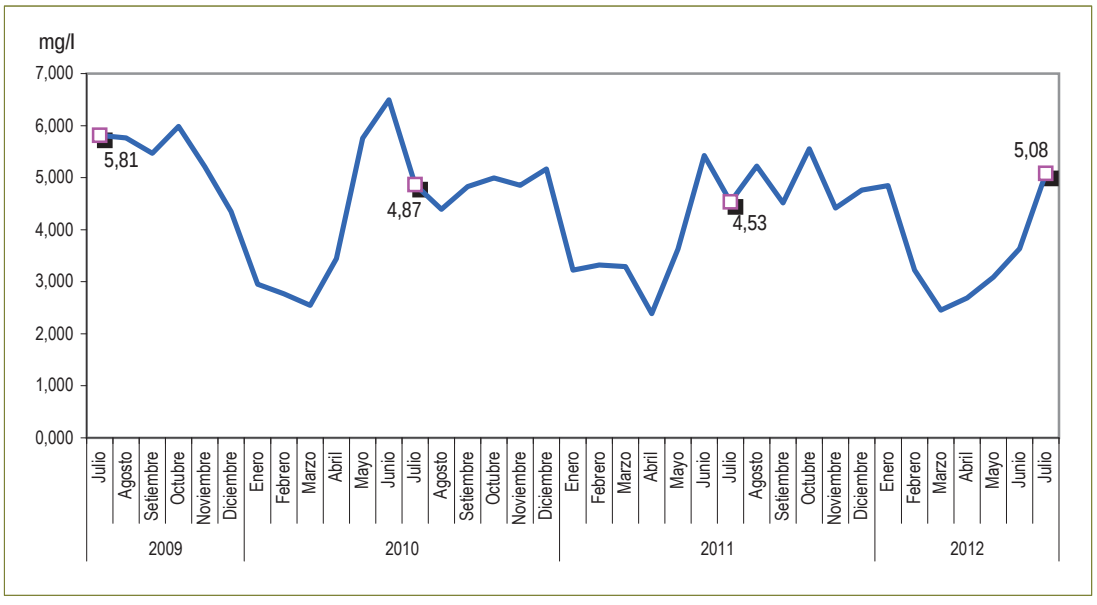
Cuadro N° 29
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de nitratos en el río Rímac, 2009-2012
Miligramos por litro

| Mes | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Variación % | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 2012/2011 | Respecto al mes anterior |
| Enero | 4,36 | 2,95 | 3,23 | 4,85 | 50,2 | 1,9 |
| Febrero | 3,38 | 2,77 | 3,32 | 3,22 | -3,0 | -33,6 |
| Marzo | 3,52 | 2,55 | 3,29 | 2,45 | -25,5 | -23,9 |
| Abril | 3,66 | 3,44 | 2,39 | 2,69 | 12,6 | 9,8 |
| Mayo | 4,96 | 5,76 | 3,63 | 3,09 | -14,9 | 14,9 |
| Junio | 5,90 | 6,50 | 5,43 | 3,64 | -33,0 | 17,8 |
| Julio | 5,81 | 4,87 | 4,53 | 5,08 | 12,1 | 39,6 |
| Agosto | 5,76 | 4,39 | 5,22 | | | |
| Setiembre | 5,47 | 4,83 | 4,52 | | | |
| Octubre | 5,99 | 5,00 | 5,55 | | | |
| Noviembre | 5,21 | 4,85 | 4,42 | | | |
| Diciembre | 4,35 | 5,17 | 4,76 | | | |

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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

Gráfico: Nº 29
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de nitratos en el río Rímac, 2009-2012
Miligramos por litro




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

## 2.23 Presencia máxima de Nitratos ($NO_3$) en las plantas de tratamiento de SEDAPAL

Luego del proceso de tratamiento de las aguas del río Rímac, SEDAPAL reportó que la concentración máxima de nitratos fue de 5,49 mg/l en el mes de julio de 2012, cifra superior en 4,8%, respecto a igual mes de 2011, igualmente aumentó en 5,2% en relación al mes anterior (junio 2012), pero disminuyó en 87,8% respecto al límite permisible que es de 45,00 miligramos por litro (mg/l).

Cuadro N° 30
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de nitratos en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2009-2012
Miligramos por litro

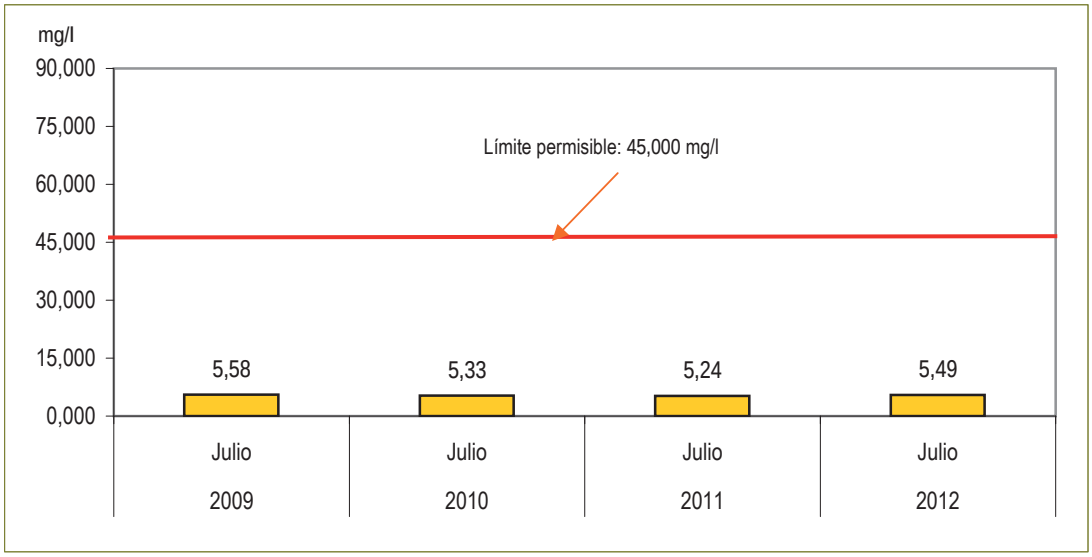
| Mes | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Variación % | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 2012/2011 | Respecto al mes anterior | Respecto al Límite 1/ |
| Enero | 4,67 | 3,87 | 3,81 | 4,12 | 8,1 | -19,4 | -90,8 |
| Febrero | 3,40 | 3,53 | 2,74 | 3,16 | 15,3 | -23,3 | -93,0 |
| Marzo | 4,26 | 2,51 | 2,71 | 2,89 | 6,6 | -8,5 | -93,6 |
| Abril | 4,30 | 3,92 | 3,51 | 2,75 | -21,7 | -4,8 | -93,9 |
| Mayo | 4,53 | 5,09 | 4,18 | 4,03 | -3,6 | 46,5 | -91,0 |
| Junio | 5,63 | 5,45 | 5,09 | 5,22 | 2,6 | 29,5 | -88,4 |
| Julio | 5,58 | 5,33 | 5,24 | 5,49 | 4,8 | 5,2 | -87,8 |
| Agosto | 6,02 | 5,13 | 5,60 | | | | |
| Setiembre | 5,23 | 5,36 | 5,37 | | | | |
| Octubre | 5,66 | 4,92 | 7,41 | | | | |
| Noviembre | 5,11 | 5,52 | 4,67 | | | | |
| Diciembre | 3,95 | 5,30 | 5,11 | | | | |

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

1/ Variación porcentual: 2012 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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

Gráfico: Nº 30
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de nitratos en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, Julio 2009-2012
Miligramos por litro




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

## 2.24 Presencia promedio de Nitratos ($NO_3$) enlas plantas de tratamiento de SEDAPAL

SEDAPAL reportó que la concentración promedio de nitratos fue de 5,08 mg/l en el mes de julio de 2012, aumentando en 10,7% en relación a lo obtenido en julio de 2011, y en 39,6% en comparación a junio 2012, pero disminuyó en 88,7% respecto al límite permisible que es de 45,00 miligramos por litro (mg/l).

Cuadro N° 31
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de nitratos en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2009-2012
Miligramos por litro

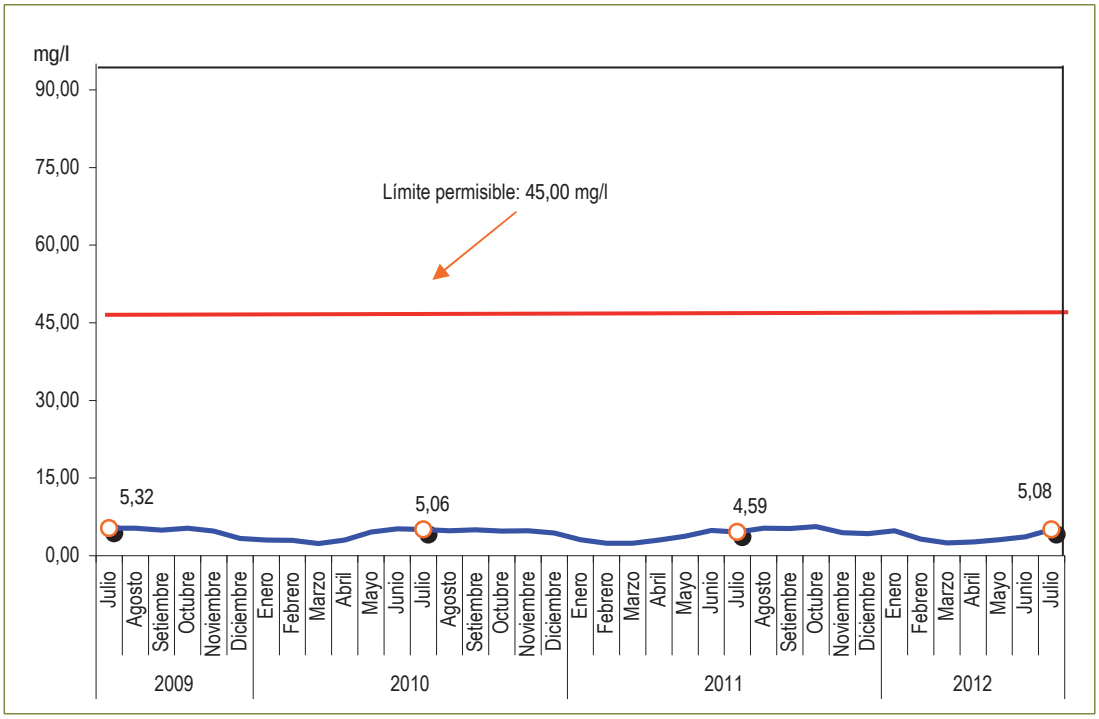
| Mes | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Variación % | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 2012/2011 | Respecto al mes anterior | Respecto al Límite 1/ |
| Enero | 4,21 | 3,05 | 3,08 | 4,85 | 57,5 | 14,4 | -89,2 |
| Febrero | 3,02 | 2,97 | 2,43 | 3,22 | 32,5 | -33,6 | -92,8 |
| Marzo | 3,59 | 2,32 | 2,42 | 2,45 | 1,2 | -23,9 | -94,6 |
| Abril | 3,44 | 3,04 | 3,00 | 2,69 | -10,3 | 9,8 | -94,0 |
| Mayo | 4,32 | 4,60 | 3,76 | 3,09 | -17,8 | 14,9 | -93,1 |
| Junio | 5,43 | 5,17 | 4,89 | 3,64 | -25,6 | 17,8 | -91,9 |
| Julio | 5,32 | 5,06 | 4,59 | 5,08 | 10,7 | 39,6 | -88,7 |
| Agosto | 5,29 | 4,82 | 5,34 | | | | |
| Setiembre | 4,94 | 4,99 | 5,23 | | | | |
| Octubre | 5,32 | 4,73 | 5,62 | | | | |
| Noviembre | 4,75 | 4,80 | 4,43 | | | | |
| Diciembre | 3,34 | 4,37 | 4,24 | | | | |

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

1/ Variación porcentual: 2012 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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

Gráfico: Nº 31
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de nitratos en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2009-2012
Miligramos por litro




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

## 2.25 Nivel máximo de turbiedad en el río Rímac

El nivel de turbiedad máximo en el mes de julio de 2012, fue 37,4 UNT, cifra superior en 51,4% respecto al mes de julio de 2011. Mientras que dicha presencia disminuyó en 10,7% en relación a lo observado en junio de 2012.

Cuadro N° 32

Lima Metropolitana: Nivel máximo mensual de turbiedad en el río Rímac, 2009-2012

(Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)

| Mes | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Variación % | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 2012/2011 | Respecto al mes anterior |
| Enero | 471,2 | 1.467,8 | 2.465,9 | 363,6 | -85,3 | -64,1 |
| Febrero | 1.385,0 | 5.041,1 | 1.534,5 | 4.006,2 | 161,1 | 1.001,8 |
| Marzo | 10.921,3 | 2.257,8 | 709,3 | 8.081,2 | 1.039,3 | 101,7 |
| Abril | 314,7 | 323,2 | 1.579,5 | 5.903,9 | 273,8 | -26,9 |
| Mayo | 57,9 | 63,7 | 25,2 | 25,4 | 0,8 | -99,6 |
| Junio | 65,8 | 183,0 | 58,3 | 41,9 | -28,1 | 65,0 |
| Julio | 33,1 | 24,3 | 24,7 | 37,4 | 51,4 | -10,7 |
| Agosto | 24,3 | 18,5 | 85,4 | | | |
| Setiembre | 27,8 | 23,7 | 31,9 | | | |
| Octubre | 124,3 | 31,5 | 42,8 | | | |
| Noviembre | 780,0 | 32,8 | 38,6 | | | |
| Diciembre | 630,4 | 477,3 | 1.013,8 | | | |

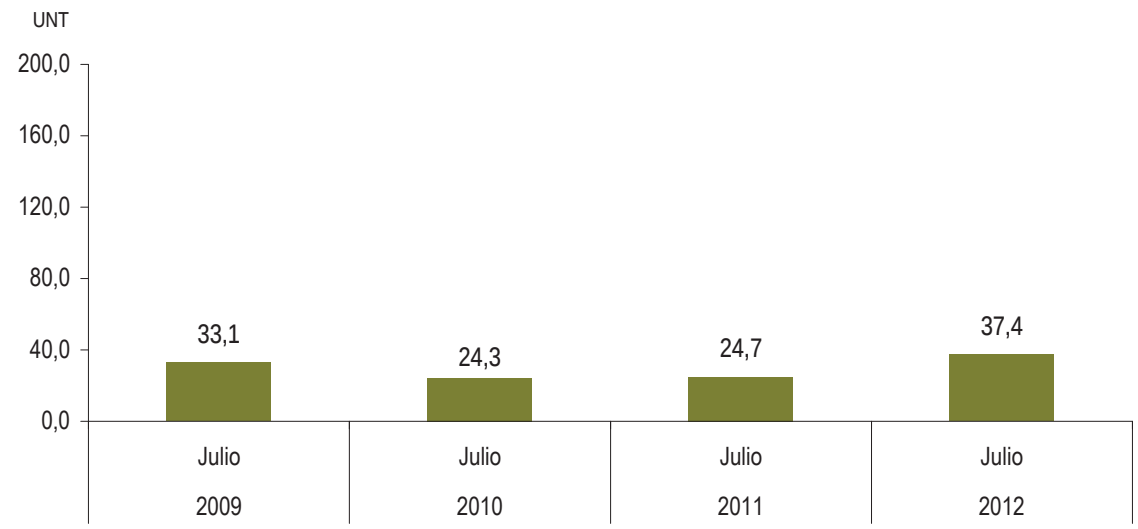
Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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

Gráfico N° 32

Lima Metropolitana: Nivel máximo mensual de turbiedad en el río Rímac, Julio 2009-2012

(Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)




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

## 2.26 Nivel mínimo de turbiedad en el río Rímac

En el mes de julio de 2012 el nivel mínimo de turbiedad registró 10,8 UNT, cifra inferior en 1,8% respecto al mes de julio de 2011, asimismo disminuyó en 3,6% en relación a lo observado en junio de 2012 (11,2 UNT).

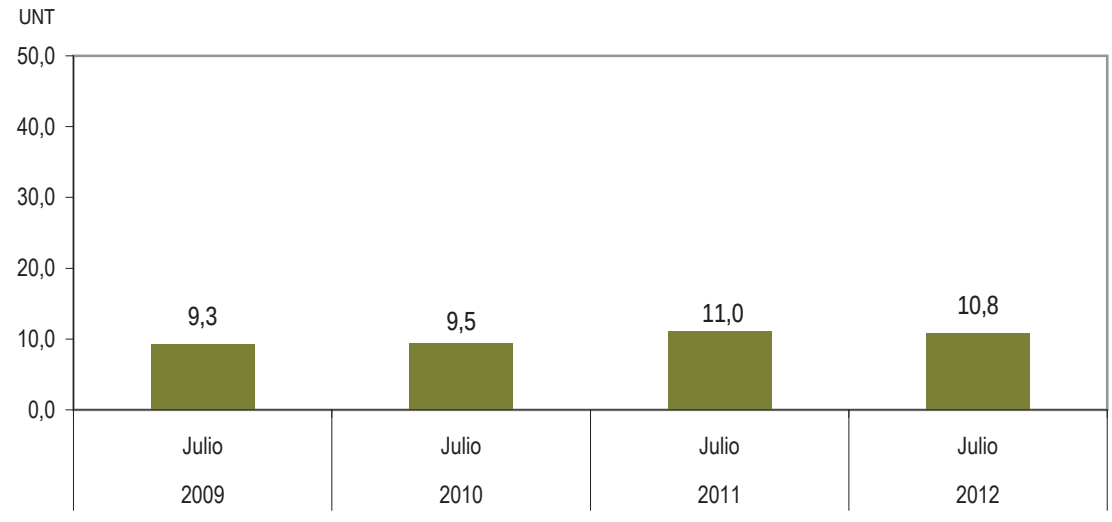
Cuadro N° 33
Lima Metropolitana: Nivel mínimo mensual de turbiedad en el río Rímac, 2009-2012
(Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)

| Mes | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Variación % | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 2012/2011 | Respecto al mes anterior |
| Enero | 12,8 | 23,4 | 19,6 | 15,5 | -20,9 | 39,6 |
| Febrero | 36,6 | 35,2 | 52,4 | 41,8 | -20,2 | 169,7 |
| Marzo | 66,6 | 52,1 | 31,3 | 42,1 | 34,5 | 0,7 |
| Abril | 10,4 | 10,9 | 16,2 | 26,5 | 63,6 | -37,1 |
| Mayo | 7,0 | 9,5 | 11,0 | 13,1 | 19,1 | -50,6 |
| Junio | 12,1 | 8,0 | 13,0 | 11,2 | -13,8 | -14,5 |
| Julio | 9,3 | 9,5 | 11,0 | 10,8 | -1,8 | -3,6 |
| Agosto | 8,7 | 10,7 | 12,8 | | | |
| Setiembre | 8,1 | 8,0 | 15,5 | | | |
| Octubre | 10,7 | 7,6 | 13,6 | | | |
| Noviembre | 12,8 | 6,8 | 13,3 | | | |
| Diciembre | 15,9 | 10,3 | 11,1 | | | |

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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

Gráfico N° 33
Lima Metropolitana: Nivel mínimo mensual de turbiedad en el río Rímac, Julio 2009-2012
(Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)




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

## 2.27 Nivel promedio de turbiedad en el río Rímac

En el mes de julio de 2012, el nivel de turbiedad promedio en el río Rímac fue de 15,0 UNT, cifra inferior en 2,0% respecto al mes de julio de 2011 y en 1,3% respecto a lo observado en junio de 2012.

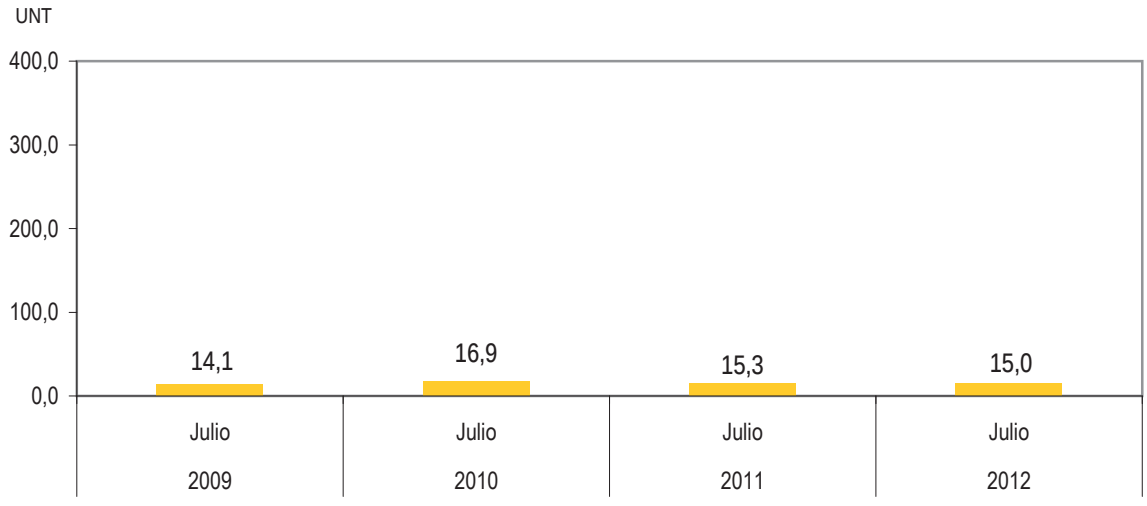
Cuadro N° 34
Lima Metropolitana: Nivel promedio mensual de turbiedad en el río Rímac, 2009-2012
(Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)

| Mes | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Variación % | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 2012/2011 | Respecto al mes anterior |
| Enero | 98,6 | 235,0 | 283,0 | 58,0 | -79,5 | -36,3 |
| Febrero | 380,7 | 623,9 | 356,0 | 631,5 | 77,4 | 988,8 |
| Marzo | 879,6 | 556,3 | 169,4 | 720,9 | 325,6 | 14,2 |
| Abril | 96,1 | 84,1 | 176,6 | 347,3 | 96,7 | -51,8 |
| Mayo | 13,0 | 20,4 | 16,5 | 18,1 | 9,7 | -94,8 |
| Junio | 27,2 | 24,4 | 19,7 | 15,2 | -22,8 | -16,0 |
| Julio | 14,1 | 16,9 | 15,3 | 15,0 | -2,0 | -1,3 |
| Agosto | 14,1 | 14,5 | 23,8 | | | |
| Setiembre | 15,2 | 13,1 | 21,5 | | | |
| Octubre | 30,0 | 12,2 | 21,9 | | | |
| Noviembre | 160,6 | 12,5 | 18,9 | | | |
| Diciembre | 108,8 | 97,4 | 91,0 | | | |

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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

Gráfico N° 34
Lima Metropolitana: Nivel promedio mensual de turbiedad en el río Rímac, Julio 2009-2012
(Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)




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

# 3. Producción de agua

## 3.1 Producción de agua potable a nivel nacional

En el mes de mayo de 2012, el agua potable producida por 25 Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento registró 101 millones 278 mil 800 metros cúbicos, representando en términos porcentuales un incremento de 1,3% comparado con el volumen alcanzado en el mismo mes de 2011 y en 1,4% respecto al mes de abril de 2012.

Cuadro N° 35
Perú: Volumen mensual de producción de agua potable, 2009-2012
(Miles de $m^3$)

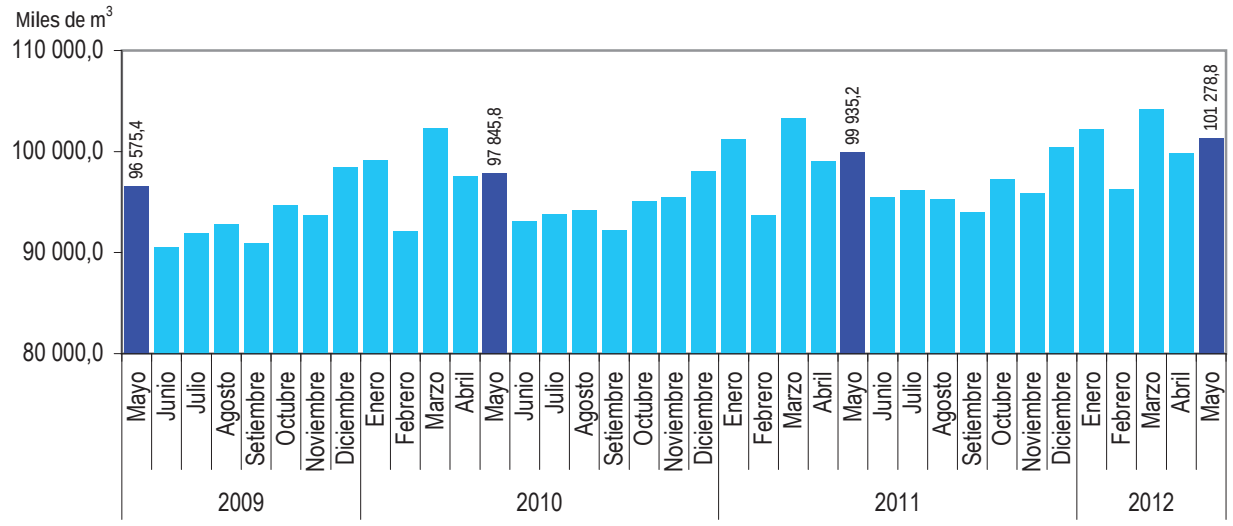
| Mes | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 P/ | Variación % 2012/2011 | Respecto al mes anterior 2007/2006 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Enero | 99 672,4 | 99 121,1 | 101 272,1 | 102 219,2 | 0,9 | 1,8 |
| Febrero | 91 064,7 | 92 163,5 | 93 727,6 | 96 250,3 | 2,7 | -5,8 |
| Marzo | 100 177,7 | 102 356,2 | 103 312,0 | 104 181,0 | 0,8 | 8,2 |
| Abril | 96 255,7 | 97 526,0 | 99 004,8 | 99 848,7 | 0,9 | -4,2 |
| Mayo | 96 575,4 | 97 845,8 | 99 935,2 | 101 278,8 | 1,3 | 1,4 |
| Junio | 90 573,9 | 93 071,6 | 95 481,9 | | | |
| Julio | 91 910,5 | 93 804,8 | 96 182,5 | | | |
| Agosto | 92 807,5 | 94 198,5 | 95 342,9 | | | |
| Setiembre | 90 909,7 | 92 256,2 | 94 004,9 | | | |
| Octubre | 94 730,2 | 95 040,2 | 97 259,8 | | | |
| Noviembre | 93 732,3 | 95 476,0 | 95 836,8 | | | |
| Diciembre | 98 516,0 | 98 060,6 | 100 453,3 | | | |

Nota: Se incluye información de las siguientes Empresas Prestadoras de Servicio de Saneamiento: EMUSAP S.R.L. Amazonas, SEDA Chimbote S.A., EMUSAP S.A. Abancay, EPS SEDAPAR S.A., EPS Ayacucho S.A, EPS SEDACAJ S.A., SEDA Cusco S.A.A., EMAPA Huancavelica, SEDA Huánuco, EMAPICA Ica, SEDAM Huancayo S.A., SEDALIB S.A. Trujillo, EPSEL S.A., SEDAPAL S.A., EPS SEDALORETO S.A., EMAPA Tambopata, EPS Moquegua S.A., EPS GRAU, EMSA Puno, SEDA Juliaca y EMAPA Yunguyo, EPS Moyobamba, EMAPA S.A San Martín, EMFAPA Tumbes y EMAPACOP S.A.

P/ Preliminar

Fuente: Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento.

Gráfico N° 35
Perú: Volumen mensual de producción de agua potable, 2009-2012
(Miles de $m^3$)




Nota: La información corresponde a 25 empresas prestadoras de servicio de saneamiento
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 julio de 2012, alcanzó 55 millones 236 mil 400 metros cúbicos lo que en términos porcentuales representó un incremento de 1,3% en relación al volumen observado en el mismo mes de 2011, que fue de 54 millones 521 mil 500 metros cúbicos, como resultado de la mayor actividad en las plantas de tratamiento y en los pozos de Lima y Callao. Sin embargo, el volumen de producción respecto al mes anterior (junio 2012) disminuyó en 0,5%.

Asimismo, para el periodo enero-julio la producción acumulada de agua potable totalizó 408 millones 101 mil 400 metros cúbicos, cifra superior en 0,6% respecto a igual periodo acumulado de 2011 (405 millones 506 mil 700 metros cúbicos)

Cuadro N° 36

Lima Metropolitana: Producción mensual de agua potable, 2009-2012

(Miles de $m^3$)

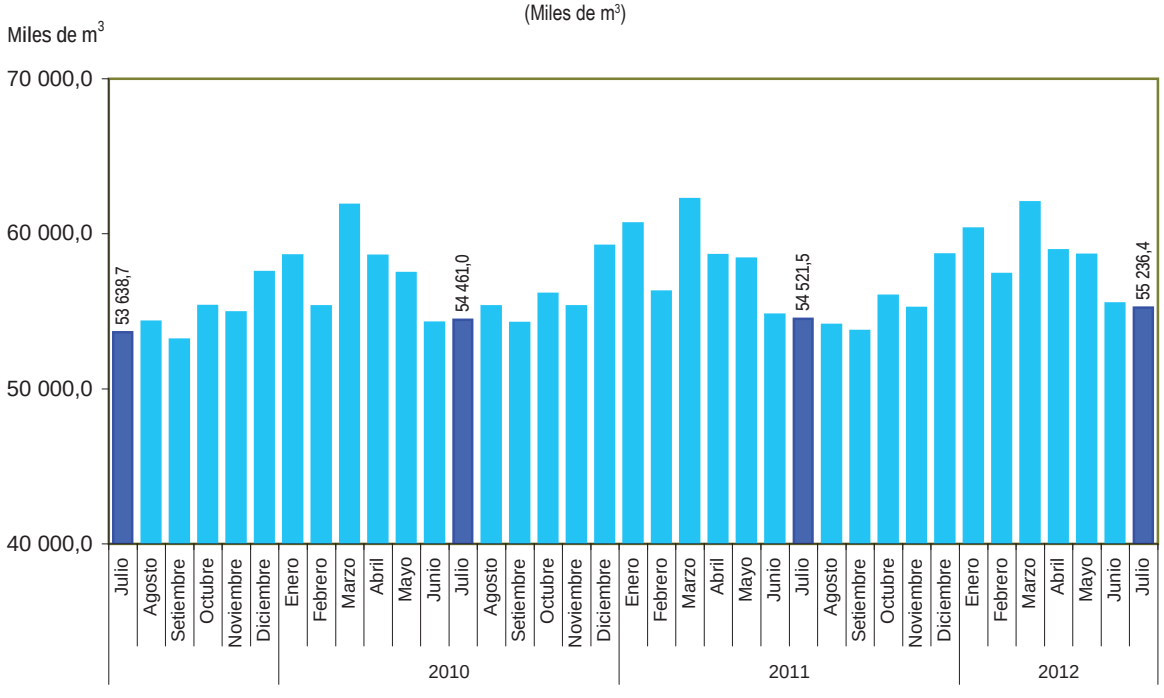
| Mes | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Variación % | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 2012/2011 | Respecto al mes anterior |
| Enero | 59 658,9 | 58 610,8 | 60 666,0 | 60 342,6 | -0,5 | 2,9 |
| Febrero | 54 884,2 | 55 324,2 | 56 277,0 | 57 414,7 | 2,0 | -4,9 |
| Marzo | 60 348,0 | 61 869,3 | 62 230,0 | 62 034,7 | -0,3 | 8,0 |
| Abril | 57 691,8 | 58 586,5 | 58 628,2 | 58 927,1 | 0,5 | -5,0 |
| Mayo | 57 373,7 | 57 457,1 | 58 396,0 | 58 644,8 | 0,4 | -0,5 |
| Junio | 52 710,6 | 54 275,4 | 54 788,0 | 55 501,1 | 1,3 | -5,4 |
| Julio | 53 638,7 | 54 461,0 | 54 521,5 | 55 236,4 | 1,3 | -0,5 |
| Agosto | 54 333,4 | 55 323,6 | 54 129,6 | | | |
| Setiembre | 53 173,8 | 54 256,0 | 53 728,2 | | | |
| Octubre | 55 340,0 | 56 118,3 | 55 995,9 | | | |
| Noviembre | 54 919,0 | 55 311,0 | 55 219,2 | | | |
| Diciembre | 57 532,1 | 59 226,0 | 58 667,7 | | | |
| Enero-julio | 396 305,9 | 400 584,3 | 405 506,7 | 408 101,4 | 0,6 | |

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

Gráfico N° 36

Lima Metropolitana: Volumen mensual de producción de agua potable, 2009-2012

(Miles de $m^3$)




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

# 4. Caudal de los ríos

## 4.1 Caudal de los ríos en Lima Metropolitana

### 4.1.1 Caudal del río Rímac

El Servicio Nacional de Meteorología (SENAMHI) informó que el caudal promedio del río Rímac en el mes de julio del año en curso alcanzó 26,6 metros cúbicos por segundo ($m^3/s$), cifra que representó una disminución de 23,6%, respecto a julio de 2011. Sin embargo, al compararlo con el mes anterior no tuvo variación, pero aumentó en 16,7% respecto a su promedio histórico.

Cuadro N° 37

Lima Metropolitana: Comportamiento del caudal promedio del río Rímac, 2010-2012

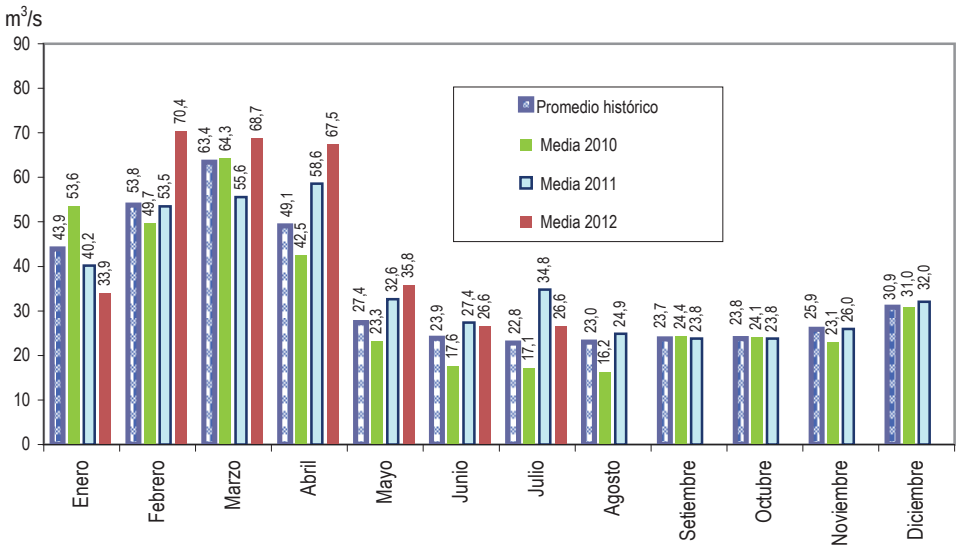
($m^3/s$)

| Mes | Promedio histórico | Media 2010 | Media 2011 | Media 2012 | Variación % | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 2012/2011 | Respecto al mes anterior | Media 2012 / Promedio histórico |
| Enero | 43,9 | 53,6 | 40,2 | 33,9 | -15,7 | 5,9 | -22,8 |
| Febrero | 53,8 | 49,7 | 53,5 | 70,4 | 31,6 | 107,7 | 30,9 |
| Marzo | 63,4 | 64,3 | 55,6 | 68,7 | 23,6 | -2,4 | 8,4 |
| Abril | 49,1 | 42,5 | 58,6 | 67,5 | 15,2 | -1,7 | 37,5 |
| Mayo | 27,4 | 23,3 | 32,6 | 35,8 | 9,8 | -47,0 | 30,7 |
| Junio | 23,9 | 17,6 | 27,4 | 26,6 | -2,9 | -25,7 | 11,3 |
| Julio | 22,8 | 17,1 | 34,8 | 26,6P/ | -23,6 | 0,0 | 16,7 |
| Agosto | 23,0 | 16,2 | 24,9 | | | | |
| Setiembre | 23,7 | 24,4 | 23,8 | | | | |
| Octubre | 23,8 | 24,1 | 23,8 | | | | |
| Noviembre | 25,9 | 23,1 | 26,0 | | | | |
| Diciembre | 30,9 | 31,0 | 32,0 | | | | |

P/ Preliminar.

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

Gráfico Nº 37
Lima Metropolitana: Caudal promedio y promedio histórico del río Rímac, 2010-2012
($m^3/s$)




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

### 4.1.2 Caudal del río Chillón

En julio de 2012 el SENAMHI informó que el caudal promedio del río Chillón alcanzó 1,9 metros cúbicos por segundo ($m^3/s$), lo que en términos porcentuales representó un incremento de 11,8% respecto a lo observado en julio de 2011. Mientras que disminuyó en 24,0% en relación al mes anterior (junio 2012), pero aumentó en 5,6% con respecto al promedio histórico.

Cuadro N° 38
Lima Metropolitana: Comportamiento del caudal promedio del río Chillón, 2010-2012
($m^3/s$)

| Mes | Promedio histórico | Media 2010 | Media 2011 | Media 2012 | Variación % | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 2012/2011 | Respecto al mes anterior | Media 2012 / Promedio histórico |
| Enero | 7,7 | 16,4 | 13,3 | 8,8 | -33,8 | -10,2 | 14,3 |
| Febrero | 10,5 | 10,2 | 15,4 | 15,2 | -1,3 | 72,7 | 44,8 |
| Marzo | 10,9 | 15,8 | 14,1 | 14,3 | 1,4 | -5,9 | 31,2 |
| Abril | 7,4 | 10,0 | 13,7 | 14,6 | 6,6 | 2,1 | 97,3 |
| Mayo | 3,2 | 3,2 | 3,6 | 6,6 | 83,3 | -54,8 | 106,3 |
| Junio | 2,5 | 2,1 | 1,8 | 2,5 | 38,9 | -62,1 | 0,0 |
| Julio | 1,8 | 2,0 | 1,7 | 1,9P/ | 11,8 | -24,0 | 5,6 |
| Agosto | 1,8 | 1,9 | 1,9 | | | | |
| Setiembre | 2,1 | 2,6 | 2,9 | | | | |
| Octubre | 3,0 | 2,4 | 2,7 | | | | |
| Noviembre | 3,6 | 2,5 | 3,7 | | | | |
| Diciembre | 5,2 | 7,7 | 9,8 | | | | |

P/ Preliminar.

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), Estación Hidrológica de Obrajillo.

## 4.2 Caudal de los ríos, según vertiente

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

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

#### 4.2.1.1 Zona Norte

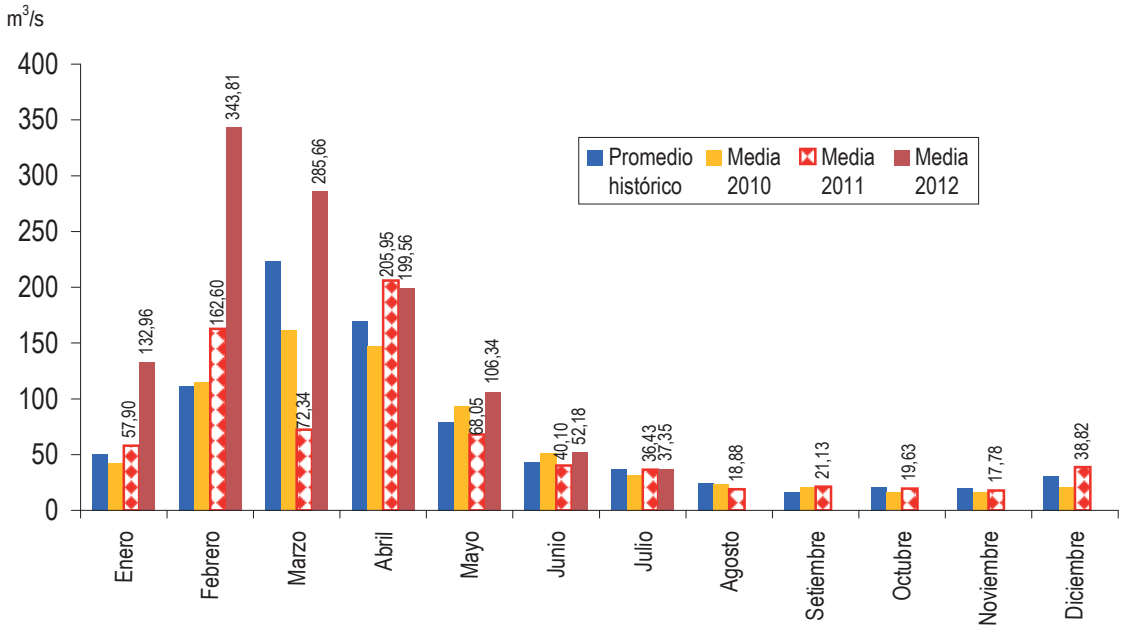
El caudal promedio de los principales ríos que conforman la zona norte de la Vertiente del Pacífico (Tumbes, Chira, Macará, Chancay y Jequetepeque) en julio de 2012 alcanzó 37,35 m$^3$/s. Los ríos de esta vertiente presentaron incremento de 2,5%, respecto a lo registrado en julio de 2011; mientras que, decreció en 28,4% al comparar con lo obtenido en Junio de 2012, no obstante aumentó en 2,0% respecto al promedio histórico de los meses de julio (36,60 m$^3$/s).

Cuadro N° 39
Perú: Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona norte de la vertiente del Océano Pacífico, 2009-2012
(m$^3$/s)

| Mes | Promedio histórico | Media 2009 | Media 2010 | Media 2011 | Media 2012 | Variación % | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 2012/2011 | Respecto al mes anterior | Media 2012/ Promedio histórico |
| Enero | 50,14 | 104,76 | 42,25 | 57,90 | 132,96 | 129,6 | 242,5 | 165,2 |
| Febrero | 111,62 | 236,41 | 114,91 | 162,60 | 343,81 | 111,4 | 158,6 | 208,0 |
| Marzo | 223,30 | 278,68 | 161,15 | 72,34 | 285,66 | 294,9 | -16,9 | 27,9 |
| Abril | 169,95 | 148,65 | 146,78 | 205,95 | 199,56 | -3,1 | -30,1 | 17,4 |
| Mayo | 79,02 | 116,50 | 93,20 | 68,05 | 106,34 | 56,3 | -46,7 | 34,6 |
| Junio | 43,20 | 61,10 | 51,68 | 40,10 | 52,18 | 30,1 | -50,9 | 20,8 |
| Julio | 36,60 | 51,34 | 31,62 | 36,43 | 37,35 | 2,5 | -28,4 | 2,0 |
| Agosto | 24,30 | 32,84 | 23,72 | 18,88 | | | | |
| Setiembre | 16,65 | 27,86 | 21,17 | 21,13 | | | | |
| Octubre | 20,90 | 22,00 | 16,15 | 19,63 | | | | |
| Noviembre | 19,49 | 23,00 | 16,53 | 17,78 | | | | |
| Diciembre | 31,04 | 38,56 | 21,16 | 38,82 | | | | |

Comprende los ríos: Tumbes, Chira, Macará, Chancay y Jequetepeque.
P/ Preliminar.
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)

Gráfico N° 38
Perú: Caudal promedio de los ríos de la zona norte, 2010-2012
(m$^3$/s)




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 julio de 2012, alcanzó 14,24 $m^3/s$, cifra Inferior en 22,0% a lo reportado en julio de 2011. En relación al mes anterior (junio 2012) también decreció en 2,3%; pero se incrementó en 15,6%, respecto al promedio histórico.

Cuadro N° 40
Perú: Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona centro de la vertiente del Océano Pacífico, 2009-2012
($m^3/s$)

| Mes | Promedio histórico | Media 2009 | Media 2010 | Media 2011 | Media 2012 | Variación % | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 2012/2011 | Respecto al mes anterior | Media 2012 Promedio / histórico |
| Enero | 25,82 | 22,10 | 35,00 | 26,75 | 21,34 | -20,2 | 2,0 | -17,4 |
| Febrero | 32,13 | 43,13 | 29,95 | 34,45 | 42,80 | 24,2 | 100,6 | 33,2 |
| Marzo | 37,15 | 43,75 | 40,05 | 34,85 | 41,50 | 19,1 | -3,0 | 11,7 |
| Abril | 28,25 | 29,38 | 26,26 | 36,15 | 41,05 | 13,6 | -1,1 | 45,3 |
| Mayo | 15,30 | 12,30 | 13,23 | 18,10 | 21,20 | 17,1 | -48,4 | 38,6 |
| Junio | 13,20 | 10,70 | 9,83 | 14,60 | 14,57 | -0,2 | -31,3 | 10,4 |
| Julio | 12,32 | 10,05 | 9,55 | 18,25 | 14,24 | -22,0 | -2,3 | 15,6 |
| Agosto | 12,40 | 10,44 | 9,05 | 13,40 | | | | |
| Setiembre | 12,92 | 11,13 | 13,25 | 13,36 | | | | |
| Octubre | 13,41 | 12,20 | 13,25 | 13,25 | | | | |
| Noviembre | 14,71 | 18,26 | 12,80 | 14,84 | | | | |
| Diciembre | 18,01 | 25,10 | 19,35 | 20,93 | | | | |

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 zona sur de la Vertiente del Pacífico, en julio de 2012 registró 37,60 $m^3/s$, cifra superior en 73,7% respecto a julio de 2011. Por el contrario dicho caudal disminuyó en 23,5% en relación al mes de junio de 2012, no obstante se incrementó en 66,0% comparado a su promedio histórico (22,65 $m^3/s$).

Cuadro N° 41
Perú: Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona sur de la vertiente del Océano Pacífico, 2009-2012
($m^3/s$)

| Mes | Promedio histórico | Media 2009 | Media 2010 | Media 2011 | Media 2012 | Variación % | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 2012/2011 | Respecto al mes anterior | Media 2012/ Promedio histórico |
| Enero | 56,35 | 19,90 | 43,34 | 72,20 | 128,60 | 78,1 | 460,3 | 128,2 |
| Febrero | 204,10 | 44,34 | 130,20 | 338,90 | 792,50 | 133,8 | 516,3 | 288,3 |
| Marzo | 219,20 | 81,61 | 94,56 | 159,70 | 228,65 | 43,2 | -71,1 | 4,3 |
| Abril | 57,45 | 29,60 | 41,60 | 167,80 | 235,55 | 40,4 | 3,0 | 310,0 |
| Mayo | 30,75 | 18,30 | 30,80 | 73,70 | 97,25 | 32,0 | -58,7 | 216,3 |
| Junio | 25,45 | 16,65 | 38,45 | 28,55 | 49,15 | 72,2 | -49,5 | 93,1 |
| Julio | 22,65 | 15,55 | 33,56 | 21,65 | 37,60 | 73,7 | -23,5 | 66,0 |
| Agosto | 21,70 | 15,10 | 30,60 | 19,40 | | | | |
| Setiembre | 19,95 | 14,15 | 28,80 | 19,10 | | | | |
| Octubre | 6,20 | 14,05 | 23,60 | 17,70 | | | | |
| Noviembre | 17,75 | 13,60 | 19,60 | 17,45 | | | | |
| Diciembre | 27,33 | 13,55 | 26,70 | 22,95 | | | | |

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 julio de 2012, alcanzó 112,10 (m.s.n.m.) metros sobre el nivel del mar, cifra que disminuyó en 0,9% respecto a igual mes de 2011, y en 3,0% al compararlo con mayo 2012, igualmente decreció en 0,8%, en relación a su promedio histórico (113,0 m.s.n.m).

Cuadro N° 42
Perú: Comportamiento promedio del nivel de los ríos de la Selva Norte de la vertiente del Atlántico, 2009-2012
(m.s.n.m.)

| Mes | Promedio histórico | Media 2009 | Media 2010 | Media 2011 | Media 2012 | Variación % | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 2012/2011 | Respecto al mes anterior | Media 2012 / Promedio histórico |
| Enero | 113,83 | 113,15 | 113,08 | 111,43 | 115,89 | 4,0 | 86,5 | 1,8 |
| Febrero | 114,38 | 115,68 | 113,90 | 112,45 | 115,29 | 2,5 | -0,5 | 0,8 |
| Marzo | 115,46 | 116,40 | 114,30 | 114,30 | 116,98 | 2,3 | 1,5 | 1,3 |
| Abril | 116,45 | 116,84 | 115,28 | 116,58 | 118,47 | 1,6 | 1,3 | 1,7 |
| Mayo | 116,60 | 117,40 | 115,34 | 116,95 | 118,01 | 0,9 | -0,4 | 1,2 |
| Junio | 114,77 | 116,20 | 113,06 | 115,31 | 115,53 | 0,2 | -2,1 | 0,7 |
| Julio | 113,00 | 113,93 | 110,57 | 113,15 | 112,10 | -0,9 | -3,0 | -0,8 |
| Agosto | 110,45 | 111,60 | 106,89 | 109,30 | | | | |
| Setiembre | 109,75 | 110,23 | 107,24 | 108,10 | | | | |
| Octubre | 110,70 | 110,60 | 106,94 | 110,45 | | | | |
| Noviembre | 112,15 | 109,92 | 108,70 | 110,08 | | | | |
| Diciembre | 113,37 | 114,25 | 110,32 | 62,13 | | | | |

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).

#### 4.2.2.2 Selva Central

En el mes de julio de 2012, el nivel promedio del caudal de los ríos de la selva central fue de 19,24 metros, cifra superior en 249,8%, respecto a lo obtenido en julio de 2011. Asimismo creció en 267,2% en relación al mes de junio 2012 y en 270,0% respecto a su promedio histórico.

Cuadro N° 43
Perú: Comportamiento promedio del nivel de los ríos de la Selva Central de la vertiente del Atlántico 2009-2012
(Metros)

| Mes | Promedio histórico | Media 2009 | Media 2010 | Media 2011 | Media 2012 | Variación % | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 2012/2011 | Respecto al mes anterior | Media 2012/ Promedio histórico |
| Enero | 6,94 | 7,14 | 7,25 | 6,85 | 6,87 | 0,3 | 9,6 | -1,0 |
| Febrero | 7,28 | 7,62 | 7,65 | 7,69 | 7,41 | -3,6 | 7,9 | 1,8 |
| Marzo | 7,51 | 7,84 | 7,66 | 7,82 | 7,27 | -7,0 | -1,9 | -3,2 |
| Abril | 7,31 | 7,91 | 7,50 | 7,95 | 7,48 | -5,9 | 2,9 | 2,3 |
| Mayo | 6,61 | 7,51 | 6,84 | 7,43 | 6,43 | -13,5 | -14,0 | -2,7 |
| Junio | 5,77 | 6,63 | 5,92 | 6,17 | 5,24 | -15,1 | -18,5 | -9,2 |
| Julio | 5,20 | 7,50 | 5,05 | 5,50 | 19,24 | 249,8 | 267,2 | 270,0 |
| Agosto | 5,23 | 6,71 | 4,37 | 4,88 | | | | |
| Setiembre | 5,35 | 6,32 | 4,30 | 3,96 | | | | |
| Octubre | 5,06 | 6,79 | 4,43 | 4,94 | | | | |
| Noviembre | 5,84 | 5,90 | 5,46 | 5,17 | | | | |
| Diciembre | 6,60 | 7,85 | 6,40 | 6,27 | | | | |

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 periodo 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

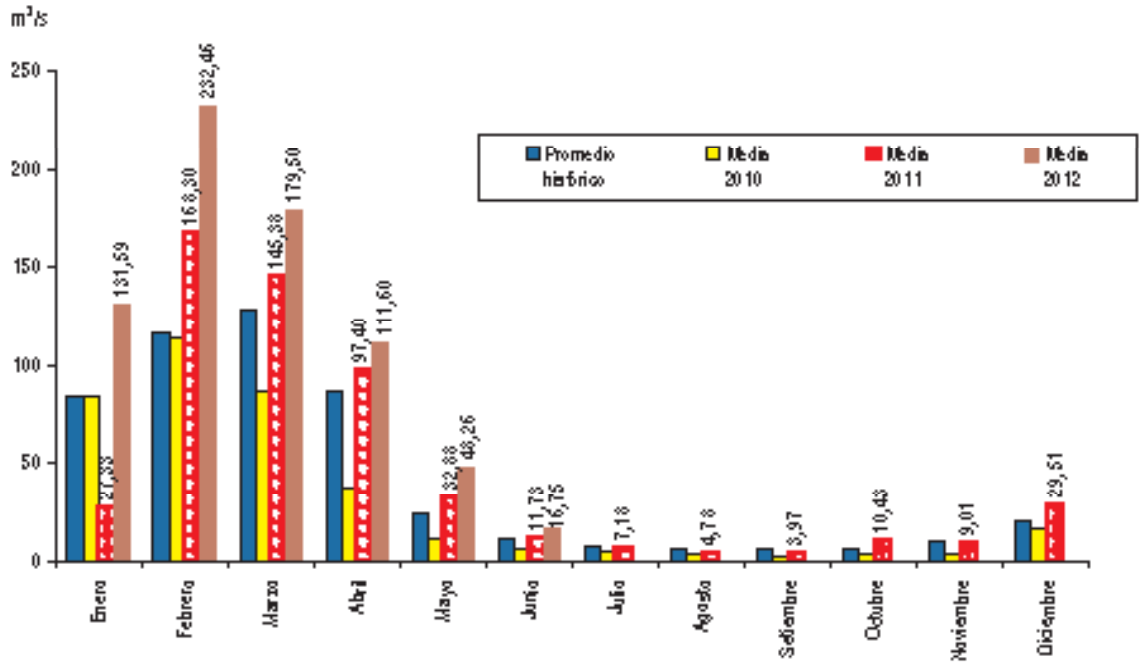
El caudal promedio de los principales ríos que conforman la Vertiente del Lago Titicaca (Ramis, Huancané, Coata e Ilave) en julio de 2012 alcanzó 8,94 $m^3$/seg, cifra superior en 24,5% respecto a julio de 2011. Por el contrario, disminuyó en 46,6% en relación a lo registrado en junio de 2012, pero se incrementó en 11,9% al compararlo con su promedio histórico.

Cuadro N° 44
Perú: Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la vertiente del Lago Titicaca 2009-2012
( $m^3$/s)

| Mes | Promedio histórico | Media 2009 | Media 2010 | Media 2011 | Media 2012 | Variación % | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 2012/2011 | Respecto al mes anterior | Media 2012 Promedio histórico |
| Enero | 84,70 | 44,88 | 84,24 | 27,33 | 131,59 | 381,5 | 345,9 | 55,4 |
| Febrero | 116,50 | 52,12 | 113,68 | 168,30 | 232,46 | 38,1 | 76,7 | 99,5 |
| Marzo | 128,91 | 90,11 | 86,13 | 145,38 | 179,50 | 23,5 | -22,8 | 39,2 |
| Abril | 86,37 | 41,40 | 37,65 | 97,40 | 111,60 | 14,6 | -37,8 | 29,2 |
| Mayo | 23,99 | 21,20 | 11,29 | 32,88 | 48,26 | 46,8 | -56,8 | 101,2 |
| Junio | 11,03 | 11,30 | 6,66 | 11,73 | 16,75 | 42,8 | -65,3 | 51,9 |
| Julio | 7,99 | 7,76 | 4,48 | 7,18 | 8,94 | 24,5 | -46,6 | 11,9 |
| Agosto | 6,63 | 5,79 | 3,23 | 4,78 | | | | |
| Setiembre | 5,73 | 5,10 | 2,60 | 3,97 | | | | |
| Octubre | 6,43 | 3,78 | 3,88 | 10,43 | | | | |
| Noviembre | 10,14 | 6,42 | 3,73 | 9,01 | | | | |
| Diciembre | 21,14 | 25,40 | 16,35 | 29,51 | | | | |

Nota: La información de julio del 2009 no incluye Coata y a partir de diciembre de 2011 la información no incluye Illave
Comprende los ríos: Ramis, Huancané, Coata e Ilave.
P/ Preliminar.
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

Gráfico N° 39
Perú: Caudal promedio de los ríos de la vertiente del Lago Titicaca, 2010-2012
($m^3$/s)




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

# 5. 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 agosto 2012 en el territorio nacional totalizan 239 ocurrencias, las mismas que provocaron 861 damnificados, 328 viviendas afectadas, 469 viviendas destruidas y 34 hectáreas de cultivo destruidas.

Cuadro N° 45

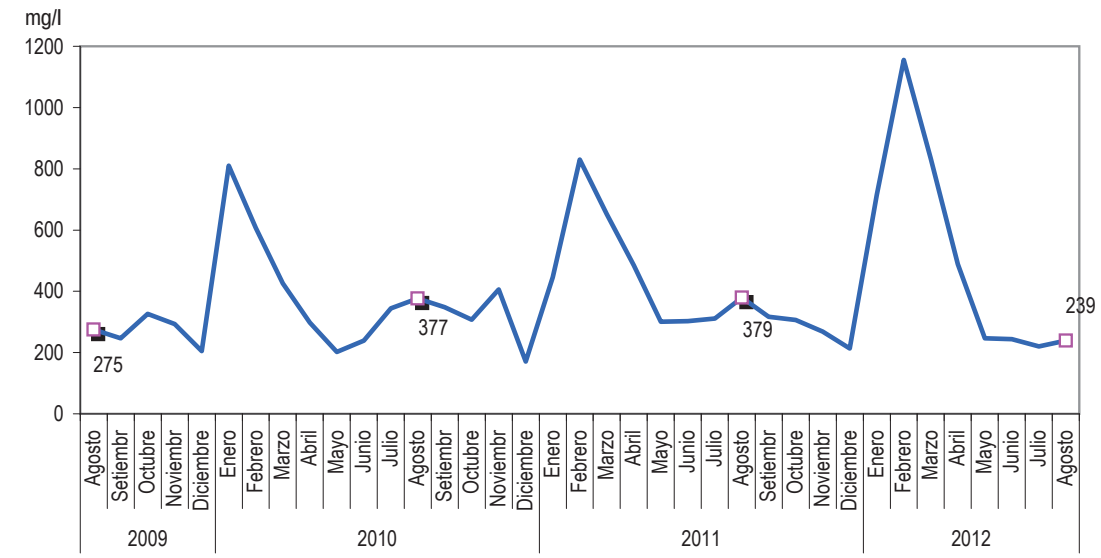
Perú: Emergencias y daños producidos a nivel nacional, 2010-2012

| Período | N° de emergencias | N° de damnificados | N° de viviendas afectadas | N° de viviendas destruidas | Hectáreas de cultivo destruidas Cultivo |
|---|---|---|---|---|---|
| 2010 | | | | | |
| Enero | 810 | 33.795 | 11.607 | 5.027 | 4.019 |
| Febrero | 607 | 10.507 | 14.692 | 2.175 | 1.296 |
| Marzo | 426 | 4.699 | 3.445 | 941 | 46 |
| Abril | 298 | 2.813 | 3.166 | 567 | 144 |
| Mayo | 202 | 1.026 | 3.197 | 231 | - |
| Junio | 239 | 4.658 | 279 | 202 | - |
| Julio | 344 | 1.445 | 997 | 311 | 25 |
| Agosto | 377 | 3.919 | 1.242 | 599 | - |
| Setiembre | 348 | 4.046 | 1.437 | 827 | 10 |
| Octubre | 307 | 4.106 | 3.213 | 691 | 13 |
| Noviembre | 406 | 2.000 | 712 | 428 | 83 |
| Diciembre | 171 | 1.368 | 608 | 263 | - |
| 2011 P/ | | | | | |
| Enero | 446 | 6.432 | 10.103 | 1.247 | 2.449 |
| Febrero | 830 | 66.573 | 43.178 | 13.453 | 17.359 |
| Marzo | 652 | 15.341 | 14.789 | 2.744 | 1.590 |
| Abril | 485 | 65.908 | 19.229 | 1.152 | 2.093 |
| Mayo | 301 | 1.274 | 1.002 | 196 | 210 |
| Junio | 303 | 2.087 | 862 | 234 | 117 |
| Julio | 311 | 1.581 | 2.590 | 255 | 434 |
| Agosto | 379 | 2.592 | 1.009 | 361 | 13 |
| Setiembre | 317 | 3.075 | 862 | 421 | 28 |
| Octubre | 306 | 4.992 | 3.640 | 359 | 20 |
| Noviembre | 268 | 1.622 | 859 | 184 | 21 |
| Diciembre | 213 | 2.531 | 2.917 | 244 | 9 |
| 2012 P/ | | | | | |
| Enero | 714 | 152.575 | 62.361 | 2.558 | 18.146 |
| Febrero | 1.155 | 98.895 | 60.895 | 5.047 | 5.851 |
| Marzo | 833 | 56.986 | 30.311 | 2.955 | 128 |
| Abril | 489 | 13.392 | 7.661 | 490 | 5 |
| Mayo | 247 | 1.566 | 369 | 300 | - |
| Junio | 244 | 885 | 166 | 130 | 14.221 |
| Julio | 220 | 6.085 | 93 | 102 | 198 |
| Agosto | 239 | 861 | 328 | 469 | 34 |
| | | Variación porcentual | | | |
| Respecto al mes anterior | 8,6 | -85,9 | 252,7 | 359,8 | -82,8 |
| Respecto a similar mes del año anterior | -36,9 | -66,8 | -67,5 | 29,9 | 161,5 |

P/ Preliminar.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Gráfico: Nº 40
Perú: Emergencias producidas a nivel nacional, 2009-2012




P/ Preliminar.
Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

En el mes de agosto el INDECI no registró personas heridas ni personas fallecidas pero si registró 7 personas desaparecidas. El número de personas afectadas asciende a 10 mil 435 personas y la población con mayor número de afectados se localizó en: Cusco (6 mil 526 personas). Asimismo en los departamentos de: Huancavelica (mil 645 personas), Puno (593 personas), San Martin (400 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.

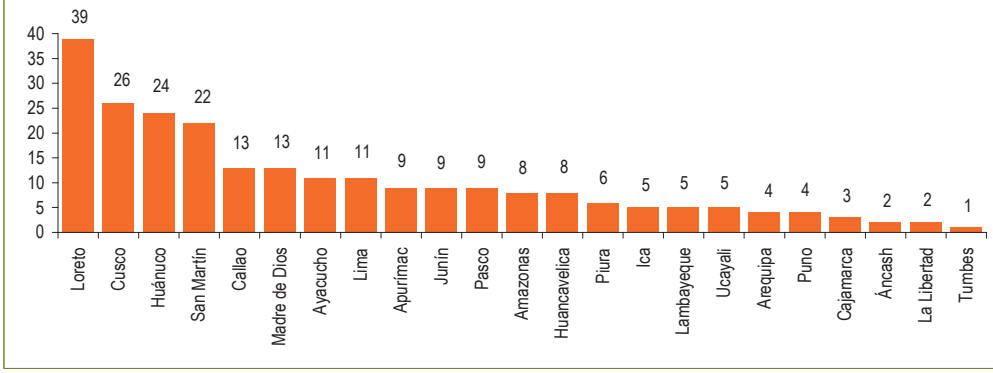
Cuadro N° 46
Perú: Emergencias, fallecidos, desaparecidos, heridos, damnificados, afectados, viviendas afectadas y viviendas destruidas a nivel nacional, según departamento, Agosto 2012

| 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/ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Total | 239 | - | - | 7 | 861 | 10.435 | 328 | 469 | 34 |
| Amazonas | 8 | - | - | - | 34 | - | - | 3 | - |
| Áncash | 2 | - | - | - | - | - | - | 2 | - |
| Apurímac | 9 | - | - | - | 49 | 19 | 3 | - | - |
| Arequipa | 4 | - | - | | 30 | 87 | 29 | 6 | - |
| Ayacucho | 11 | - | - | - | 67 | 11 | 2 | 10 | - |
| Cajamarca | 3 | - | - | | - | 4 | 1 | - | - |
| Callao | 13 | - | - | - | 13 | 59 | 14 | 2 | - |
| Cusco | 26 | - | - | - | 97 | 6.526 | 43 | 2 | 34 |
| Huancavelica | 8 | - | - | - | - | 1.645 | 8 | 1 | - |
| Huánuco | 24 | - | - | - | 34 | 392 | 4 | 6 | - |
| Ica | 5 | - | - | - | 4 | 359 | 73 | 1 | - |
| Junín | 9 | - | - | - | 65 | - | 2 | 3 | - |
| La Libertad | 2 | - | - | 1 | - | - | - | 352 | - |
| Lambayeque | 5 | - | - | - | 5 | 40 | 8 | - | - |
| Lima | 11 | - | - | 2 | 40 | 180 | 3 | 1 | - |
| Loreto | 39 | - | - | - | 330 | 42 | 10 | 63 | - |
| Madre de Dios | 13 | - | - | - | 3 | 11 | - | - | - |
| Pasco | 9 | - | - | | - | 34 | 31 | - | - |
| Piura | 6 | - | - | - | 29 | 7 | 2 | 4 | - |
| Puno | 4 | - | - | - | - | 593 | - | - | - |
| San Martín | 22 | - | - | 4 | 50 | 400 | 92 | 11 | - |
| Tumbes | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Ucayali | 5 | - | - | - | 11 | 26 | 3 | 2 | - |

P/ Preliminar.
Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Las mayores emergencias se reportaron en los departamentos de Loreto (39), Cusco (26), Huánuco (24),San Martin (22),Callao (13) y Madre de Dios (13). En menor proporción se registraron emergencias en Cajamarca (3), Áncash (2), La Libertad (2) y Tumbes (1).

Gráfico N° 41
Perú: Número de emergencias ocurridas, según departamento, Agosto 2012




P/ Preliminar.
Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

El INDECI informa que las principales emergencias originadas por fenómenos naturales durante el mes de agosto, fueron a causa de vendavales (43), helada (26), sismo (6), inundación (4), deslizamiento (3), friaje (3), entre otros. Mientras que, las emergencias ocasionadas por la intervención del hombre fueron: incendio urbano (113), incendio forestal (30), otros fenómenos tecnológicos (3), epidemias (2), marejada (2), entre otros.

Cuadro N° 47

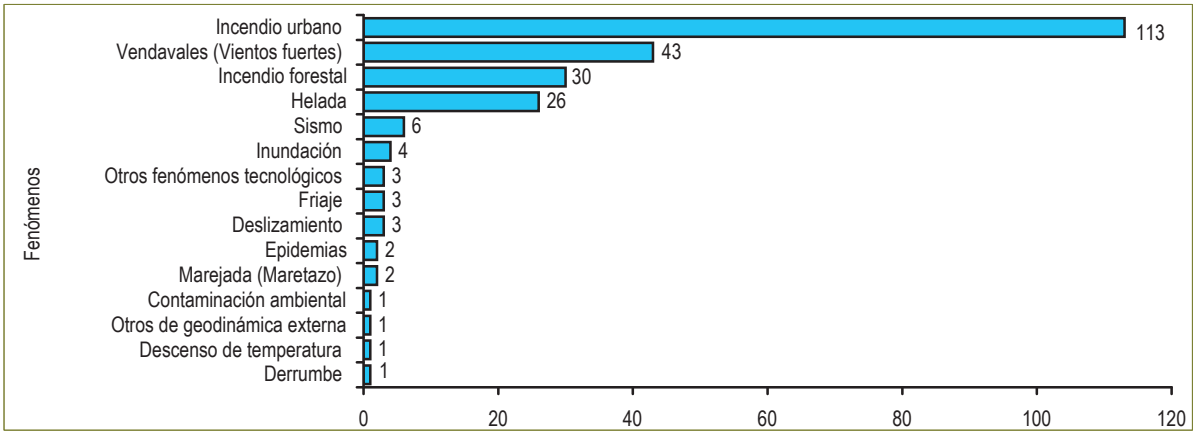
Perú: Emergencias y daños producidos a nivel nacional, según tipo de fenómeno, Agosto 2012

| Tipo de fenómeno | Total Emergencias P/ | % | Fallecidos P/ | Desaparecidos P/ | Heridos P/ | Hectáreas de cultivo destruidas P/ Cultivo |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Total | 239 | 100,0 | - | - | 7 | 34 |
| Fenómenos naturales | 90 | 37,7 | - | - | 4 | - |
| Vendavales (Vientos fuertes) | 43 | 18,0 | - | - | 4 | - |
| Helada | 26 | 10,9 | - | - | - | - |
| Sismo | 6 | 2,5 | - | - | - | - |
| Inundación | 4 | 1,7 | - | - | - | - |
| Deslizamiento | 3 | 1,3 | - | - | - | - |
| Friaje | 3 | 1,3 | - | - | - | - |
| Marejada (Maretazo) | 2 | 0,8 | - | - | - | - |
| Derrumbe | 1 | 0,4 | - | - | - | - |
| Descenso de temperatura | 1 | 0,4 | - | - | - | - |
| Otros de geodinámica externa | 1 | 0,4 | - | - | - | - |
| Fenómenos antrópicos | 149 | 62,3 | - | - | 3 | 34 |
| Incendio urbano | 113 | 47,3 | - | - | 3 | 24 |
| Incendio forestal | 30 | 12,5 | - | - | - | 10 |
| Otros fenómenos tecnológicos | 3 | 1,3 | - | - | - | - |
| Epidemias | 2 | 0,8 | - | - | - | - |
| Contaminación ambiental | 1 | 0,4 | - | - | - | - |

P/ Preliminar.
Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Gráfico N° 42

Perú: Emergencias y daños producidos a nivel nacional, según tipo de fenómeno, Agosto 2012

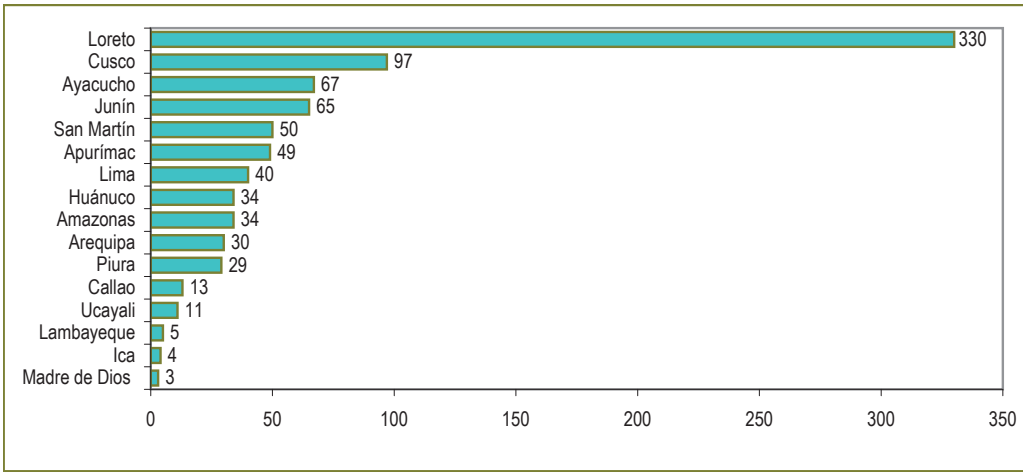



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Los damnificados a nivel nacional fueron 861 personas, el departamento de Loreto registra el mayor número de damnificados (330 personas) y representa el 38,3% del total nacional; seguido por el departamento de Cusco (97 personas) que representa el 11,3%, Ayacucho (67personas) el 7,8%,Junín (65 personas) el 7,5%, San Martin (50 personas) el 5,8%, Apurímac (49 personas) con el 5,7% y Lima (40 personas) con el 4,6%. 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° 43

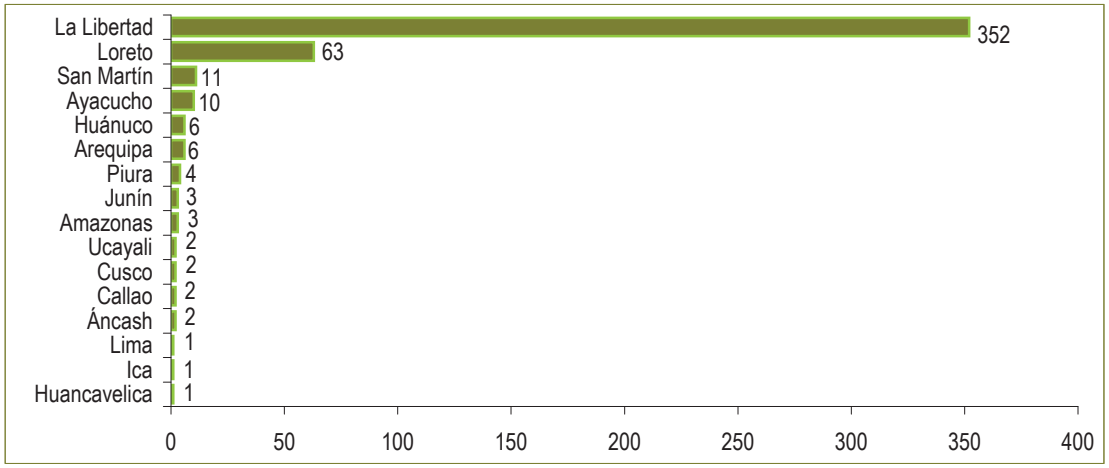
Perú: Población damnificada, Agosto 2012
(Número de personas)




P/ Preliminar.
Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

En el mes deagosto 2012 el INDECI reportó 469 viviendas destruidas a nivel nacional, observándose que los departamentos con mayor número de viviendas destruidas son: La Libertad (352), Loreto (63), San Martin (11), Ayacucho (10), Huánuco (6) y Arequipa (6).

Gráfico N° 44
Perú: Viviendas destruidas, Agosto 2012V




P/ Preliminar.
Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

# 6. Fenómenos meteorológicos

## 6.1 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 gran frecuencia en ciertos lugares de la sierra con alturas generalmente sobre los 3 mil metros sobre el nivel del mar, coincidente con la hora de la temperatura mínima del día, generalmente en la madrugada. Los impactos que tienen las heladas en las actividades económicas, especialmente en el agro, así como sus repercusiones en el área social y ambiental, son significativos.

El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) reportó en 21 estaciones de monitoreo durante el mes de julio en los departamentos de Arequipa, Cusco, Huancavelica, Junín, Puno y Tacna, heladas.

Los mayores días de heladas meteorológicas en el departamento de Arequipa se presentaron en las estaciones de Caylloma, Imata, Pillones y Salinas con 31 días de helada respectivamente.

En el departamento de Puno se registró 31 días de helada en las estaciones de Capazo, Cojata, Lagunillas, mientras que en las estaciones de Crucero Alto, Mazo Cruz, tuvieron 30 días de helada y en las estaciones de Desaguadero, Macusani y Cabanillas, se registraron 27, 22 y 18 días de helada respectivamente .

En tanto que en las estaciones de Marcopomacocha, La Oroya, Santa Ana y La Victoria en el departamento de Junín tuvieron 31, 25, 23, 1 días de heladas en cada una. Y en el departamento de Huancavelica en la estación de Lircay se registró 7 días de heladas.

Mientras que el departamento de Tacna se registraron 31 y 23 días de helada en las estaciones de Chuapalca y Candarave respectivamente. En las estaciones de Sicuani y Anta correspondiente al departamento de Cusco se registraron 30 y 29 días de heladas respectivamente.

Cuadro N° 48

Perú: Departamentos que sufrieron heladas meteorológica, Julio 2012

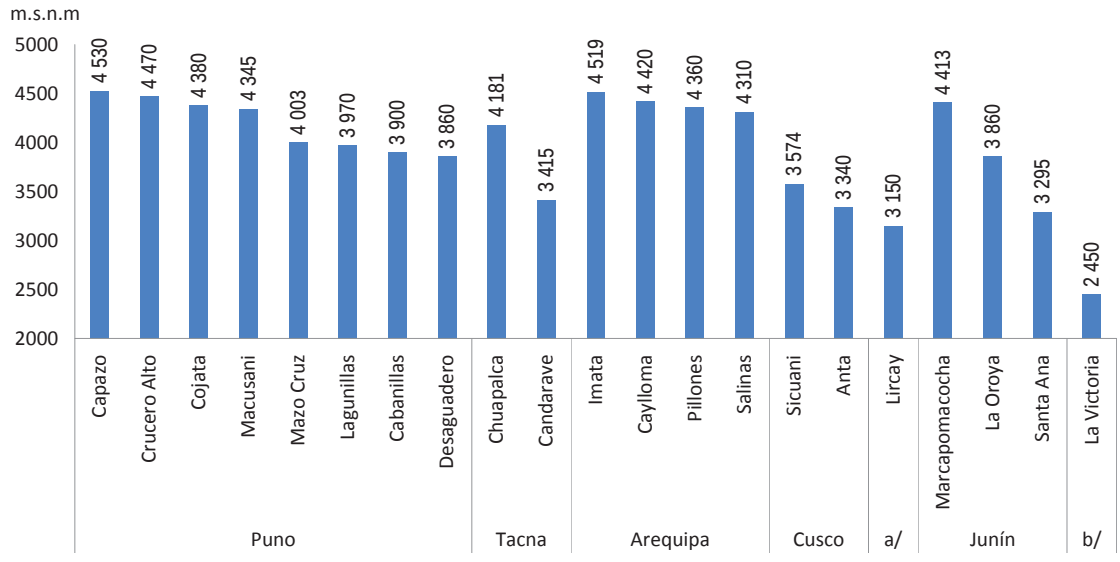
| Departamento | Estación | Número de días de heladas P/ | Frecuencia (%) días de heladas/ Total dias del mes |
|---|---|---|---|
| Arequipa | Caylloma | 31 | 100,0 |
| Arequipa | Imata | 31 | 100,0 |
| Arequipa | Pillones | 31 | 100,0 |
| Arequipa | Salinas | 31 | 100,0 |
| Puno | Capazo | 31 | 100,0 |
| Puno | Cojata | 31 | 100,0 |
| Puno | Lagunillas | 31 | 100,0 |
| Junín | Marcapomacocha | 31 | 100,0 |
| Tacna | Chuapalca | 31 | 100,0 |
| Cusco | Anta | 30 | 96,8 |
| Puno | Crucero Alto | 30 | 96,8 |
| Puno | Mazo Cruz | 30 | 96,8 |
| Cusco | Sicuani | 29 | 93,5 |
| Puno | Desaguadero | 27 | 87,1 |
| Junín | La Oroya | 25 | 80,6 |
| Junín | Santa Ana | 23 | 74,2 |
| Tacna | Candarave | 23 | 74,2 |
| Puno | Macusani | 22 | 71,0 |
| Puno | Cabanillas | 18 | 58,1 |
| Huancavelica | Lircay | 7 | 22,6 |
| Junín | La Victoria | 1 | 3,2 |

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

Gráfico N° 45

Perú: Altitud de las estaciones meteorológicas reportadas

(m.s.n.m.)




a/ Huancavelica.
b/ Cajamarca.
Metros sobre el nivel del mar: m.s.n.m.
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)

Las temperaturas más bajas se registraron en las siguientes estaciones:Chuapalca (-20,5ºC), Mazo Cruz (-20,2ºC), Capazo (-18,0º C), Imata (-16,4 ºC), Cojata (-16,0 ºC), Macusani (-15,0 ºC), Lagunillas (-14,8ºC), Pillones (-14,0ºC), Crucero Alto (-12,6ºC), Caylloma (-10,8ºC) y Salinas (-10,2ºC).

Cuadro N° 49

Perú: Intensidad de heladas meteorológicas julio, 2012

(Temperatura bajo cero grados)

| Departamento | Estación | Mayor intensidad de la helada en grados Celsius (°C) P/ |
|---|---|---|
| Tacna | Chuapalca | -20,5 |
| Puno | Mazo Cruz | -20,2 |
| Puno | Capazo | -18,0 |
| Arequipa | Imata | -16,4 |
| Puno | Cojata | -16,0 |
| Puno | Macusani | -15,0 |
| Puno | Lagunillas | -14,8 |
| Arequipa | Pillones | -14,0 |
| Puno | Crucero Alto | -12,6 |
| Arequipa | Caylloma | -10,8 |
| Arequipa | Salinas | -10,2 |
| Cusco | Sicuani | -9,0 |
| Junín | La Oroya | -8,6 |
| Puno | Cabanillas | -8,2 |
| Puno | Desaguadero | -8,0 |
| Junin | Marcopomacocha | -7,5 |
| Cusco | Anta | -7,3 |
| Junín | Santa Ana | -6,2 |
| Tacna | Candarave | -2,2 |
| Huancavelica | Lircay | -1,9 |
| Junín | La Victoria | -0,8 |

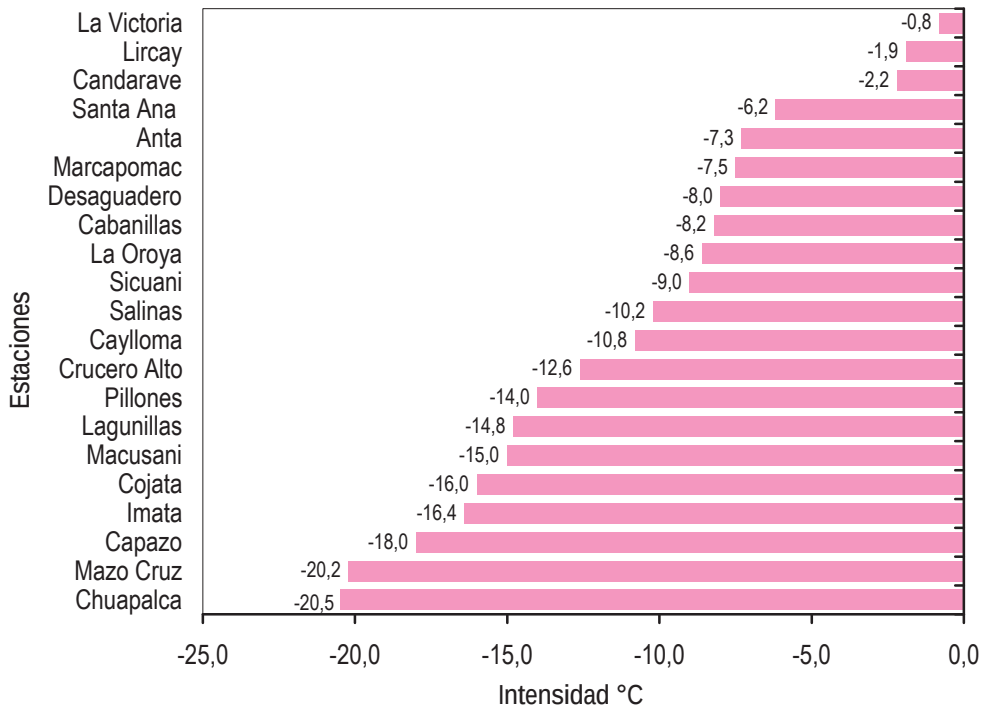
P/ Preliminar.

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

Gráfico N° 46

Perú: Intensidad de las heladas meteorológicas, Julio 2012

(Temperatura bajo cero)




P/ Preliminar.

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

# 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
   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. 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, documentados y son 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 o Entidades Informantes

Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento - EPSs

Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima - SEDAPAL
Equipo de Planeamiento Operativo y Financiero.

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología - SENAMHI
Dirección General de Hidrología y Recursos Hídricos.
Dirección de Climatología.
Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI
Oficina de Estadística y Telemática.