

## Estadísticas Ambientales

### Abril 2010

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

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

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

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

## Resultados

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

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

la población o a los bienes de cualquier naturaleza denominados contaminantes, ya que alteran la composición normal de la atmósfera.

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

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

La calidad del aire se ve afectado por las partículas suspendidas, las que se dividen de acuerdo a su tamaño en partículas menores o iguales a 10  $\mu\text{m}$  (PM-10) y las partículas menores o iguales a 2,5

$\mu\text{m}$  (PM-2,5) y su peligrosidad radica en que pueden ser inhaladas y penetrar con facilidad al sistema respiratorio humano, afectando la salud de las personas.

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

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

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

1/ La Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), no realiza monitoreos en la estación CONACO a partir de octubre del 2009 a abril del 2010.

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

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

**Directora Técnica**  
*Rofilia Ramírez*

**Directora Adjunta**  
*Nancy Hidalgo*

**Directora Ejecutiva**  
*Cirila Gutiérrez*

**Investigadora**  
*Eliana Quispe*

**Para mayor  
información ver  
Página Web:**

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

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

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

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

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

| Mes       | 2007  | 2008    | 2009    | Variación % |                          |                    |
|-----------|-------|---------|---------|-------------|--------------------------|--------------------|
|           |       |         |         | 2009/2008   | Respecto al mes anterior | Respecto al ECA-VR |
| Enero     | ...   | 65,2    | ...     | c/          | ...                      | ...                |
| Febrero   | 89,6  | 100,3   | 37,0    | -63,1       | ...                      | 146,7              |
| Marzo     | 90,4  | ...     | b/ 85,0 | ...         | 129,7                    | 466,7              |
| Abril     | 94,5  | 105,6   | 59,0    | -44,1       | -30,6                    | 293,3              |
| Mayo      | 82,3  | 95,4    | 121,0   | 26,8        | 105,1                    | 706,7              |
| Junio     | 135,5 | 65,4    | 72,0    | 10,1        | -40,5                    | 380,0              |
| Julio     | 101,2 | 96,4    | 74,0    | -23,2       | 2,8                      | 393,3              |
| Agosto    | 102,4 | 62,3    | 70,0    | 12,4        | -5,4                     | 366,7              |
| Setiembre | 89,2  | 68,7    | 41,0    | -40,3       | -41,4                    | 173,3              |
| Octubre   | 99,6  | 69,0    |         |             |                          |                    |
| Noviembre | 80,3  | a/ 82,0 |         |             |                          |                    |
| Diciembre | 72,4  | 80,6    |         |             |                          |                    |

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

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

(...) No disponible.

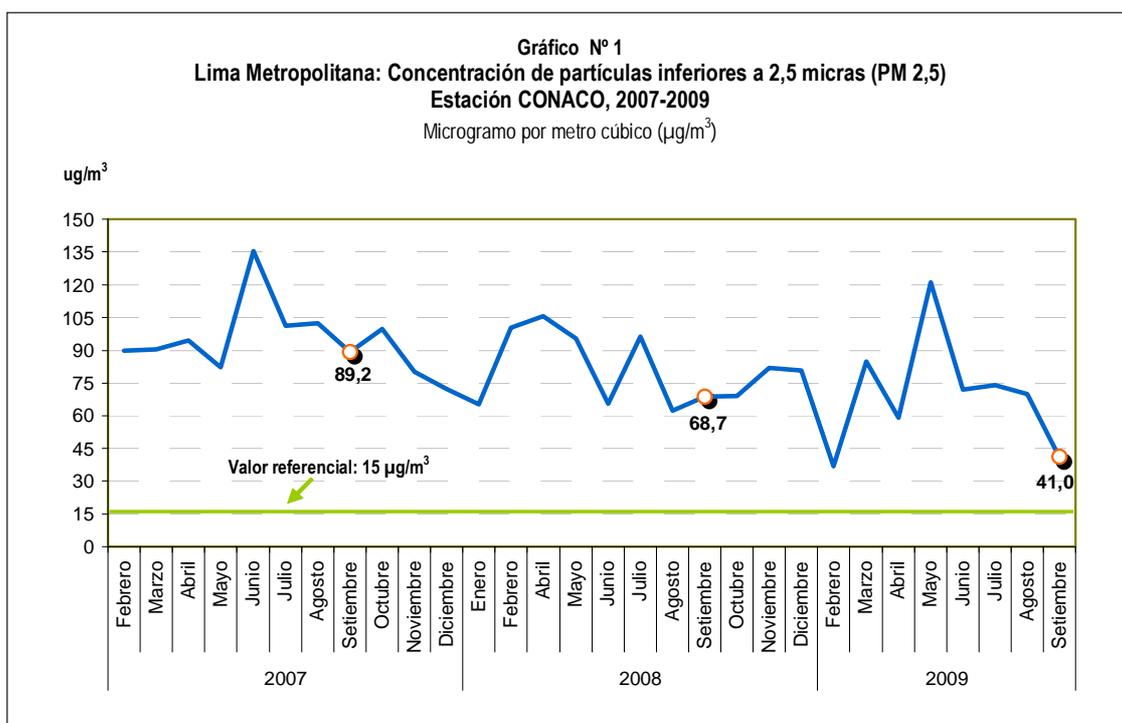
a/ Debido a falla del equipo muestreador de PM 2,5 sólo se obtuvo una muestra para este contaminante.

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

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

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

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



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

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

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

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

vehículos que transportan pasajeros.

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

En el mes de setiembre del 2009 la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) reporta que la concentración de material particulado PM-10 asciende a 100,0 microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), cifra inferior en 23,0% en relación a igual mes del 2008. Asimismo, es inferior en 2,0%, con respecto a agosto del 2009. No obstante, es mayor en 100,0% en relación al estándar de la calidad del aire, que es 50 microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), establecido por D.S. 074-2001-PCM.

**Cuadro N° 2**  
**Lima Metropolitana: Concentración de PM-10**  
**Estación CONACO, 2007-2009**  
Microgramo por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

| Mes       | 2007  | 2008  | 2009  | Variación % |                          |                    |
|-----------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|--------------------|
|           |       |       |       | 2009/2008   | Respecto al mes anterior | Respecto al ECA-VR |
| Enero     | ...   | 98,3  | ...   | ...         | ...                      | ...                |
| Febrero   | ...   | 54,3  | 100,0 | 84,3        | ...                      | 100,0              |
| Marzo     | ...   | 129,9 | 102,0 | -21,5       | 2,0                      | 104,0              |
| Abril     | ...   | 141,2 | 125,0 | -11,5       | 22,5                     | 150,0              |
| Mayo      | ...   | 169,5 | 144,0 | -15,0       | 15,2                     | 188,0              |
| Junio     | ...   | 126,9 | 134,0 | 5,6         | -6,9                     | 168,0              |
| Julio     | 163,0 | 134,3 | 103,0 | -23,3       | -23,1                    | 106,0              |
| Agosto    | 177,9 | 134,2 | 102,0 | -24,0       | -1,0                     | 104,0              |
| Setiembre | 139,0 | 129,8 | 100,0 | -23,0       | -2,0                     | 100,0              |
| Octubre   | 121,5 | 136,0 |       |             |                          |                    |
| Noviembre | 106,6 | 107,0 |       |             |                          |                    |
| Diciembre | 93,5  | 100,0 |       |             |                          |                    |

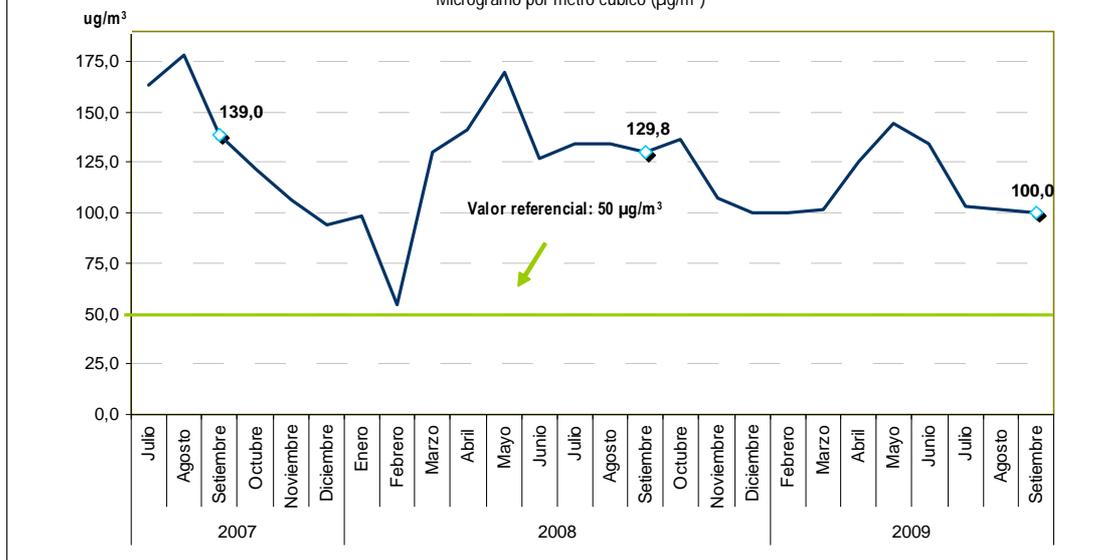
Nota: El estándar de calidad de aire anual (ECA) establecido es de 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

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

(...) No disponible.

Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

**Gráfico N° 2**  
**Lima Metropolitana: Concentración de PM-10**  
**Estación CONACO, 2007-2009**  
Microgramo por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



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

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

de la visibilidad.

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

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

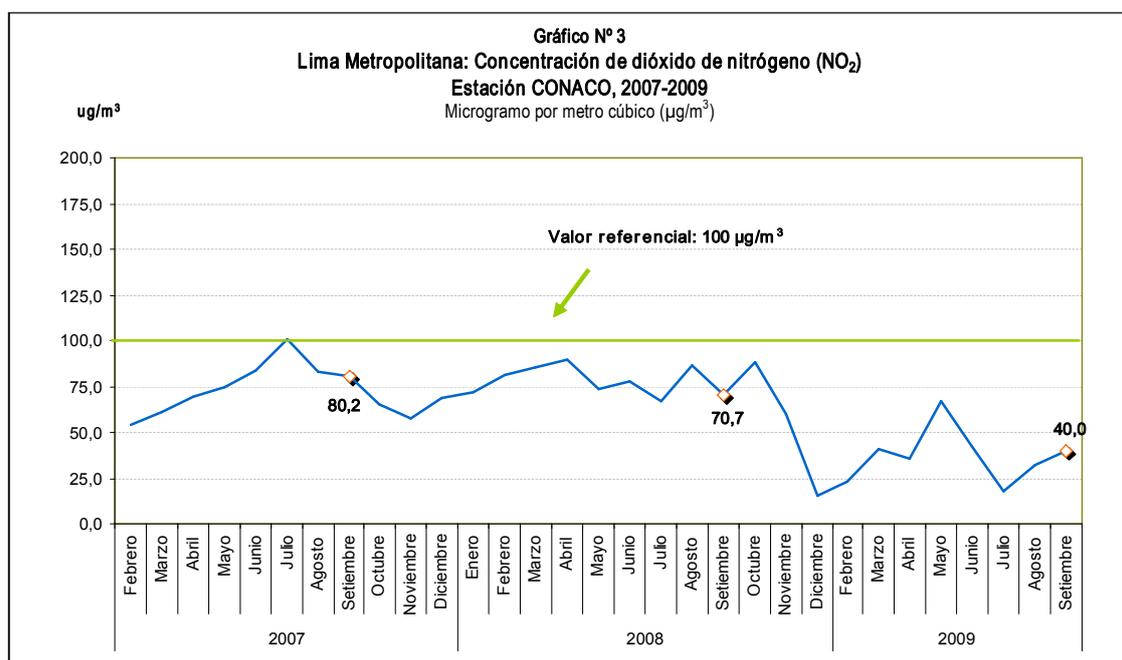
**Cuadro N° 3**  
**Lima Metropolitana: Concentración de dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>)**  
**Estación CONACO, 2007-2009**  
 Microgramo por metro cúbico (µg/m<sup>3</sup>)

| Mes       | 2007    | 2008 | 2009   | Variación % |                          |                    |
|-----------|---------|------|--------|-------------|--------------------------|--------------------|
|           |         |      |        | 2009/2008   | Respecto al mes anterior | Respecto al ECA-VR |
| Enero     | ...     | 72,1 | ... b/ | ...         | 4,7                      | -27,9              |
| Febrero   | 54,5    | 81,7 | 23,0   | -71,8       | ...                      | -77,0              |
| Marzo     | 61,2    | 85,8 | 41,0   | -52,2       | 78,3                     | -59,0              |
| Abril     | 69,5    | 90,1 | 36,0   | -60,0       | -12,2                    | -64,0              |
| Mayo      | 74,9    | 73,5 | 67,0   | -59,0       | 86,1                     | -33,0              |
| Junio     | 84,3    | 77,8 | 42,0   | -46,0       | -37,3                    | -58,0              |
| Julio     | 100,8   | 67,2 | 18,0   | -73,2       | -57,1                    | -82,0              |
| Agosto    | 82,8 a/ | 86,6 | 32,0   | -63,0       | 77,8                     | -68,0              |
| Setiembre | 80,2    | 70,7 | 40,0   | -43,4       | 25,0                     | -60,0              |
| Octubre   | 65,3    | 88,0 |        |             |                          |                    |
| Noviembre | 57,5    | 60,0 |        |             |                          |                    |
| Diciembre | 68,8    | 15,3 |        |             |                          |                    |

Nota: El estándar de calidad de aire (ECA) anual establecido es de 100 µg/m<sup>3</sup>.  
 La Estación CONACO está ubicada en el cruce de la Av. Abancay con el jirón Ancash.  
 (...) No disponible.

a/ Dato correspondiente a tres días de monitoreo durante el mes de agosto.  
 b/ Debido a mantenimiento y calibración de los equipos, no se efectuó monitoreo.

Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).



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

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

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

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

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

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

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

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

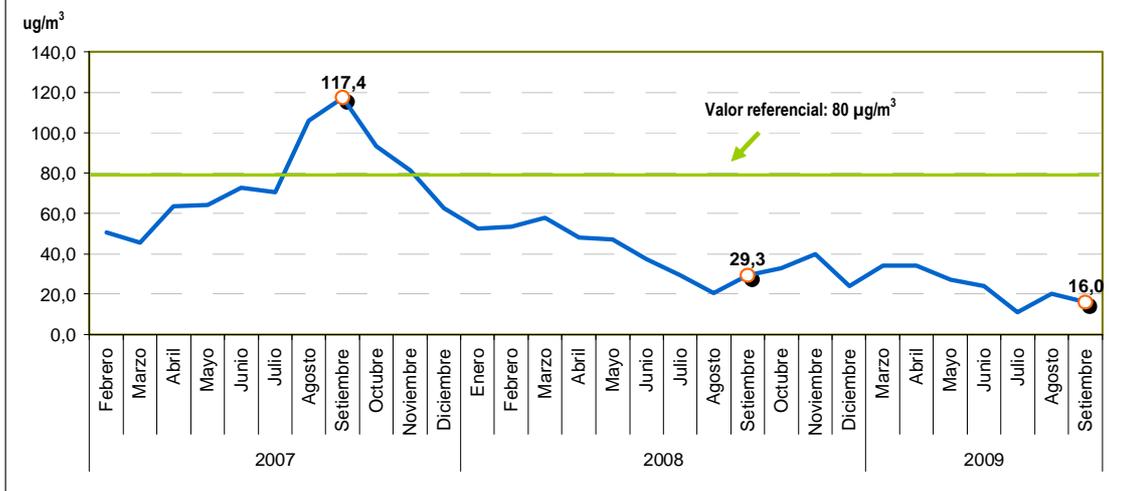
(...) No disponible.

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

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

Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

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



## 2. Calidad del agua

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

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

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

En el mes de abril del 2010, la concentración máxima de hierro (Fe) en el río Rímac fue de 27,886 miligramos por litro, lo que representó un incremento de 45,7%, en relación a lo reportado en abril del 2009 que alcanzó

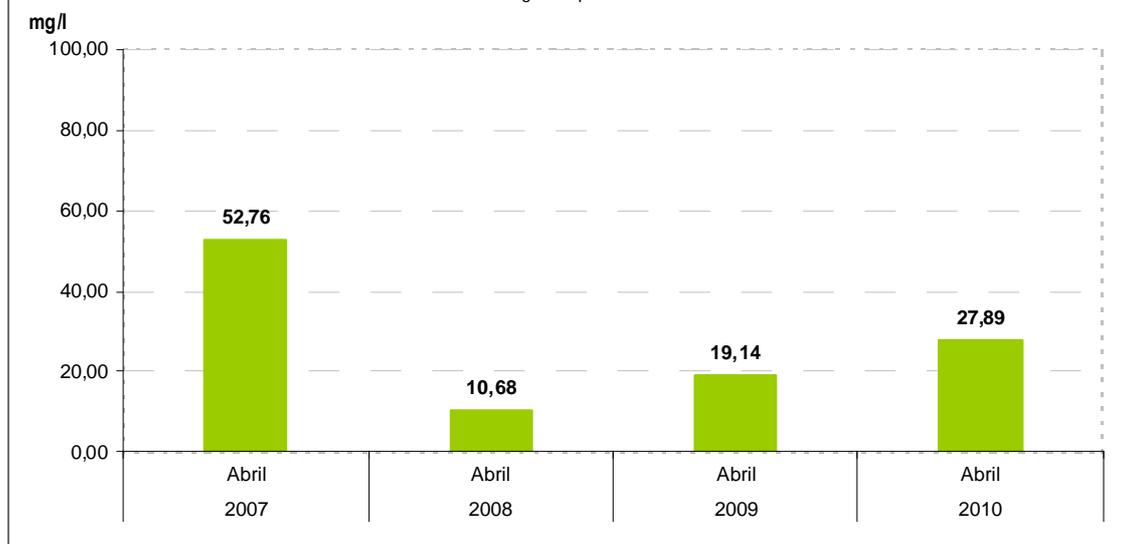
19,135 miligramos por litro. Mientras que, con respecto al mes anterior (marzo 2010) la presencia de hierro disminuyó en 88,7%.

**Cuadro N° 5**  
**Lima Metropolitana: Concentración máxima de hierro total (Fe) en el río Rímac, 2007-2010**  
Miligramos por litro

| Mes       | 2007     | 2008     | 2009     | 2010     | Variación % |                          |
|-----------|----------|----------|----------|----------|-------------|--------------------------|
|           |          |          |          |          | 2010/2009   | Respecto al mes anterior |
| Enero     | 31,3880  | 91,9300  | 27,9245  | 57,8780  | 107,3       | 40,2                     |
| Febrero   | 123,0000 | 298,3800 | 151,7390 | 35,3770  | -76,7       | -38,9                    |
| Marzo     | 99,9000  | 72,7290  | 902,0500 | 246,5700 | -72,7       | 597,0                    |
| Abril     | 52,7630  | 10,6820  | 19,1350  | 27,8860  | 45,7        | -88,7                    |
| Mayo      | 12,1640  | 4,1900   | 4,1235   |          |             |                          |
| Junio     | 3,8640   | 7,0710   | 17,9200  |          |             |                          |
| Julio     | 1,7040   | 4,9080   | 3,7510   |          |             |                          |
| Agosto    | 2,5400   | 2,4840   | 3,0680   |          |             |                          |
| Setiembre | 8,4680   | 1,5370   | 1,8610   |          |             |                          |
| Octubre   | 4,1560   | 0,9870   | 8,2410   |          |             |                          |
| Noviembre | 2,2350   | 0,9320   | 43,5370  |          |             |                          |
| Diciembre | 4,2670   | 10,7070  | 41,2810  |          |             |                          |

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

**Gráfico N° 5**  
**Lima Metropolitana: Concentración máxima de hierro total (Fe) en el río Rímac, 2007-2010**  
Miligramo por litro



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

SEDAPAL reporta que la concentración promedio de hierro (Fe) en el río Rímac durante el mes de abril del 2010 fue de 4,35 miligramos por litro, cifra superior en

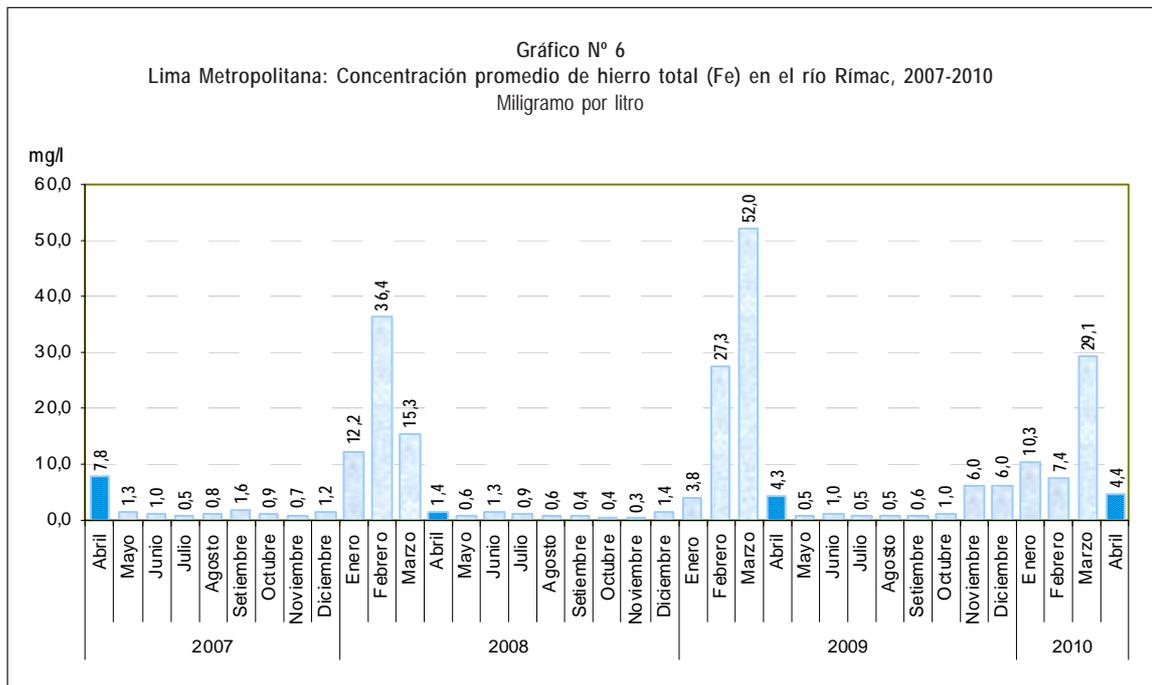
2,2%, respecto al promedio reportado en el mismo mes del 2009. En tanto que, al comparar con la presencia de hierro del mes anterior (marzo 2010) disminuyó en 85,1%.

Cuadro N° 6  
Lima Metropolitana: Concentración promedio de hierro total (Fe) en el río Rímac, 2007-2010  
Miligramos por litro

| Mes       | 2007    | 2008    | 2009    | 2010    | Variación % |                          |
|-----------|---------|---------|---------|---------|-------------|--------------------------|
|           |         |         |         |         | 2010/2009   | Respecto al mes anterior |
| Enero     | 8,0600  | 12,1600 | 3,8450  | 10,3210 | 168,4       | 70,8                     |
| Febrero   | 16,2010 | 36,3767 | 27,3070 | 7,3560  | -73,1       | -28,7                    |
| Marzo     | 16,9098 | 15,2988 | 51,9550 | 29,1000 | -44,0       | 295,6                    |
| Abril     | 7,7940  | 1,3530  | 4,2560  | 4,3500  | 2,2         | -85,1                    |
| Mayo      | 1,2550  | 0,5989  | 0,5248  |         |             |                          |
| Junio     | 1,0070  | 1,2866  | 1,0493  |         |             |                          |
| Julio     | 0,5467  | 0,9487  | 0,5150  |         |             |                          |
| Agosto    | 0,8200  | 0,6470  | 0,4680  |         |             |                          |
| Setiembre | 1,5910  | 0,4350  | 0,5500  |         |             |                          |
| Octubre   | 0,9384  | 0,3820  | 1,0195  |         |             |                          |
| Noviembre | 0,7400  | 0,3060  | 6,0010  |         |             |                          |
| Diciembre | 1,1790  | 1,3550  | 6,0430  |         |             |                          |

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

Gráfico N° 6  
Lima Metropolitana: Concentración promedio de hierro total (Fe) en el río Rímac, 2007-2010  
Miligramo por litro



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

Posterior al proceso de tratamiento en las plantas de SEDAPAL, la concentración máxima de hierro (Fe) alcanzó a 0,155 miligramos por litro, incrementándose en 52,0%, en relación a igual mes del año anterior. Igualmente aumentó en 51,2% respecto al mes anterior (marzo 2010); mientras que, disminuyó en 48,3% respecto al límite permisible, que es de 0,3 miligramos por litro.

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

**Cuadro N° 7**  
**Lima Metropolitana: Concentración máxima de hierro total (Fe) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2007-2010**  
 Miligramos por litro

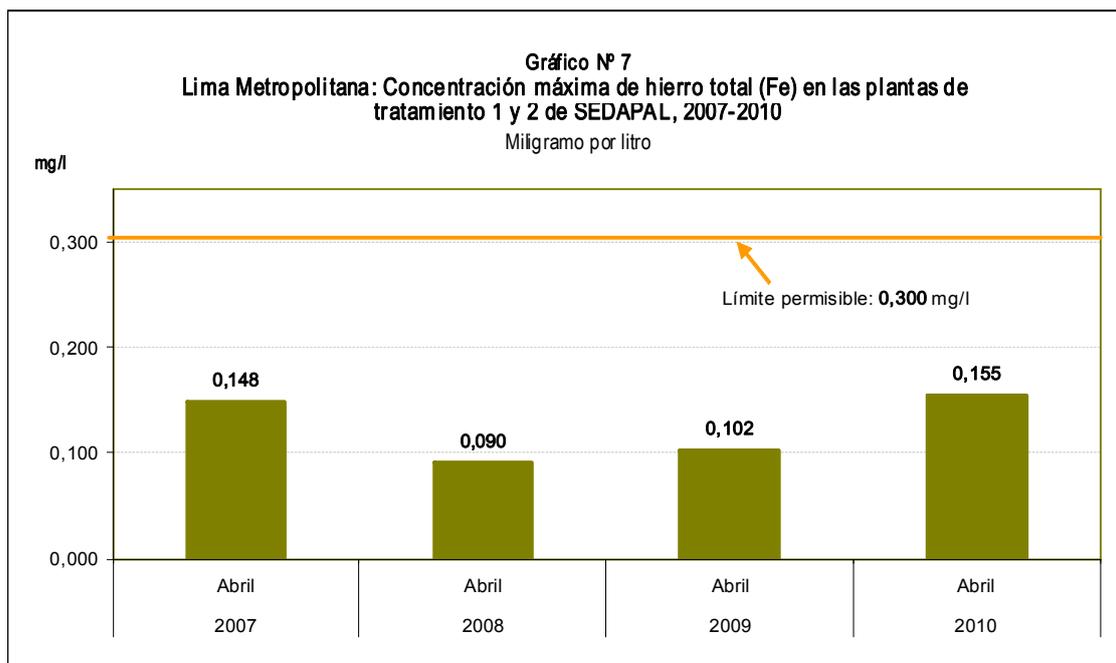
| Mes       | 2007   | 2008   | 2009   | 2010   | Variación % |                          |                       |
|-----------|--------|--------|--------|--------|-------------|--------------------------|-----------------------|
|           |        |        |        |        | 2010/2009   | Respecto al mes anterior | Respecto al Límite 1/ |
| Enero     | 0,0730 | 0,1530 | 0,1535 | 0,1615 | 5,2         | 17,9                     | -46,2                 |
| Febrero   | 0,0895 | 0,1625 | 0,0835 | 0,1290 | 54,5        | -20,1                    | -57,0                 |
| Marzo     | 0,1440 | 0,1040 | 0,0825 | 0,1025 | 24,2        | -20,5                    | -65,8                 |
| Abril     | 0,1480 | 0,0900 | 0,1020 | 0,1550 | 52,0        | 51,2                     | -48,3                 |
| Mayo      | 0,1505 | 0,1850 | 0,1305 |        |             |                          |                       |
| Junio     | 0,0785 | 0,1395 | 0,0850 |        |             |                          |                       |
| Julio     | 0,0920 | 0,0985 | 0,1525 |        |             |                          |                       |
| Agosto    | 0,1050 | 0,0965 | 0,1115 |        |             |                          |                       |
| Setiembre | 0,1375 | 0,1180 | 0,0935 |        |             |                          |                       |
| Octubre   | 0,1380 | 0,1425 | 0,1200 |        |             |                          |                       |
| Noviembre | 0,1345 | 0,0870 | 0,1655 |        |             |                          |                       |
| Diciembre | 0,1490 | 0,1040 | 0,1370 |        |             |                          |                       |

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

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

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

**Gráfico N° 7**  
**Lima Metropolitana: Concentración máxima de hierro total (Fe) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2007-2010**  
 Miligramo por litro



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

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

La concentración promedio de hierro (Fe) en la planta de tratamiento alcanzó a 0,044 miligramos por litro, cifra superior en 18,9% respecto al mes de abril del 2009.

Asimismo, aumentó en 17,3% en relación al mes anterior (marzo 2010); mientras que, disminuyó en 85,3% respecto al límite permisible<sup>6</sup>, que es de 0,3 miligramos por litro.

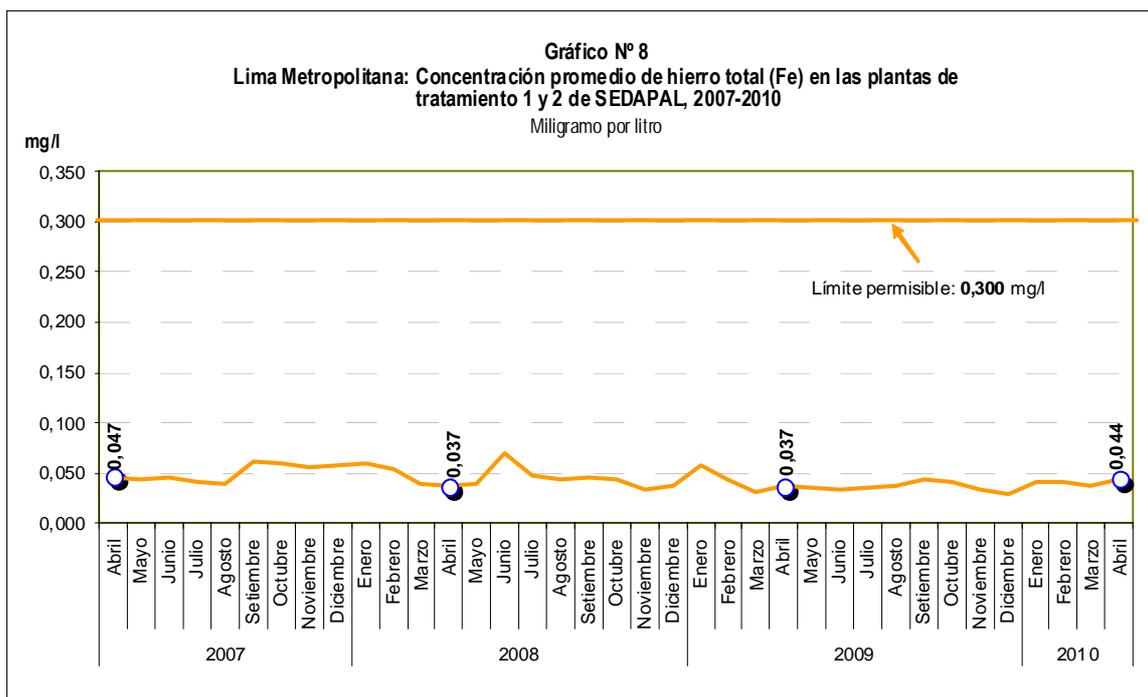
**Cuadro N° 8**  
Lima Metropolitana: Concentración promedio de hierro total (Fe) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2007-2010  
Miligramos por litro

| Mes       | 2007   | 2008   | 2009   | 2010   | Variación % |                          |                       |
|-----------|--------|--------|--------|--------|-------------|--------------------------|-----------------------|
|           |        |        |        |        | 2010/2009   | Respecto al mes anterior | Respecto al Límite 1/ |
| Enero     | 0,0230 | 0,0590 | 0,0578 | 0,0405 | -29,9       | 35,0                     | -86,5                 |
| Febrero   | 0,0345 | 0,0540 | 0,0435 | 0,0410 | -5,7        | 1,2                      | -86,3                 |
| Marzo     | 0,0357 | 0,0389 | 0,0305 | 0,0375 | 23,0        | -8,5                     | -87,5                 |
| Abril     | 0,0465 | 0,0366 | 0,0370 | 0,0440 | 18,9        | 17,3                     | -85,3                 |
| Mayo      | 0,0430 | 0,0398 | 0,0345 |        |             |                          |                       |
| Junio     | 0,0450 | 0,0699 | 0,0340 |        |             |                          |                       |
| Julio     | 0,0424 | 0,0472 | 0,0365 |        |             |                          |                       |
| Agosto    | 0,0400 | 0,0445 | 0,0370 |        |             |                          |                       |
| Setiembre | 0,0610 | 0,0455 | 0,0430 |        |             |                          |                       |
| Octubre   | 0,0592 | 0,0445 | 0,0405 |        |             |                          |                       |
| Noviembre | 0,0560 | 0,0340 | 0,0340 |        |             |                          |                       |
| Diciembre | 0,0580 | 0,0375 | 0,0300 |        |             |                          |                       |

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

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

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



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

El Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima Metropolitana (SEDAPAL), informó que en el mes de abril del 2010 la concentración máxima de plomo (Pb) en el río Rímac alcanzó 0,235 miligramos por litro, cifra que representa un incremento de 15,2%, respecto al mes de abril del 2009. No obstante, decrece en 93,2% en relación a la presencia de Pb registrada en marzo del 2010.

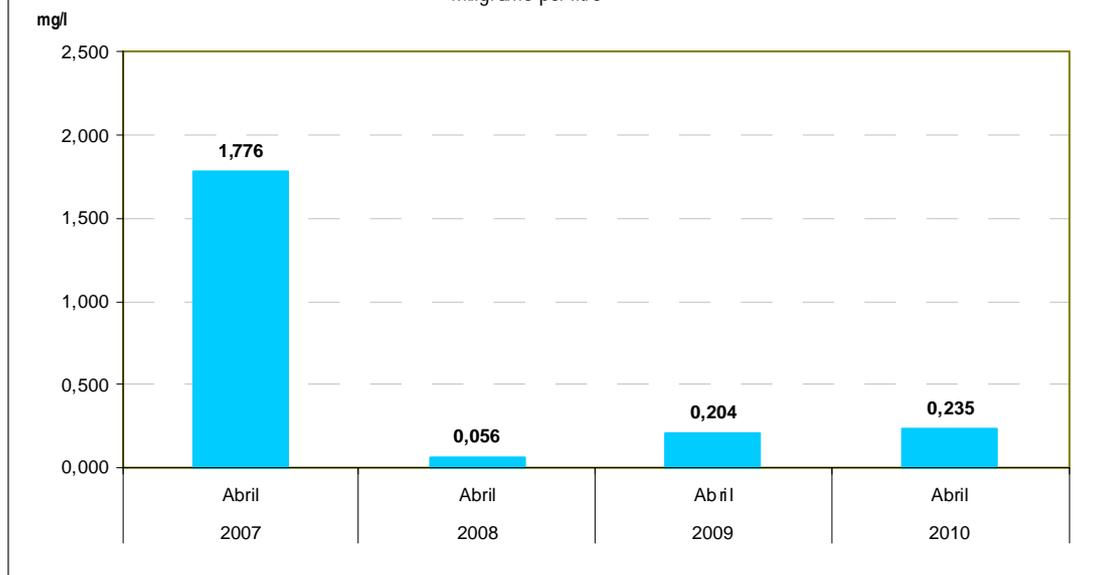
La presencia de plomo en altas concentraciones produce efectos tóxicos en la salud, los niños son más susceptibles que los adultos, habiéndose documentado la presencia de retraso en el desarrollo, problemas de aprendizaje, trastornos en la conducta, alteraciones del lenguaje y de la capacidad auditiva,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

**Cuadro N° 9**  
Lima Metropolitana: Concentración máxima de plomo (Pb) en el río Rímac, 2007-2010  
Miligramos por litro

| Mes       | 2007   | 2008   | 2009   | 2010   | Variación % |                          |
|-----------|--------|--------|--------|--------|-------------|--------------------------|
|           |        |        |        |        | 2010/2009   | Respecto al mes anterior |
| Enero     | 1,3320 | 1,1350 | 0,2880 | 0,4300 | 49,3        | -76,7                    |
| Febrero   | 0,6990 | 3,2060 | 0,5300 | 0,2970 | -44,0       | -30,9                    |
| Marzo     | 1,8000 | 0,6715 | 2,1530 | 3,4440 | 60,0        | 1059,6                   |
| Abril     | 1,7760 | 0,0560 | 0,2040 | 0,2350 | 15,2        | -93,2                    |
| Mayo      | 0,1130 | 0,0460 | 0,0520 |        |             |                          |
| Junio     | 0,2000 | 0,0790 | 0,1420 |        |             |                          |
| Julio     | 0,0830 | 0,0830 | 0,0480 |        |             |                          |
| Agosto    | 0,1260 | 0,0570 | 0,0410 |        |             |                          |
| Setiembre | 0,0650 | 0,0380 | 0,0390 |        |             |                          |
| Octubre   | 0,0940 | 0,0520 | 0,0940 |        |             |                          |
| Noviembre | 0,0760 | 0,0540 | 0,6980 |        |             |                          |
| Diciembre | 0,0990 | 0,2240 | 1,8440 |        |             |                          |

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

**Gráfico N° 9**  
Lima Metropolitana: Concentración máxima de plomo (Pb) en el río Rímac, 2007-2010  
Miligramo por litro



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

SEDAPAL, reportó en el mes de abril del 2010 que la concentración promedio de plomo (Pb) en el río Rímac, alcanzó a 0,042 miligramos por litro, cifra superior en 7,7%,

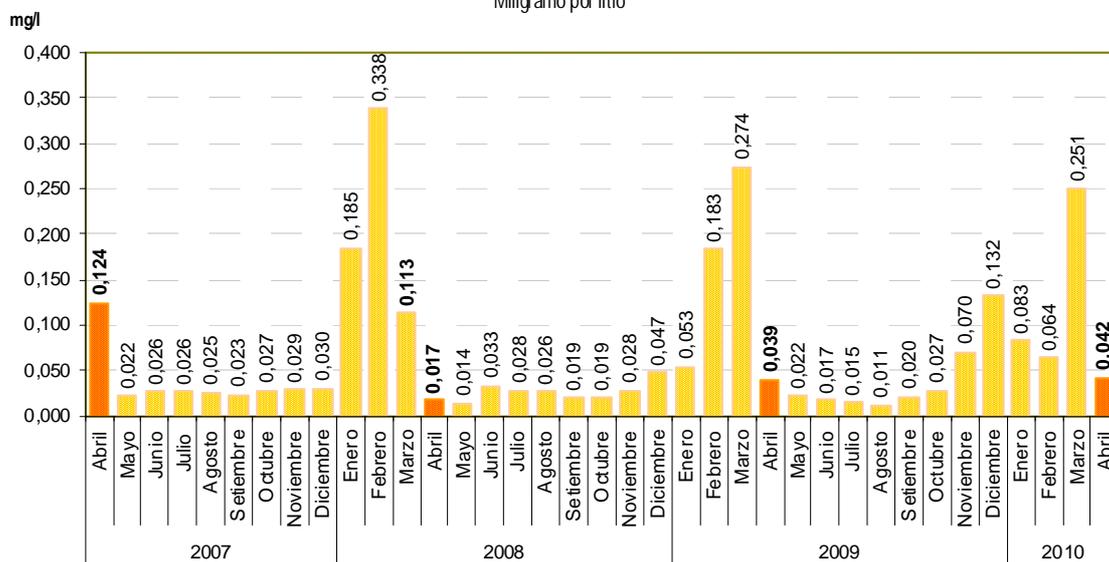
respecto a la presencia de Pb registrada en abril del 2009. Mientras que, disminuyó en 83,3% en relación a marzo 2010.

**Cuadro N° 10**  
Lima Metropolitana: Concentración promedio de plomo (Pb) en el río Rímac, 2007-2010  
Miligramos por litro

| Mes       | 2007   | 2008   | 2009   | 2010   | Variación % |                          |
|-----------|--------|--------|--------|--------|-------------|--------------------------|
|           |        |        |        |        | 2010/2009   | Respecto al mes anterior |
| Enero     | 0,1210 | 0,1850 | 0,0531 | 0,0830 | 56,6        | -37,1                    |
| Febrero   | 0,1200 | 0,3380 | 0,1830 | 0,0640 | -65,0       | -22,9                    |
| Marzo     | 0,1792 | 0,1130 | 0,2740 | 0,2510 | -8,4        | 292,2                    |
| Abril     | 0,1240 | 0,0173 | 0,0390 | 0,0420 | 7,7         | -83,3                    |
| Mayo      | 0,0220 | 0,0139 | 0,0222 |        |             |                          |
| Junio     | 0,0260 | 0,0327 | 0,0173 |        |             |                          |
| Julio     | 0,0260 | 0,0280 | 0,0150 |        |             |                          |
| Agosto    | 0,0250 | 0,0260 | 0,0110 |        |             |                          |
| Setiembre | 0,0230 | 0,0190 | 0,0200 |        |             |                          |
| Octubre   | 0,0270 | 0,0190 | 0,0275 |        |             |                          |
| Noviembre | 0,0290 | 0,0280 | 0,0700 |        |             |                          |
| Diciembre | 0,0300 | 0,0470 | 0,1320 |        |             |                          |

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

**Gráfico N° 10**  
Lima Metropolitana: Concentración promedio de plomo (Pb) en el río Rímac, 2007-2010  
Miligramo por litro



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

Según el reporte de SEDAPAL posterior al proceso de tratamiento del agua de río, mostró que la concentración máxima de plomo (Pb) en abril del 2010 fue de 0,0135 miligramos por litro, cifra inferior en 22,9% respecto a abril

del 2009. Igualmente, disminuyó en 34,1% respecto al mes anterior (marzo 2010) y en 73,0% comparado con el límite permisible (0,05 miligramos por litro).

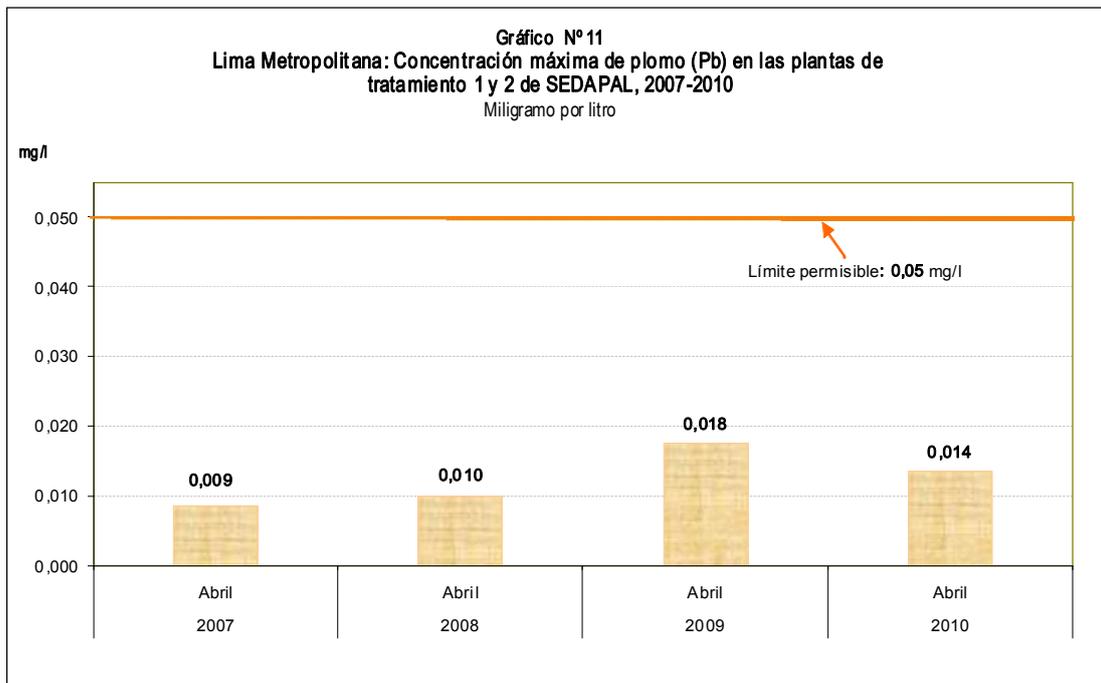
**Cuadro N° 11**  
**Lima Metropolitana: Concentración máxima de plomo (Pb) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2007-2010**  
 Miligramos por litro

| Mes       | 2007   | 2008   | 2009   | 2010   | Variación % |                          |                       |
|-----------|--------|--------|--------|--------|-------------|--------------------------|-----------------------|
|           |        |        |        |        | 2010/2009   | Respecto al mes anterior | Respecto al Límite 1/ |
| Enero     | 0,0050 | 0,0080 | 0,0155 | 0,0350 | 125,8       | 6,1                      | -30,0                 |
| Febrero   | 0,0060 | 0,0070 | 0,0145 | 0,0135 | -6,9        | -61,4                    | -73,0                 |
| Marzo     | 0,0055 | 0,0085 | 0,0205 | 0,0205 | 0,0         | 51,9                     | -59,0                 |
| Abril     | 0,0085 | 0,0100 | 0,0175 | 0,0135 | -22,9       | -34,1                    | -73,0                 |
| Mayo      | 0,0075 | 0,0180 | 0,0240 |        |             |                          |                       |
| Junio     | 0,0085 | 0,0385 | 0,0125 |        |             |                          |                       |
| Julio     | 0,0090 | 0,0220 | 0,0220 |        |             |                          |                       |
| Agosto    | 0,0180 | 0,0215 | 0,0175 |        |             |                          |                       |
| Setiembre | 0,0105 | 0,0105 | 0,0150 |        |             |                          |                       |
| Octubre   | 0,0170 | 0,0255 | 0,0190 |        |             |                          |                       |
| Noviembre | 0,0205 | 0,0170 | 0,0090 |        |             |                          |                       |
| Diciembre | 0,0175 | 0,0170 | 0,0330 |        |             |                          |                       |

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

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

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



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

Luego de realizado el proceso de tratamiento del agua del río Rimac, SEDAPAL reportó que la concentración promedio del plomo (Pb) fue 0,008 miligramos por litro, cifra superior

en 33,3% en relación a similar mes del 2009 y respecto a marzo del 2010. Pero, disminuyó en 84,0%, respecto al límite permisible (0,05 miligramos por litro).

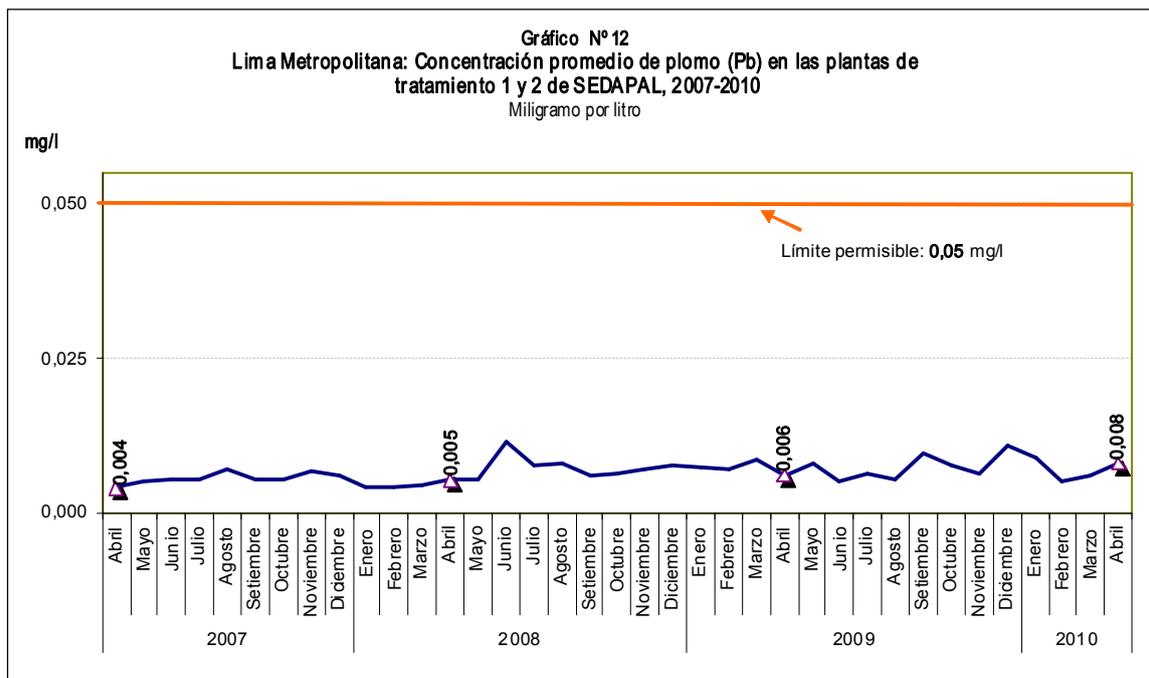
**Cuadro N° 12**  
Lima Metropolitana: Concentración promedio de plomo (Pb) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2007-2010  
Miligramos por litro

| Mes       | 2007   | 2008   | 2009   | 2010   | Variación % |                          |                       |
|-----------|--------|--------|--------|--------|-------------|--------------------------|-----------------------|
|           |        |        |        |        | 2010/2009   | Respecto al mes anterior | Respecto al Límite 1/ |
| Enero     | 0,0050 | 0,0040 | 0,0074 | 0,0090 | 21,0        | -18,2                    | -82,0                 |
| Febrero   | 0,0050 | 0,0040 | 0,0070 | 0,0050 | -28,6       | -44,4                    | -90,0                 |
| Marzo     | 0,0041 | 0,0044 | 0,0085 | 0,0060 | -29,4       | 20,0                     | -88,0                 |
| Abril     | 0,0040 | 0,0053 | 0,0060 | 0,0080 | 33,3        | 33,3                     | -84,0                 |
| Mayo      | 0,0050 | 0,0056 | 0,0081 |        |             |                          |                       |
| Junio     | 0,0055 | 0,0114 | 0,0050 |        |             |                          |                       |
| Julio     | 0,0055 | 0,0077 | 0,0065 |        |             |                          |                       |
| Agosto    | 0,0070 | 0,0080 | 0,0055 |        |             |                          |                       |
| Setiembre | 0,0055 | 0,0060 | 0,0095 |        |             |                          |                       |
| Octubre   | 0,0055 | 0,0065 | 0,0077 |        |             |                          |                       |
| Noviembre | 0,0066 | 0,0070 | 0,0065 |        |             |                          |                       |
| Diciembre | 0,0060 | 0,0075 | 0,0110 |        |             |                          |                       |

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

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

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



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

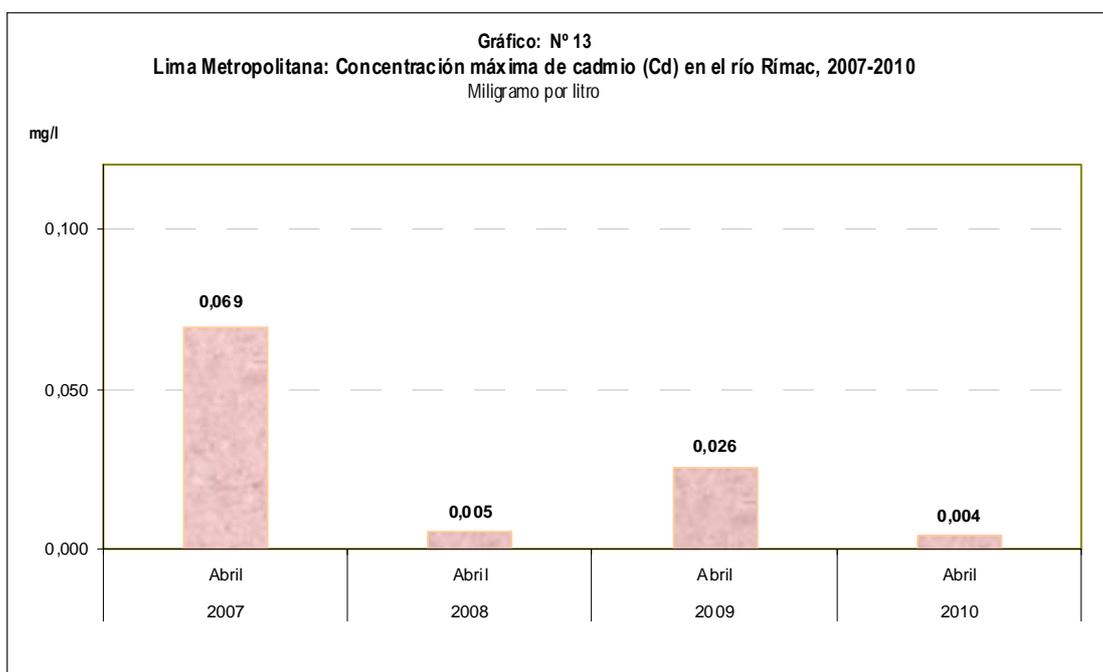
En abril del 2010, la presencia máxima de cadmio (Cd) en el río Rímac fue de 0,004 miligramos por litro, disminuyendo en 84,4% respecto a la concentración de Cd registrada en el mismo mes del año pasado; asimismo, decreció en 88,6% en relación a marzo 2010.

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

**Cuadro N° 13**  
**Lima Metropolitana: Concentración máxima de cadmio (Cd) en el río Rímac, 2007-2010**  
Miligramos por litro

| Mes       | 2007   | 2008   | 2009   | 2010   | Variación % |                          |
|-----------|--------|--------|--------|--------|-------------|--------------------------|
|           |        |        |        |        | 2010/2009   | Respecto al mes anterior |
| Enero     | 0,2240 | 0,0451 | 0,0077 | 0,0148 | 92,2        | 11,3                     |
| Febrero   | 0,0960 | 0,0849 | 0,0238 | 0,0073 | -69,3       | -50,7                    |
| Marzo     | 0,0120 | 0,0520 | 0,0856 | 0,0351 | -59,0       | 380,8                    |
| Abril     | 0,0690 | 0,0052 | 0,0257 | 0,0040 | -84,4       | -88,6                    |
| Mayo      | 0,0039 | 0,0063 | 0,0053 |        |             |                          |
| Junio     | 0,0035 | 0,0042 | 0,0045 |        |             |                          |
| Julio     | 0,0039 | 0,0042 | 0,0052 |        |             |                          |
| Agosto    | 0,0035 | 0,0037 | 0,0031 |        |             |                          |
| Setiembre | 0,0037 | 0,0027 | 0,0026 |        |             |                          |
| Octubre   | 0,0036 | 0,0045 | 0,0049 |        |             |                          |
| Noviembre | 0,0045 | 0,0074 | 0,0101 |        |             |                          |
| Diciembre | 0,0052 | 0,0163 | 0,0133 |        |             |                          |

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



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

Las aguas del río Rímac en el mes en estudio registró una concentración promedio de cadmio (Cd) de 0,0023 miligramos por litro, inferior en 32,4%, respecto a lo

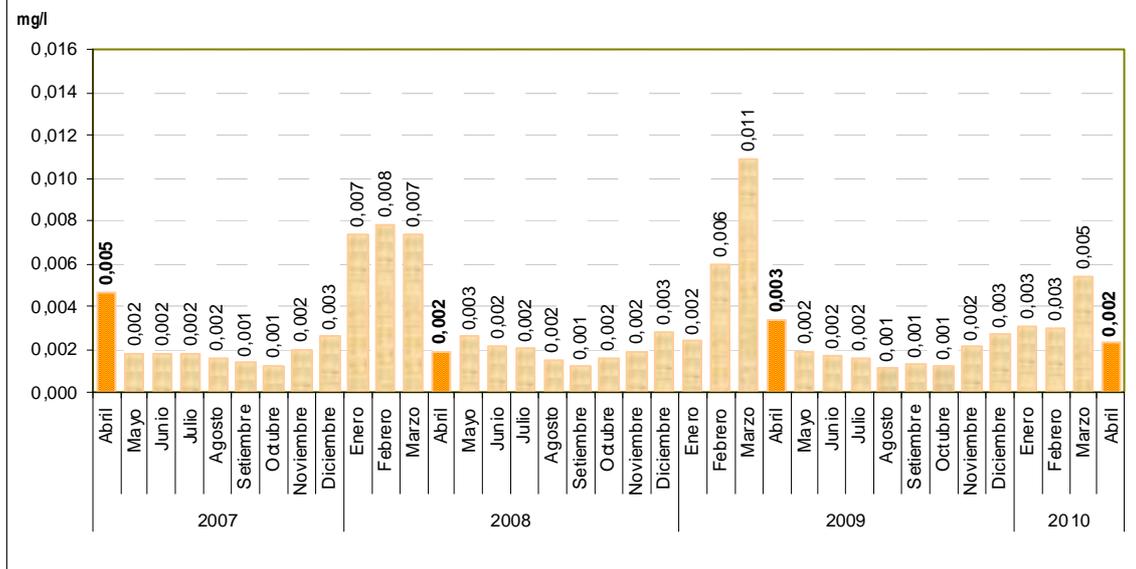
observado en el mismo mes del 2009. Igualmente, decreció en 57,4% en relación al mes anterior (marzo 2010).

**Cuadro N° 14**  
Lima Metropolitana: Concentración promedio de cadmio (Cd) en el río Rímac, 2007-2010  
Miligramos por litro

| Mes       | 2007   | 2008   | 2009   | 2010   | Variación % |                          |
|-----------|--------|--------|--------|--------|-------------|--------------------------|
|           |        |        |        |        | 2010/2009   | Respecto al mes anterior |
| Enero     | 0,0176 | 0,0074 | 0,0024 | 0,0031 | 29,2        | 14,8                     |
| Febrero   | 0,0088 | 0,0078 | 0,0060 | 0,0030 | -50,0       | -3,2                     |
| Marzo     | 0,0041 | 0,0074 | 0,0109 | 0,0054 | -50,5       | 80,0                     |
| Abril     | 0,0047 | 0,0019 | 0,0034 | 0,0023 | -32,4       | -57,4                    |
| Mayo      | 0,0018 | 0,0026 | 0,0019 |        |             |                          |
| Junio     | 0,0018 | 0,0022 | 0,0017 |        |             |                          |
| Julio     | 0,0018 | 0,0020 | 0,0016 |        |             |                          |
| Agosto    | 0,0016 | 0,0015 | 0,0011 |        |             |                          |
| Setiembre | 0,0014 | 0,0012 | 0,0013 |        |             |                          |
| Octubre   | 0,0012 | 0,0016 | 0,0012 |        |             |                          |
| Noviembre | 0,0020 | 0,0019 | 0,0021 |        |             |                          |
| Diciembre | 0,0026 | 0,0028 | 0,0027 |        |             |                          |

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

**Gráfico N° 14**  
Lima Metropolitana: Concentración promedio de cadmio (Cd) en el río Rímac, 2007-2010  
Miligramo por litro



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

La concentración máxima de cadmio posterior al tratamiento en las plantas de SEDAPAL en abril del 2010 fue de 0,0018 miligramos por litro, cifra inferior en 23,4% respecto a lo observado en el mismo mes del 2009

(0,0024 mg/l). Pero, no mostró variación alguna en relación a marzo del 2010, en tanto que, disminuyó en 64,0% al compararlo con el límite permisible, que es de 0,005 miligramos por litro (mg/l).

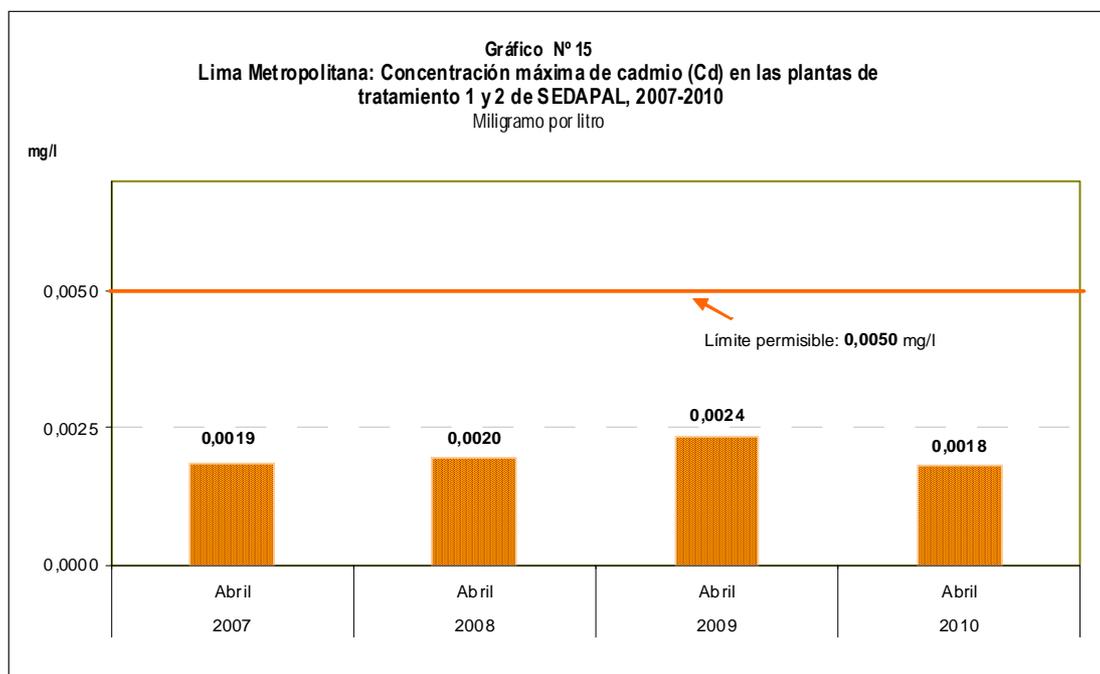
**Cuadro N° 15**  
Lima Metropolitana: Concentración máxima de cadmio (Cd) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2007-2010  
Miligramos por litro

| Mes       | 2007   | 2008   | 2009   | 2010   | Variación % |                          |                       |
|-----------|--------|--------|--------|--------|-------------|--------------------------|-----------------------|
|           |        |        |        |        | 2010/2009   | Respecto al mes anterior | Respecto al Límite 1/ |
| Enero     | 0,0021 | 0,0022 | 0,0016 | 0,0016 | 0,0         | -15,8                    | -68,0                 |
| Febrero   | 0,0026 | 0,0014 | 0,0018 | 0,0023 | 27,8        | 43,8                     | -54,0                 |
| Marzo     | 0,0015 | 0,0019 | 0,0022 | 0,0018 | -18,2       | -20,0                    | -64,0                 |
| Abril     | 0,0019 | 0,0020 | 0,0024 | 0,0018 | -23,4       | 0,0                      | -64,0                 |
| Mayo      | 0,0021 | 0,0023 | 0,0021 |        |             |                          |                       |
| Junio     | 0,0022 | 0,0023 | 0,0018 |        |             |                          |                       |
| Julio     | 0,0027 | 0,0019 | 0,0021 |        |             |                          |                       |
| Agosto    | 0,0028 | 0,0022 | 0,0015 |        |             |                          |                       |
| Setiembre | 0,0022 | 0,0020 | 0,0020 |        |             |                          |                       |
| Octubre   | 0,0013 | 0,0020 | 0,0017 |        |             |                          |                       |
| Noviembre | 0,0025 | 0,0017 | 0,0016 |        |             |                          |                       |
| Diciembre | 0,0019 | 0,0017 | 0,0019 |        |             |                          |                       |

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

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

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



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

SEDAPAL reportó que la concentración promedio de cadmio en las plantas de tratamiento fue de 0,0012 miligramo por litro, con un incremento de 9,1% respecto a abril del 2009; asimismo, aumentó en 20,0% en relación

al mes anterior (marzo 2010); mientras que, disminuyó 76,0% respecto al límite permisible que es de 0,005 miligramos por litro (mg/l).

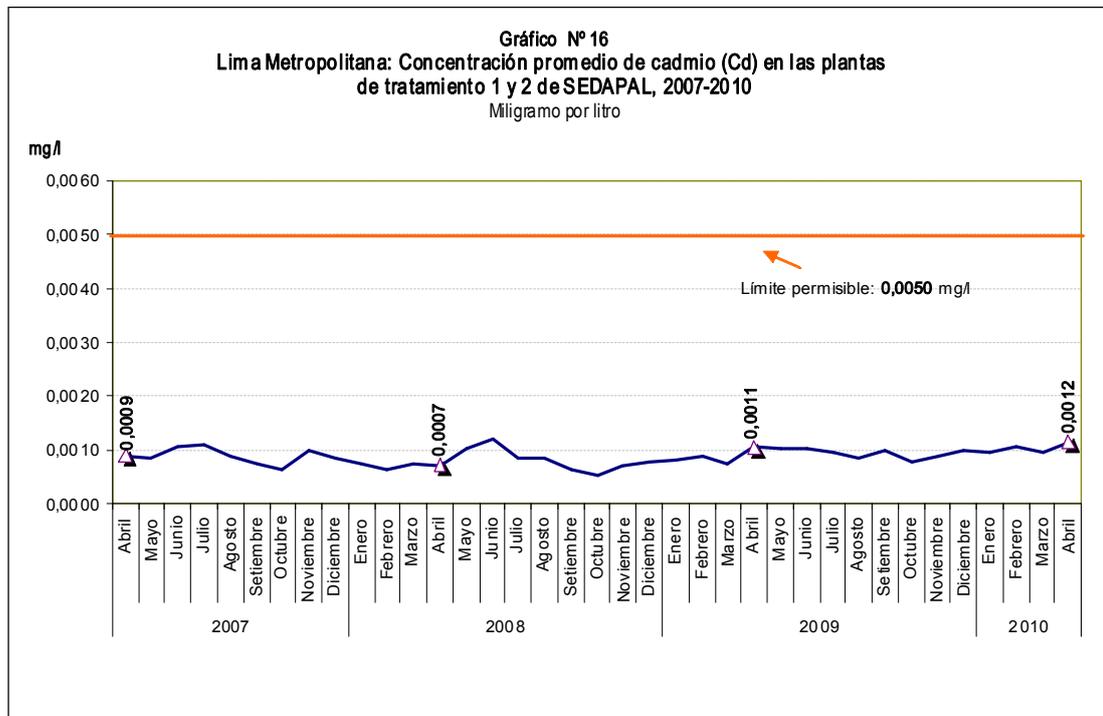
**Cuadro N° 16**  
**Lima Metropolitana: Concentración promedio de cadmio (Cd) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2007-2010**  
 Miligramos por litro

| Mes       | 2007   | 2008   | 2009   | 2010   | Variación % |                          |                       |
|-----------|--------|--------|--------|--------|-------------|--------------------------|-----------------------|
|           |        |        |        |        | 2010/2009   | Respecto al mes anterior | Respecto al Límite 1/ |
| Enero     | 0,0011 | 0,0008 | 0,0008 | 0,0010 | 25,0        | 0,0                      | -80,0                 |
| Febrero   | 0,0012 | 0,0007 | 0,0009 | 0,0011 | 22,2        | 10,0                     | -78,0                 |
| Marzo     | 0,0008 | 0,0007 | 0,0008 | 0,0010 | 25,0        | -9,1                     | -80,0                 |
| Abril     | 0,0009 | 0,0007 | 0,0011 | 0,0012 | 9,1         | 20,0                     | -76,0                 |
| Mayo      | 0,0009 | 0,0010 | 0,0010 |        |             |                          |                       |
| Junio     | 0,0011 | 0,0012 | 0,0010 |        |             |                          |                       |
| Julio     | 0,0011 | 0,0009 | 0,0010 |        |             |                          |                       |
| Agosto    | 0,0009 | 0,0009 | 0,0009 |        |             |                          |                       |
| Setiembre | 0,0008 | 0,0007 | 0,0010 |        |             |                          |                       |
| Octubre   | 0,0006 | 0,0006 | 0,0008 |        |             |                          |                       |
| Noviembre | 0,0010 | 0,0007 | 0,0009 |        |             |                          |                       |
| Diciembre | 0,0009 | 0,0008 | 0,0010 |        |             |                          |                       |

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

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

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



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

El aluminio en el río Rímac en abril del 2010 registró una concentración máxima de 22,929 miligramos por litro (mg/l) que representó un decremento de 9,4%, respecto a lo reportado en abril del 2009 y en 79,3% en relación a marzo 2010.

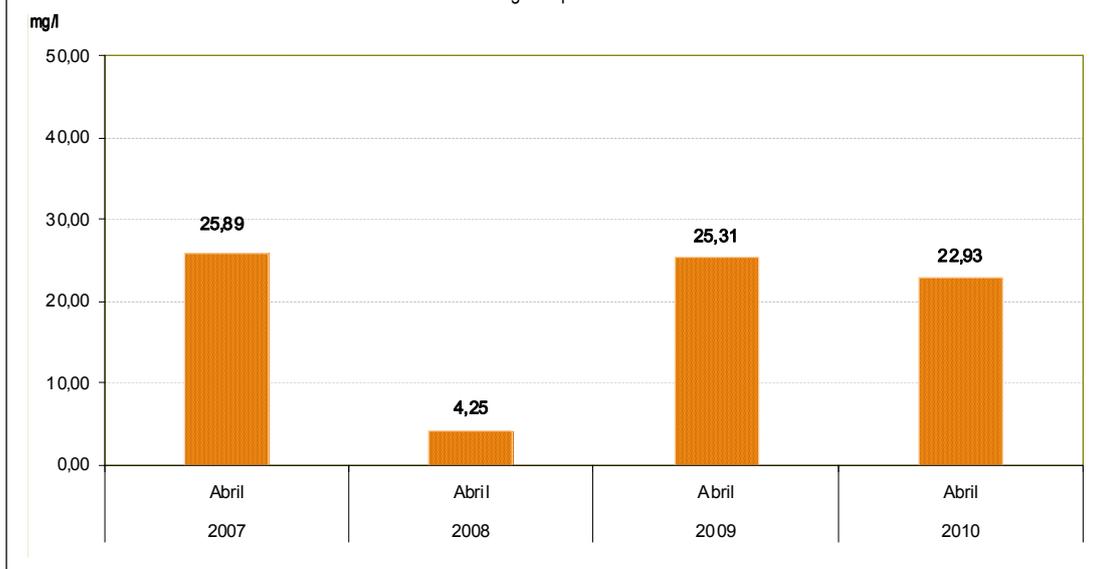
El consumo de concentraciones significativas de aluminio puede causar un efecto serio en la salud como: Daño al sistema nervioso central, demencia, pérdida de la memoria, apatía y temblores severos.

**Cuadro N° 17**  
Lima Metropolitana: Concentración máxima de aluminio (Al) en el río Rímac, 2007-2010  
Miligramos por litro

| Mes       | 2007    | 2008     | 2009     | 2010     | Variación % |                          |
|-----------|---------|----------|----------|----------|-------------|--------------------------|
|           |         |          |          |          | 2010/2009   | Respecto al mes anterior |
| Enero     | 23,9000 | 31,2160  | 9,5520   | 31,3160  | 227,8       | -8,8                     |
| Febrero   | 72,1230 | 256,6690 | 75,2080  | 30,0630  | -60,0       | -4,0                     |
| Marzo     | 90,4000 | 23,8140  | 748,7000 | 110,9920 | -85,2       | 269,2                    |
| Abril     | 25,8910 | 4,2530   | 25,3090  | 22,9290  | -9,4        | -79,3                    |
| Mayo      | 6,3400  | 2,3390   | 5,8090   |          |             |                          |
| Junio     | 2,6180  | 5,7580   | 14,4100  |          |             |                          |
| Julio     | 0,8520  | 2,7890   | 1,9470   |          |             |                          |
| Agosto    | 1,3210  | 1,8060   | 1,4170   |          |             |                          |
| Setiembre | 5,4660  | 1,1120   | 1,7520   |          |             |                          |
| Octubre   | 1,5670  | 0,6600   | 6,7040   |          |             |                          |
| Noviembre | 1,6760  | 1,6260   | 41,2820  |          |             |                          |
| Diciembre | 2,5490  | 8,5230   | 34,3390  |          |             |                          |

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

**Gráfico N° 17**  
Lima Metropolitana: Concentración máxima de aluminio (Al) en el río Rímac, 2007-2010  
Miligramo por litro



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

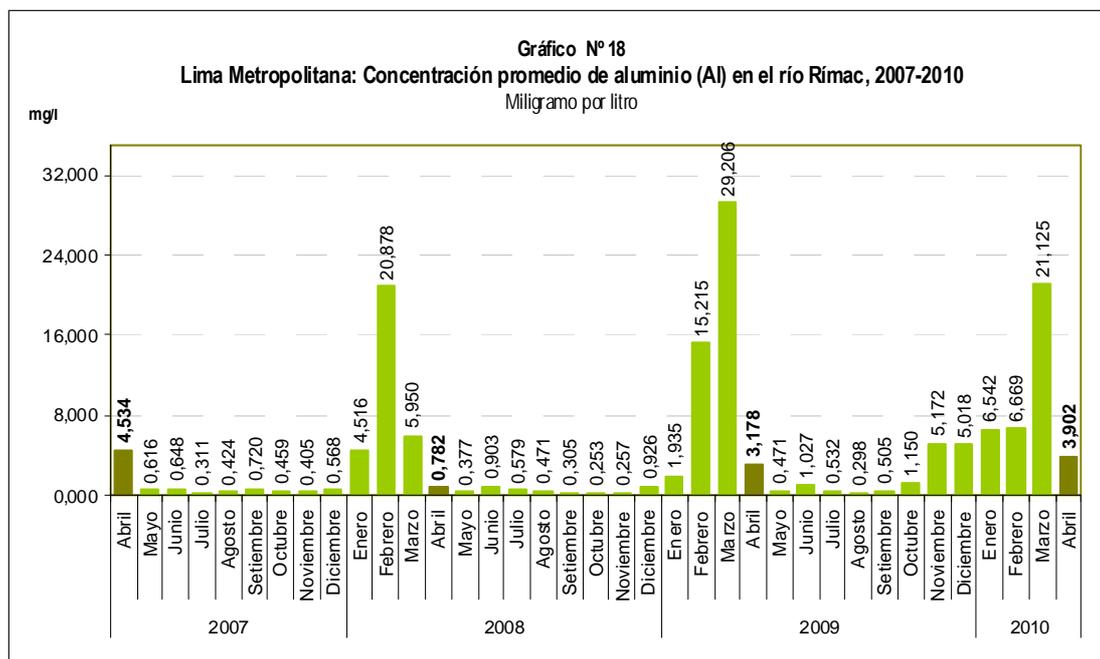
Durante el mes de análisis, el río Rímac registró una concentración promedio de aluminio (Al) de 3,902 miligramos por litro (mg/l), representando en términos porcentuales un incremento de 22,8%, respecto a lo

registrado en similar mes del 2009 (3,178 mg/l). Mientras que, en relación a lo reportado en marzo del 2010 disminuyó en 81,5%.

**Cuadro N° 18**  
Lima Metropolitana: Concentración promedio de aluminio (Al) en el río Rímac, 2007-2010  
Miligramos por litro

| Mes       | 2007    | 2008    | 2009    | 2010    | Variación % |                          |
|-----------|---------|---------|---------|---------|-------------|--------------------------|
|           |         |         |         |         | 2010/2009   | Respecto al mes anterior |
| Enero     | 5,9270  | 4,5160  | 1,9350  | 6,5420  | 238,1       | 30,4                     |
| Febrero   | 8,4150  | 20,8776 | 15,2150 | 6,6690  | -56,2       | 1,9                      |
| Marzo     | 12,7986 | 5,9496  | 29,2060 | 21,1250 | -27,7       | 216,8                    |
| Abril     | 4,5340  | 0,7821  | 3,1780  | 3,9020  | 22,8        | -81,5                    |
| Mayo      | 0,6160  | 0,3774  | 0,4708  |         |             |                          |
| Junio     | 0,6480  | 0,9031  | 1,0269  |         |             |                          |
| Julio     | 0,3110  | 0,5792  | 0,5320  |         |             |                          |
| Agosto    | 0,4240  | 0,4710  | 0,2980  |         |             |                          |
| Setiembre | 0,7200  | 0,3050  | 0,5050  |         |             |                          |
| Octubre   | 0,4590  | 0,2530  | 1,1498  |         |             |                          |
| Noviembre | 0,4050  | 0,2570  | 5,1720  |         |             |                          |
| Diciembre | 0,5680  | 0,9260  | 5,0180  |         |             |                          |

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



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

Posterior al proceso de tratamiento de las aguas del río Rímac en las plantas de SEDAPAL, en abril del 2010 la concentración máxima de aluminio fue de 0,1105 mg/l. Comparado con igual mes del 2009 disminuyó en 15,3%

y en 37,7% respecto a marzo del 2010; igualmente, disminuyó en 44,8% respecto al límite permisible, que es de 0,200 miligramos por litro (mg/l).

**Cuadro N° 19**  
**Lima Metropolitana: Concentración máxima de aluminio (Al) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2007-2010**  
 Miligramos por litro

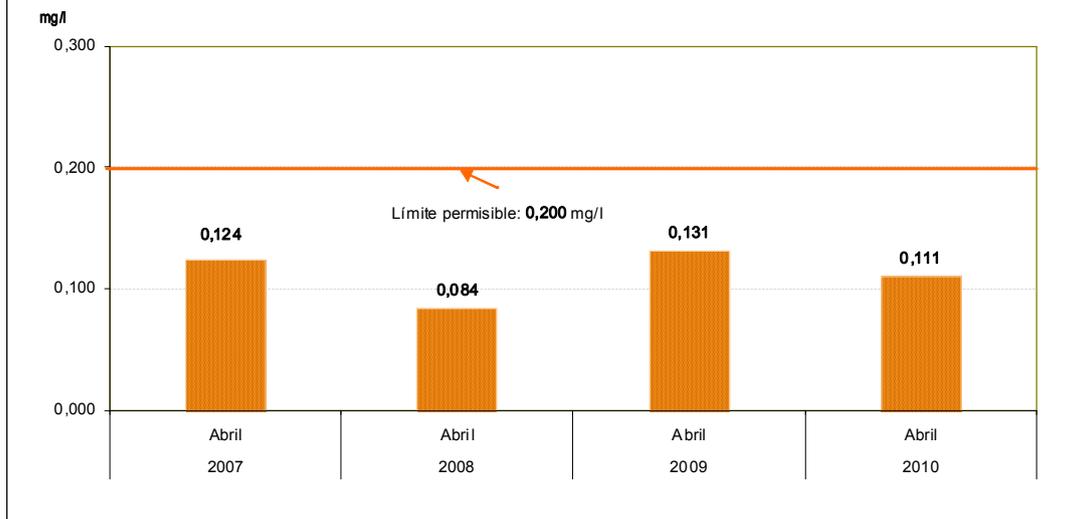
| Mes       | 2007   | 2008   | 2009   | 2010   | Variación % |                          |                       |
|-----------|--------|--------|--------|--------|-------------|--------------------------|-----------------------|
|           |        |        |        |        | 2010/2009   | Respecto al mes anterior | Respecto al Límite 1/ |
| Enero     | 0,1255 | 0,0715 | 0,1290 | 0,1725 | 33,7        | 34,8                     | -13,8                 |
| Febrero   | 0,1060 | 0,0750 | 0,0770 | 0,1560 | 102,6       | -9,6                     | -22,0                 |
| Marzo     | 0,1075 | 0,0590 | 0,1040 | 0,1775 | 70,7        | 13,8                     | -11,3                 |
| Abril     | 0,1240 | 0,0840 | 0,1305 | 0,1105 | -15,3       | -37,7                    | -44,8                 |
| Mayo      | 0,0600 | 0,1270 | 0,1835 |        |             |                          |                       |
| Junio     | 0,0835 | 0,1870 | 0,1010 |        |             |                          |                       |
| Julio     | 0,1855 | 0,1055 | 0,1515 |        |             |                          |                       |
| Agosto    | 0,0685 | 0,1330 | 0,1165 |        |             |                          |                       |
| Setiembre | 0,1275 | 0,1495 | 0,1000 |        |             |                          |                       |
| Octubre   | 0,1195 | 0,0935 | 0,1275 |        |             |                          |                       |
| Noviembre | 0,0780 | 0,1430 | 0,1515 |        |             |                          |                       |
| Diciembre | 0,0800 | 0,1315 | 0,1280 |        |             |                          |                       |

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

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

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

**Gráfico N° 19**  
**Lima Metropolitana: Concentración máxima de aluminio (Al) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2007-2010**  
 Miligramo por litro



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

La concentración promedio de aluminio en la planta de tratamiento de SEDAPAL en el mes de abril alcanzó 0,08 mg/l, siendo mayor en 29,0% respecto a similar mes del

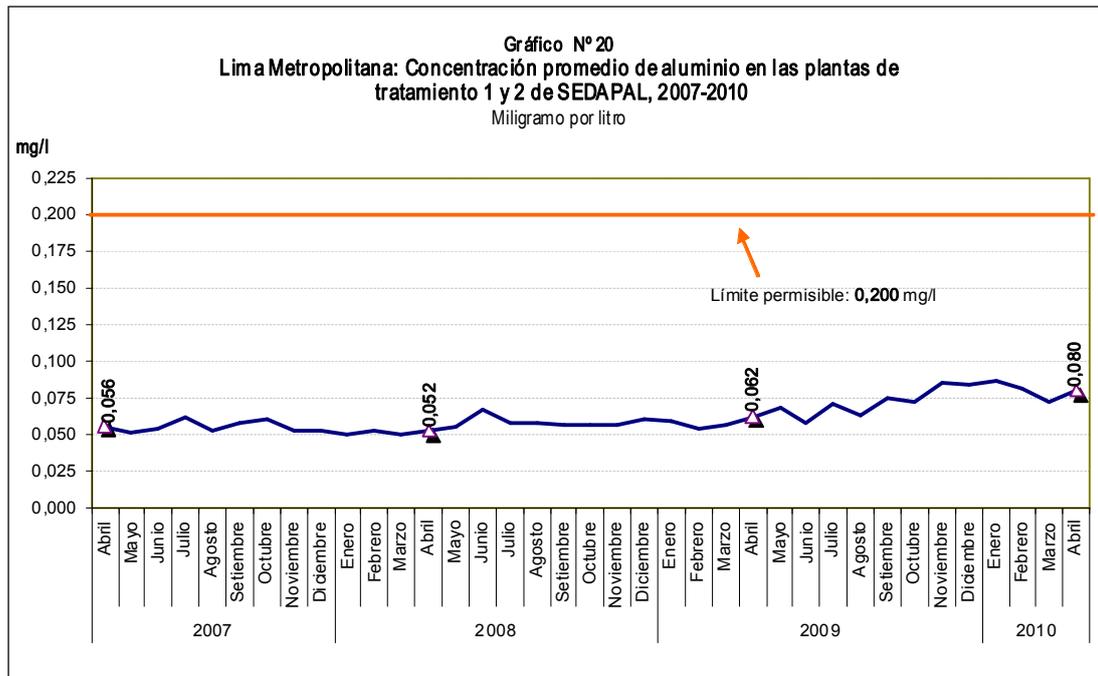
2009. Igualmente, aumenta en 10,3% en relación a marzo del 2010; mientras que, disminuye en 60,0% respecto al límite permisible que es de 0,200 miligramos por litro (mg/l).

**Cuadro N° 20**  
**Lima Metropolitana: Concentración promedio de aluminio (Al) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2007-2010**  
 Miligramos por litro

| Mes       | 2007   | 2008   | 2009   | 2010   | Variación % |                          |                       |
|-----------|--------|--------|--------|--------|-------------|--------------------------|-----------------------|
|           |        |        |        |        | 2010/2009   | Respecto al mes anterior | Respecto al Límite 1/ |
| Enero     | 0,0555 | 0,0500 | 0,0592 | 0,0865 | 46,1        | 3,6                      | -56,8                 |
| Febrero   | 0,0605 | 0,0519 | 0,0535 | 0,0815 | 52,3        | -5,8                     | -59,3                 |
| Marzo     | 0,0555 | 0,0495 | 0,0560 | 0,0725 | 29,5        | -11,0                    | -63,8                 |
| Abril     | 0,0555 | 0,0522 | 0,0620 | 0,0800 | 29,0        | 10,3                     | -60,0                 |
| Mayo      | 0,0515 | 0,0545 | 0,0677 |        |             |                          |                       |
| Junio     | 0,0540 | 0,0665 | 0,0574 |        |             |                          |                       |
| Julio     | 0,0613 | 0,0575 | 0,0710 |        |             |                          |                       |
| Agosto    | 0,0525 | 0,0575 | 0,0630 |        |             |                          |                       |
| Setiembre | 0,0580 | 0,0560 | 0,0750 |        |             |                          |                       |
| Octubre   | 0,0598 | 0,0560 | 0,0719 |        |             |                          |                       |
| Noviembre | 0,0527 | 0,0570 | 0,0850 |        |             |                          |                       |
| Diciembre | 0,0525 | 0,0600 | 0,0835 |        |             |                          |                       |

**Nota:** El límite permisible de Aluminio en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 0,200 miligramos por litro.  
 1/ Variación porcentual: 2010 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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



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

Durante el mes de abril del 2010, la concentración máxima de materia orgánica en el río Rímac fue de 5,2 miligramos por litro (mg/l), cifra superior en 121,3%, respecto al mes de abril del 2009. No obstante, disminuyó en 62,0% al comparar la presencia de materia orgánica del mes en estudio con el mes anterior (marzo 2010).

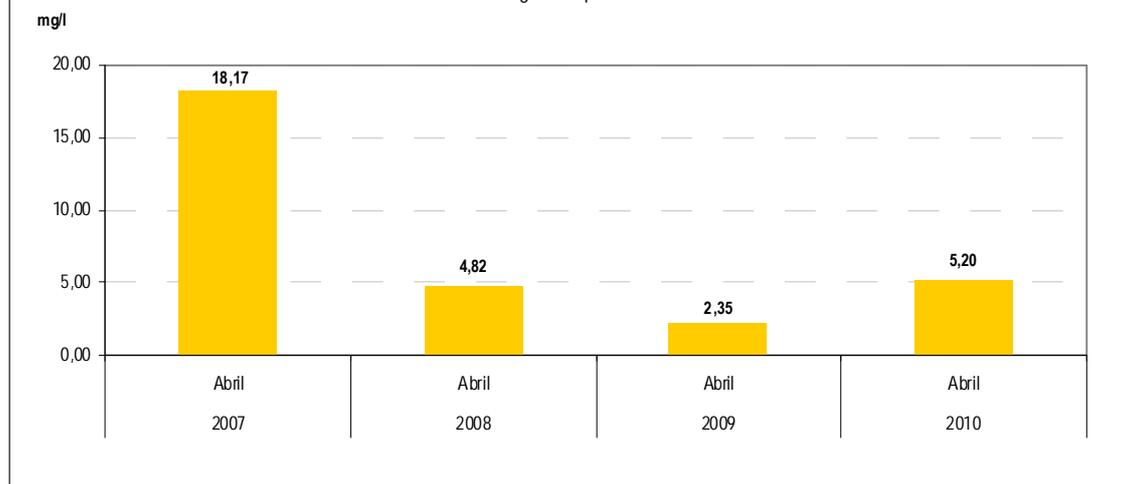
La mayor parte de la materia orgánica que contamina el agua procede de los desechos de alimentos, de las aguas negras domésticas e industriales. La materia orgánica es descompuesta por bacterias, protozoarios y diversos microorganismos.

**Cuadro N° 21**  
**Lima Metropolitana: Concentración máxima de materia orgánica en el río Rímac, 2007-2010**  
 Miligramos por litro

| Mes       | 2007    | 2008   | 2009    | 2010    | Variación % |                          |
|-----------|---------|--------|---------|---------|-------------|--------------------------|
|           |         |        |         |         | 2010/2009   | Respecto al mes anterior |
| Enero     | 18,7000 | 5,3800 | 8,1200  | 10,3500 | 27,5        | 295,0                    |
| Febrero   | 47,5300 | 3,9000 | 11,7000 | 3,6700  | -68,6       | -64,5                    |
| Marzo     | 10,5200 | 8,0000 | 36,5000 | 13,7000 | -62,5       | 273,3                    |
| Abril     | 18,1700 | 4,8200 | 2,3500  | 5,2000  | 121,3       | -62,0                    |
| Mayo      | 4,2000  | 7,5700 | 1,5300  |         |             |                          |
| Junio     | 10,5200 | 1,7500 | 1,5000  |         |             |                          |
| Julio     | 4,1900  | 3,3700 | 1,7300  |         |             |                          |
| Agosto    | 6,7000  | 2,4600 | 2,1100  |         |             |                          |
| Setiembre | 4,3000  | 1,9300 | 2,2600  |         |             |                          |
| Octubre   | 3,1500  | 1,7700 | 2,0700  |         |             |                          |
| Noviembre | 11,6500 | 1,8300 | 4,3600  |         |             |                          |
| Diciembre | 4,7600  | 2,4300 | 2,6200  |         |             |                          |

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

**Gráfico N° 21**  
**Lima Metropolitana: Concentración máxima de materia orgánica en el río Rímac, 2007-2010**  
 Miligramos por litro



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

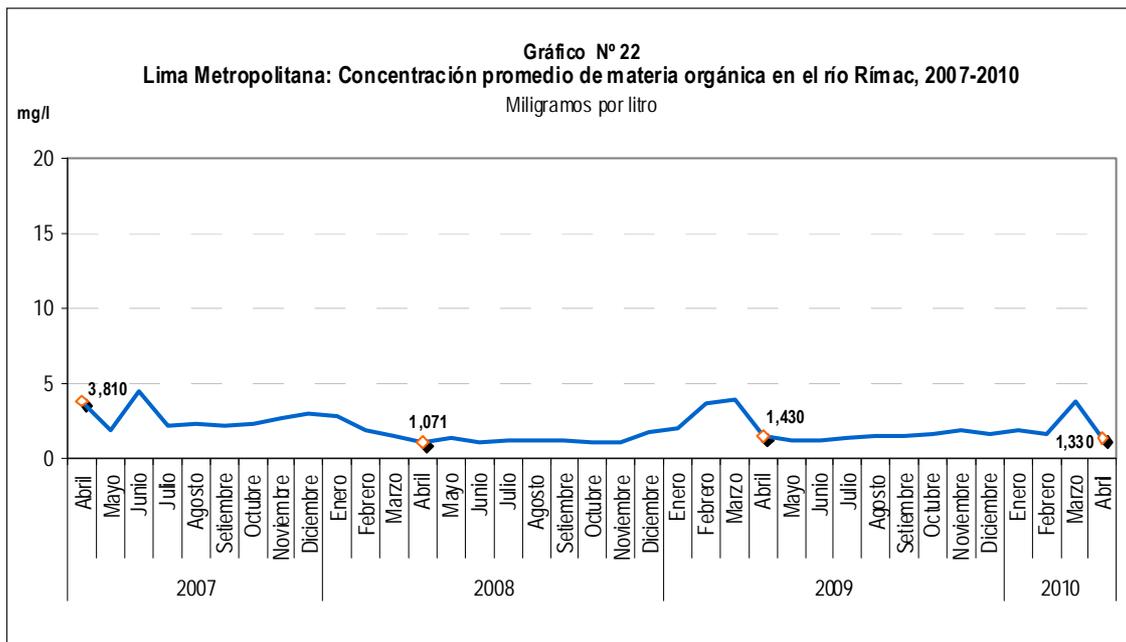
SEDAPAL reportó que la concentración promedio de materia orgánica en el río Rímac fue de 1,33 miligramos por litro (mg/l), cifra menor en 7,0%, respecto a lo observado en el mismo

mes del 2009. Asimismo, disminuyó en 64,6% al comparar la presencia de materia orgánica en relación con el mes anterior (marzo 2010).

**Cuadro N° 22**  
Lima Metropolitana: Concentración promedio de materia orgánica en el río Rímac, 2007-2010  
Miligramos por litro

| Mes       | 2007    | 2008   | 2009   | 2010   | Variación % |                          |
|-----------|---------|--------|--------|--------|-------------|--------------------------|
|           |         |        |        |        | 2010/2009   | Respecto al mes anterior |
| Enero     | 5,0000  | 2,7600 | 2,0400 | 1,9000 | -6,9        | 21,8                     |
| Febrero   | 14,2800 | 1,9000 | 3,6100 | 1,6400 | -54,6       | -13,7                    |
| Marzo     | 4,4594  | 1,4987 | 3,9100 | 3,7600 | -3,8        | 129,3                    |
| Abril     | 3,8100  | 1,0705 | 1,4300 | 1,3300 | -7,0        | -64,6                    |
| Mayo      | 1,9200  | 1,3603 | 1,1531 |        |             |                          |
| Junio     | 4,4594  | 1,0750 | 1,2117 |        |             |                          |
| Julio     | 2,1527  | 1,2132 | 1,3200 |        |             |                          |
| Agosto    | 2,2100  | 1,2500 | 1,3900 |        |             |                          |
| Setiembre | 2,1400  | 1,1300 | 1,4400 |        |             |                          |
| Octubre   | 2,1900  | 1,0361 | 1,5138 |        |             |                          |
| Noviembre | 2,6313  | 1,1000 | 1,8500 |        |             |                          |
| Diciembre | 2,9500  | 1,7300 | 1,5600 |        |             |                          |

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



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

Posterior al proceso de tratamiento de las aguas del río Rímac en las plantas de tratamiento de SEDAPAL, se observó que la concentración máxima de materia orgánica fue de 1,55

miligramos por litro (mg/l), representando un incremento de 34,8% con respecto a abril del 2009 y en 38,4% en relación al mes anterior (marzo 2010).

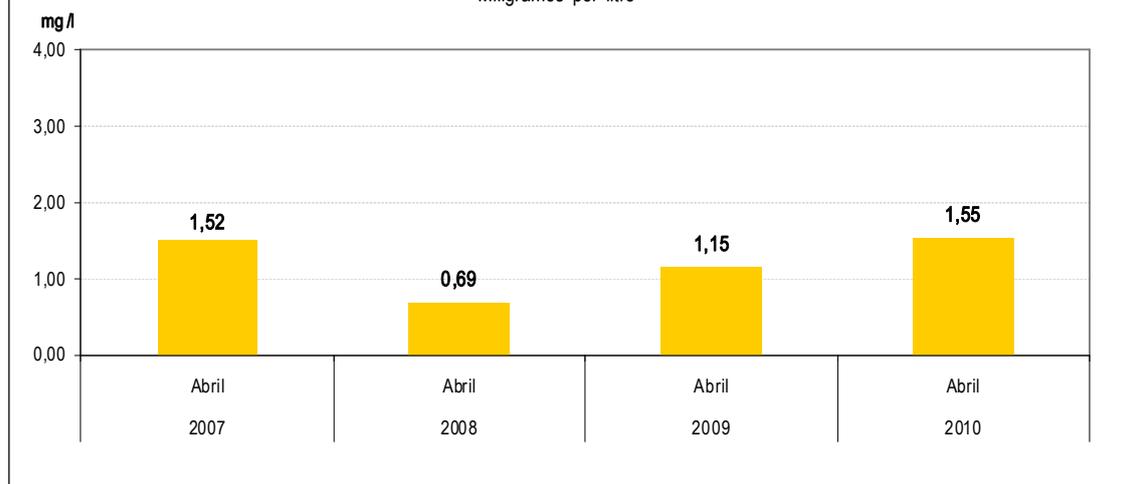
**Cuadro N° 23**  
**Lima Metropolitana: Concentración máxima de materia orgánica en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2007-2010**  
 Miligramos por litro

| Mes       | 2007   | 2008   | 2009   | 2010   | Variación % |                          |
|-----------|--------|--------|--------|--------|-------------|--------------------------|
|           |        |        |        |        | 2010/2009   | Respecto al mes anterior |
| Enero     | 4,4350 | 1,1750 | 1,7050 | 1,4200 | -16,7       | 13,6                     |
| Febrero   | 4,1900 | 1,4900 | 1,4200 | 1,4300 | 0,7         | 0,7                      |
| Marzo     | 1,7900 | 0,8500 | 1,4650 | 1,1200 | -23,5       | -21,7                    |
| Abril     | 1,5150 | 0,6850 | 1,1500 | 1,5500 | 34,8        | 38,4                     |
| Mayo      | 1,8350 | 2,7100 | 1,2600 |        |             |                          |
| Junio     | 2,0100 | 1,2650 | 0,9650 |        |             |                          |
| Julio     | 2,7800 | 1,3050 | 1,2850 |        |             |                          |
| Agosto    | 2,1950 | 1,0400 | 1,4000 |        |             |                          |
| Setiembre | 1,5800 | 0,9200 | 1,9900 |        |             |                          |
| Octubre   | 1,1250 | 0,7450 | 1,8300 |        |             |                          |
| Noviembre | 1,4750 | 1,9550 | 1,4250 |        |             |                          |
| Diciembre | 1,6450 | 1,9250 | 1,2500 |        |             |                          |

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

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

**Gráfico N° 23**  
**Lima Metropolitana: Concentración máxima de materia orgánica en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2007-2010**  
 Miligramos por litro



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

En abril del 2010 se observa en las plantas de tratamiento de SEDAPAL que la concentración promedio de materia orgánica fue de 0,52 miligramos por litro (mg/l), cifra inferior

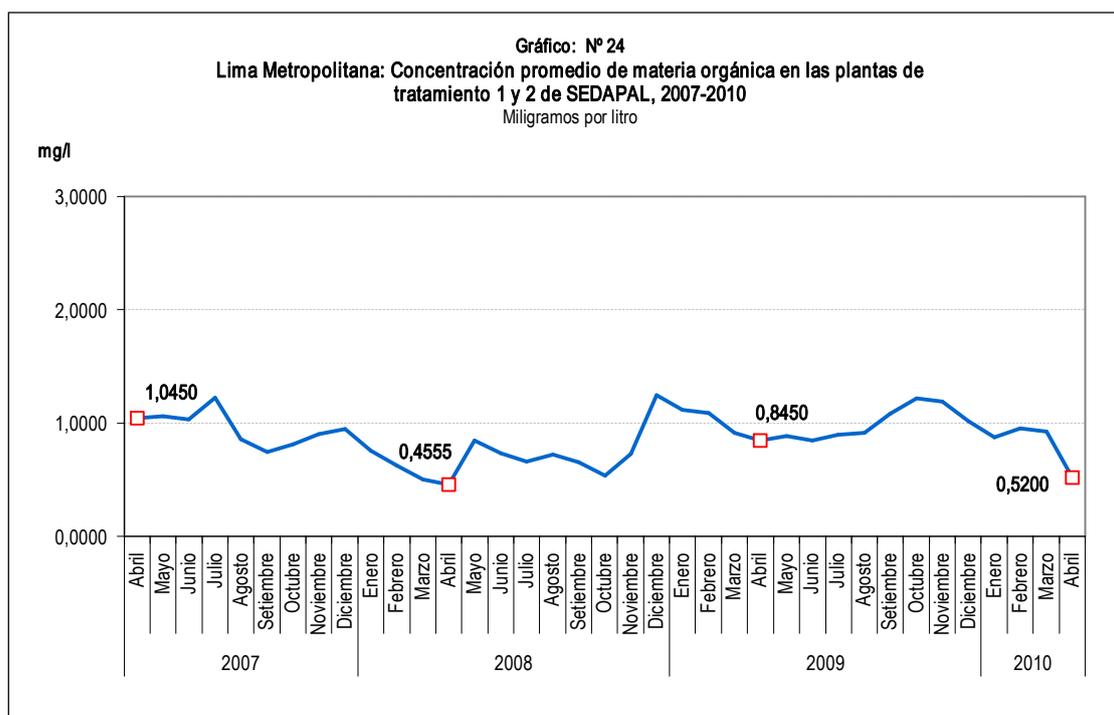
en 38,5% en relación a lo obtenido en abril del 2009; asimismo, disminuye en 43,8% respecto a marzo 2010 (0,845 mg/l).

**Cuadro N° 24**  
**Lima Metropolitana: Concentración promedio de materia orgánica en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2007-2010**  
 Miligramos por litro

| Mes       | 2007   | 2008   | 2009   | 2010   | Variación % |                          |
|-----------|--------|--------|--------|--------|-------------|--------------------------|
|           |        |        |        |        | 2010/2009   | Respecto al mes anterior |
| Enero     | 1,9550 | 0,7550 | 1,1150 | 0,8750 | -21,5       | -13,8                    |
| Febrero   | 1,2489 | 0,6263 | 1,0900 | 0,9550 | -12,4       | 9,1                      |
| Marzo     | 1,1523 | 0,5041 | 0,9150 | 0,9250 | 1,1         | -3,1                     |
| Abril     | 1,0450 | 0,4555 | 0,8450 | 0,5200 | -38,5       | -43,8                    |
| Mayo      | 1,0600 | 0,8477 | 0,8860 |        |             |                          |
| Junio     | 1,0302 | 0,7340 | 0,8457 |        |             |                          |
| Julio     | 1,2226 | 0,6602 | 0,8950 |        |             |                          |
| Agosto    | 0,8600 | 0,7250 | 0,9150 |        |             |                          |
| Setiembre | 0,7450 | 0,6550 | 1,0850 |        |             |                          |
| Octubre   | 0,8144 | 0,5350 | 1,2175 |        |             |                          |
| Noviembre | 0,9035 | 0,7300 | 1,1900 |        |             |                          |
| Diciembre | 0,9500 | 1,2500 | 1,0150 |        |             |                          |

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

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



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

En el mes de abril del 2010, la concentración máxima de nitratos (NO<sub>3</sub>) en el río Rímac fue de 5,051 miligramos por litro, cifra superior en 5,3%, respecto al mes de abril del 2009; asimismo, dicha presencia aumenta en 52,1% en relación a lo observado en marzo 2010.

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

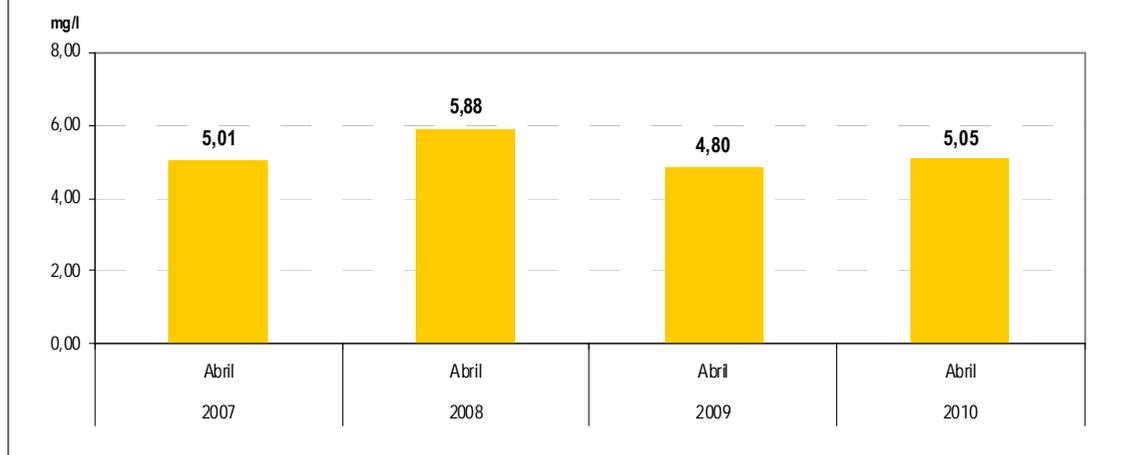
microorganismos o pesticidas, que podrían causar problemas a la salud. A partir de grandes concentraciones de nitrato en el agua (más de 100 miligramos por litro) se percibe un sabor desagradable y además puede causar trastornos fisiológicos. Por sus efectos tóxicos, los nitratos pueden ocasionar signos de cianosis (coloración azulada de la piel o de las membranas mucosas a causa de una deficiencia de oxígeno en la sangre).

**Cuadro N° 25**  
Lima Metropolitana: Concentración máxima de nitratos en el río Rímac, 2007-2010  
Miligramos por litro

| Mes       | 2007   | 2008    | 2009   | 2010   | Variación % |                          |
|-----------|--------|---------|--------|--------|-------------|--------------------------|
|           |        |         |        |        | 2010/2009   | Respecto al mes anterior |
| Enero     | 3,4580 | 6,8920  | 5,3290 | 4,2840 | -19,6       | -45,8                    |
| Febrero   | 3,8930 | 6,7530  | 4,2910 | 3,4480 | -19,6       | -19,5                    |
| Marzo     | 3,5630 | 4,7500  | 5,0230 | 3,3210 | -33,9       | -3,7                     |
| Abril     | 5,0070 | 5,8800  | 4,7990 | 5,0510 | 5,3         | 52,1                     |
| Mayo      | 5,5790 | 6,1650  | 5,7220 |        |             |                          |
| Junio     | 5,0220 | 6,1680  | 7,5220 |        |             |                          |
| Julio     | 7,1010 | 6,2790  | 7,7160 |        |             |                          |
| Ago sto   | 7,0310 | 12,0440 | 7,2720 |        |             |                          |
| Setiembre | 5,3990 | 6,6260  | 7,1110 |        |             |                          |
| Octubre   | 5,3470 | 5,8760  | 6,8480 |        |             |                          |
| Noviembre | 6,1110 | 5,2330  | 5,7760 |        |             |                          |
| Diciembre | 5,7810 | 6,1140  | 7,9080 |        |             |                          |

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

**Gráfico: N° 25**  
Lima Metropolitana: Concentración máxima de nitratos en el río Rímac, 2007-2010  
Miligramos por litro



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

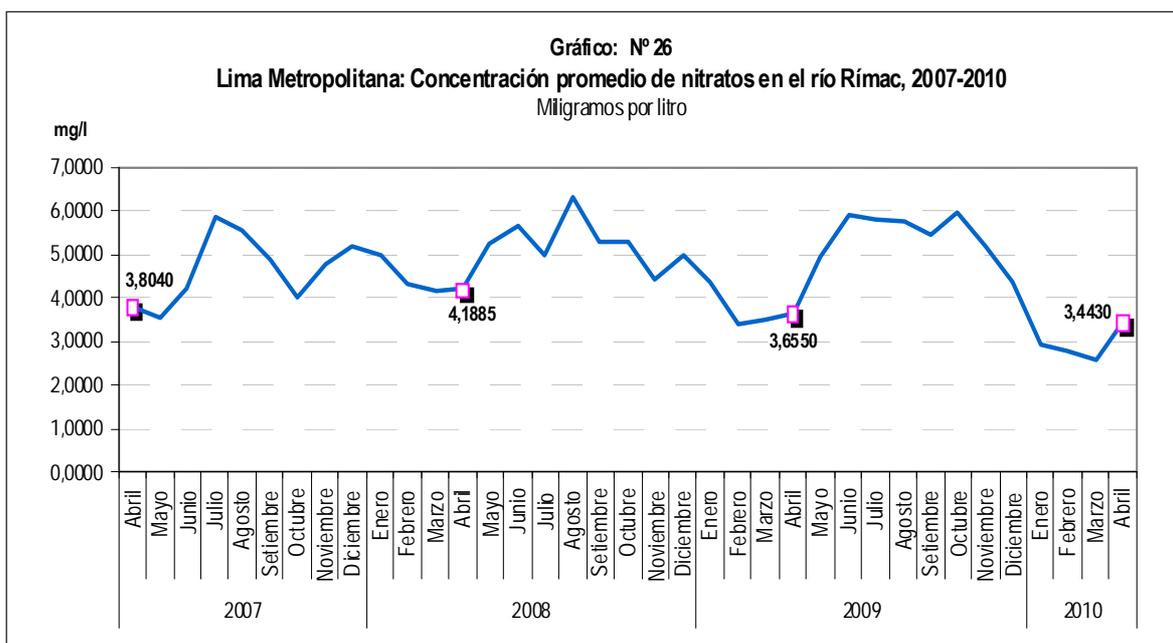
La concentración promedio de nitratos (NO<sub>3</sub>) en el río Rímac en abril del 2010 fue 3,443 miligramos por litro, cifra que disminuyó en 5,8%, respecto a igual mes del 2009,

mientras que, aumentó en 35,1% en relación al mes de marzo del 2010.

**Cuadro N° 26**  
Lima Metropolitana: Concentración promedio de nitratos en el río Rímac, 2007-2010  
Miligramos por litro

| Mes       | 2007   | 2008   | 2009   | 2010   | Variación % |                          |
|-----------|--------|--------|--------|--------|-------------|--------------------------|
|           |        |        |        |        | 2010/2009   | Respecto al mes anterior |
| Enero     | 3,2650 | 4,9830 | 4,3638 | 2,9540 | -32,3       | -32,1                    |
| Febrero   | 2,9440 | 4,3465 | 3,3830 | 2,7700 | -18,1       | -6,2                     |
| Marzo     | 2,9610 | 4,1795 | 3,5240 | 2,5480 | -27,7       | -8,0                     |
| Abril     | 3,8040 | 4,1885 | 3,6550 | 3,4430 | -5,8        | 35,1                     |
| Mayo      | 3,5650 | 5,2284 | 4,9558 |        |             |                          |
| Junio     | 4,2070 | 5,6296 | 5,9045 |        |             |                          |
| Julio     | 5,8483 | 5,0107 | 5,8110 |        |             |                          |
| Agosto    | 5,5480 | 6,3150 | 5,7610 |        |             |                          |
| Setiembre | 4,8630 | 5,2840 | 5,4710 |        |             |                          |
| Octubre   | 4,0318 | 5,2729 | 5,9863 |        |             |                          |
| Noviembre | 4,7589 | 4,4410 | 5,2120 |        |             |                          |
| Diciembre | 5,2060 | 5,0130 | 4,3490 |        |             |                          |

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



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

Luego del proceso de tratamiento de las aguas del río Rímac, SEDAPAL reportó que la concentración máxima de nitratos es de 3,9215 mg/l en el mes de abril del 2010, cifra inferior en 8,9%, respecto a igual mes del 2009. No

obstante, aumentó en 56,5% en relación al mes anterior (marzo 2010); mientras que, disminuyó en 91,3% respecto al límite permisible que es de 45,00 miligramos por litro (mg/l).

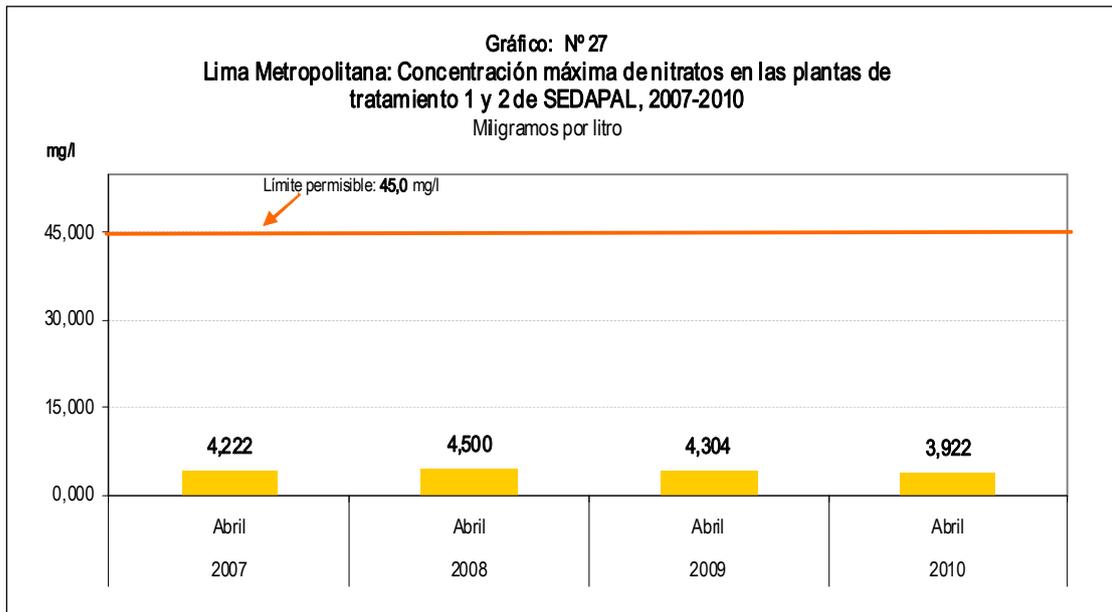
**Cuadro N° 27**  
**Lima Metropolitana: Concentración máxima de nitratos en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2007-2010**  
 Miligramos por litro

| Mes       | 2007   | 2008   | 2009   | 2010   | Variación % |                          |                       |
|-----------|--------|--------|--------|--------|-------------|--------------------------|-----------------------|
|           |        |        |        |        | 2010/2009   | Respecto al mes anterior | Respecto al Límite 1/ |
| Enero     | 3,6660 | 5,5815 | 4,6710 | 3,8685 | -17,2       | -2,1                     | -91,4                 |
| Febrero   | 3,5020 | 5,1565 | 3,4000 | 3,5325 | 3,9         | -8,7                     | -92,2                 |
| Marzo     | 2,7110 | 3,7610 | 4,2645 | 2,5050 | -41,3       | -29,1                    | -94,4                 |
| Abril     | 4,2220 | 4,5000 | 4,3040 | 3,9215 | -8,9        | 56,5                     | -91,3                 |
| Mayo      | 5,4740 | 5,5515 | 4,5255 |        |             |                          |                       |
| Junio     | 5,3965 | 5,8175 | 5,6275 |        |             |                          |                       |
| Julio     | 5,7550 | 5,9115 | 5,5800 |        |             |                          |                       |
| Agosto    | 6,3190 | 6,2300 | 6,0220 |        |             |                          |                       |
| Setiembre | 6,2240 | 5,6730 | 5,2330 |        |             |                          |                       |
| Octubre   | 5,6770 | 5,9105 | 5,6605 |        |             |                          |                       |
| Noviembre | 5,7380 | 5,7095 | 5,1060 |        |             |                          |                       |
| Diciembre | 5,8940 | 5,9165 | 3,9525 |        |             |                          |                       |

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

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

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



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

SEDAPAL reportó que la concentración promedio de nitratos fue de 3,0375 mg/l en el mes de abril del 2010, cifra inferior en 11,6%, respecto a lo obtenido en abril del 2009;

contrariamente, aumentó en 31,0% en relación a marzo 2010, pero disminuyó en 93,3% respecto al límite permisible que es de 45,00 miligramos por litro (mg/l).

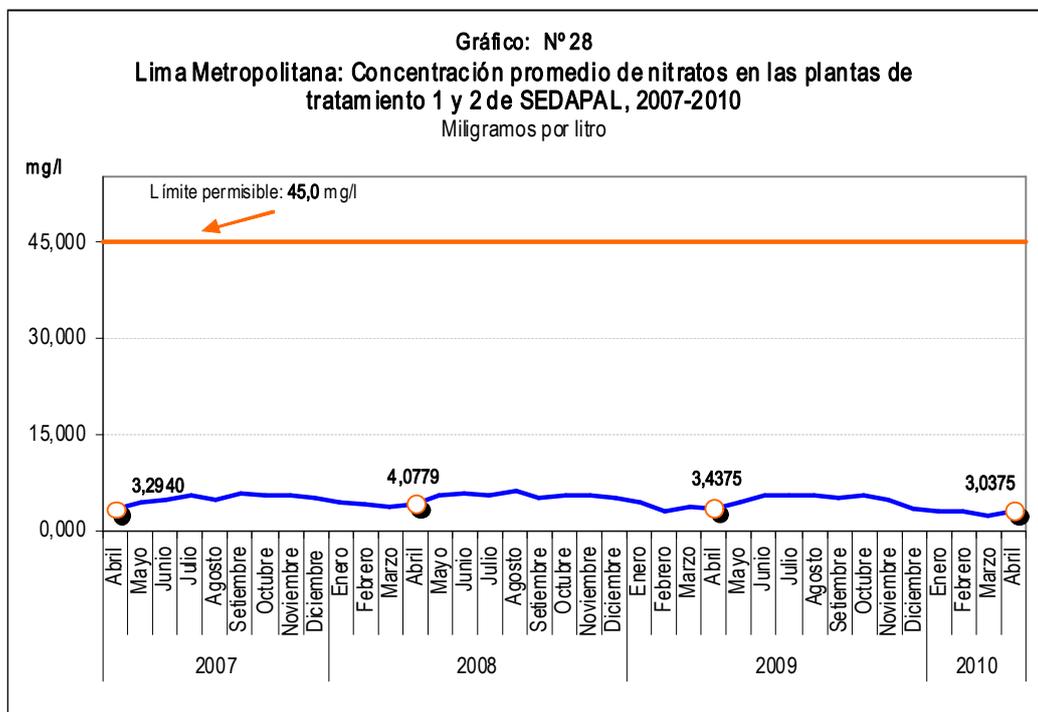
**Cuadro N° 28**  
**Lima Metropolitana: Concentración promedio de nitratos en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2007-2010**  
 Miligramos por litro

| Mes       | 2007   | 2008   | 2009   | 2010   | Variación % |                          |                       |
|-----------|--------|--------|--------|--------|-------------|--------------------------|-----------------------|
|           |        |        |        |        | 2010/2009   | Respecto al mes anterior | Respecto al Límite 1/ |
| Enero     | 3,3625 | 4,2425 | 4,2093 | 3,0520 | -27,5       | -8,6                     | -93,2                 |
| Febrero   | 3,3107 | 3,8890 | 3,0155 | 2,9730 | -1,4        | -2,6                     | -93,4                 |
| Marzo     | 2,5517 | 3,5893 | 3,5935 | 2,3185 | -35,5       | -22,0                    | -94,8                 |
| Abril     | 3,2940 | 4,0779 | 3,4375 | 3,0375 | -11,6       | 31,0                     | -93,3                 |
| Mayo      | 4,2645 | 5,3203 | 4,3194 |        |             |                          |                       |
| Junio     | 4,8875 | 5,7125 | 5,4325 |        |             |                          |                       |
| Julio     | 5,4392 | 5,5210 | 5,3205 |        |             |                          |                       |
| Agosto    | 4,6785 | 6,0755 | 5,2940 |        |             |                          |                       |
| Setiembre | 5,7895 | 5,0865 | 4,9370 |        |             |                          |                       |
| Octubre   | 5,3776 | 5,5933 | 5,3166 |        |             |                          |                       |
| Noviembre | 5,3502 | 5,3465 | 4,7505 |        |             |                          |                       |
| Diciembre | 5,0405 | 5,1865 | 3,3380 |        |             |                          |                       |

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

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

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



## 2.25 Nivel promedio de turbiedad en el río Rímac

En el mes de abril del 2010, el nivel de turbiedad en el río Rímac fue 84,1 UNT, cifra inferior en 12,5% respecto al

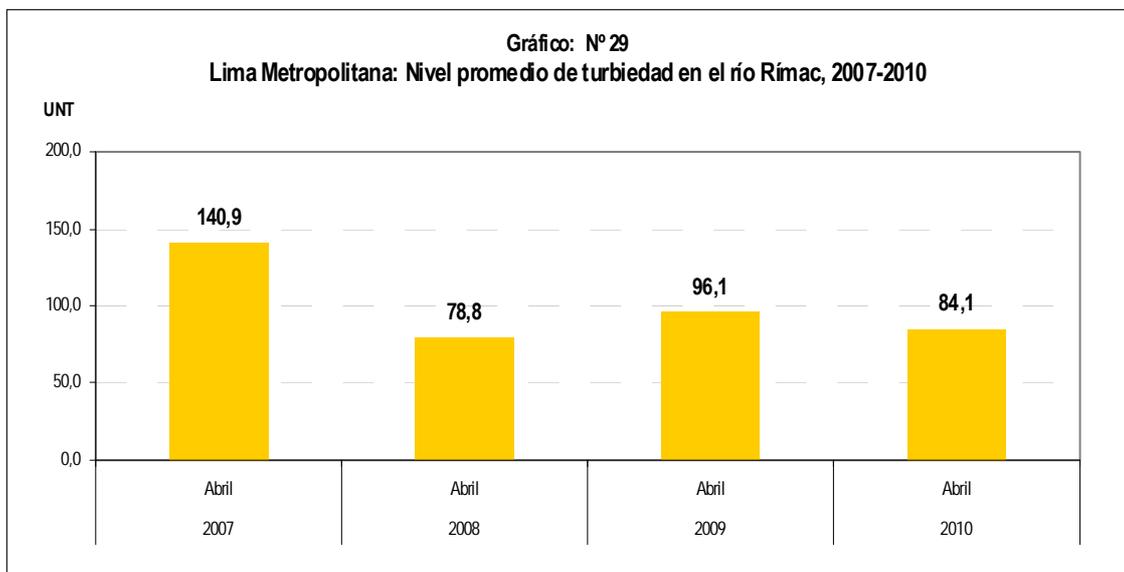
mes de abril del 2009; asimismo, dicha presencia disminuyó 84,9%, respecto a lo observado en marzo del 2010.

**Cuadro N° 29**  
**Lima Metropolitana: Nivel promedio de turbiedad en el río Rímac, 2007-2010**  
 (Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)

| Mes        | 2007  | 2008  | 2009  | 2010  | Variación % |                          |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|
|            |       |       |       |       | 20 10/2009  | Respecto al mes anterior |
| Enero      | 138,2 | 165,0 | 98,6  | 235,0 | 138,4       | 116,0                    |
| Febrero    | 611,5 | 936,2 | 380,7 | 623,9 | 63,9        | 165,5                    |
| Marzo      | 290,2 | 290,9 | 879,6 | 556,3 | -36,8       | -10,8                    |
| Abril      | 140,9 | 78,8  | 96,1  | 84,1  | -12,5       | -84,9                    |
| Mayo       | 19,8  | 12,3  | 13,0  |       |             |                          |
| Junio      | 19,1  | 18,9  | 27,2  |       |             |                          |
| Julio      | 13,1  | 17,5  | 14,1  |       |             |                          |
| Agosto     | 19,7  | 16,7  | 14,1  |       |             |                          |
| Septiembre | 17,9  | 12,2  | 15,2  |       |             |                          |
| Octubre    | 18,8  | 13,5  | 30,0  |       |             |                          |
| Noviembre  | 19,8  | 12,3  | 160,6 |       |             |                          |
| Diciembre  | 21,0  | 48,5  | 108,8 |       |             |                          |

Nota: Río (Bocatoma).

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



## 2.26 Nivel máximo de turbiedad en el río Rímac

El nivel de turbiedad máximo en el mes de abril del 2010, fue 323,2 UNT, cifra superior en 2,7% respecto al mes de

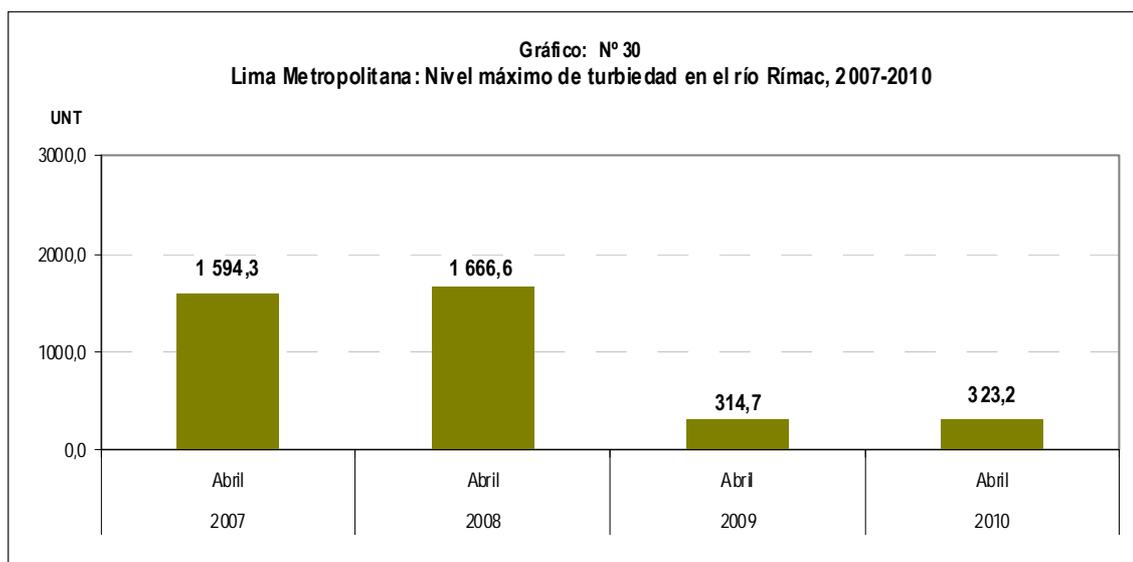
abril del 2009; mientras que, dicha presencia disminuyó en 85,7% en relación a lo observado en marzo del 2010.

**Cuadro N° 30**  
**Lima Metropolitana: Nivel máximo de turbiedad en el río Rímac, 2007-2010**  
 (Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)

| Mes        | 2007    | 2008    | 2009     | 2010    | Variación % |                          |
|------------|---------|---------|----------|---------|-------------|--------------------------|
|            |         |         |          |         | 2010/2009   | Respecto al mes anterior |
| Enero      | 981,8   | 1 578,5 | 471,2    | 1 467,8 | 211,5       | 132,8                    |
| Febrero    | 6 343,5 | 8 089,6 | 1 385,0  | 5 041,1 | 264,0       | 243,4                    |
| Marzo      | 1 134,3 | 2 616,5 | 10 921,3 | 2 257,8 | -79,3       | -55,2                    |
| Abril      | 1 594,3 | 1 666,6 | 314,7    | 323,2   | 2,7         | -85,7                    |
| Mayo       | 67,3    | 19,5    | 57,9     |         |             |                          |
| Junio      | 39,7    | 52,9    | 65,8     |         |             |                          |
| Julio      | 19,3    | 55,4    | 33,1     |         |             |                          |
| Agosto     | 37,5    | 26,6    | 24,3     |         |             |                          |
| Septiembre | 32,2    | 18,9    | 27,8     |         |             |                          |
| Octubre    | 105,3   | 37,8    | 124,3    |         |             |                          |
| Noviembre  | 93,0    | 21,7    | 780,0    |         |             |                          |
| Diciembre  | 65,1    | 555,1   | 630,4    |         |             |                          |

Nota: Río (Bocatoma).

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



## 2.27 Nivel mínimo de turbiedad en el río Rímac

En el mes de abril el nivel mínimo de turbiedad registra 10,9 UNT, cifra mayor en 4,8% respecto al mes de abril del

2009. No obstante, que dicha presencia disminuyó en 79,1% en relación a lo observado en marzo del 2010.

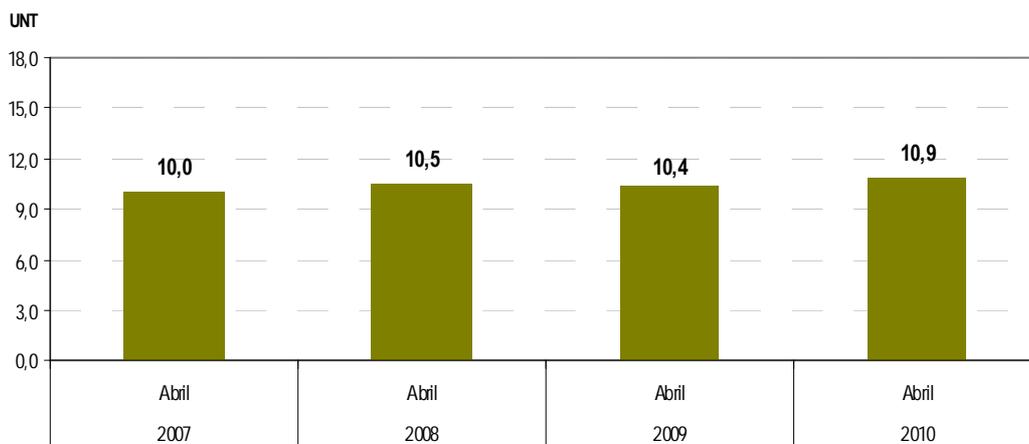
**Cuadro N° 31**  
**Nivel mínimo de turbiedad en el río Rímac, 2007-2010**  
 (Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)

| Mes         | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | Variación % |                          |
|-------------|------|------|------|------|-------------|--------------------------|
|             |      |      |      |      | 2010/2009   | Respecto al mes anterior |
| Enero       | 18,0 | 11,6 | 12,8 | 23,4 | 82,8        | 47,3                     |
| Febrero     | 20,8 | 9,8  | 36,6 | 35,2 | -3,9        | 50,4                     |
| Marzo       | 18,9 | 24,1 | 66,6 | 52,1 | -21,8       | 48,0                     |
| Abril       | 10,0 | 10,5 | 10,4 | 10,9 | 4,8         | -79,1                    |
| Mayo        | 10,7 | 8,0  | 7,0  |      |             |                          |
| Junio       | 13,8 | 9,5  | 12,1 |      |             |                          |
| Julio       | 8,3  | 10,2 | 9,3  |      |             |                          |
| Ago sto     | 13,9 | 8,1  | 8,7  |      |             |                          |
| Sep tiembre | 12,0 | 7,6  | 8,1  |      |             |                          |
| Octubre     | 8,1  | 8,9  | 10,7 |      |             |                          |
| Noviembre   | 9,8  | 9,4  | 12,8 |      |             |                          |
| Dicie mbre  | 10,3 | 8,8  | 15,9 |      |             |                          |

**Nota:** Río (Bocabma).

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

**Gráfico: N° 31**  
**Lima Metropolitana: Nivel máximo de turbiedad en el río Rímac, 2007-2010**



### 3. Producción de agua

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

En el mes de marzo del 2010, el agua potable producida por 22 Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento registró 102 millones 261 mil 600 metros cúbicos, representando en términos porcentuales un incremento de 2,1% comparado con el volumen alcanzado en el mismo mes del 2009. Igualmente, aumentó en 10,3% respecto al mes de febrero del 2010.

Asimismo, para el periodo enero-marzo la producción acumulada de agua potable totalizó 293 millones 91 mil 100 metros cúbicos, cifra superior en 0,7%, respecto a igual periodo acumulado del 2009.

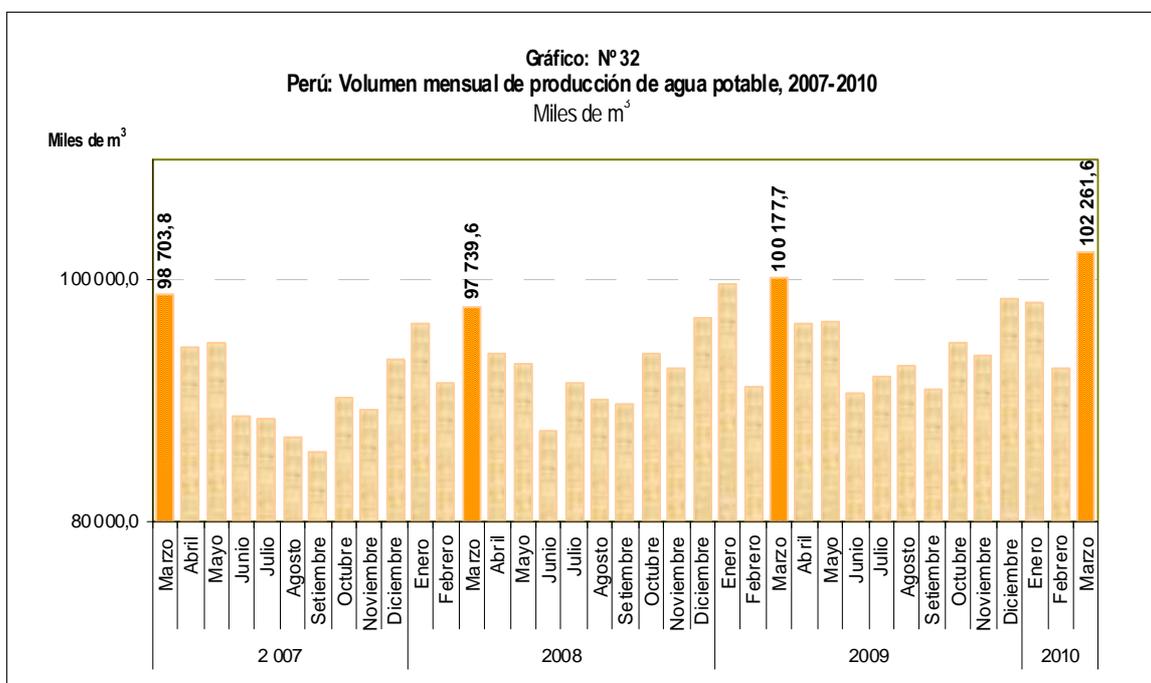
**Cuadro N° 32**  
Perú: Volumen mensual de producción de agua potable, 2007-2010  
(Miles de m<sup>3</sup>)

| Mes         | 2007      | 2008      | 2009 P/   | 2010 P/   | Variación %<br>2010/2009 | Respecto al<br>mes<br>anterior |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------------|--------------------------------|
| Enero       | 97 479,2  | 96 427,1  | 99 672,4  | 98 080,2  | -1,6                     | -0,4                           |
| Febrero     | 89 814,4  | 91 562,2  | 91 064,7  | 92 749,3  | 1,8                      | -5,4                           |
| Marzo       | 98 703,8  | 97 739,6  | 100 177,7 | 102 261,6 | 2,1                      | 10,3                           |
| Abril       | 94 493,0  | 93 836,2  | 96 269,8  |           |                          |                                |
| Mayo        | 94 719,9  | 93 120,9  | 96 583,5  |           |                          |                                |
| Junio       | 88 770,9  | 87 460,6  | 90 572,4  |           |                          |                                |
| Julio       | 88 552,8  | 91 541,1  | 91 910,4  |           |                          |                                |
| Agosto      | 87 015,0  | 90 076,2  | 92 800,8  |           |                          |                                |
| Setiembre   | 85 721,4  | 89 780,8  | 90 909,1  |           |                          |                                |
| Octubre     | 90 211,1  | 93 948,8  | 94 724,8  |           |                          |                                |
| Noviembre   | 89 107,0  | 92 666,6  | 93 729,3  |           |                          |                                |
| Diciembre   | 93 441,2  | 96 872,8  | 98 511,0  |           |                          |                                |
| Enero-marzo | 285 997,4 | 285 728,9 | 290 914,8 | 293 091,1 | 0,7                      |                                |

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

P/ Preliminar

**Fuente:** Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento.



### 3.2 Producción de agua potable en Lima Metropolitana

La producción de agua potable en Lima Metropolitana en abril del 2010, alcanzó 58 millones 586 mil 500 metros cúbicos lo que en términos porcentuales representa un incremento de 1,6% en relación al volumen observado en el mismo mes del 2009, que fue de 57 millones 691 mil 800 metros cúbicos, como resultado del mayor volumen de producción registrado en las plantas de tratamiento de SEDAPAL y en la planta del

Chillón. No obstante, el volumen de producción con respecto al mes anterior (marzo 2010), disminuyó en 5,3%.

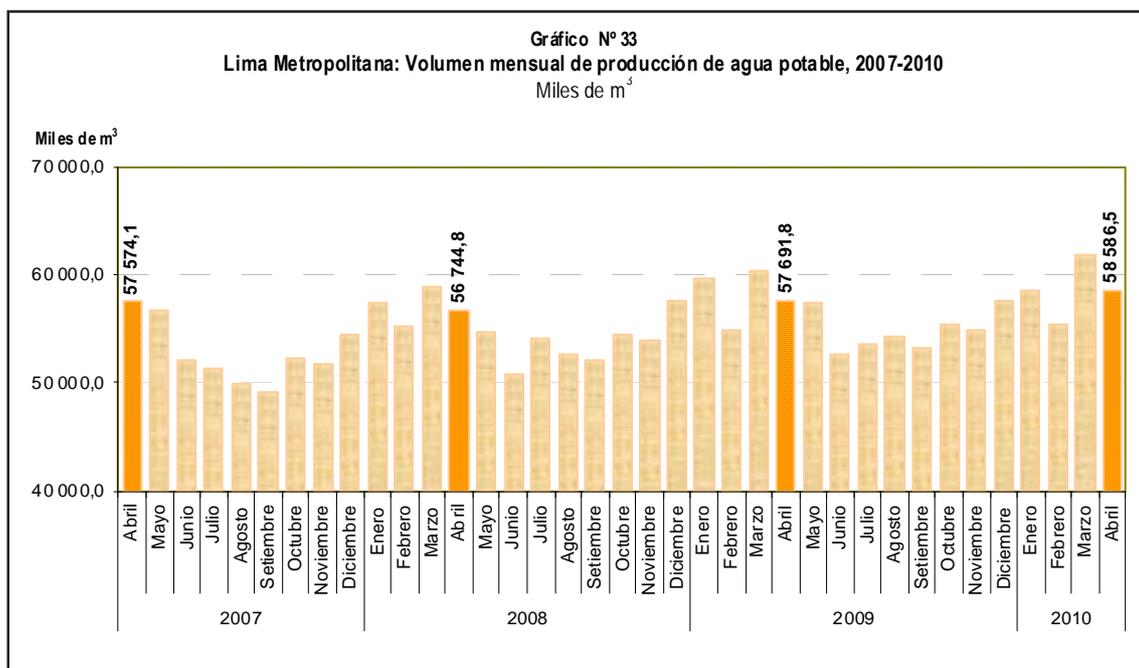
En lo que va del año para el periodo acumulado enero-abril del 2010, la producción de agua potable alcanzó los 234 millones 390 mil 800 metros cúbicos que comparado con el acumulado enero-abril 2009 se observó un incremento de 0,8% en la producción de agua.

**Cuadro N° 33**  
Lima Metropolitana: Producción mensual de agua potable, 2007-2010  
(Miles de m<sup>3</sup>)

| Mes                | 2007             | 2008             | 2009             | 2010             | Variación % |                          |
|--------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------|--------------------------|
|                    |                  |                  |                  |                  | 2010/2009   | Respecto al mes anterior |
| Enero              | 59 290,4         | 57 453,0         | 59 658,9         | 58 610,8         | -1,8        | 1,9                      |
| Febrero            | 55 464,3         | 55 212,6         | 54 884,2         | 55 324,2         | 0,8         | -5,6                     |
| Marzo              | 60 932,4         | 58 962,8         | 60 348,0         | 61 869,3         | 2,5         | 11,8                     |
| <b>Abril</b>       | <b>57 574,1</b>  | <b>56 744,8</b>  | <b>57 691,8</b>  | <b>58 586,5</b>  | <b>1,6</b>  | <b>-5,3</b>              |
| Mayo               | 56 639,6         | 54 695,1         | 57 373,7         |                  |             |                          |
| Junio              | 52 020,0         | 50 875,9         | 52 710,6         |                  |             |                          |
| Julio              | 51 433,5         | 54 068,9         | 53 638,7         |                  |             |                          |
| Agosto             | 49 886,0         | 52 698,2         | 54 333,4         |                  |             |                          |
| Setiembre          | 49 111,4         | 52 167,2         | 53 173,8         |                  |             |                          |
| Octubre            | 52 334,0         | 54 402,3         | 55 340,0         |                  |             |                          |
| Noviembre          | 51 642,6         | 53 909,6         | 54 919,0         |                  |             |                          |
| Diciembre          | 54 433,8         | 57 558,4         | 57 532,1         |                  |             |                          |
| <b>Enero-abril</b> | <b>233 261,2</b> | <b>228 373,2</b> | <b>232 582,9</b> | <b>234 390,8</b> | <b>0,8</b>  |                          |

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

**Gráfico N° 33**  
Lima Metropolitana: Volumen mensual de producción de agua potable, 2007-2010  
Miles de m<sup>3</sup>



## 4. Caudal de los ríos

### 4.1 Caudal de los ríos en Lima Metropolitana

#### 4.1.1 Caudal del río Rímac

El Servicio Nacional de Meteorología (SENAMHI) informa que el caudal promedio del río Rímac en el mes de abril alcanzó a 64,5 metros cúbicos por segundo (m<sup>3</sup>/s), cifra que representó un incremento de 37,8%, respecto a abril del

2009. Asimismo aumentó en 0,3% en relación a marzo del 2010, y en 32,7% al compararlo con el promedio histórico de los meses de abril.

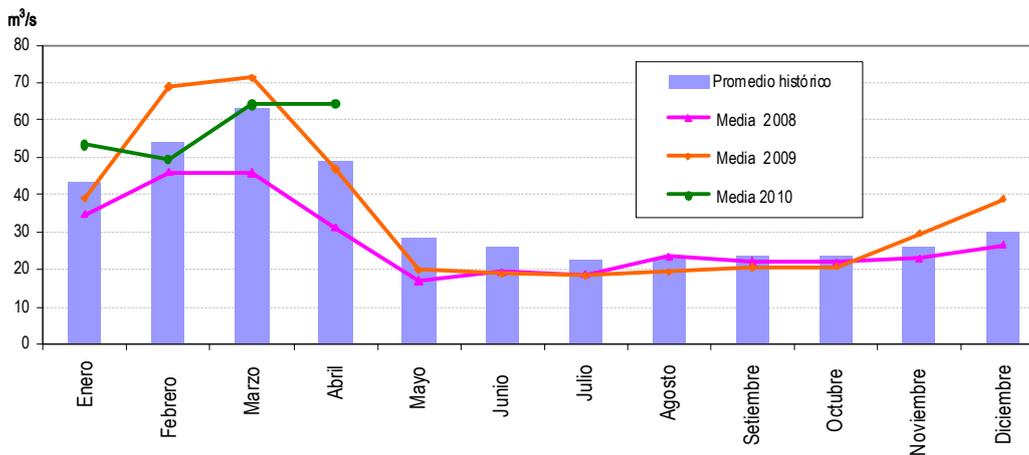
**Cuadro N° 34**  
**Lima Metropolitana: Comportamiento del caudal promedio del río Rímac, 2008-2010**  
 (m<sup>3</sup>/s)

| Mes       | Promedio histórico | Media 2008 | Media 2009 | Media 2010 | Variación % |                          |                                |
|-----------|--------------------|------------|------------|------------|-------------|--------------------------|--------------------------------|
|           |                    |            |            |            | 2010/2009   | Respecto al mes anterior | Media 2010/ Promedio histórico |
| Enero     | 43,3               | 34,7       | 38,9       | 53,6       | 37,8        | 38,1                     | 23,8                           |
| Febrero   | 54,1               | 46,0       | 69,0       | 49,7       | -28,0       | -7,3                     | -8,1                           |
| Marzo     | 64,5               | 45,8       | 71,4       | 64,3       | -9,9        | 29,4                     | -0,3                           |
| Abril     | 48,6               | 31,0       | 46,8       | 64,5 P/    | 37,8        | 0,3                      | 32,7                           |
| Mayo      | 28,5               | 17,0       | 19,9       |            |             |                          |                                |
| Junio     | 25,5               | 19,3       | 18,8       |            |             |                          |                                |
| Julio     | 22,6               | 18,7       | 18,3       |            |             |                          |                                |
| Agosto    | 22,9               | 23,4       | 19,3       |            |             |                          |                                |
| Setiembre | 23,5               | 22,1       | 20,6       |            |             |                          |                                |
| Octubre   | 23,8               | 21,9       | 20,8       |            |             |                          |                                |
| Noviembre | 25,6               | 22,9       | 29,5       |            |             |                          |                                |
| Diciembre | 30,0               | 26,4       | 38,8       |            |             |                          |                                |

P/ Preliminar.

Fuente: SENAMHI Estación Hidrológica de Chosica R2.

**Gráfico N° 34**  
**Lima Metropolitana: Caudal promedio y promedio histórico del río Rímac, 2008-2010**  
 (m<sup>3</sup>/s)



#### 4.1.2 Caudal del río Chillón

En abril del 2010 el SENAMHI informó que el caudal promedio del río Chillón alcanzó 10,0 metros cúbicos por segundo (m<sup>3</sup>/s). Se observó una disminución de 27,5%, respecto a lo observado

en abril del 2009. Igualmente, disminuyó en 36,7%, respecto al mes anterior (marzo 2010); mientras que, disminuyó en 40,8%, respecto a su promedio histórico.

**Cuadro N° 35**  
**Lima Metropolitana: Comportamiento del caudal promedio del río Chillón, 2008-2010**  
(m<sup>3</sup>/s)

| Mes       | Promedio histórico | Media 2008 | Media 2009 | Media 2010 | Variación % |                          |                                |
|-----------|--------------------|------------|------------|------------|-------------|--------------------------|--------------------------------|
|           |                    |            |            |            | 2010/2009   | Respecto al mes anterior | Media 2010/ Promedio histórico |
| Enero     | 7,2                | 10,3       | 7,3        | 16,4       | 124,7       | 43,9                     | 127,5                          |
| Febrero   | 10,4               | 10,5       | 17,3       | 10,2       | -41,0       | -37,8                    | -1,9                           |
| Marzo     | 11,1               | 11,4       | 16,1       | 15,8       | -1,9        | 55,0                     | 42,4                           |
| Abril     | 7,1                | 8,2        | 13,8       | 10,0 P/    | -27,5       | -36,7                    | 40,8                           |
| Mayo      | 3,2                | 2,5        | 4,0        |            |             |                          |                                |
| Junio     | 2,2                | 1,7        | 2,6        |            |             |                          |                                |
| Julio     | 1,9                | 1,1        | 1,9        |            |             |                          |                                |
| Agosto    | 1,8                | 1,0        | 1,6        |            |             |                          |                                |
| Setiembre | 2,1                | 1,5        | 1,7        |            |             |                          |                                |
| Octubre   | 3,0                | 2,3        | 3,6        |            |             |                          |                                |
| Noviembre | 3,5                | 3,7        | 7,0        |            |             |                          |                                |
| Diciembre | 4,9                | 4,8        | 11,4       |            |             |                          |                                |

P/ Preliminar.

Fuente: SENAMHI, Estación Hidrológica de Obrajillo.

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

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

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

###### 4.2.1.1 Zona Norte

El caudal promedio de los principales ríos que conforman la zona norte de la Vertiente del Pacífico en abril del 2010 alcanzó 146,88 m<sup>3</sup>/s. Los ríos de esta vertiente presentan una disminución de 1,2%, respecto a lo registrado en abril

del 2009; igualmente, disminuyó en 8,9% al comparar a lo obtenido en marzo del 2010 y en 16,0%, respecto al promedio histórico de los meses de abril (174,84 m<sup>3</sup>/s).

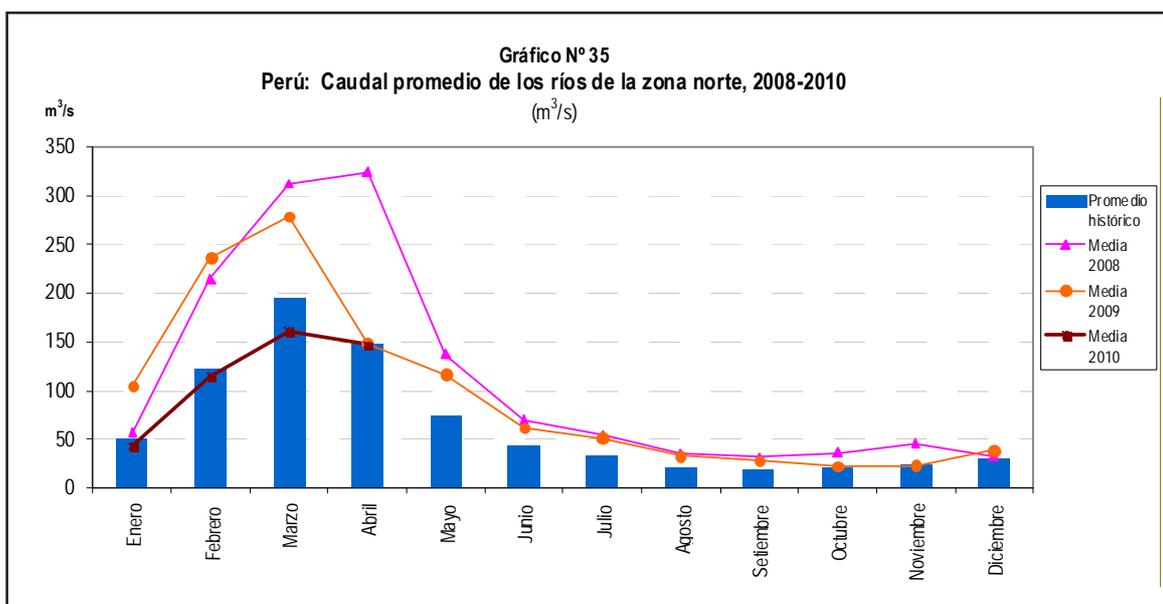
**Cuadro N° 36**  
**Perú: Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona norte de la vertiente del Océano Pacífico, 2008-2010**  
(m<sup>3</sup>/s)

| Mes       | Promedio histórico | Media 2008 | Media 2009 | Media 2010 | Variación % |                          |                                |
|-----------|--------------------|------------|------------|------------|-------------|--------------------------|--------------------------------|
|           |                    |            |            |            | 2010/2009   | Respecto al mes anterior | Media 2010/ Promedio histórico |
| Enero     | 50,52              | 56,76      | 104,76     | 42,25      | -59,7       | 9,6                      | -16,4                          |
| Febrero   | 121,85             | 214,64     | 236,41     | 114,91     | -51,4       | 172,0                    | -5,7                           |
| Marzo     | 194,88             | 312,50     | 278,68     | 161,15     | -42,2       | 40,2                     | -17,3                          |
| Abril     | 174,84             | 324,08     | 148,65     | 146,88 P/  | -1,2        | -8,9                     | -16,0                          |
| Mayo      | 74,68              | 137,06     | 116,50     |            |             |                          |                                |
| Junio     | 43,02              | 69,96      | 61,10      |            |             |                          |                                |
| Julio     | 34,40              | 53,14      | 51,34      |            |             |                          |                                |
| Agosto    | 19,49              | 35,12      | 32,84      |            |             |                          |                                |
| Setiembre | 18,38              | 31,62      | 27,86      |            |             |                          |                                |
| Octubre   | 20,93              | 36,30      | 22,00      |            |             |                          |                                |
| Noviembre | 23,23              | 45,54      | 23,00      |            |             |                          |                                |
| Diciembre | 30,33              | 32,38      | 38,56      |            |             |                          |                                |

Comprende los ríos: Tumbes, Chira, Macará, Chancay y Jequetepeque. Para los meses de setiembre a noviembre del 2009, febrero, marzo y abril del 2010 no se incluye información de Jequetepeque.

P/ Preliminar.

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



#### 4.2.1.2 Zona Centro

El comportamiento hidrológico promedio en la zona centro de la Vertiente del Pacífico (ríos Rimac y Chillón) durante el mes de abril del 2010, alcanzó 26,26 m<sup>3</sup>/s, cifra inferior en

10,6% respecto a lo reportado en abril del 2009. Igualmente, dicho caudal disminuyó en 34,4%, respecto a marzo 2010 y en 5,8%, respecto al promedio histórico.

**Cuadro N° 37**  
**Perú: Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona centro de la vertiente del Océano Pacífico, 2008-2010**  
(m<sup>3</sup>/s)

| Mes       | Promedio histórico | Media 2008 | Media 2009 | Media 2010 | Variación % |                          |                                |
|-----------|--------------------|------------|------------|------------|-------------|--------------------------|--------------------------------|
|           |                    |            |            |            | 2010/2009   | Respecto al mes anterior | Media 2010/ Promedio histórico |
| Enero     | 25,26              | 22,50      | 22,10      | 35,00      | 58,4        | 39,4                     | 38,6                           |
| Febrero   | 32,24              | 28,25      | 43,13      | 29,95      | -30,6       | -14,4                    | -7,1                           |
| Marzo     | 37,80              | 28,60      | 43,75      | 40,05      | -8,5        | 33,7                     | 6,0                            |
| Abril     | 27,87              | 19,60      | 29,38      | 26,26 P/   | -10,6       | -34,4                    | -5,8                           |
| Mayo      | 15,40              | 9,75       | 12,30      |            |             |                          |                                |
| Junio     | 12,95              | 10,50      | 10,70      |            |             |                          |                                |
| Julio     | 12,25              | 9,90       | 10,05      |            |             |                          |                                |
| Agosto    | 12,33              | 12,20      | 10,44      |            |             |                          |                                |
| Setiembre | 12,81              | 11,80      | 11,13      |            |             |                          |                                |
| Octubre   | 13,40              | 12,10      | 12,20      |            |             |                          |                                |
| Noviembre | 14,55              | 13,30      | 18,26      |            |             |                          |                                |
| Diciembre | 17,43              | 15,60      | 25,10      |            |             |                          |                                |

Comprende los ríos: Chillón y Rimac.

P/ Preliminar.

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

#### 4.2.1.3 Zona Sur

El caudal promedio en la Vertiente del Pacífico en abril del 2010 registró 41,6 m<sup>3</sup>/s, cifra que representó un incremento de 40,5% respecto a abril del 2009. Mientras que, dicho

caudal disminuyó en 56,0%, respecto a marzo del 2010 y en 60,6% respecto a su promedio histórico (105,70 m<sup>3</sup>/s).

**Cuadro N° 38**  
**Perú: Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona sur de**  
**de la vertiente del Océano Pacífico, 2008-2010**  
(m<sup>3</sup>/s)

| Mes       | Promedio histórico | Media 2008 | Media 2009 | Media 2010 | Variación % |                          |                                |
|-----------|--------------------|------------|------------|------------|-------------|--------------------------|--------------------------------|
|           |                    |            |            |            | 2010/2009   | Respecto al mes anterior | Media 2010/ Promedio histórico |
| Enero     | 59,45              | 66,35      | 19,90      | 43,34      | 117,8       | 219,9                    | -27,1                          |
| Febrero   | 197,83             | 51,80      | 44,34      | 130,20     | 193,6       | 200,4                    | -34,2                          |
| Marzo     | 192,40             | 56,55      | 81,61      | 94,56      | 15,9        | -27,4                    | -50,9                          |
| Abril     | 105,70             | 28,80      | 29,60      | 41,60 P/   | 40,5        | -56,0                    | -60,6                          |
| Mayo      | 31,40              | 22,50      | 18,30      |            |             |                          |                                |
| Junio     | 26,00              | 18,15      | 16,65      |            |             |                          |                                |
| Julio     | 24,35              | 16,50      | 15,55      |            |             |                          |                                |
| Agosto    | 22,14              | 16,30      | 15,10      |            |             |                          |                                |
| Setiembre | 22,31              | 16,15      | 14,15      |            |             |                          |                                |
| Octubre   | 20,40              | 15,85      | 14,05      |            |             |                          |                                |
| Noviembre | 19,40              | 15,55      | 13,60      |            |             |                          |                                |
| Diciembre | 20,58              | 15,85      | 13,55      |            |             |                          |                                |

**Nota:** La información de los meses de febrero, marzo y abril del 2010 no incluye el caudal del río Chili.  
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 abril del 2010, alcanzó 115,28 (m.s.n.m.) metros sobre el nivel del mar, cifra que disminuyó en 1,3% respecto

a igual mes del 2009. En tanto que, creció en 0,9% al compararlo con marzo 2010; pero decreció en 0,3%, respecto a su promedio histórico (115,67 m.s.n.m.).

**Cuadro N° 39**  
**Perú: Comportamiento promedio del nivel de los ríos de la Selva Norte**  
**de la vertiente del Atlántico, 2008-2010**  
(m.s.n.m.)

| Mes       | Promedio histórico | Media 2008 | Media 2009 | Media 2010 | Variación % |                          |                                |
|-----------|--------------------|------------|------------|------------|-------------|--------------------------|--------------------------------|
|           |                    |            |            |            | 2010/2009   | Respecto al mes anterior | Media 2010/ Promedio histórico |
| Enero     | 113,85             | 114,42     | 113,15     | 113,08     | -0,1        | -1,0                     | -0,7                           |
| Febrero   | 114,41             | 114,62     | 115,68     | 113,90     | -1,5        | 0,7                      | -0,5                           |
| Marzo     | 115,45             | 116,54     | 116,40     | 114,30     | -1,8        | 0,4                      | -1,0                           |
| Abril     | 115,67             | 116,25     | 116,84     | 115,28 P/  | -1,3        | 0,9                      | -0,3                           |
| Mayo      | 116,40             | 115,52     | 117,40     |            |             |                          |                                |
| Junio     | 114,67             | 113,18     | 116,20     |            |             |                          |                                |
| Julio     | 112,86             | 111,99     | 113,93     |            |             |                          |                                |
| Agosto    | 110,91             | 109,35     | 111,60     |            |             |                          |                                |
| Setiembre | 110,56             | 109,45     | 110,23     |            |             |                          |                                |
| Octubre   | 110,89             | 109,67     | 110,60     |            |             |                          |                                |
| Noviembre | 112,38             | 111,80     | 109,92     |            |             |                          |                                |
| Diciembre | 113,36             | 112,15     | 114,25     |            |             |                          |                                |

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

Comprende los ríos: Amazonas y Nanay.

P/ Preliminar.

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

#### 4.2.2 Selva Central

En el mes de análisis el nivel promedio de los ríos de la selva central fue de 7,50 metros, cifra inferior en 5,2%, respecto a lo obtenido en abril del 2009. Igualmente,

disminuye en 2,1% en relación a marzo del 2010 y en 8,5%, respecto a su promedio histórico.

Cuadro N° 40  
Perú: Comportamiento promedio del nivel de los ríos de la Selva Central de la vertiente del Atlántico 2008-2010 (Metros)

| Mes       | Promedio histórico | Media 2008 | Media 2009 | Media 2010 | Variación % |                          |                                |
|-----------|--------------------|------------|------------|------------|-------------|--------------------------|--------------------------------|
|           |                    |            |            |            | 2010/2009   | Respecto al mes anterior | Media 2010/ Promedio histórico |
| Enero     | 7,79               | 7,60       | 7,14       | 7,25       | 1,5         | -7,6                     | -6,9                           |
| Febrero   | 7,95               | 7,95       | 7,62       | 7,65       | 0,4         | 5,5                      | -3,7                           |
| Marzo     | 8,20               | 8,31       | 7,84       | 7,66       | -2,3        | 0,1                      | -6,6                           |
| Abril     | 8,20               | 7,91       | 7,91       | 7,50 P/    | -5,2        | -2,1                     | -8,5                           |
| Mayo      | 7,48               | 6,95       | 7,51       |            |             |                          |                                |
| Junio     | 6,66               | 6,32       | 6,63       |            |             |                          |                                |
| Julio     | 8,21               | 5,40       | 7,50       |            |             |                          |                                |
| Agosto    | 6,82               | 5,00       | 6,71       |            |             |                          |                                |
| Setiembre | 6,81               | 4,99       | 6,32       |            |             |                          |                                |
| Octubre   | 7,59               | 5,49       | 6,79       |            |             |                          |                                |
| Noviembre | 6,83               | 6,24       | 5,90       |            |             |                          |                                |
| Diciembre | 6,30               | 7,36       | 7,85       |            |             |                          |                                |

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 llave) en abril del 2010 alcanzó 37,65 m³/seg, cifra inferior en

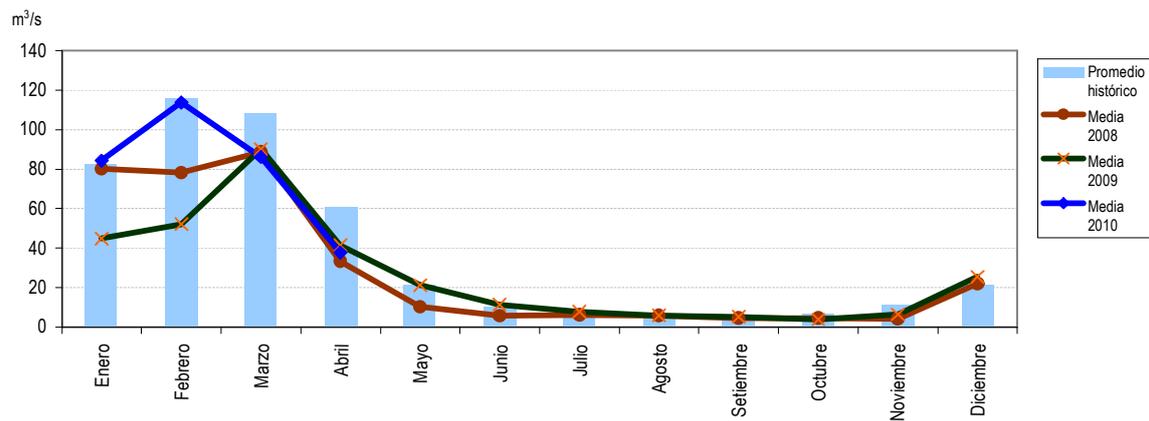
9,1% respecto a abril del 2009. También, disminuye en 56,3% en relación a lo registrado en marzo del 2010 y en 36,1% comparado a su promedio histórico.

Cuadro N° 41  
Perú: Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la vertiente del Lago Titicaca 2008-2010 (m³/s)

| Mes       | Promedio histórico | Media 2008 | Media 2009 | Media 2010 | Variación % |                          |                                |
|-----------|--------------------|------------|------------|------------|-------------|--------------------------|--------------------------------|
|           |                    |            |            |            | 2010/2009   | Respecto al mes anterior | Media 2010/ Promedio histórico |
| Enero     | 82,93              | 80,08      | 44,88      | 84,24      | 87,7        | 231,7                    | 1,6                            |
| Febrero   | 116,19             | 78,28      | 52,12      | 113,68     | 118,1       | 34,9                     | -2,2                           |
| Marzo     | 108,48             | 88,60      | 90,11      | 86,13      | -4,4        | -24,2                    | -20,6                          |
| Abril     | 58,90              | 33,43      | 41,40      | 37,65 P/   | -9,1        | -56,3                    | -36,1                          |
| Mayo      | 21,43              | 10,15      | 21,20      |            |             |                          |                                |
| Junio     | 10,43              | 5,65       | 11,30      |            |             |                          |                                |
| Julio     | 8,63               | 6,13       | 7,76       |            |             |                          |                                |
| Agosto    | 6,65               | 5,78       | 5,79       |            |             |                          |                                |
| Setiembre | 5,73               | 4,55       | 5,10       |            |             |                          |                                |
| Octubre   | 6,63               | 4,55       | 3,78       |            |             |                          |                                |
| Noviembre | 10,93              | 4,20       | 6,42       |            |             |                          |                                |
| Diciembre | 21,15              | 21,95      | 25,40      |            |             |                          |                                |

Nota: La información de julio del 2009 no incluye Coata. Comprende los ríos: Ramis, Huancané, Coata e llave.  
P/ Preliminar.  
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

Gráfico N° 36  
Perú: Caudal promedio de los ríos de la vertiente del Lago Titicaca, 2008-2010  
(m<sup>3</sup>/s)



## 5. Precipitaciones pluviales

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

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

### 5.1.1 Zona Norte

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

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

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

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

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

La información de junio y julio no incluye Jequetepeque.

P/ Preliminar.

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

### 5.1.2 Zona Sur

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

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

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

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

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

P/ Preliminar.

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

## 5.2 Precipitaciones pluviales en la vertiente del Atlántico

### 5.2.1 Selva Norte

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

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

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

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

Comprende la cuenca del Amazonas.

P/ Preliminar.

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

### 5.2.2 Selva Central

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

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

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

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

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

P/ Preliminar.

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

## 5.3 Precipitaciones pluviales en la vertiente del Lago Titicaca

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

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

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

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

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

P/ Preliminar.

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

## 6. Emergencias y daños producidos por fenómenos naturales y antrópicos

El Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) reporta que las emergencias ocurridas en el mes de abril del 2010 en el territorio nacional totalizan 257 las mismas que provocaron 2

mil 781 damnificados, 1 mil 360 viviendas afectadas, 480 viviendas destruidas y 144 hectáreas de cultivo destruidas.

**Cuadro N° 47**  
**Perú: Emergencias y daños producidos a nivel nacional; abril 2008-2010**

| Período                                 | N° de emergencias P/ | N° de damnificados P/ | N° de viviendas afectadas P/ | N° de viviendas destruidas P/ | Hectáreas de cultivo destruidas P/ |
|---|----------------------|-----------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| <b>2008</b>                             |                      |                       |                              |                               |                                    |
| Enero                                   | 548                  | 12 843                | 71 288                       | 1 123                         | 429                                |
| Febrero                                 | 583                  | 31 509                | 51 647                       | 8 362                         | 5 365                              |
| Marzo                                   | 516                  | 8 443                 | 11 645                       | 1 933                         | 1 360                              |
| Abril                                   | 403                  | 6 869                 | 9 142                        | 1 124                         | 1 757                              |
| Mayo                                    | 290                  | 2 559                 | 663                          | 343                           | 5 106                              |
| Junio                                   | 284                  | 1 620                 | 1 883                        | 290                           | 598                                |
| Julio                                   | 369                  | 5 185                 | 228                          | 301                           | 3 325                              |
| Agosto                                  | 312                  | 6 036                 | 292                          | 371                           | 126                                |
| Setiembre                               | 339                  | 2 470                 | 906                          | 547                           | -                                  |
| Octubre                                 | 336                  | 2 363                 | 977                          | 528                           | -                                  |
| Noviembre                               | 358                  | 3 317                 | 2 495                        | 386                           | -                                  |
| Diciembre                               | 208                  | 1 196                 | 629                          | 235                           | -                                  |
| <b>2009 P/</b>                          |                      |                       |                              |                               |                                    |
| Enero                                   | 494                  | 2 996                 | 4 930                        | 868                           | -                                  |
| Febrero                                 | 475                  | 2 678                 | 3 656                        | 505                           | -                                  |
| Marzo                                   | 571                  | 16 412                | 13 574                       | 2 395                         | -                                  |
| Abril                                   | 416                  | 5 992                 | 24 545                       | 1 288                         | -                                  |
| Mayo                                    | 203                  | 970                   | 208                          | 188                           | -                                  |
| Junio                                   | 226                  | 495                   | 2 146                        | 100                           | -                                  |
| Julio                                   | 236                  | 528                   | 373                          | 105                           | -                                  |
| Agosto                                  | 204                  | 793                   | 176                          | 151                           | -                                  |
| Setiembre                               | 266                  | 1 047                 | 2 614                        | 225                           | -                                  |
| Octubre                                 | 312                  | 2 316                 | 1 476                        | 507                           | -                                  |
| Noviembre                               | 266                  | 2 034                 | 1 730                        | 404                           | 4                                  |
| Diciembre                               | 213                  | 2 231                 | 1 044                        | 489                           | 9                                  |
| <b>2010 P/</b>                          |                      |                       |                              |                               |                                    |
| Enero                                   | 814                  | 70 383                | 20 094                       | 11 311                        | 3 577                              |
| Febrero                                 | 568                  | 10 218                | 13 159                       | 2 061                         | 1 295                              |
| Marzo                                   | 408                  | 4 363                 | 2 072                        | 617                           | 46                                 |
| Abril                                   | 257                  | 2 781                 | 1 360                        | 480                           | 144                                |
| <b>Variación porcentual</b>             |                      |                       |                              |                               |                                    |
| Respecto al mes anterior                | -37,0                | -36,3                 | -34,4                        | -22,2                         | 213,0                              |
| Respecto a similar mes del año anterior | -38,2                | -53,6                 | -94,5                        | -62,7                         | -                                  |

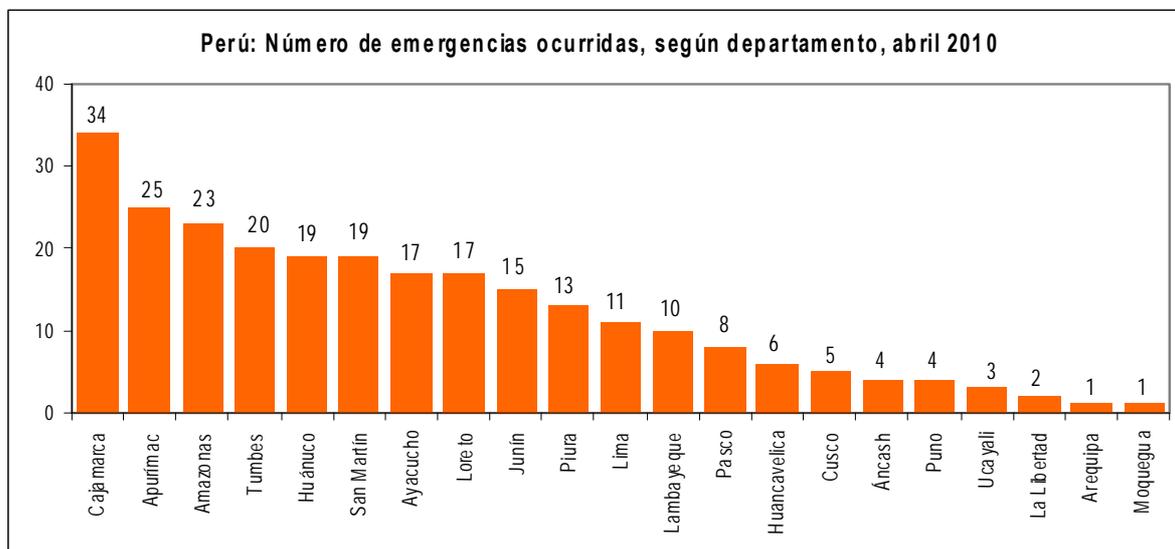
P/ Preliminar.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Las mayores emergencias se reportaron en los departamentos de Cajamarca (34), Apurímac (25), Amazonas (23), Tumbes (20), Huánuco (19), San Martín (19), Ayacucho (17), Loreto (17), Junín (15), Piura (13) y Lima (11). También se produjeron emergencias en

Lambayeque (10), Pasco (8) y Huancavelica (6). En menor proporción se reportaron emergencias en los departamentos de Cusco (5), Áncash (4), Puno (4), Ucayali (3), La Libertad (2), Arequipa (1) y Moquegua (1).

Gráfico N° 37



En el mes de estudio el INDECI registra un total de 37 fallecidos a causa de deslizamiento (35), tormenta eléctrica (1) y epidemia (1); asimismo, el número de heridos asciende a 1 mil 28 personas en los departamentos de Piura (958), Huánuco (59), Junín (9), Lima (1) y Pasco (1) generados por epidemia, deslizamiento, lluvia, marejada y colapso de vivienda.

El número de personas afectadas asciende a 36 mil 452 personas y la población con mayor número de afectados se

localizó en: Huánuco (30 mil 285 personas). Asimismo, los departamentos de: Apurímac (1 mil 590 personas), Lambayeque (1 mil 259 personas), San Martín (682 personas), Tumbes (550 personas), Cajamarca (505 personas), Amazonas (375) y Piura (314) reportaron afectados. El Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) define como persona afectada a toda persona que ha perdido parte de su medio de supervivencia o que sufre perturbación en su ambiente por efectos de un fenómeno natural o inducido por el hombre.

Cuadro N° 48

**Emergencias, fallecidos, desaparecidos, heridos, damnificados, afectados, viviendas afectadas, viviendas destruidas y hectáreas de cultivo destruidas a nivel nacional, según departamento, abril 2010**

| Departamento | Total de emergencias P/ | N° de fallecidos P/ | N° de desaparecidos P/ | N° de heridos P/ | N° de damnificados P/ | N° de afectados P/ | N° de viviendas afectadas P/ | N° de viviendas destruidas P/ | Hectáreas de cultivo destruidas P/ |
|--------------|-------------------------|---------------------|------------------------|------------------|-----------------------|--------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| <b>Total</b> | <b>257</b>              | <b>37</b>           | <b>37</b>              | <b>1 028</b>     | <b>2 781</b>          | <b>36 452</b>      | <b>1 360</b>                 | <b>480</b>                    | <b>144</b>                         |
| Amazonas     | 23                      | -                   | -                      | -                | 198                   | 375                | 26                           | 32                            | 80                                 |
| Áncash       | 4                       | -                   | -                      | -                | 90                    | 166                | 34                           | 20                            | 24                                 |
| Apurímac     | 25                      | 1                   | -                      | -                | 156                   | 1 590              | 29                           | 27                            | -                                  |
| Arequipa     | 1                       | -                   | -                      | -                | -                     | -                  | -                            | -                             | -                                  |
| Ayacucho     | 17                      | -                   | -                      | -                | 633                   | 196                | 109                          | 60                            | 40                                 |
| Cajamarca    | 34                      | -                   | -                      | -                | 132                   | 505                | 97                           | 28                            | -                                  |
| Cusco        | 5                       | -                   | -                      | -                | -                     | 92                 | 13                           | 8                             | -                                  |
| Huancavelica | 6                       | -                   | -                      | -                | 136                   | 155                | 1                            | 41                            | -                                  |
| Huánuco      | 19                      | 35                  | 37                     | 59               | 626                   | 30 285             | 106                          | 138                           | -                                  |
| Junín        | 15                      | -                   | -                      | 9                | 174                   | 60                 | 15                           | 33                            | -                                  |
| La Libertad  | 2                       | -                   | -                      | -                | -                     | -                  | -                            | -                             | -                                  |
| Lambayeque   | 10                      | -                   | -                      | -                | 49                    | 1 259              | 245                          | 9                             | -                                  |
| Lima         | 11                      | -                   | -                      | 1                | 24                    | 45                 | 15                           | 8                             | -                                  |
| Loreto       | 17                      | -                   | -                      | -                | 114                   | 28                 | 5                            | 19                            | -                                  |
| Moquegua     | 1                       | -                   | -                      | -                | 5                     | -                  | -                            | -                             | -                                  |
| Pasco        | 8                       | -                   | -                      | -                | 33                    | -                  | -                            | 6                             | -                                  |
| Piura        | 13                      | 1                   | -                      | 958              | 54                    | 314                | 69                           | 14                            | -                                  |
| Puno         | 4                       | -                   | -                      | -                | 48                    | 150                | 30                           | 12                            | -                                  |
| San Martín   | 19                      | -                   | -                      | -                | 166                   | 682                | 131                          | 21                            | -                                  |
| Tumbes       | 20                      | -                   | -                      | 1                | -                     | 550                | 435                          | 3                             | -                                  |
| Ucayali      | 3                       | -                   | -                      | -                | 143                   | -                  | -                            | 1                             | -                                  |

P/ Preliminar.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

El INDECI informa que las principales emergencias sucedidas en el mes de abril, son a causa de lluvia (87 emergencias), incendio urbano (71 emergencias), colapso de viviendas (22 emergencias), deslizamiento (17 emergencias), vendavales (15 emergencias), inundación (11 emergencias), lloclla (9 emergencias), derrumbe

(5 emergencias) y granizo (5 emergencias). Asimismo, se reportan emergencias a causa de aluvión (4) y otros fenómenos naturales (4). De igual manera, se registra epidemias (2), alud (1), marejada (1), riada (1), tormenta eléctrica (1) y explosión (1).

Cuadro N° 49

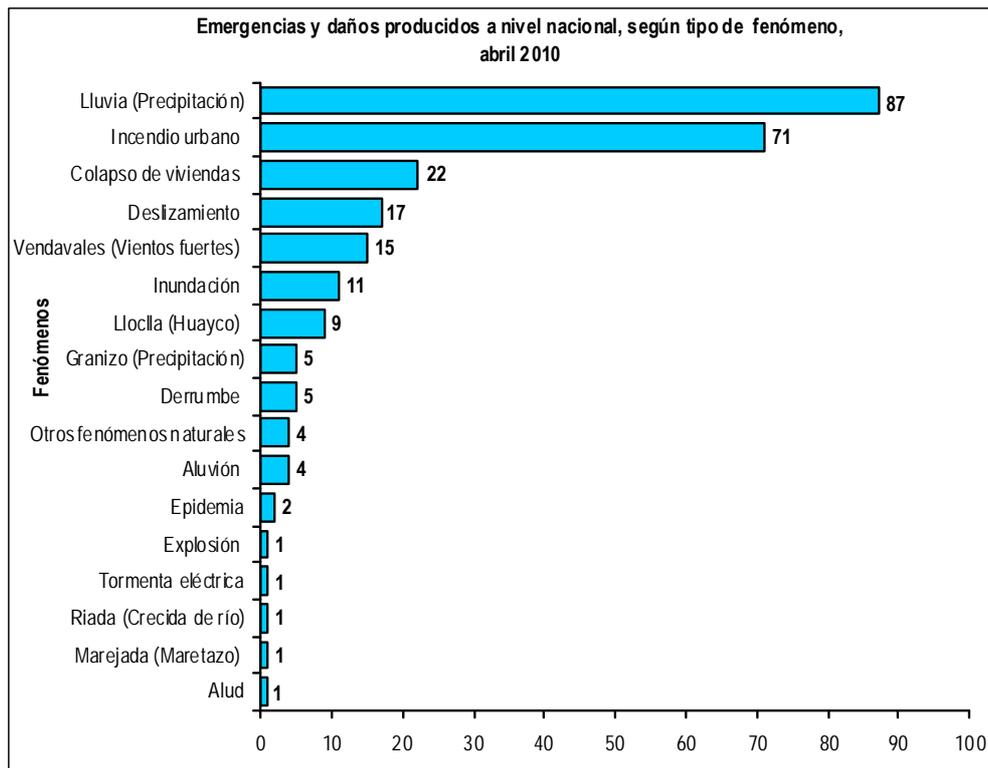
**Emergencias y daños producidos a nivel nacional, según tipo de fenómeno, abril 2010**

| Tipo de fenómeno             | Total          | %            | Fallecidos P/ | Desaparecidos P/ | Heridos P/     | Has. de Cultivo Destruídas P/ |
|------------------------------|----------------|--------------|---------------|------------------|----------------|-------------------------------|
|                              | Emergencias P/ |              |               |                  |                |                               |
| <b>Total</b>                 | <b>257</b>     | <b>100,0</b> | <b>37,0</b>   | <b>37,0</b>      | <b>1 028,0</b> | <b>144,0</b>                  |
| Lluvia (Precipitación)       | 87             | 33,9         | -             | -                | 9              | -                             |
| Incendio urbano              | 71             | 27,6         | -             | -                | -              | -                             |
| Colapso de viviendas         | 22             | 8,6          | -             | -                | 1              | -                             |
| Deslizamiento                | 17             | 6,6          | 35            | 37               | 59             | 40                            |
| Vendavales (Vientos fuertes) | 15             | 5,8          | -             | -                | -              | -                             |
| Inundación                   | 11             | 4,3          | -             | -                | -              | 80                            |
| Lloclla (Huayco)             | 9              | 3,5          | -             | -                | -              | -                             |
| Derrumbe                     | 5              | 1,9          | -             | -                | -              | -                             |
| Granizo (Precipitación)      | 5              | 1,9          | -             | -                | -              | -                             |
| Aluvión                      | 4              | 1,6          | -             | -                | -              | 24                            |
| Otros fenómenos naturales    | 4              | 1,6          | -             | -                | -              | -                             |
| Epidemia                     | 2              | 0,7          | 1             | -                | 958            | -                             |
| Alud                         | 1              | 0,4          | -             | -                | -              | -                             |
| Marejada (Maretazo)          | 1              | 0,4          | -             | -                | 1              | -                             |
| Riada (Crecida de río)       | 1              | 0,4          | -             | -                | -              | -                             |
| Tormenta eléctrica           | 1              | 0,4          | 1             | -                | -              | -                             |
| Explosión                    | 1              | 0,4          | -             | -                | -              | -                             |

P/ Preliminar.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

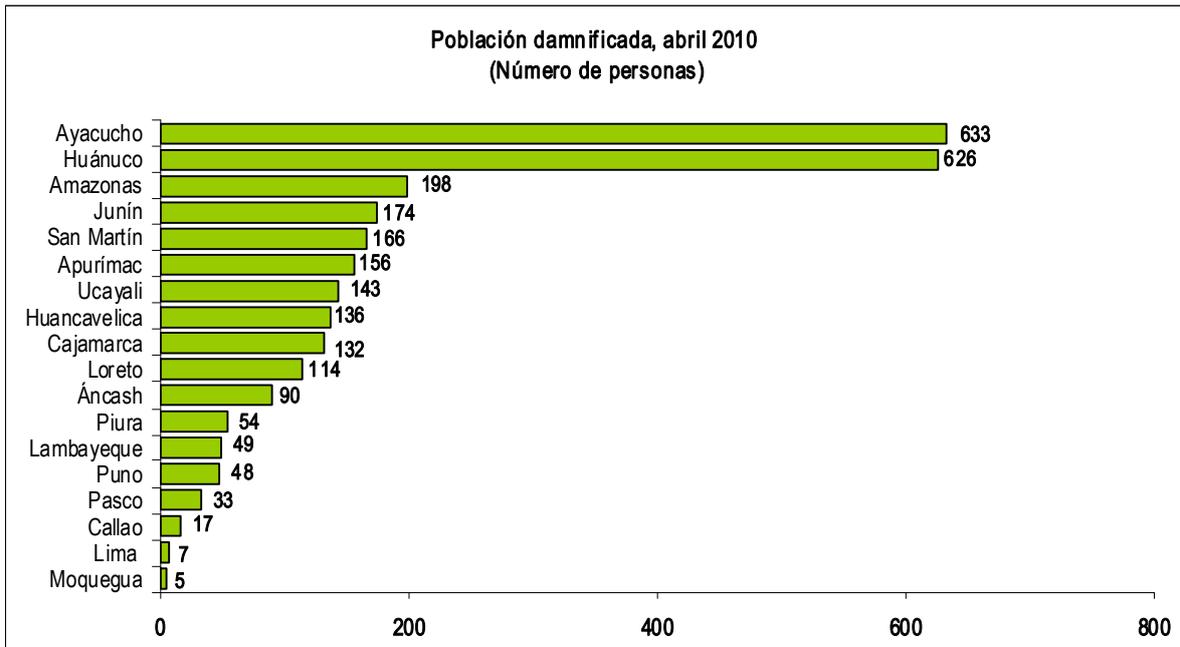
Gráfico N° 38



Los damnificados a nivel nacional fueron 2 mil 781 personas, siendo el departamento de Ayacucho el que registra el mayor número de damnificados (633 personas), lo que representa el 22,8% del total nacional; seguido por el departamento de Huánuco (626 personas) que representa el 22,5%. INDECI define como damnificado a la persona que ha sido afectada parcial o íntegramente

por una emergencia o desastre y que ha sufrido daño o perjuicio a su salud o en sus bienes, en cuyo caso, generalmente ha quedado sin alojamiento o vivienda en forma total o parcial, permanente o temporalmente, por lo que recibe refugio y ayuda humanitaria temporal y además no tiene capacidad propia para recuperar el estado de sus bienes y patrimonio.

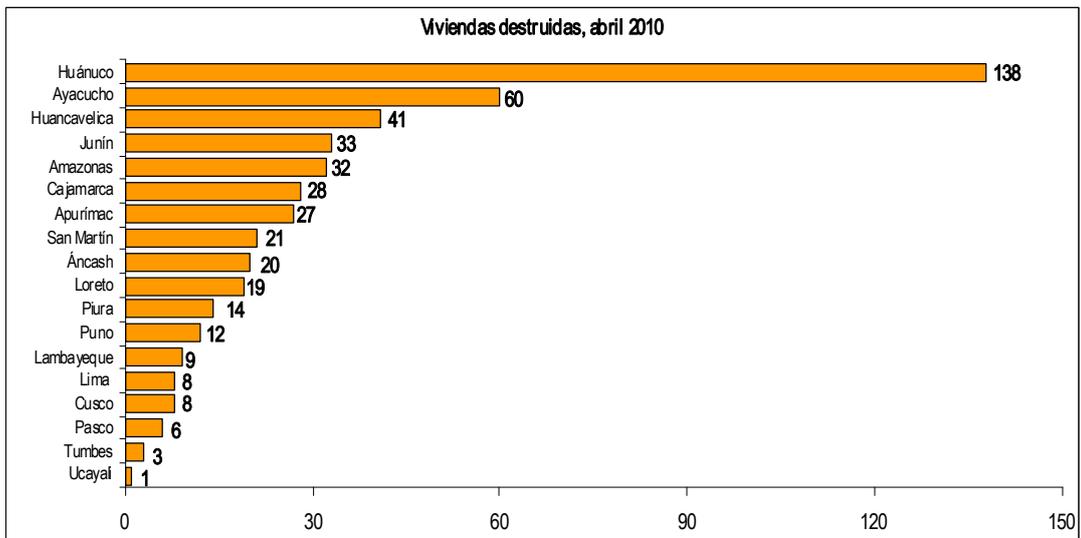
Gráfico N° 39



Para el mes de abril del 2010 el INDECI, reporta 480 viviendas destruidas a nivel nacional, observándose que los departamentos con mayor número de viviendas

destruidas son: Huánuco (138), Ayacucho (60), Huancavelica (41), Junín (33), Amazonas (32), Cajamarca (28), Apurímac (27) y San Martín (21).

Gráfico N° 40



Igualmente, las lluvias generaron 87 emergencias lo que equivale al 33,9%. Entre los departamentos que ocasionaron mayor número de emergencias por este fenómeno se encuentran Cajamarca que generó 18 emergencias, Apurímac 13 emergencias, en tanto que Tumbes produjo 12 emergencias y Huánuco 9 emergencias.

A causa de incendio urbano se produjeron 71 emergencias que representa el 27,6% de las emergencias a nivel nacional.

## 7. Fenómenos meteorológicos

### 7.1 Heladas

El territorio peruano tiene una configuración geográfica especial, debido a la presencia de la Cordillera de los Andes, que posee una influencia significativa en las variaciones de la temperatura del aire, dando lugar a una variedad de climas.

Entre estas variaciones de la temperatura, encontramos las que se registran en ciertos lugares del país con temperaturas bajo cero grados centígrados, comúnmente llamadas heladas y que se encuentran con mayor frecuencia en ciertos lugares de la sierra con alturas generalmente sobre los 3 mil metros sobre el nivel del mar, coincidente con la hora de la temperatura mínima del día, normalmente en la madrugada. Los impactos que tienen las heladas en las actividades económicas, especialmente en el agro, así como sus repercusiones en el área social y ambiental, son significativos.

Según información de 16 estaciones de monitoreo del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), los mayores días de heladas meteorológicas se presentaron en

Loreto (14) y San Martín (11) reportaron mayor número de emergencias a causa de este fenómeno antrópico, seguido de los departamentos de Amazonas (7) y Piura (6) que también reportaron incendio.

Asimismo, a causa de colapso de vivienda se produjeron 22 emergencias equivalentes al 8,6%, siendo los departamentos de Pasco (6), Tumbes (5) y Amazonas (3) los que registran mayor número de emergencias a causa de este evento.

las estaciones de Salinas (30 días) en Arequipa, Chuapalca (30 días) en el departamento de Tacna. Este fenómeno también se prolongó en las estaciones de Crucero Alto (30 días) así como Capazo (29 días) en Puno.

Los departamentos donde se registraron las temperaturas más bajas fueron: Tacna en la estación de Chuapalca (-13,0 °C), Puno en Mazo Cruz (-12,0 °C) y Capazo (-10,0 °C); asimismo, en Arequipa en las estaciones de Pillones (-8,4 °C) e Imata (-8,4 °C). Seguidos de las estaciones de Lagunillas (-7,2 °C) en el departamento de Puno, así como Salinas (-6,8 °C) y Caylloma (-5,0 °C) en el departamento de Arequipa.

Por su parte en el departamento de Puno las estaciones de Cojata (-5,6 °C), Crucero Alto (-4,4 °C), Macusani (-4,0 °C), Desaguadero (-2,3 °C) y Cabanillas (-2,0 °C) tuvieron heladas; igualmente, Junín en la estación de Marcapomacocha (-2,4 °C) y la Oroya (-1,4 °C) reportaron temperaturas bajo cero. En tanto que, el departamento del Cusco en la estación de Sicuani (-0,8 °C) enfrentó menor intensidad de temperatura.

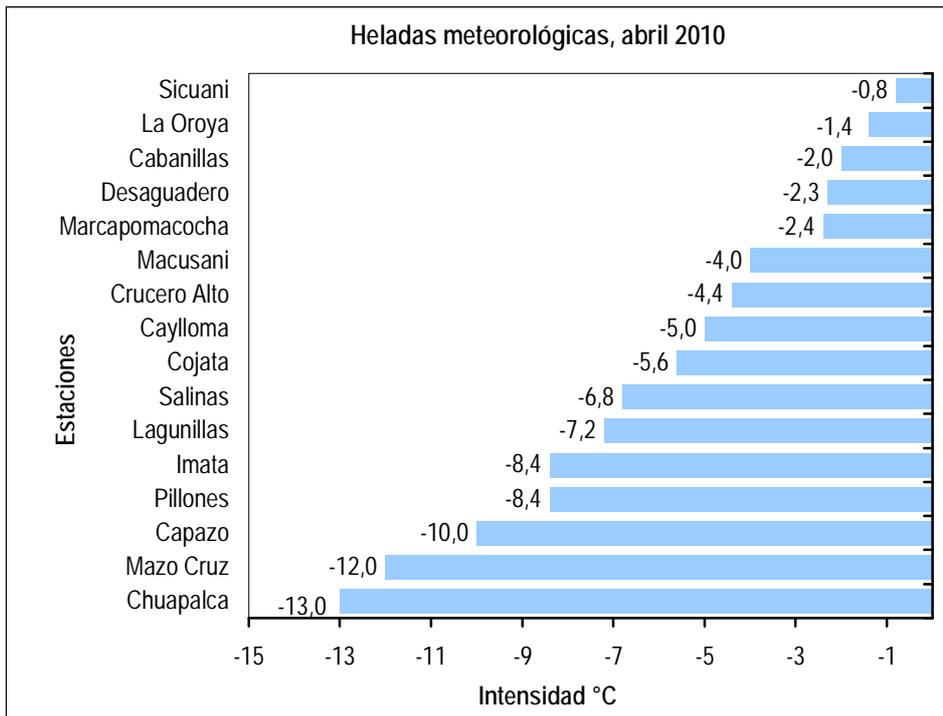
**Cuadro N° 50**  
**Perú: Departamentos que sufrieron heladas meteorológicas, abril 2010**

| Departamento | Estación       | Número de días de heladas P/ | Mayor intensidad de la helada en grados Celsius (°C) | Frecuencia(%) días de heladas/Total días del mes |
|--------------|----------------|------------------------------|--|--|
| Arequipa     | Salinas        | 30                           | -6,8   | 100,0  |
| Tacna        | Chuapalca      | 30                           | -13,0  | 100,0  |
| Puno         | Crucero Alto   | 30                           | -4,4   | 100,0  |
| Puno         | Capazo         | 29                           | -10,0  | 96,7   |
| Arequipa     | Pillones       | 28                           | -8,4   | 93,3   |
| Puno         | Mazo Cruz      | 27                           | -12,0  | 90,0   |
| Puno         | Cojata         | 25                           | -5,6   | 83,3   |
| Arequipa     | Imata          | 22                           | -8,4   | 73,3   |
| Puno         | Macusani       | 20                           | -4,0   | 66,7   |
| Puno         | Lagunillas     | 18                           | -7,2   | 60,0   |
| Arequipa     | Caylloma       | 16                           | -5,0   | 53,3   |
| Junín        | Marcapomacocha | 6                            | -2,4   | 20,0   |
| Cusco        | Sicuani        | 6                            | -0,8   | 20,0   |
| Puno         | Desaguadero    | 5                            | -2,3   | 16,7   |
| Junín        | La Oroya       | 2                            | -1,4   | 6,7  |
| Puno         | Cabanillas     | 2                            | -2,0   | 6,7  |

P/ Preliminar.

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

Gráfico N° 41



## **Ficha Técnica**

### **1. Objetivo del Informe Técnico**

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

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

**3. Periodicidad:** Mensual

### **4. Fuente**

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

### **5. Entidades Informantes**

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

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

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

### **6. Variables de Seguimiento**

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

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

### **7. Tratamiento de la Información**

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

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

## **Créditos**

Área de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica – APCCA

**Dirección General de Salud Ambiental – DIGESA**

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

Equipo de Planeamiento Operativo y Financiero

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

Dirección General de Hidrología y Recursos Hídricos

Dirección de Climatología.

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

Oficina de Estadística y Telemática

**Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI**