

Estadísticas Ambientales

Enero 2011

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

El presente informe correspondiente a la situación ambiental del mes de enero 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 Lima¹

La Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) es la encargada de realizar mensualmente el monitoreo de la calidad del aire² 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 contaminantes³, 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 (NO₂) y dióxido de azufre (SO₂). Por deterioro de equipos en DIGESA, no se está monitoreando el plomo.

Jefe del INEI

Mg. Anibal Sánchez

Directora Técnica

Rofilia Ramírez

Directora Adjunta

Nancy Hidalgo

Directora Ejecutiva

Cirila Gutiérrez

Investigadora

Eliana Quispe

Revisión

Doris Mendoza

**Para mayor
información ver
Página Web:**

www.inei.gob.pe

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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 ECA⁴ - GESTA⁵ 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 | ... | 85,0 | ... | ... | 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. Ancash con el jirón Ancash.

(...) No disponible.

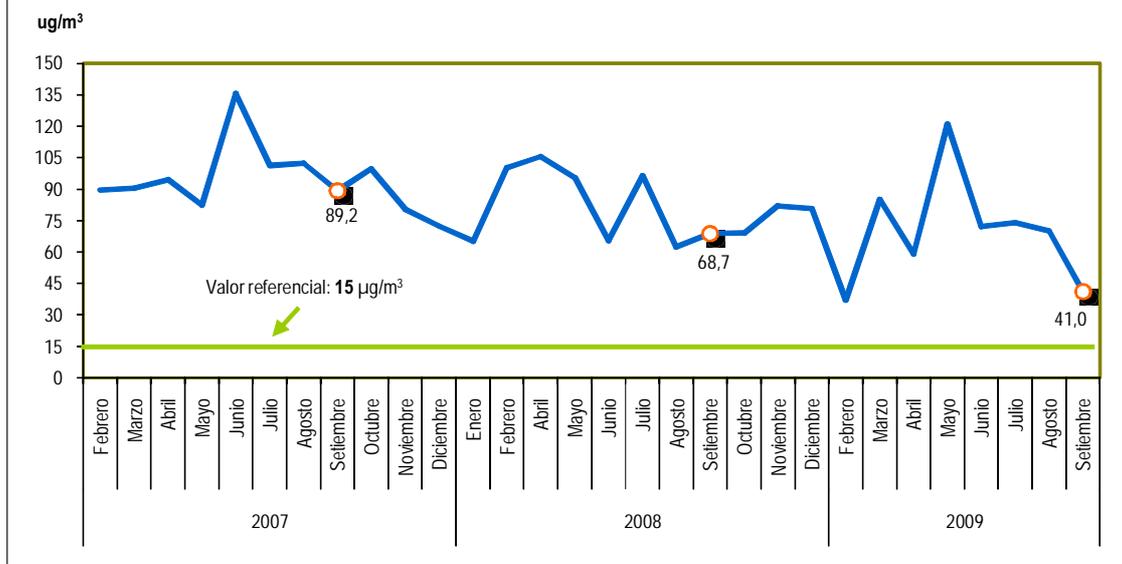
a/ Debido a falla del equipo muestreador de PM 2,5 sólo se obtuvo una muestra para este contaminante.

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 µm (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, 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 (µg/m³). Asimismo, se determina que para 24 horas este contaminante no debe sobrepasar 150 microgramos por metro cúbico (µg/m³) sin excederse a más de 3 veces al año.

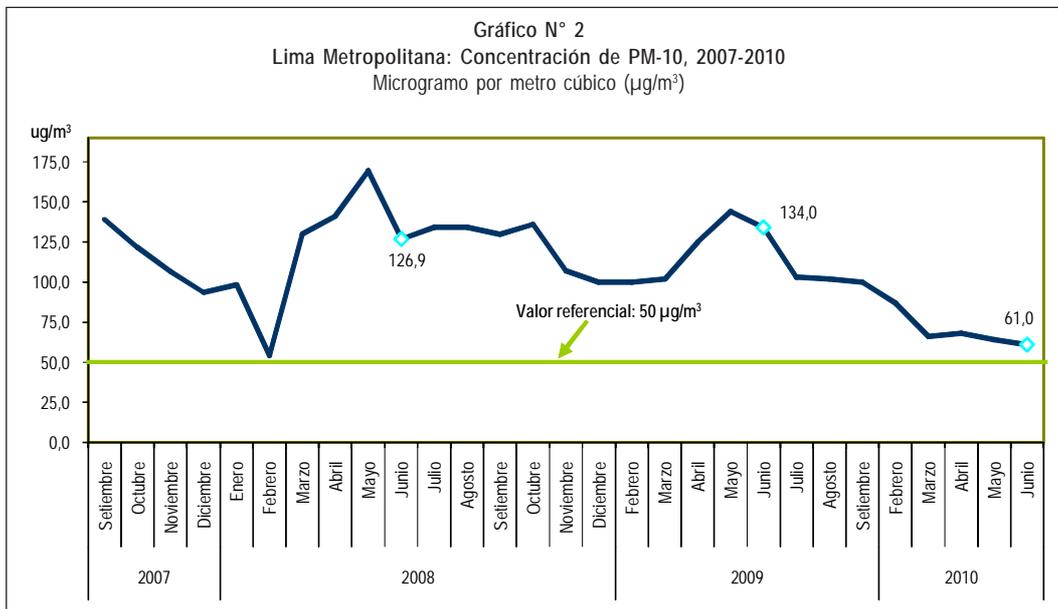
En el mes de junio del 2010 la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) reporta que la concentración de material particulado PM-10 ascendió a 61,0 microgramos por metro cúbico (µg/m³), cifra inferior en 54,5% en relación a igual mes del 2009. Asimismo, es inferior en 4,7%, con respecto a mayo del 2010. No obstante, es mayor en 22,0% en relación al estándar de la calidad del aire, que es 50 microgramos por metro cúbico (µg/m³), establecido por D.S. 074-2001-PCM.

Cuadro N° 2
Lima Metropolitana: Concentración de PM-10,
2007-2010
Microgramo por metro cúbico (µg/m³)

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

Nota: El estándar de calidad de aire anual (ECA) establecido es de 50 µg/m³. El monitoreo del 2007 al 2009 se realizó en la estación CONACO ubicada en el cruce de la Av. Abancay con el jirón Áncash y el monitoreo del 2010 se realizó en la estación ubicada en el Congreso de la República. El día 6 de abril del 2009 se presentó una concentración de 174,0 µg/m³ superior al ECA 24 hrs (150 µg/m³). Igualmente el 11 y 26 de mayo los valores diarios superaron el ECA para 24 horas.
(...) No disponible.
Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

Gráfico N° 2
Lima Metropolitana: Concentración de PM-10, 2007-2010
Microgramo por metro cúbico (µg/m³)



1.2 Dióxido de Nitrógeno (NO₂)

El dióxido de nitrógeno (NO₂) 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, contribuyendo al efecto invernadero. El NO₂ absorbe la luz visible a una concentración de 470 microgramos por metro cúbico (µg/m³), pudiendo causar apreciable reducción de la visibilidad. Los efectos en la salud, debido a exposiciones de NO₂ 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 ésta 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/m³), 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 (100µg/m³).

Cuadro N° 3
Lima Metropolitana: Concentración de dióxido de nitrógeno (NO₂)
Estación CONACO, 2007-2009
Microgramo por metro cúbico (µg/m³)

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

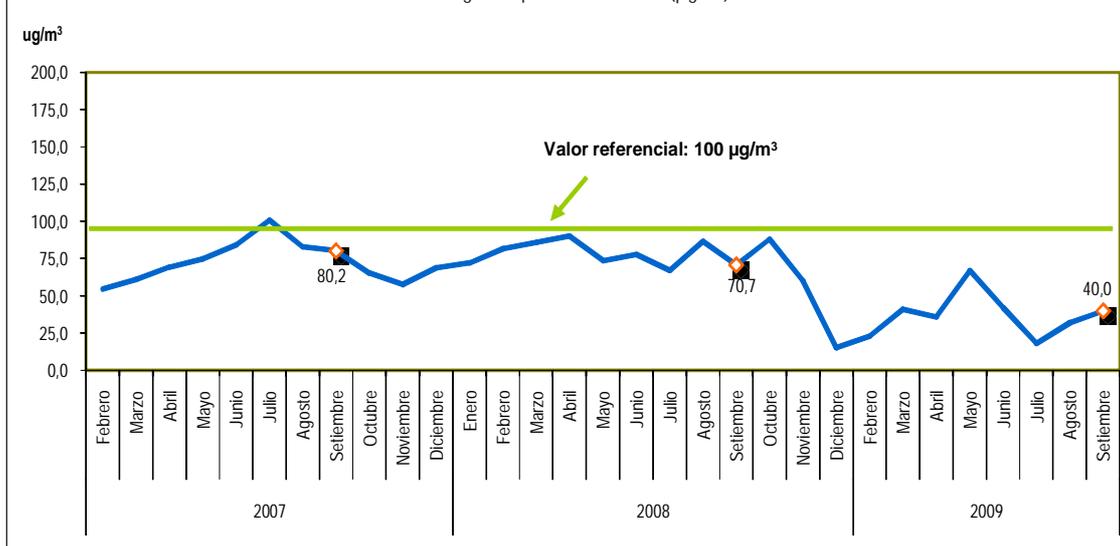
Nota: El estándar de calidad de aire (ECA) anual establecido es de 100 µg/m³.
La Estación CONACO está ubicada en el cruce de la Av. Abancay con el jirón Ancash.
(...) No disponible.

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).

Gráfico N° 3
Lima Metropolitana: Concentración de dióxido de nitrógeno (NO₂)
Estación CONACO, 2007-2009
Microgramo por metro cúbico (µg/m³)



1.3 Dióxido de Azufre (SO₂)

El dióxido de azufre (SO₂) 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/m³) de dióxido de azufre, reduciéndose en 45,4% respecto a similar mes del 2008. Asimismo, en relación a agosto del 2009 disminuyó en 20,0% y en 80,0% comparado con el estándar establecido que es de 80,0 µg/m³

Cuadro N° 4
Lima Metropolitana: Concentración de dióxido de azufre (SO₂)
Estación CONACO, 2007-2009
Microgramo por metro cúbico (µg/m³)

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

Nota: El estándar de calidad del aire (ECA) anual (D.S. 074-2001-PCM) establecido es de 80 µg/m³.

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

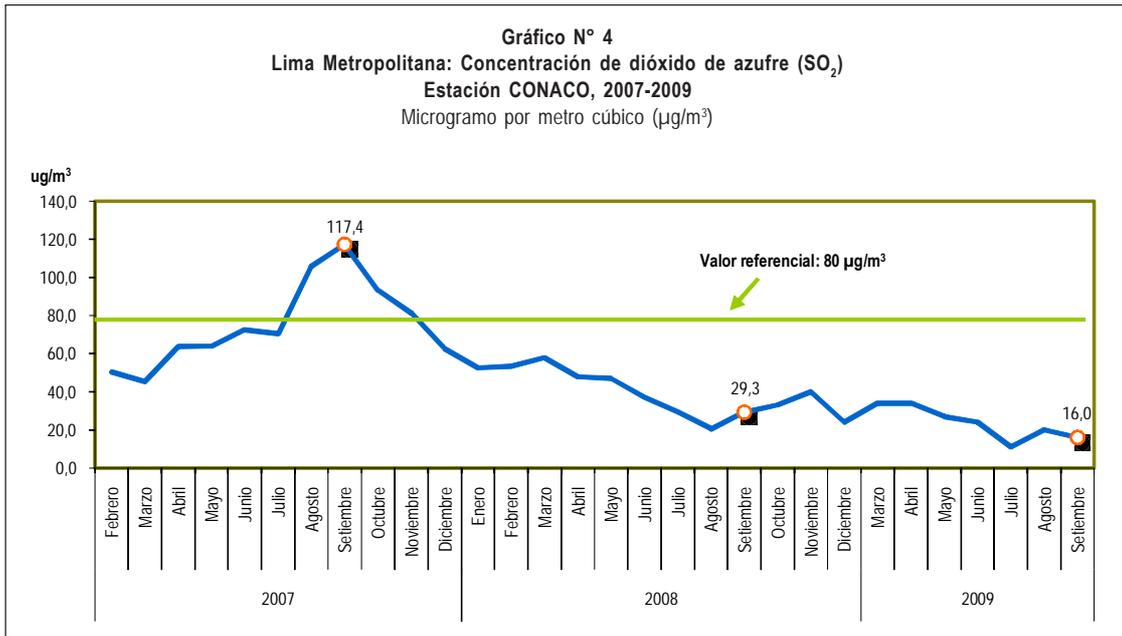
(...) No disponible.

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 (SO₂)
Estación CONACO, 2007-2009
Microgramo por metro cúbico (µg/m³)



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 enero del 2011, la concentración máxima de hierro (Fe) en el río Rímac fue de 32,19 miligramos por litro, lo que representó una disminución de 44,4%, en relación a lo reportado en enero del 2010 que alcanzó

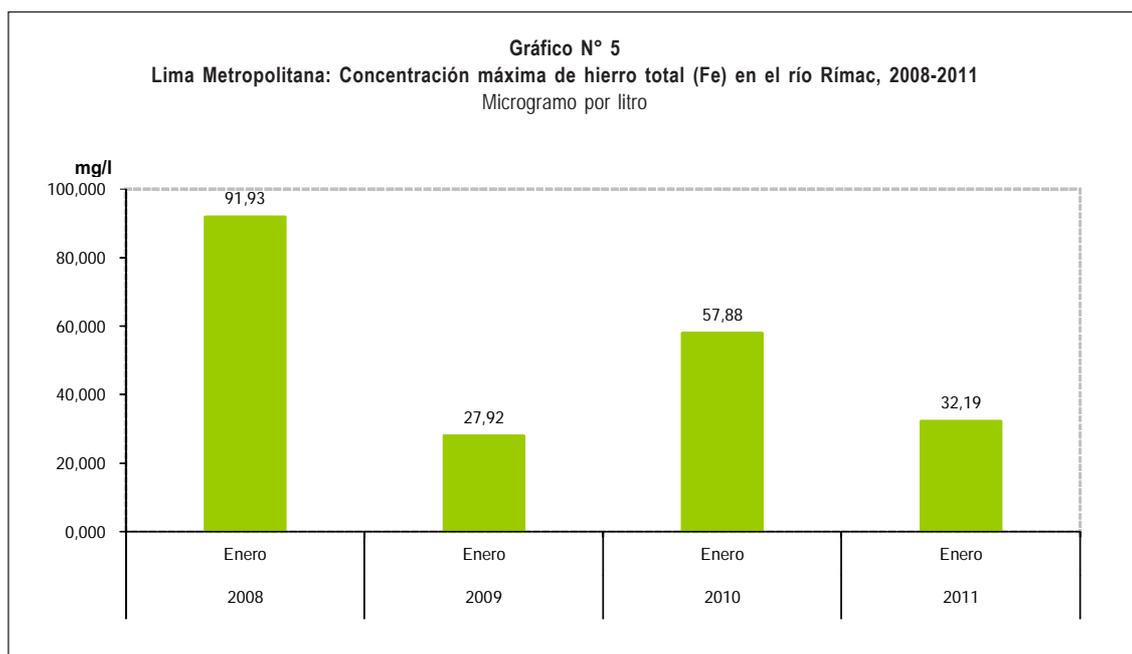
57,88 miligramos por litro. Igualmente, la presencia de hierro decreció en 20,6%, con respecto a diciembre 2010 (40,54 miligramos por litro).

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

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

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

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



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

SEDAPAL reporta que la concentración promedio de hierro (Fe) en el río Rímac durante el mes de enero del 2011 fue de 6,18 miligramos por litro, cifra inferior en

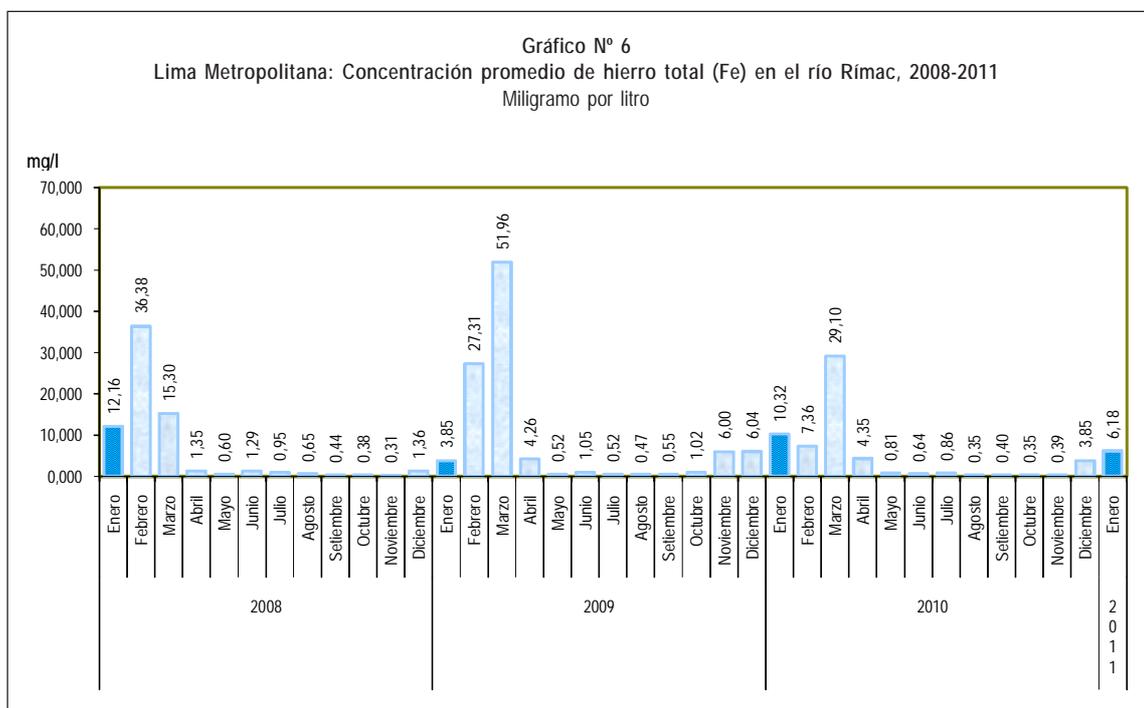
40,0%, respecto al promedio reportado en el mismo mes del 2010. Mientras que, al comparar con la presencia de hierro del mes anterior (diciembre 2010) aumentó en 60,5%.

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

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

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

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



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

Posterior al proceso de tratamiento en las plantas de SEDAPAL, la concentración máxima de hierro (Fe) alcanzó a 0,12 miligramos por litro, disminuyendo en 25,0%, en relación a igual mes del año anterior. Mientras que, aumentó en 200,0% respecto al mes anterior (diciembre 2010), pero decreció en 60,0% con relación al límite permisible⁶, que es de 0,3 miligramos por litro.

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

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

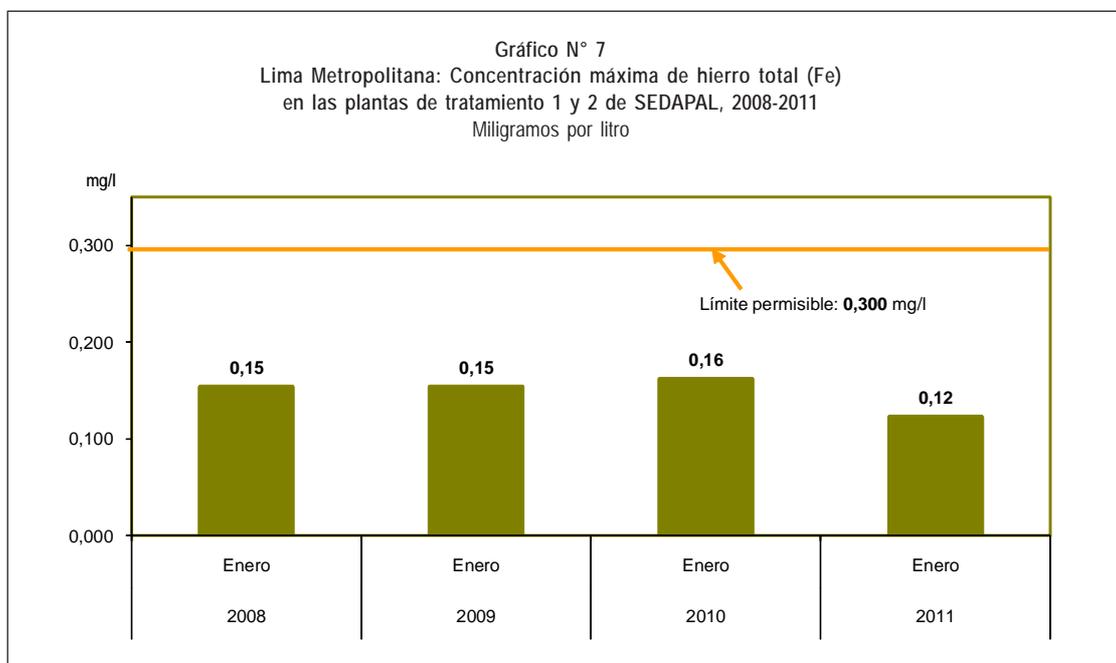
| Mes | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | Variación % | | |
|-----------|------|------|------|------|-------------|--------------------------|-----------------------|
| | | | | | 2011/2010 | Respecto al mes anterior | Respecto al Límite 1/ |
| Enero | 0,15 | 0,15 | 0,16 | 0,12 | -25,0 | 200,0 | -60,0 |
| Febrero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

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

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

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

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



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 0,041 miligramos por litro, cifra que no muestra variación alguna respecto al mes de

enero del 2010. Pero, disminuyó en 58,6% en relación al mes anterior (diciembre 2010) y en 86,3% al comparar con el límite permisible⁶, que es de 0,3 miligramos por litro.

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

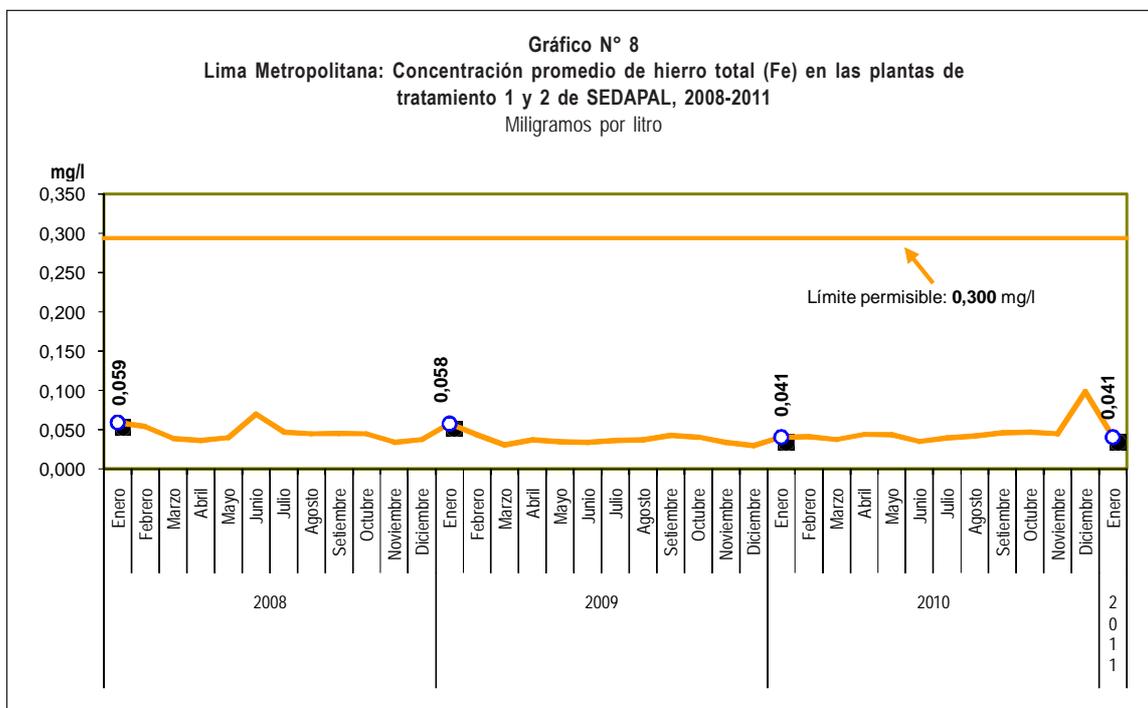
| Mes | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | Variación % | | |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|-----------------------|
| | | | | | 2011/2010 | Respecto al mes anterior | Respecto al Límite 1/ |
| Enero | 0,059 | 0,058 | 0,041 | 0,041 | 0,0 | -58,6 | -86,3 |
| Febrero | 0,054 | 0,044 | 0,041 | | | | |
| Marzo | 0,039 | 0,031 | 0,038 | | | | |
| Abril | 0,037 | 0,037 | 0,044 | | | | |
| Mayo | 0,040 | 0,035 | 0,044 | | | | |
| Junio | 0,070 | 0,034 | 0,035 | | | | |
| Julio | 0,047 | 0,037 | 0,040 | | | | |
| Agosto | 0,045 | 0,037 | 0,042 | | | | |
| Setiembre | 0,046 | 0,043 | 0,046 | | | | |
| Octubre | 0,045 | 0,040 | 0,047 | | | | |
| Noviembre | 0,034 | 0,034 | 0,045 | | | | |
| Diciembre | 0,038 | 0,030 | 0,099 | | | | |

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

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

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

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



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 enero del 2010 la concentración máxima de plomo (Pb) en el río Rímac alcanzó 0,34 miligramos por litro, cifra que representó una disminución de 20,9%, respecto al mes de enero del 2010. Asimismo, decreció en 50,0% en relación a la presencia de Pb registrada en diciembre del 2010.

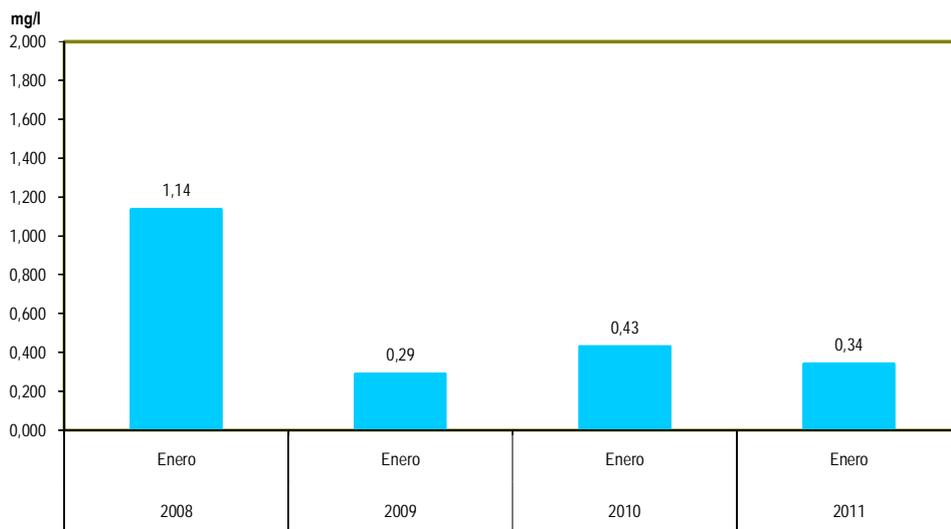
La presencia de plomo en altas concentraciones produce efectos tóxicos en la salud, los niños son más susceptibles que los adultos, habiéndose documentado la presencia de retraso en el desarrollo, problemas de aprendizaje, trastornos en la conducta, alteraciones del lenguaje y de la capacidad auditiva,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

Cuadro N° 9
Lima Metropolitana: Concentración máxima de plomo (Pb) en el río Rímac, 2008-2011
Miligramos por litro

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

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

Gráfico N° 9
Lima Metropolitana: Concentración máxima de plomo (Pb) en el río Rímac, 2008-2011
Miligramos por litro



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

SEDAPAL, reportó en el mes de enero del 2011 que la concentración promedio de plomo (Pb) en el río Rímac, alcanzó a 0,071 miligramos por litro, cifra inferior en 14,5%

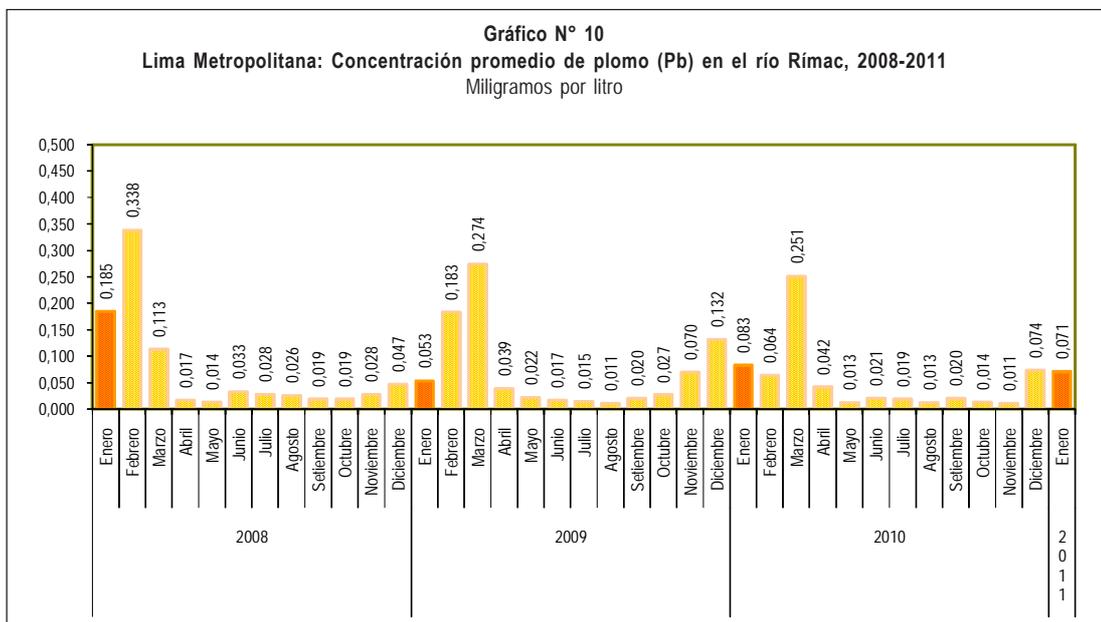
respecto a la presencia de Pb registrada en enero del 2010. Igualmente, disminuyó en 4,1% en relación a diciembre 2010.

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

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

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

Gráfico N° 10
Lima Metropolitana: Concentración promedio de plomo (Pb) en el río Rímac, 2008-2011
Miligramos 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 enero del 2011 fue de 0,010 miligramos por litro, cifra inferior en 71,4% respecto a enero

del 2010. Mientras que aumentó en 42,9% respecto al mes anterior (diciembre 2010), pero, disminuyó en 80,0% comparado con el límite permisible (0,05 miligramos por litro).

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

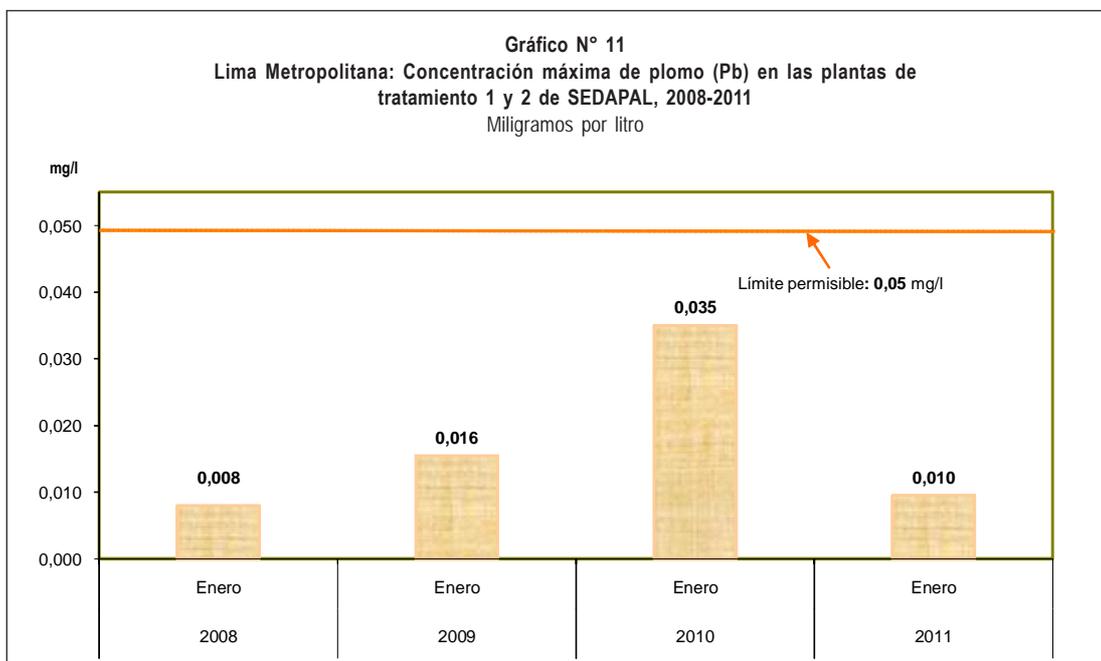
| Mes | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | Variación % | | |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|-----------------------|
| | | | | | 2011/2010 | Respecto al mes anterior | Respecto al Límite 1/ |
| Enero | 0,008 | 0,016 | 0,035 | 0,010 | -71,4 | 42,9 | -80,0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

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

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

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

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



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 0,009 miligramos por litro, cifra que al compararla con similar mes de 2010 y mes anterior

(diciembre 2010) no presenta variación alguna. No obstante, disminuyó en 82,0%, al comparar con el límite permisible (0,05 miligramos por litro).

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

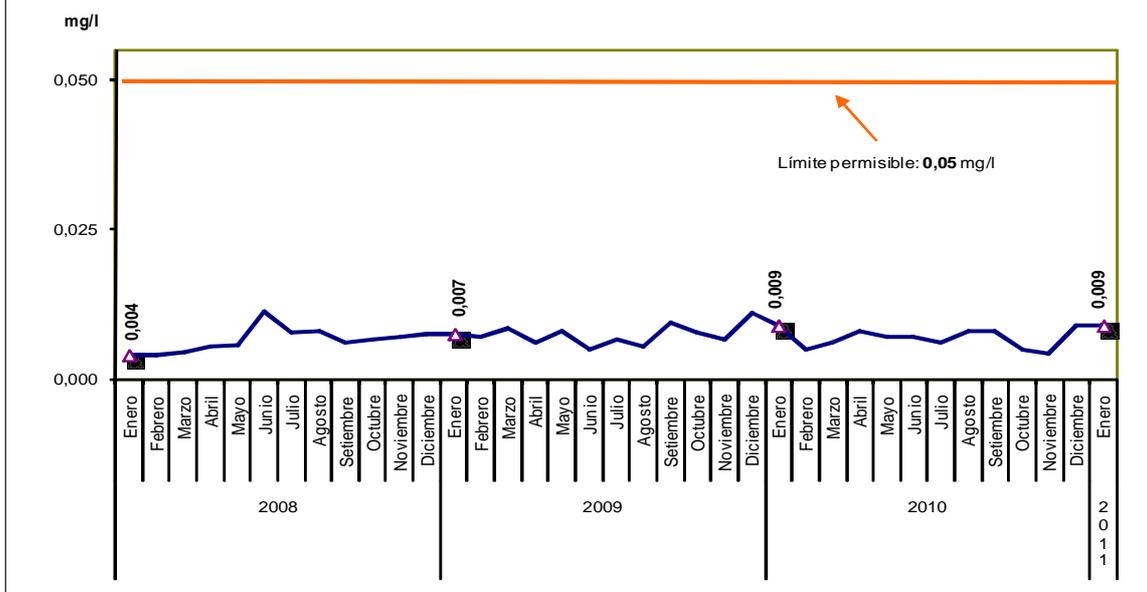
| Mes | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | Variación % | | |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|-----------------------|
| | | | | | 2011/2010 | Respecto al mes anterior | Respecto al Límite 1/ |
| Enero | 0,004 | 0,007 | 0,009 | 0,009 | 0,0 | 0,0 | -82,0 |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

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

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

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

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



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

En enero del 2011, la presencia máxima de cadmio (Cd) en el río Rímac fue de 0,0106 miligramos por litro, disminuyendo en 28,4% respecto a la concentración de Cd registrada en el mismo mes del año anterior y en 4,5% en relación a diciembre del 2010.

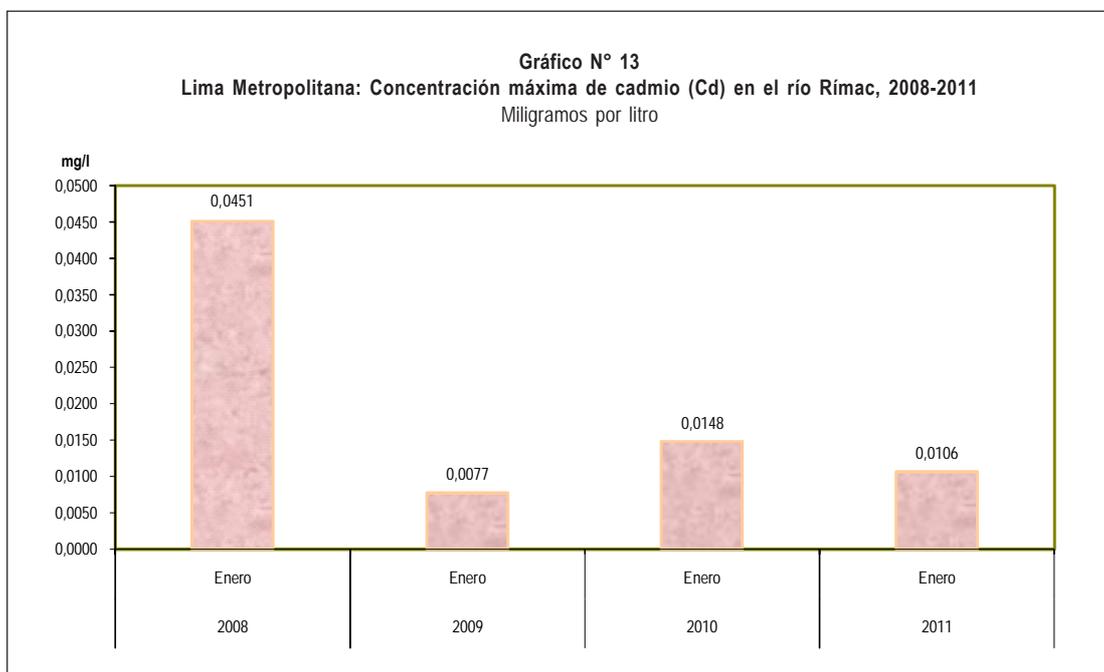
El agua con concentraciones muy altas de cadmio irrita el estómago, conduciendo a vómitos y diarreas. El cadmio absorbido por el cuerpo humano produce descalcificación de los huesos, ocasionando que se vuelvan quebradizos y en dosis mayores produce la muerte.

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

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

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

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



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

El agua del río Rímac en el mes en estudio registró una concentración promedio de cadmio (Cd) de 0,0036 miligramos por litro, aumentando en 16,1% respecto a

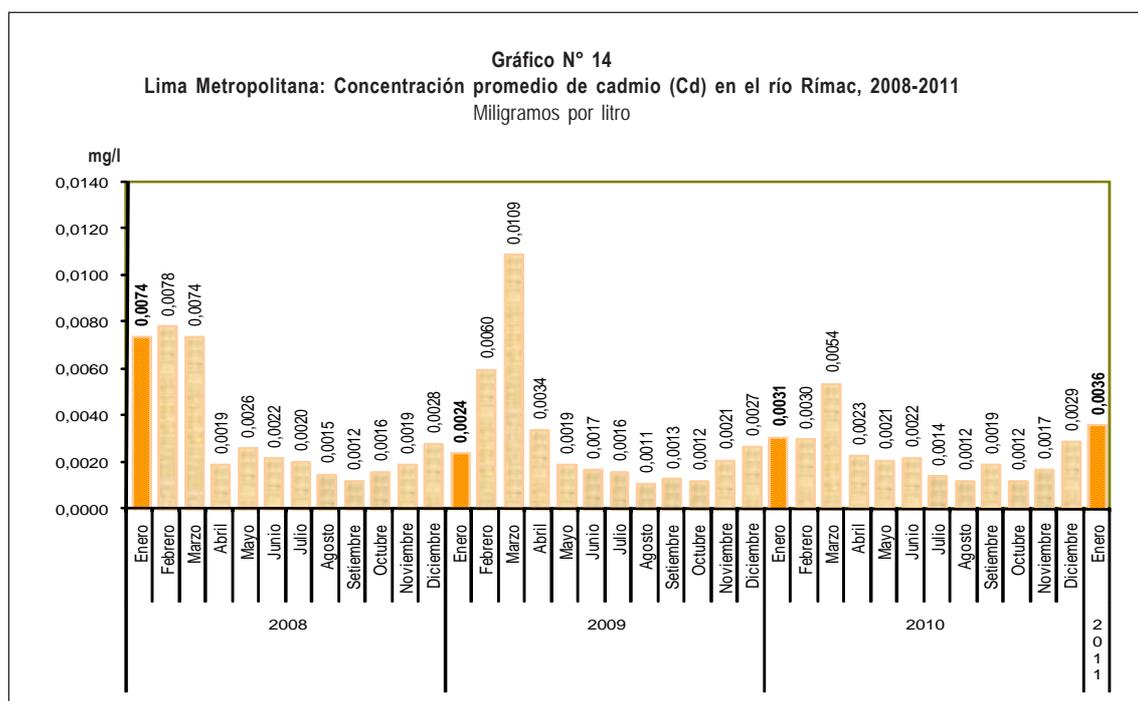
lo observado en el mismo mes del 2010. Igualmente, aumentó en 24,1% en relación al mes anterior (diciembre 2010).

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

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

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

Gráfico N° 14
Lima Metropolitana: Concentración promedio de cadmio (Cd) en el río Rímac, 2008-2011
Miligramos 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 enero del 2011 fue de 0,0023 miligramos por litro, cifra superior en 43,8% respecto a lo observado en el mismo mes del

2010 (0,0016 mg/l) y en 130,0% en relación a diciembre del 2010. Asimismo, disminuyó en 54,0% al compararlo con el límite permisible que es de 0,005 miligramos por litro (mg/l).

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

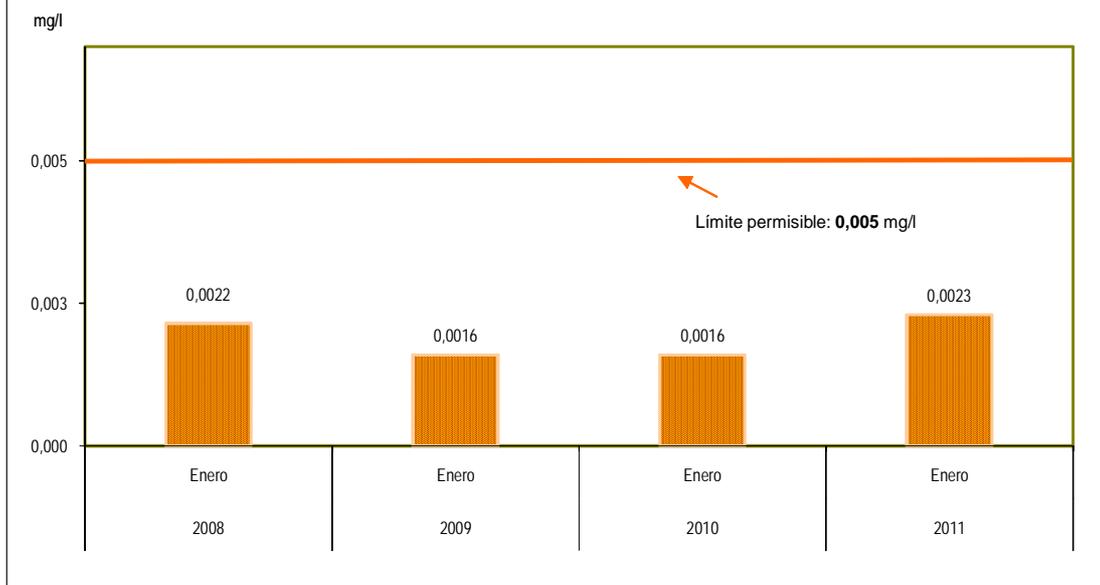
| Mes | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | Variación % | | |
|-----------|--------|--------|--------|--------|-------------|--------------------------|-----------------------|
| | | | | | 2011/2010 | Respecto al mes anterior | Respecto al Límite 1/ |
| Enero | 0,0022 | 0,0016 | 0,0016 | 0,0023 | 43,8 | 130,0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

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

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

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

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



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

SEDAPAL reportó que la concentración promedio de cadmio en las plantas de tratamiento en enero 2011 fue de 0,0012 miligramos por litro, con un aumento de 20,0% respecto a enero del 2010; en tanto que disminuyó en

33,3% en relación al mes anterior (diciembre 2010) y en 76,0% respecto al límite permisible que es de 0,005 miligramos por litro (mg/l).

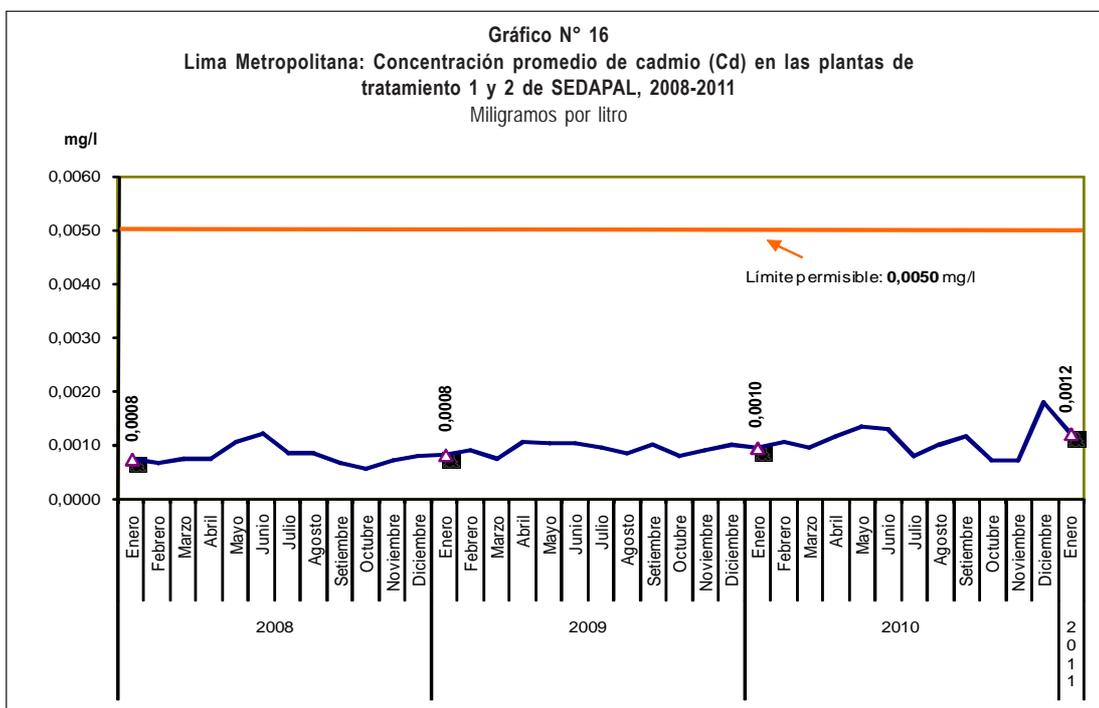
Cuadro N° 16
Lima Metropolitana: Concentración promedio de cadmio (Cd) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011
Miligramos por litro

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

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

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

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



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

El aluminio en el río Rímac en enero del 2011 registró una concentración máxima de 21,88 miligramos por litro (mg/l) que representa una disminución de 30,1% respecto a lo reportado en enero del 2010, pero aumentó en 39,8% en relación a diciembre 2010.

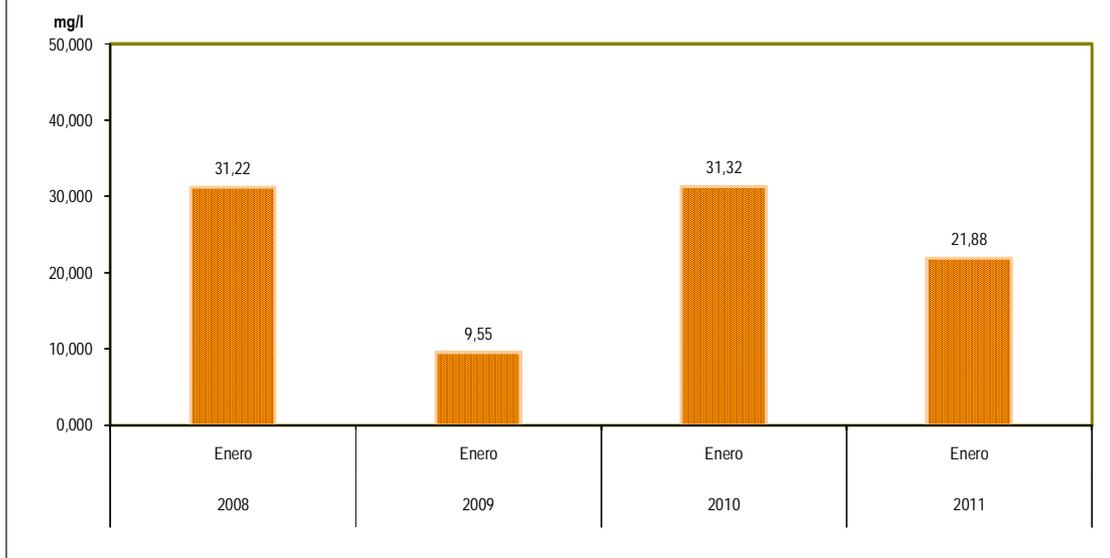
El consumo de concentraciones significativas de aluminio puede causar un efecto serio en la salud como: Daño al sistema nervioso central, demencia, pérdida de la memoria, apatía y temblores severos.

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

| Mes | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | Variación % | |
|-----------|--------|--------|--------|-------|-------------|--------------------------|
| | | | | | 2011/2010 | Respecto al mes anterior |
| Enero | 31,22 | 9,55 | 31,32 | 21,88 | -30,1 | 39,8 |
| Febrero | 256,67 | 75,21 | 30,06 | | | |
| Marzo | 23,81 | 748,70 | 110,99 | | | |
| Abril | 4,25 | 25,31 | 22,93 | | | |
| Mayo | 2,34 | 5,81 | 2,64 | | | |
| Junio | 5,76 | 14,41 | 2,57 | | | |
| Julio | 2,79 | 1,95 | 4,00 | | | |
| Agosto | 1,81 | 1,42 | 1,87 | | | |
| Setiembre | 1,11 | 1,75 | 1,42 | | | |
| Octubre | 0,66 | 6,70 | 1,96 | | | |
| Noviembre | 1,63 | 41,28 | 1,95 | | | |
| Diciembre | 8,52 | 34,34 | 15,65 | | | |

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

Gráfico N° 17
Lima Metropolitana: Concentración máxima de aluminio (Al) en el río Rímac, 2008-2011
Miligramos 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 4,403 miligramos por litro (mg/l), representando en términos porcentuales una disminución de 32,7%, respecto a lo

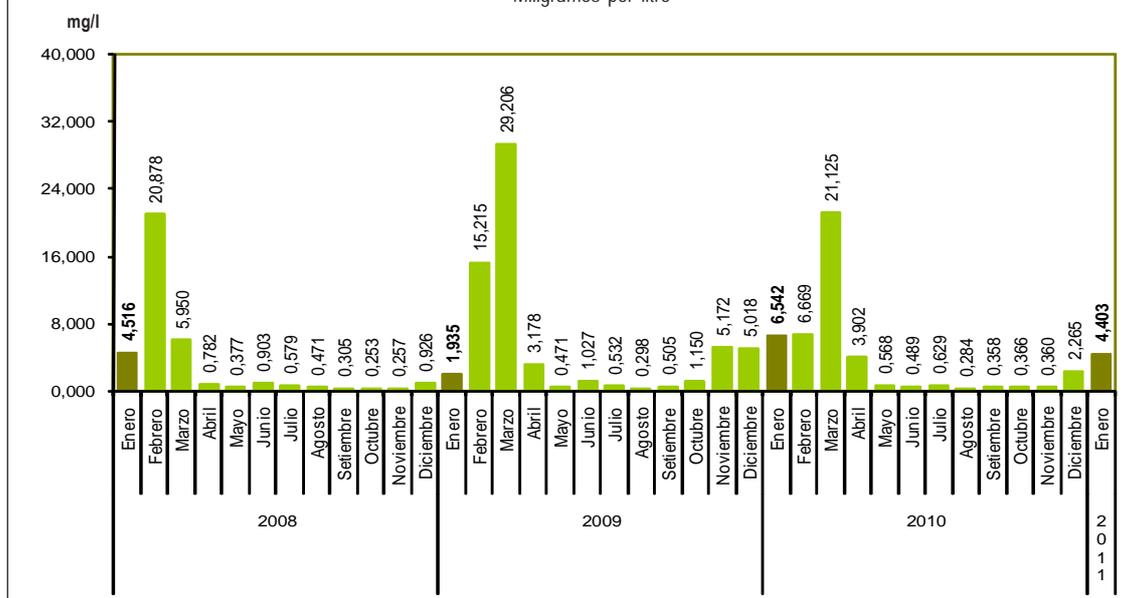
registrado en similar mes del 2010 (6,542 mg/l). En tanto que, en relación a lo reportado en diciembre del 2010 creció en 94,4%.

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

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

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

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



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 enero del 2011 la concentración máxima de aluminio fue de 0,142 mg/l. Comparado con igual mes del 2010, disminuyó en 17,7%;

mientras que, aumentó en 53,8% respecto a diciembre del 2010, pero disminuyó en 29,0% respecto al límite permisible, que es de 0,200 miligramos por litro (mg/l).

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

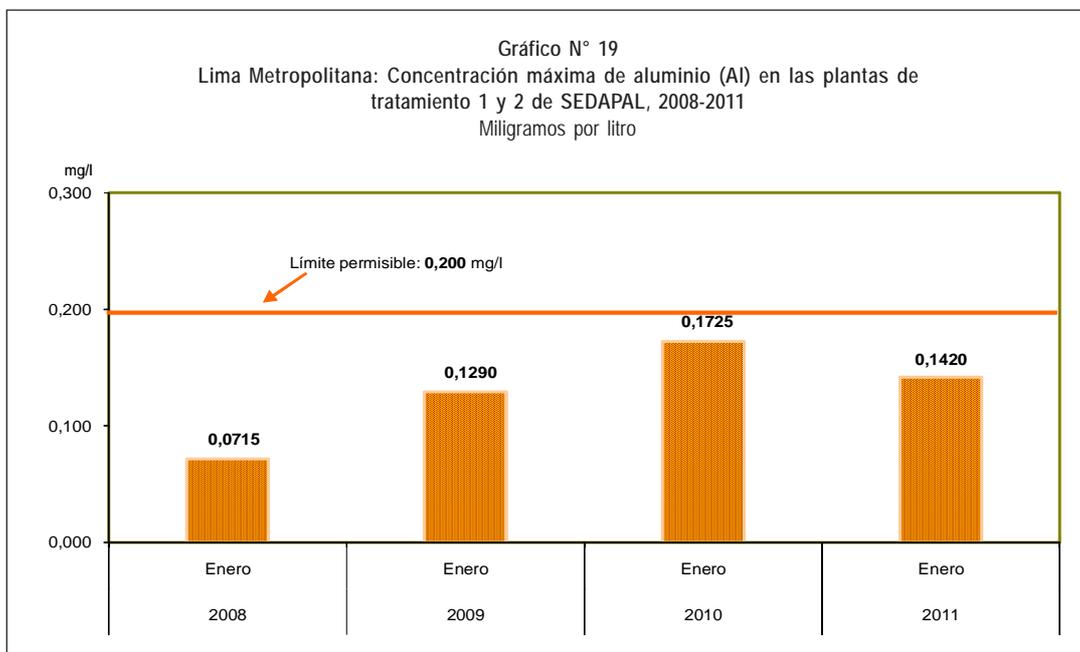
| Mes | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | Variación % | | |
|-----------|--------|--------|--------|--------|-------------|--------------------------|-----------------------|
| | | | | | 2011/2010 | Respecto al mes anterior | Respecto al Límite 1/ |
| Enero | 0,0715 | 0,1290 | 0,1725 | 0,1420 | -17,7 | 53,8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

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

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

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

Gráfico N° 19
Lima Metropolitana: Concentración máxima de aluminio (Al) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011
Miligramos 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 enero alcanzó 0,0815 mg/l, siendo menor en 5,8% respecto a similar mes del

2010. Igualmente, decreció en 48,4% en relación a diciembre del 2010 y se redujo en 59,3%, respecto al límite permisible que es de 0,200 miligramos por litro (mg/l).

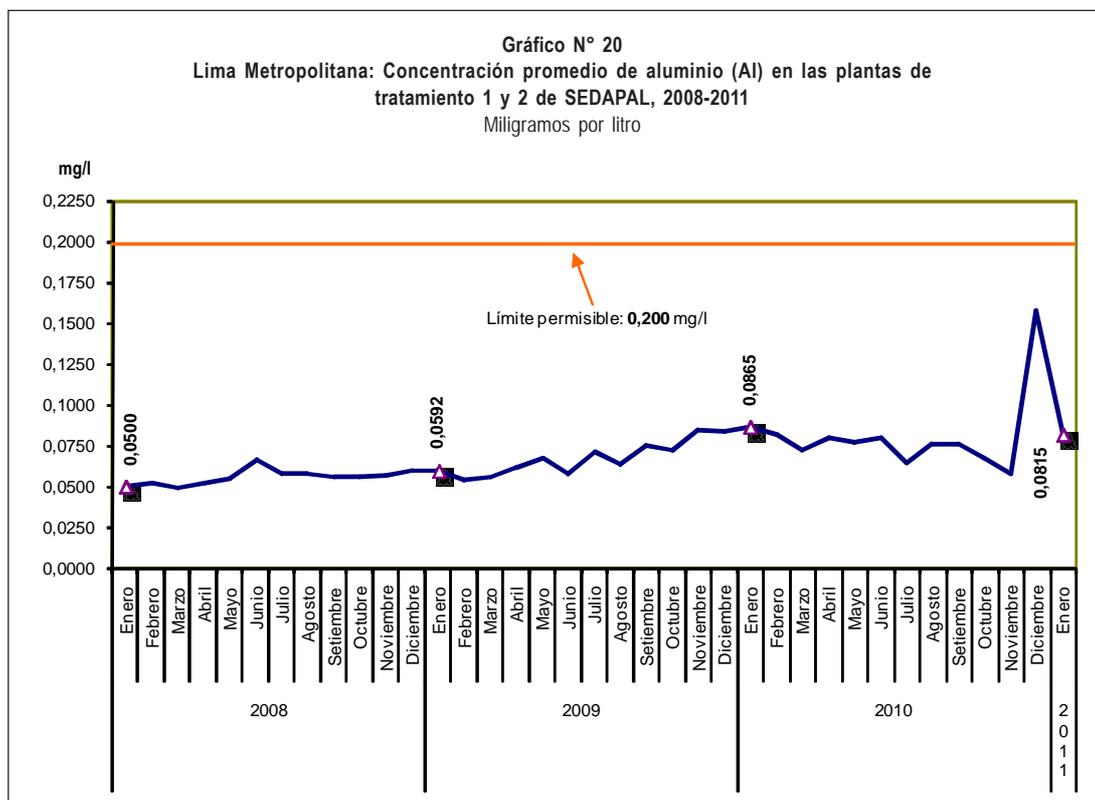
Cuadro N° 20
Lima Metropolitana: Concentración promedio de aluminio (Al) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011
 Miligramos por litro

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

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

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

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



2.17 Presencia máxima de Materia Orgánica en el río Rímac

Durante el mes de enero del 2011, la concentración máxima de materia orgánica en el río Rímac fue de 3,72 miligramos por litro (mg/l), cifra inferior en 64,1%, respecto al mes de enero del 2010. En tanto, aumentó en 41,4% al comparar la presencia de materia orgánica del mes en estudio con el mes anterior (diciembre 2010).

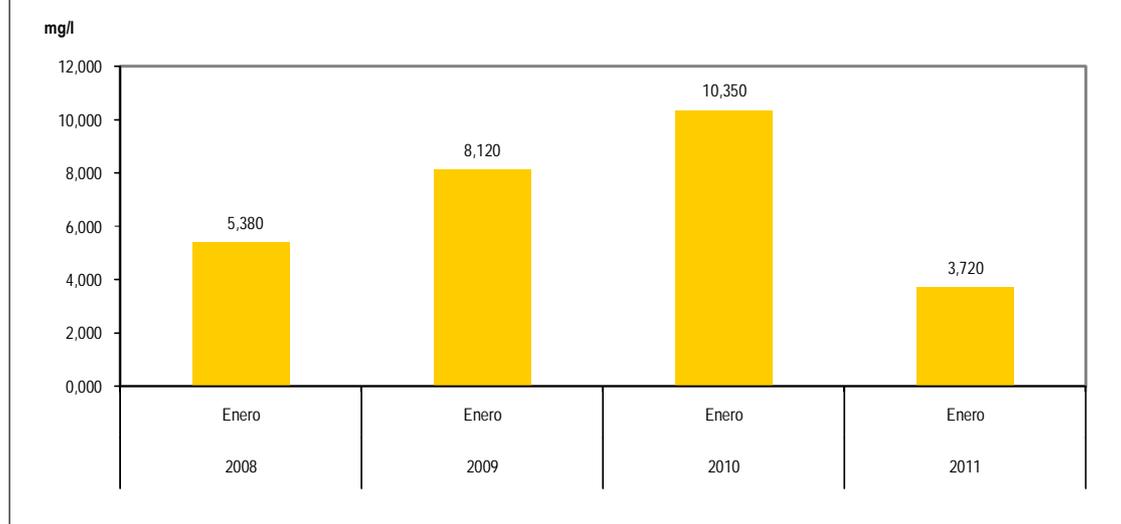
La mayor parte de la materia orgánica que contamina el agua procede de los desechos de alimentos, de las aguas negras domésticas e industriales. La materia orgánica es descompuesta por bacterias, protozoarios y diversos microorganismos.

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

| Mes | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | Variación % | |
|-----------|--------|---------|---------|--------|-------------|--------------------------|
| | | | | | 2011/2010 | Respecto al mes anterior |
| Enero | 5,3800 | 8,1200 | 10,3500 | 3,7200 | -64,1 | 41,4 |
| Febrero | 3,9000 | 11,7000 | 3,6700 | | | |
| Marzo | 8,0000 | 36,5000 | 13,7000 | | | |
| Abril | 4,8200 | 2,3500 | 5,2000 | | | |
| Mayo | 7,5700 | 1,5300 | 1,6400 | | | |
| Junio | 1,7500 | 1,5000 | 1,6900 | | | |
| Julio | 3,3700 | 1,7300 | 2,2500 | | | |
| Agosto | 2,4600 | 2,1100 | 1,7000 | | | |
| Setiembre | 1,9300 | 2,2600 | 1,4800 | | | |
| Octubre | 1,7700 | 2,0700 | 1,5100 | | | |
| Noviembre | 1,8300 | 4,3600 | 1,7400 | | | |
| Diciembre | 2,4300 | 2,6200 | 2,6300 | | | |

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

Gráfico N° 21
Lima Metropolitana: Concentración máxima de materia orgánica en el río Rímac, 2008-2011
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 1,75 miligramos por litro (mg/l), cifra menor en 7,9%, respecto a lo observado en el mismo

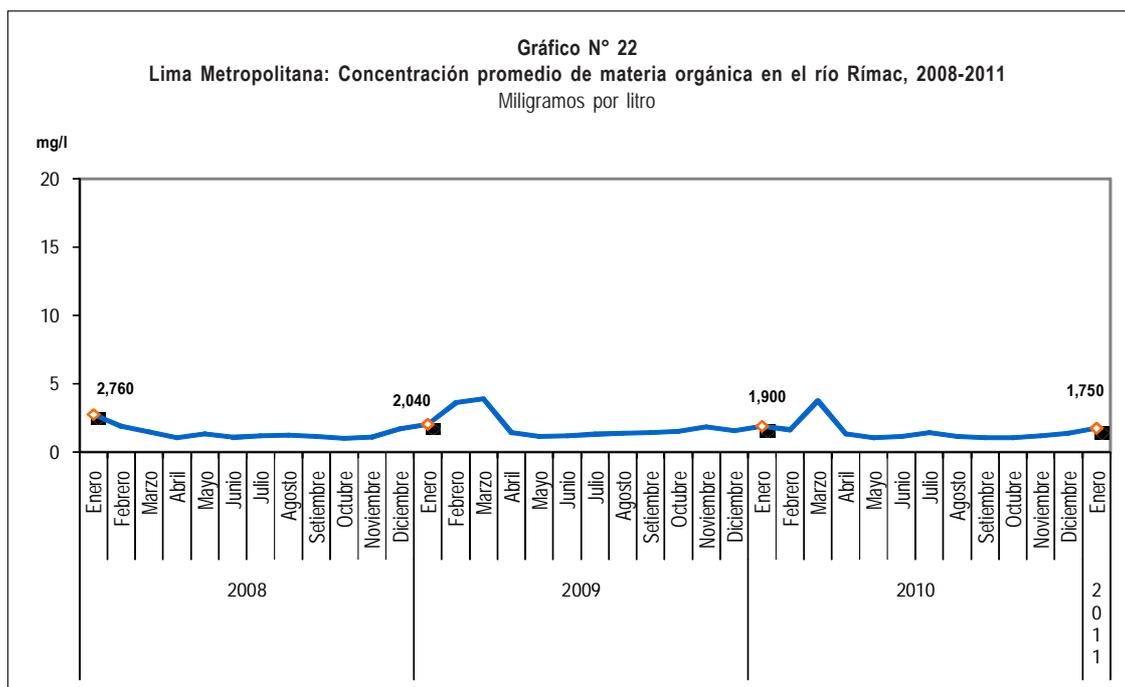
mes del 2010. No obstante, se incrementó en 24,1% en relación con el mes anterior (diciembre 2010).

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

| Mes | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | Variación % | |
|-----------|--------|--------|--------|--------|-------------|--------------------------|
| | | | | | 2011/2010 | Respecto al mes anterior |
| Enero | 2,7600 | 2,0400 | 1,9000 | 1,7500 | -7,9 | 24,1 |
| Febrero | 1,9000 | 3,6100 | 1,6400 | | | |
| Marzo | 1,4987 | 3,9100 | 3,7600 | | | |
| Abril | 1,0705 | 1,4300 | 1,3300 | | | |
| Mayo | 1,3603 | 1,1531 | 1,0500 | | | |
| Junio | 1,0750 | 1,2117 | 1,1500 | | | |
| Julio | 1,2132 | 1,3200 | 1,4500 | | | |
| Agosto | 1,2500 | 1,3900 | 1,1300 | | | |
| Setiembre | 1,1300 | 1,4400 | 1,0700 | | | |
| Octubre | 1,0361 | 1,5138 | 1,0700 | | | |
| Noviembre | 1,1000 | 1,8500 | 1,1997 | | | |
| Diciembre | 1,7300 | 1,5600 | 1,4100 | | | |

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

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



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 1,65

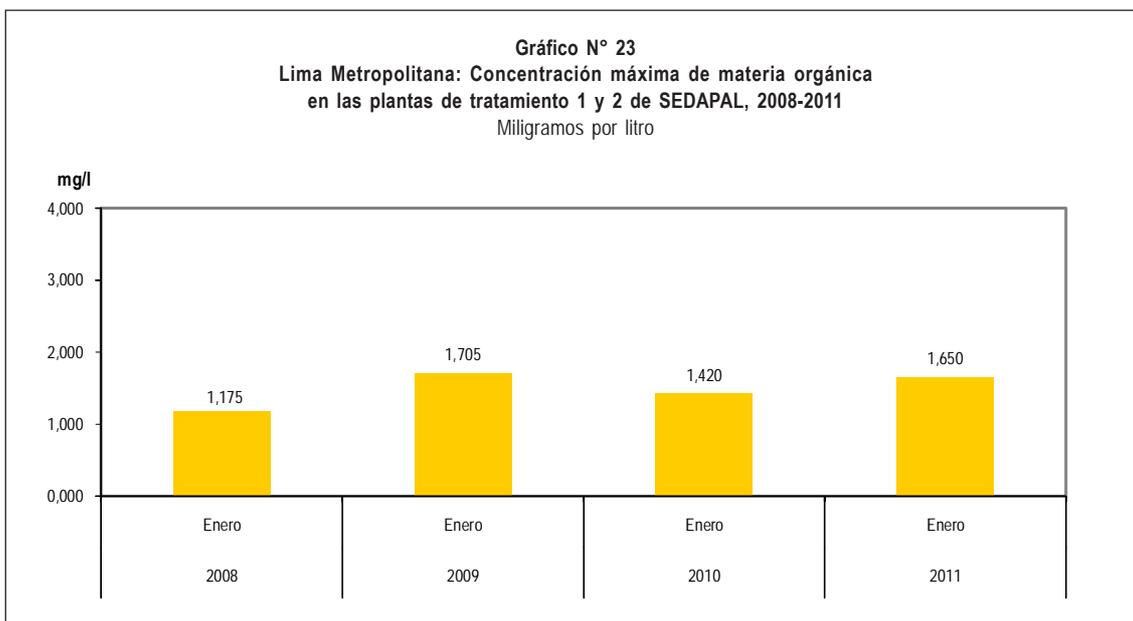
miligramos por litro (mg/l), representando un crecimiento de 16,2% con respecto a enero del 2010. Igualmente aumentó en 20,0% en relación al mes anterior (diciembre 2010).

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

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

Nota: No se ha fijado el límite permisible (ITINTEC) para materia orgánica en el agua potable.
Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

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



2.20 Presencia promedio de Materia Orgánica en la planta de tratamiento

En enero del 2011 se observa en las plantas de tratamiento de SEDAPAL que la concentración promedio de materia orgánica fue de 1,04 miligramos por litro (mg/l), cifra superior

en 18,9% en relación a lo obtenido en enero del 2010; mientras que, aumentó en 3,7% respecto a diciembre 2010 (0,875 mg/l).

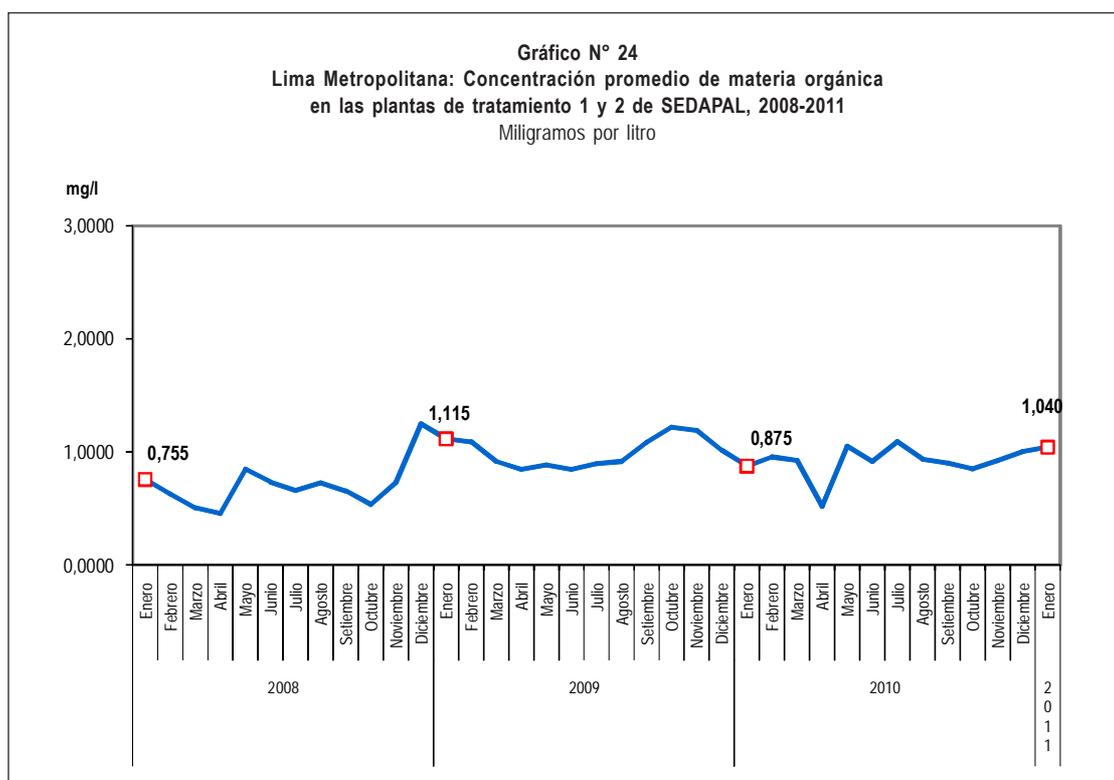
Cuadro N° 24
Lima Metropolitana: Concentración promedio de materia orgánica en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011
Miligramos por litro

| Mes | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | Variación % | |
|-----------|--------|--------|--------|--------|-------------|--------------------------|
| | | | | | 2011/2010 | Respecto al mes anterior |
| Enero | 0,7550 | 1,1150 | 0,8750 | 1,0400 | 18,9 | 3,7 |
| Febrero | 0,6263 | 1,0900 | 0,9550 | | | |
| Marzo | 0,5041 | 0,9150 | 0,9250 | | | |
| Abril | 0,4555 | 0,8450 | 0,5200 | | | |
| Mayo | 0,8477 | 0,8860 | 1,0500 | | | |
| Junio | 0,7340 | 0,8457 | 0,9145 | | | |
| Julio | 0,6602 | 0,8950 | 1,0910 | | | |
| Agosto | 0,7250 | 0,9150 | 0,9350 | | | |
| Setiembre | 0,6550 | 1,0850 | 0,9000 | | | |
| Octubre | 0,5350 | 1,2175 | 0,8500 | | | |
| Noviembre | 0,7300 | 1,1900 | 0,9230 | | | |
| Diciembre | 1,2500 | 1,0150 | 1,0031 | | | |

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



2.21 Presencia máxima de Nitratos (NO₃) en el río Rímac

En el mes de enero del 2011, la concentración máxima de nitratos (NO₃) en el río Rímac fue de 3,61 miligramos por litro, cifra inferior en 15,7%, respecto al mes de enero del 2010; asimismo, dicha presencia disminuye en 36,3% en relación a lo observado en diciembre 2010.

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

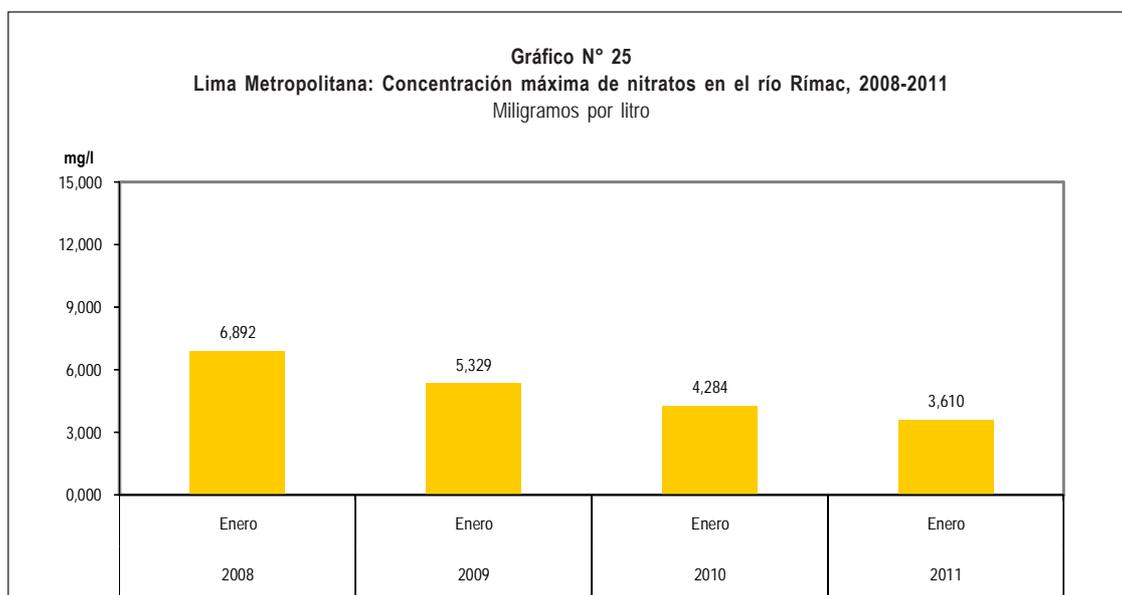
microorganismos o pesticidas, que podrían causar problemas a la salud. A partir de grandes concentraciones de nitrato en el agua (más de 100 miligramos por litro) se percibe un sabor desagradable y además puede causar trastornos fisiológicos. Por sus efectos tóxicos, los nitratos pueden ocasionar signos 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, 2008-2011
Miligramos por litro

| Mes | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | Variación % | |
|-----------|---------|--------|--------|--------|-------------|--------------------------|
| | | | | | 2011/2010 | Respecto al mes anterior |
| Enero | 6,8920 | 5,3290 | 4,2840 | 3,6100 | -15,7 | -36,3 |
| Febrero | 6,7530 | 4,2910 | 3,4480 | | | |
| Marzo | 4,7500 | 5,0230 | 3,3210 | | | |
| Abril | 5,8800 | 4,7990 | 5,0510 | | | |
| Mayo | 6,1650 | 5,7220 | 7,3940 | | | |
| Junio | 6,1680 | 7,5220 | 7,9870 | | | |
| Julio | 6,2790 | 7,7160 | 5,6480 | | | |
| Agosto | 12,0440 | 7,2720 | 5,5770 | | | |
| Setiembre | 6,6260 | 7,1110 | 5,9570 | | | |
| Octubre | 5,8760 | 6,8480 | 6,4480 | | | |
| Noviembre | 5,2330 | 5,7760 | 5,6700 | | | |
| Diciembre | 6,1140 | 7,9080 | 5,6640 | | | |

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

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



2.22 Presencia promedio de Nitratos (NO₃) en el río Rímac

La concentración promedio de nitratos (NO₃) en el río Rímac en enero del 2011 fue 3,225 miligramos por litro, cifra que creció en 9,2% respecto a similar mes del 2010, mientras

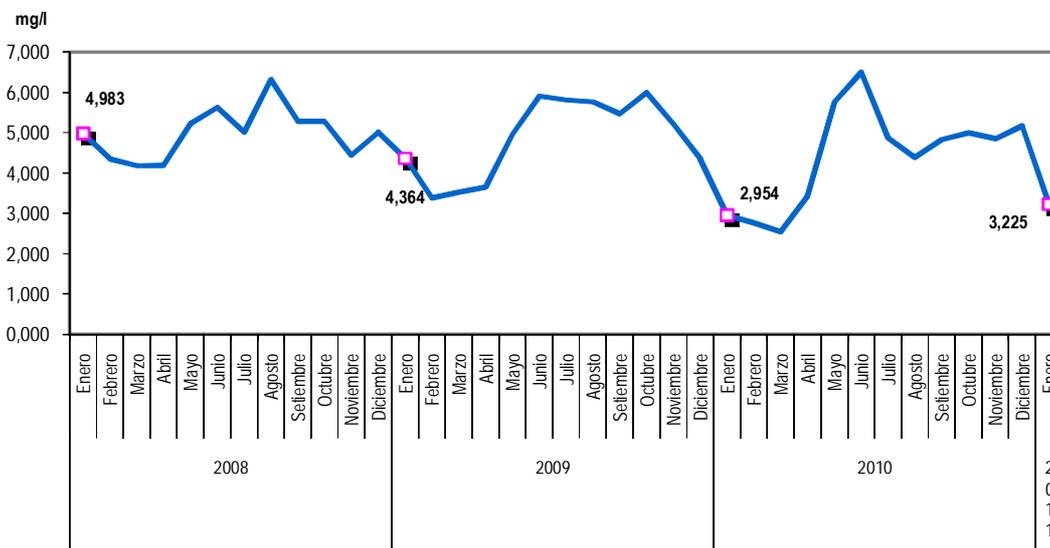
que, disminuyó en 37,6% en relación al mes de diciembre del 2010.

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

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

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

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



2.23 Presencia máxima de Nitratos (NO₃) 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 3,812 mg/l en el mes de enero del 2011, cifra inferior en 1,5%, respecto a igual mes del 2010.

Mientras que, disminuyó en 28,1% en relación al mes anterior (diciembre 2010) y en 91,5% respecto al límite permisible que es de 45,00 miligramos por litro (mg/l).

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

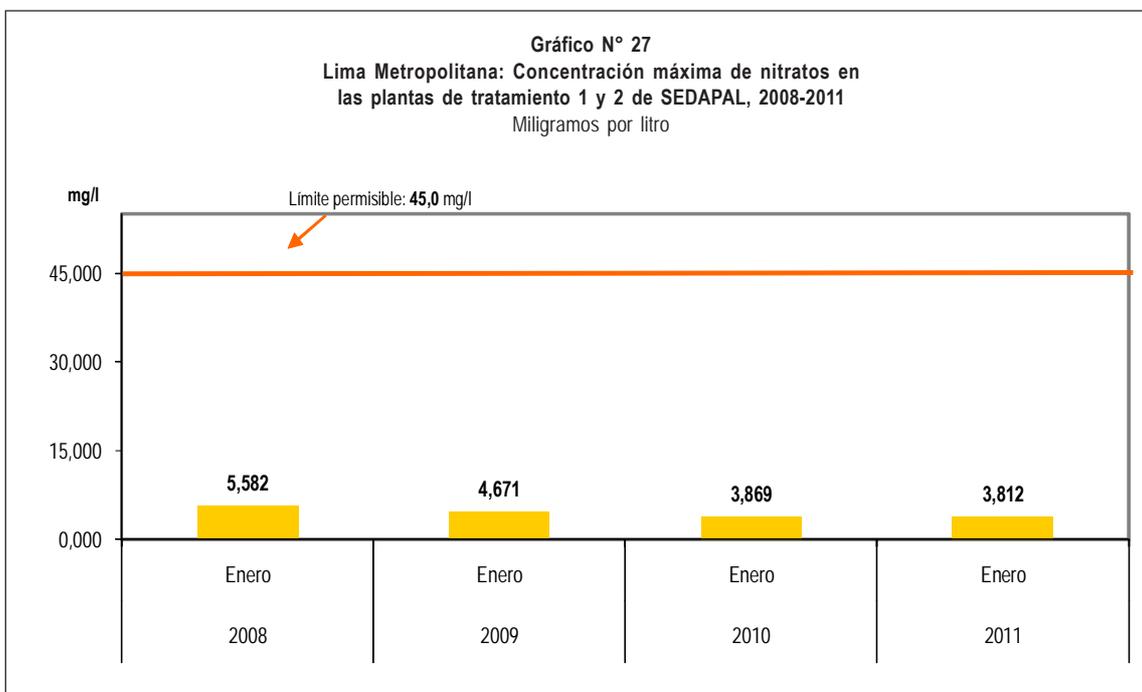
| Mes | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | Variación % | | |
|-----------|--------|--------|--------|--------|-------------|--------------------------|-----------------------|
| | | | | | 2011/2010 | Respecto al mes anterior | Respecto al Límite 1/ |
| Enero | 5,5815 | 4,6710 | 3,8685 | 3,8120 | -1,5 | -28,1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

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

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

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

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



2.24 Presencia promedio de Nitratos (NO₃) en la planta de tratamiento

SEDAPAL reportó que la concentración promedio de nitratos fue de 3,076 mg/l en el mes de enero del 2011, cifra superior en 0,8%, respecto a lo obtenido en enero

del 2010; mientras, decreció en 29,6% en relación a diciembre 2010 y en 93,2% respecto al límite permisible que es de 45,00 miligramos por litro (mg/l).

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

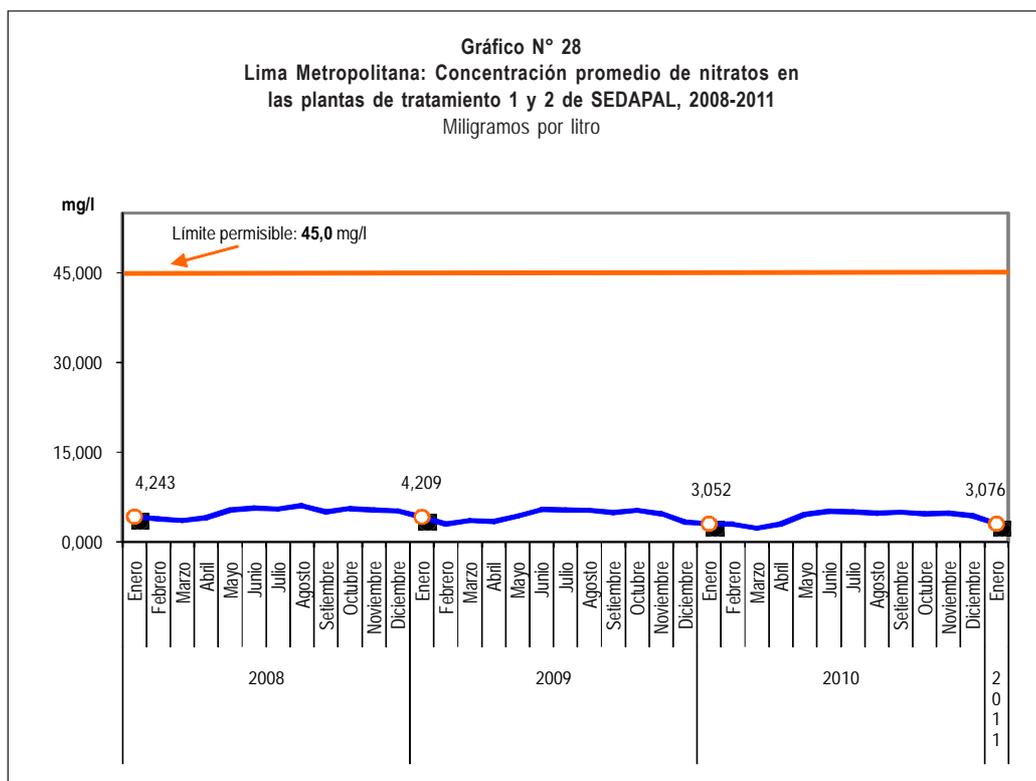
| Mes | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | Variación % | | |
|-----------|--------|--------|--------|--------|-------------|--------------------------|-----------------------|
| | | | | | 2011/2010 | Respecto al mes anterior | Respecto al Límite 1/ |
| Enero | 4,2425 | 4,2093 | 3,0520 | 3,0760 | 0,8 | -29,6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

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

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

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

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



2.25 Nivel promedio de turbiedad en el río Rímac

En el mes de enero del 2011, el nivel de turbiedad en el río Rímac fue 283,0 UNT, cifra superior en 20,4% respecto al

mes de enero del 2010; igualmente, dicha presencia creció en 2647,6%, respecto a lo observado en diciembre del 2010.

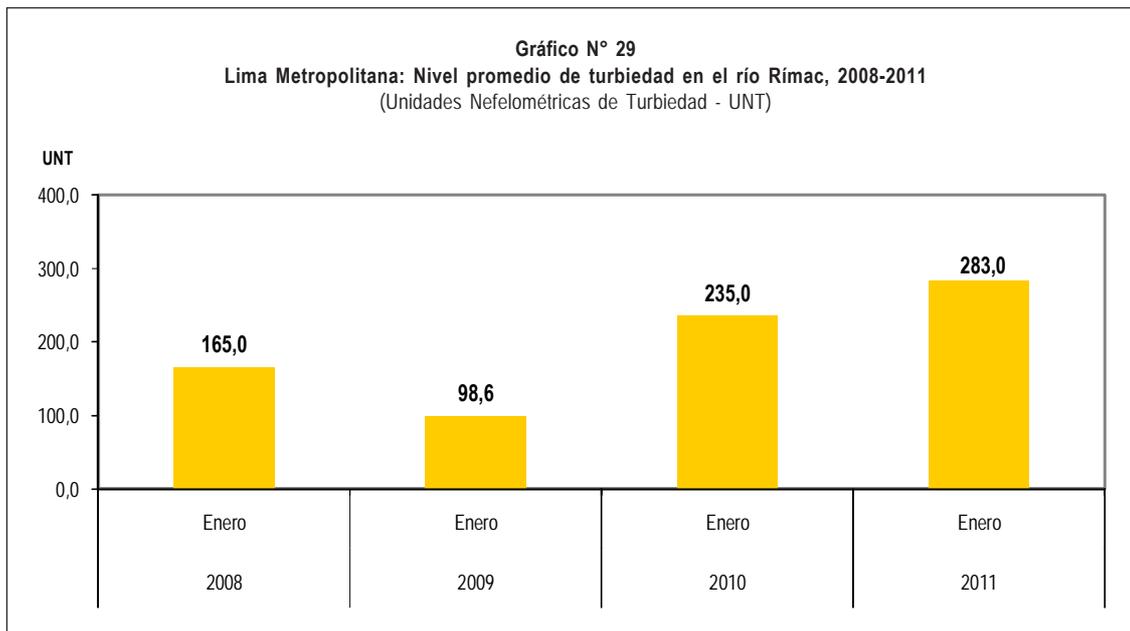
Cuadro N° 29
Lima Metropolitana: Nivel promedio de turbiedad en el río Rímac, 2008-2011
 (Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)

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

Nota: Río (Bocaloma).

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

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



2.26 Nivel máximo de turbiedad en el río Rímac

El nivel de turbiedad máximo en el mes de enero del 2011, fue 2465,9 UNT, cifra superior en 68,0% respecto al mes de enero del 2010; En tanto, dicha presencia aumentó en

416,6% respecto a lo observado en diciembre del 2010 que fue de 477,3 UNT.

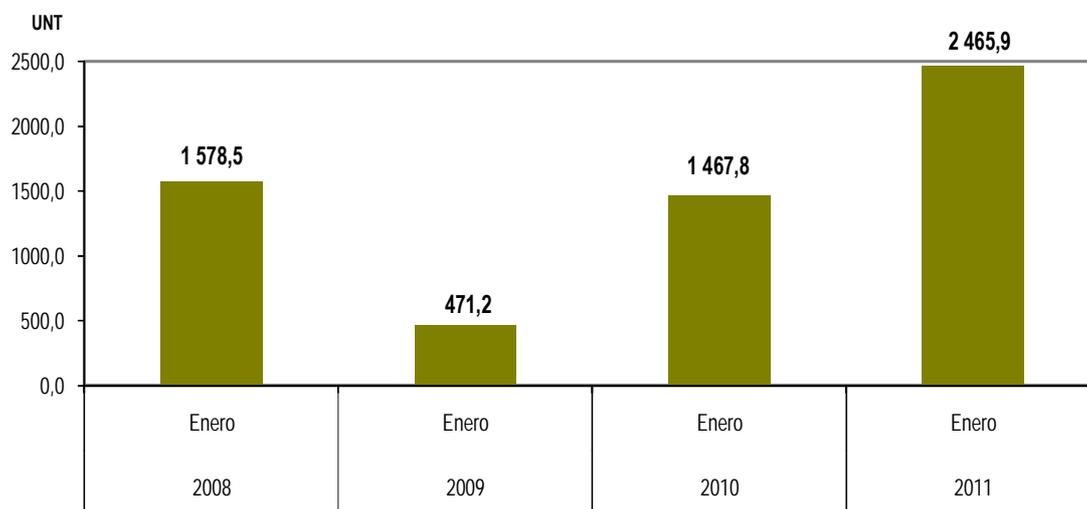
Cuadro N° 30
Lima Metropolitana: Nivel máximo de turbiedad en el río Rímac, 2008-2011
 (Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)

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

Nota: Río (Bocatoma).

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

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



2.27 Nivel mínimo de turbiedad en el río Rímac

En el mes de enero el nivel mínimo de turbiedad registra 19,6 UNT, cifra menor en 16,2% respecto al mes de enero

del 2010. Asimismo, dicha presencia disminuyó en 79,9% en relación a lo observado en diciembre del 2010 (97,4 UNT).

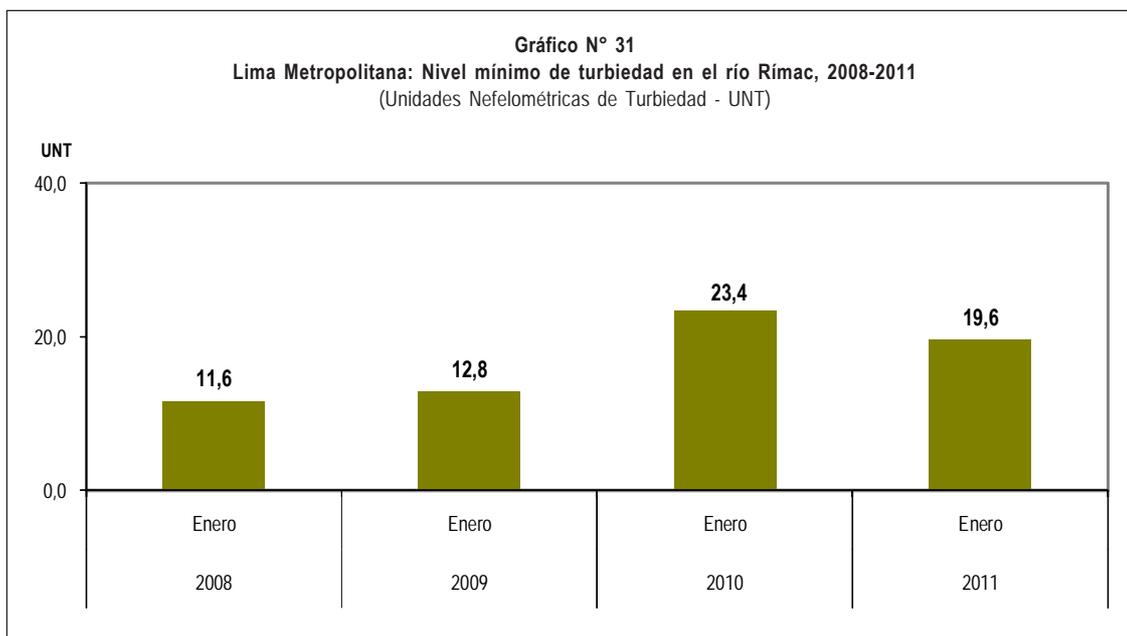
Cuadro N° 31
Lima Metropolitana: Nivel mínimo de turbiedad en el río Rímac, 2008-2011
 (Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)

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

Nota: Río (Bocatoma).

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

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



3. Producción de agua

3.1 Producción de agua potable a nivel nacional

En el mes de diciembre del 2010, el agua potable producida por 22 Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento registró 98 millones 857 mil 500 metros cúbicos, representando en términos porcentuales un incremento de 0,3% comparado con el volumen alcanzado en el mismo mes del 2009. Mientras que, aumentó en 5,5% respecto al mes de noviembre del 2010.

Asimismo, para el periodo enero-diciembre la producción acumulada de agua potable totalizó 1 mil 150 millones 137 mil 300 metros cúbicos, cifra superior en 1,2%, respecto a igual periodo acumulado del 2009 (1 mil 136 millones 926 mil metros cúbicos).

Cuadro N° 32
Perú: Volumen mensual de producción de agua potable, 2007-2010
(Miles de m³)

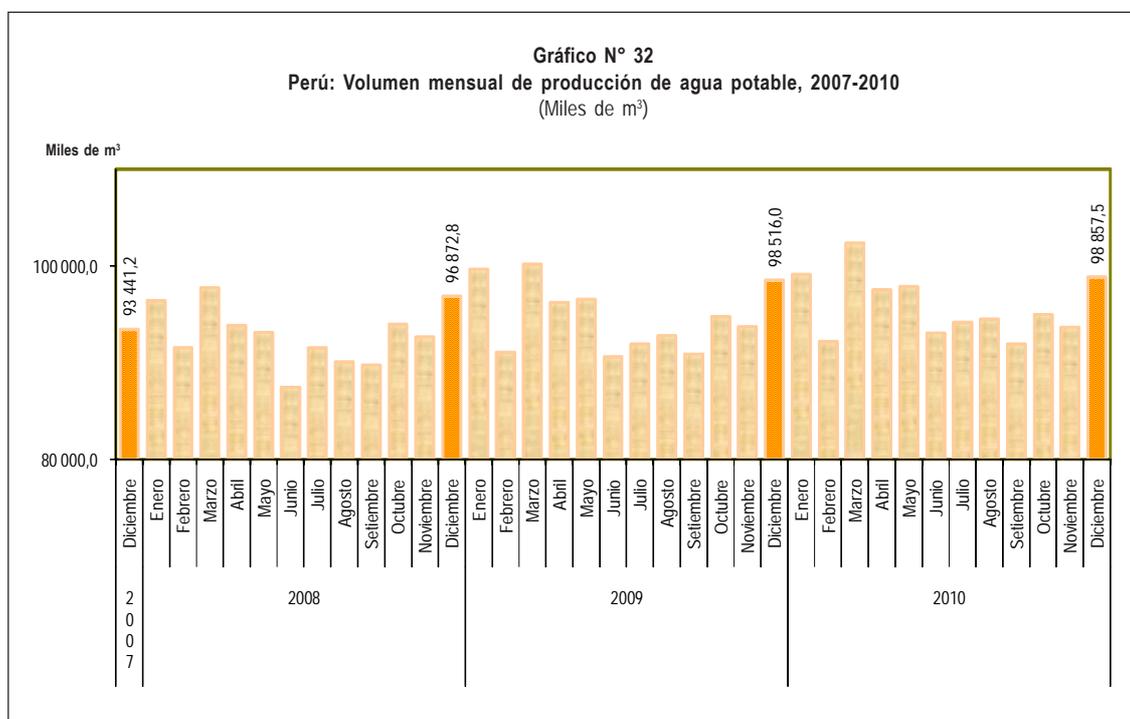
| Mes | 2007 | 2008 | 2009 P/ | 2010 P/ | Variación % | Respecto al mes anterior |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------------------|
| | | | | | 2010/2009 | |
| Enero | 97 479,2 | 96 427,1 | 99 672,4 | 99 121,1 | -0,6 | 0,6 |
| Febrero | 89 814,4 | 91 562,2 | 91 064,7 | 92 163,5 | 1,2 | -7,0 |
| Marzo | 98 703,8 | 97 739,6 | 100 177,7 | 102 356,2 | 2,2 | 11,1 |
| Abril | 94 493,0 | 93 836,2 | 96 255,7 | 97 526,0 | 1,3 | -4,7 |
| Mayo | 94 719,9 | 93 120,9 | 96 575,4 | 97 850,1 | 1,3 | 0,3 |
| Junio | 88 770,9 | 87 460,6 | 90 573,9 | 93 072,7 | 2,8 | -4,9 |
| Julio | 88 552,8 | 91 541,1 | 91 910,5 | 94 167,2 | 2,5 | 1,2 |
| Agosto | 87 015,0 | 90 076,2 | 92 807,5 | 94 487,2 | 1,8 | 0,3 |
| Setiembre | 85 721,4 | 89 780,8 | 90 909,7 | 91 913,2 | 1,1 | -2,7 |
| Octubre | 90 211,1 | 93 948,8 | 94 730,2 | 94 962,0 | 0,2 | 3,3 |
| Noviembre | 89 107,0 | 92 666,6 | 93 732,3 | 93 660,7 | -0,1 | -1,4 |
| Diciembre | 93 441,2 | 96 872,8 | 98 516,0 | 98 857,5 | 0,3 | 5,5 |
| Enero-diciembre | 1 098 029,7 | 1 115 032,9 | 1 136 926,0 | 1 150 137,3 | 1,2 | |

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

P/ Preliminar

Fuente: Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento.

Gráfico N° 32
Perú: Volumen mensual de producción de agua potable, 2007-2010
(Miles de m³)



3.2 Producción de agua potable en Lima Metropolitana

La producción de agua potable en Lima Metropolitana en enero del 2011, alcanzó 60 millones 666 mil metros cúbicos lo que en términos porcentuales representa un incremento de 3,5% en relación al volumen observado en el mismo

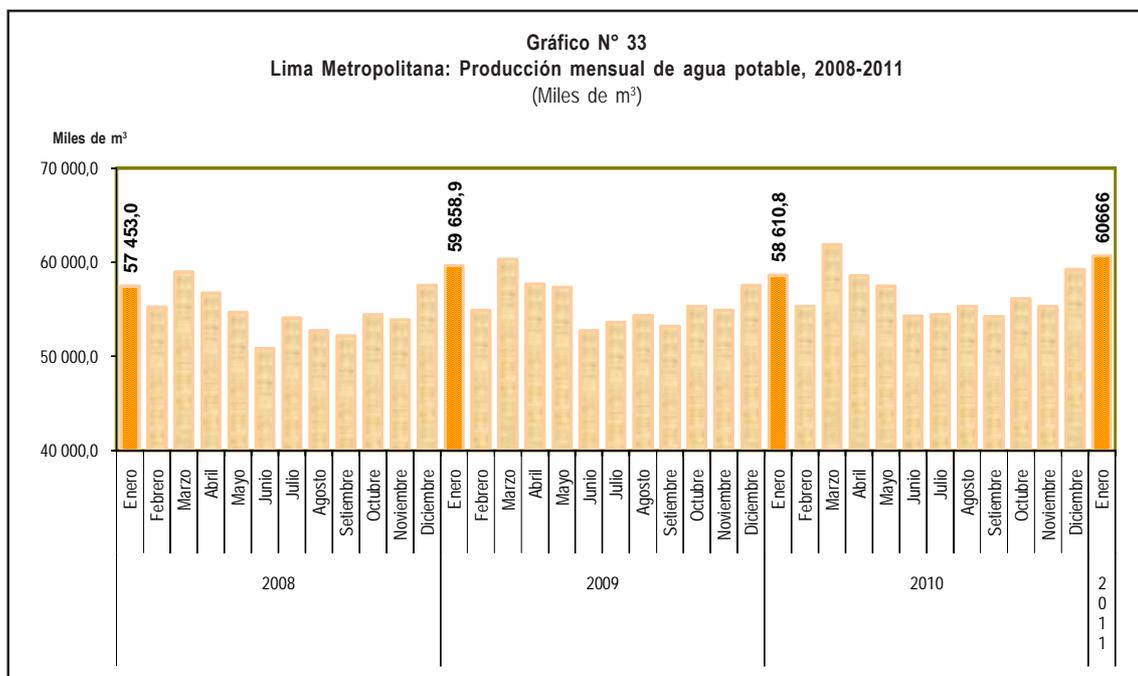
mes del 2010, que fue de 58 millones 610 mil 800 metros cúbicos, como resultado de la mayor actividad en los pozos de Lima y Callao. Asimismo, el volumen de producción con respecto al mes anterior (diciembre 2010) creció en 2,4%.

Cuadro N° 33
Lima Metropolitana: Producción mensual de agua potable, 2008-2011
(Miles de m³)

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

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

Gráfico N° 33
Lima Metropolitana: Producción mensual de agua potable, 2008-2011
(Miles de m³)



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 enero del año en curso alcanzó a 40,2 metros cúbicos por segundo (m³/s), cifra que representó una disminución de 25,0%,

respecto a enero del 2010. En tanto que, aumentó en 29,7% en relación a diciembre del 2010, pero, disminuyó en 9,0% al compararlo con el promedio histórico de los meses de enero.

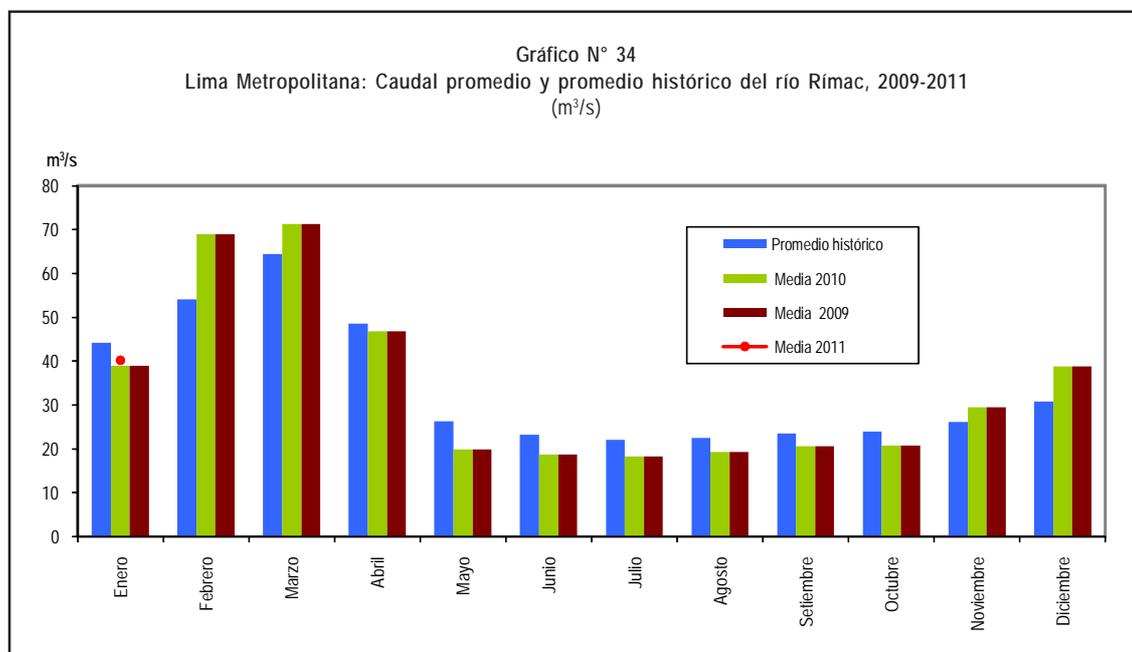
Cuadro N° 34
Lima Metropolitana: Comportamiento del caudal promedio del río Rímac, 2009-2011
(m³/s)

| Mes | Promedio histórico | Media 2009 | Media 2010 | Media 2011 | Variación % | | |
|-----------|--------------------|------------|------------|------------|-------------|--------------------------|--------------------------------|
| | | | | | 2011/2010 | Respecto al mes anterior | Media 2010/ Promedio histórico |
| Enero | 44,2 | 38,9 | 53,6 | 40,2 P/ | -25,0 | 29,7 | -9,0 |
| Febrero | 54,1 | 69,0 | 49,7 | | | | |
| Marzo | 64,5 | 71,4 | 64,3 | | | | |
| Abril | 48,6 | 46,8 | 42,5 | | | | |
| Mayo | 26,3 | 19,9 | 23,3 | | | | |
| Junio | 23,2 | 18,8 | 17,6 | | | | |
| Julio | 22,1 | 18,3 | 17,1 | | | | |
| Agosto | 22,5 | 19,3 | 16,2 | | | | |
| Setiembre | 23,6 | 20,6 | 24,4 | | | | |
| Octubre | 23,9 | 20,8 | 24,1 | | | | |
| Noviembre | 26,1 | 29,5 | 23,1 | | | | |
| Diciembre | 30,8 | 38,8 | 31,0 | | | | |

P/ Preliminar.

Fuente: SENAMHI Estación Hidrológica de Chosica R2.

Gráfico N° 34
Lima Metropolitana: Caudal promedio y promedio histórico del río Rímac, 2009-2011
(m³/s)



4.1.2 Caudal del río Chillón

En enero del 2010 el SENAMHI informó que el caudal promedio del río Chillón alcanzó 13,3 metros cúbicos por segundo (m³/s). Se registró una disminución de 18,9%, respecto a lo

observado en enero del 2010. Mientras que, aumentó en 72,7%, respecto al mes anterior (diciembre 2010) y en 75,0% respecto a su promedio histórico.

Cuadro N° 35
Lima Metropolitana: Comportamiento del caudal promedio del río Chillón, 2009-2011
(m³/s)

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

P/ Preliminar.

Fuente: SENAMHI, Estación Hidrológica de Obrajillo.

4.2 Caudal de los ríos, según vertiente

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

4.2.1 Caudal de los ríos de la Vertiente del Pacífico

4.2.1.1 Zona Norte

El caudal promedio de los principales ríos que conforman la zona norte de la Vertiente del Pacífico en enero del 2010 alcanzó 57,9 m³/s. Los ríos de esta vertiente presentan un incremento de 25,3%, respecto a lo registrado en enero del

2010; no obstante, aumentó en 173,6% al comparar con lo obtenido en diciembre del 2010. Pero disminuyó en 10,3%, respecto al promedio histórico de los meses de enero (64,53 m³/s).

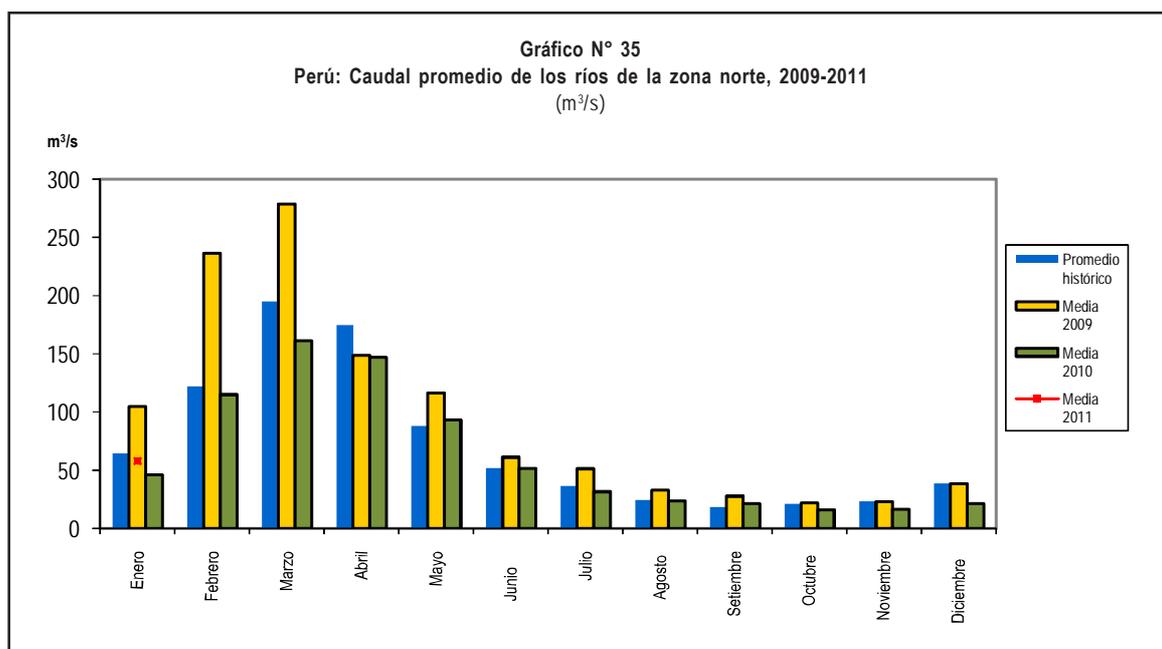
Cuadro N° 36
Perú: Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona norte de la vertiente del Océano Pacífico, 2009-2011
(m³/s)

| Mes | Promedio histórico | Media 2009 | Media 2010 | Media 2011 | Variación % | | |
|-----------|--------------------|------------|------------|------------|-------------|--------------------------|--------------------------------|
| | | | | | 2011/2010 | Respecto al mes anterior | Media 2010/ Promedio histórico |
| Enero | 64,53 | 104,76 | 46,20 | 57,90 P/ | 25,3 | 173,6 | -10,3 |
| Febrero | 121,85 | 236,41 | 114,91 | | | | |
| Marzo | 194,88 | 278,68 | 161,15 | | | | |
| Abril | 174,84 | 148,65 | 146,78 | | | | |
| Mayo | 88,16 | 116,50 | 93,20 | | | | |
| Junio | 51,91 | 61,10 | 51,68 | | | | |
| Julio | 36,46 | 51,34 | 31,62 | | | | |
| Agosto | 24,36 | 32,84 | 23,72 | | | | |
| Setiembre | 18,63 | 27,86 | 21,17 | | | | |
| Octubre | 21,08 | 22,00 | 16,15 | | | | |
| Noviembre | 23,18 | 23,00 | 16,53 | | | | |
| Diciembre | 38,57 | 38,56 | 21,16 | | | | |

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

P/ Preliminar.

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



4.2.1.2 Zona Centro

El comportamiento hidrológico promedio en la zona centro de la Vertiente del Pacífico (ríos Rimac y Chillón) durante el mes de enero del 2010, alcanzó 26,75 m³/s, cifra inferior en

23,6% respecto a lo reportado en enero del 2010. Mientras que, en relación al mes anterior (diciembre 2010) creció en 38,2% y en 3,3%, respecto al promedio histórico.

Cuadro N° 37
Perú: Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona centro de la vertiente del Océano Pacífico, 2009-2011
(m³/s)

| Mes | Promedio histórico | Media 2009 | Media 2010 | Media 2011 | Variación % | | |
|-----------|--------------------|------------|------------|------------|-------------|--------------------------|--------------------------------|
| | | | | | 2011/2010 | Respecto al mes anterior | Media 2010/ Promedio histórico |
| Enero | 25,90 | 22,10 | 35,00 | 26,75 P/ | -23,6 | 38,2 | 3,3 |
| Febrero | 32,24 | 43,13 | 29,95 | | | | |
| Marzo | 37,80 | 43,75 | 40,05 | | | | |
| Abril | 27,87 | 29,38 | 26,26 | | | | |
| Mayo | 14,75 | 12,30 | 13,23 | | | | |
| Junio | 12,69 | 10,70 | 9,83 | | | | |
| Julio | 11,99 | 10,05 | 9,55 | | | | |
| Agosto | 12,10 | 10,44 | 9,05 | | | | |
| Setiembre | 12,85 | 11,13 | 13,25 | | | | |
| Octubre | 13,50 | 12,20 | 13,25 | | | | |
| Noviembre | 14,85 | 18,26 | 12,80 | | | | |
| Diciembre | 17,95 | 25,10 | 19,35 P/ | | | | |

Comprende los ríos: Chillón y 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 enero del 2010 registró 72,2 m³/s, cifra que representó un incremento de 66,6% respecto a enero del 2010. Igualmente, dicho

caudal aumentó en 170,4% en relación a diciembre del 2010, pero disminuyó en 29,6% comparado a su promedio histórico (102,6 m³/s).

Cuadro N° 38
Perú: Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona sur
de la vertiente del Océano Pacífico, 2009-2011
(m³/s)

| Mes | Promedio histórico | Media 2009 | Media 2010 | Media 2011 | Variación % | | |
|-----------|--------------------|------------|------------|------------|-------------|--------------------------|--------------------------------|
| | | | | | 2011/2010 | Respecto al mes anterior | Media 2010/ Promedio histórico |
| Enero | 102,60 | 29,80 | 43,34 | 72,20 P/ | 66,6 | 170,4 | -29,6 |
| Febrero | 197,83 | 80,80 | 130,20 | | | | |
| Marzo | 192,40 | 150,20 | 94,56 | | | | |
| Abril | 105,70 | 48,20 | 41,60 | | | | |
| Mayo | 50,53 | 27,60 | 30,80 | | | | |
| Junio | 41,50 | 24,70 | 38,45 | | | | |
| Julio | 37,12 | 23,30 | 33,56 | | | | |
| Agosto | 33,40 | 22,20 | 30,60 | | | | |
| Setiembre | 29,60 | 19,49 | 28,80 | | | | |
| Octubre | 26,40 | 18,90 | 23,60 | | | | |
| Noviembre | 23,70 | 18,00 | 19,60 | | | | |
| Diciembre | 27,50 | 17,90 | 26,70 | | | | |

Nota: La información incluye el caudal del río Camana.

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 enero del 2011, alcanzó 111,43 (m.s.n.m.) metros sobre el nivel del mar, cifra que disminuyó en 1,5% respecto

a igual mes del 2010. En tanto que aumentó en 1,0% al compararlo con diciembre 2010. Pero, decreció en 2,1%, en relación a su promedio histórico (113,83 m.s.n.m.).

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

| Mes | Promedio histórico | Media 2009 | Media 2010 | Media 2011 | Variación % | | |
|-----------|--------------------|------------|------------|------------|-------------|--------------------------|--------------------------------|
| | | | | | 2011/2010 | Respecto al mes anterior | Media 2010/ Promedio histórico |
| Enero | 113,83 | 113,15 | 113,08 | 111,43 P/ | -1,5 | 1,0 | -2,1 |
| Febrero | 114,41 | 115,68 | 113,90 | | | | |
| Marzo | 115,45 | 116,40 | 114,30 | | | | |
| Abril | 115,67 | 116,84 | 115,28 | | | | |
| Mayo | 116,56 | 117,40 | 115,34 | | | | |
| Junio | 115,65 | 116,20 | 113,06 | | | | |
| Julio | 112,68 | 113,93 | 110,57 | | | | |
| Agosto | 110,50 | 111,60 | 106,89 | | | | |
| Setiembre | 109,83 | 110,23 | 107,24 | | | | |
| Octubre | 110,70 | 110,60 | 106,94 | | | | |
| Noviembre | 112,32 | 109,92 | 108,70 | | | | |
| Diciembre | 113,39 | 114,25 | 110,32 | | | | |

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

Comprende los ríos : Amazonas y Nanay.

P/ Preliminar.

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

4.2.2 Selva Central

En el mes de análisis el nivel promedio de los ríos de la selva central fue de 6,85 metros, cifra inferior en 5,5%, respecto a lo obtenido en enero del 2010. Mientras, que se

incrementó en 7,0% en relación a diciembre del 2010; no obstante, se registró una disminución en 10,1%, respecto a su promedio histórico

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

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

Nota: La unidad de medida de variación del nivel de agua del río está expresada en metros (m). Comprende los ríos: Huallaga, Ucayali, Tocache, Aguaytía y Mantaro. El 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, Huanané, Coata e llave) en enero del 2010 alcanzó 27,33 m³/seg, cifra inferior en 67,6% respecto a enero del 2010. No obstante, aumenta

en 67,2% en relación a lo registrado en diciembre del 2010. Sin embargo, disminuye en 66,7% al compararlo con su promedio histórico.

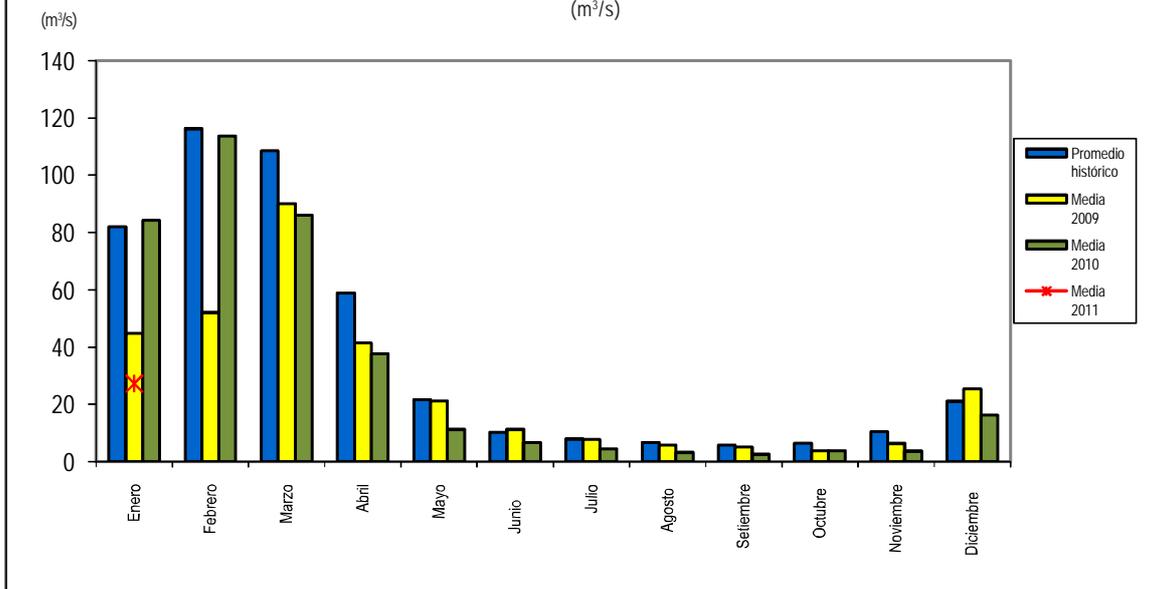
Cuadro N° 41
Perú: Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la vertiente del
Lago Titicaca 2009-2011
(m³/s)

| Mes | Promedio histórico | Media 2009 | Media 2010 | Media 2011 | Variación % | | |
|-----------|--------------------|------------|------------|------------|-------------|--------------------------|--------------------------------|
| | | | | | 2011/2010 | Respecto al mes anterior | Media 2010/ Promedio histórico |
| Enero | 81,98 | 44,88 | 84,24 | 27,33 P/ | -67,6 | 67,2 | -66,7 |
| Febrero | 116,19 | 52,12 | 113,68 | | | | |
| Marzo | 108,48 | 90,11 | 86,13 | | | | |
| Abril | 58,90 | 41,40 | 37,65 | | | | |
| Mayo | 21,60 | 21,20 | 11,29 | | | | |
| Junio | 10,38 | 11,30 | 6,66 | | | | |
| Julio | 7,94 | 7,76 | 4,48 | | | | |
| Agosto | 6,76 | 5,79 | 3,23 | | | | |
| Setiembre | 5,80 | 5,10 | 2,60 | | | | |
| Octubre | 6,48 | 3,78 | 3,88 | | | | |
| Noviembre | 10,43 | 6,42 | 3,73 | | | | |
| Diciembre | 21,05 | 25,40 | 16,35 | | | | |

Nota: La información de julio del 2009 no incluye Coata. Comprende los ríos: Ramis, Huanané, 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, 2009-2011
 (m³/s)



5. Precipitaciones pluviales

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

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

5.1.1 Zona Norte

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

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

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

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

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

La información de junio y julio no incluye Jequetepeque.

P/ Preliminar.

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

5.1.2 Zona Sur

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

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

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

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

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

P/ Preliminar.

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

5.2 Precipitaciones pluviales en la vertiente del Atlántico

5.2.1 Selva Norte

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

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

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

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

Comprende la cuenca del Amazonas.

P/ Preliminar.

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

5.2.2 Selva Central

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

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

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

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

Comprende las cuencas de los ríos: 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% y en 85,1% en relación a su promedio histórico.

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

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

Comprende los ríos: Ramis, Huancané, Coata e 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 enero del 2011 en el territorio nacional totalizan 375, las mismas que provocaron

10 mil 202 damnificados, 8 mil 188 viviendas afectadas, 1 mil 965 viviendas destruidas y 2 mil 331 hectáreas de cultivo destruidas.

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

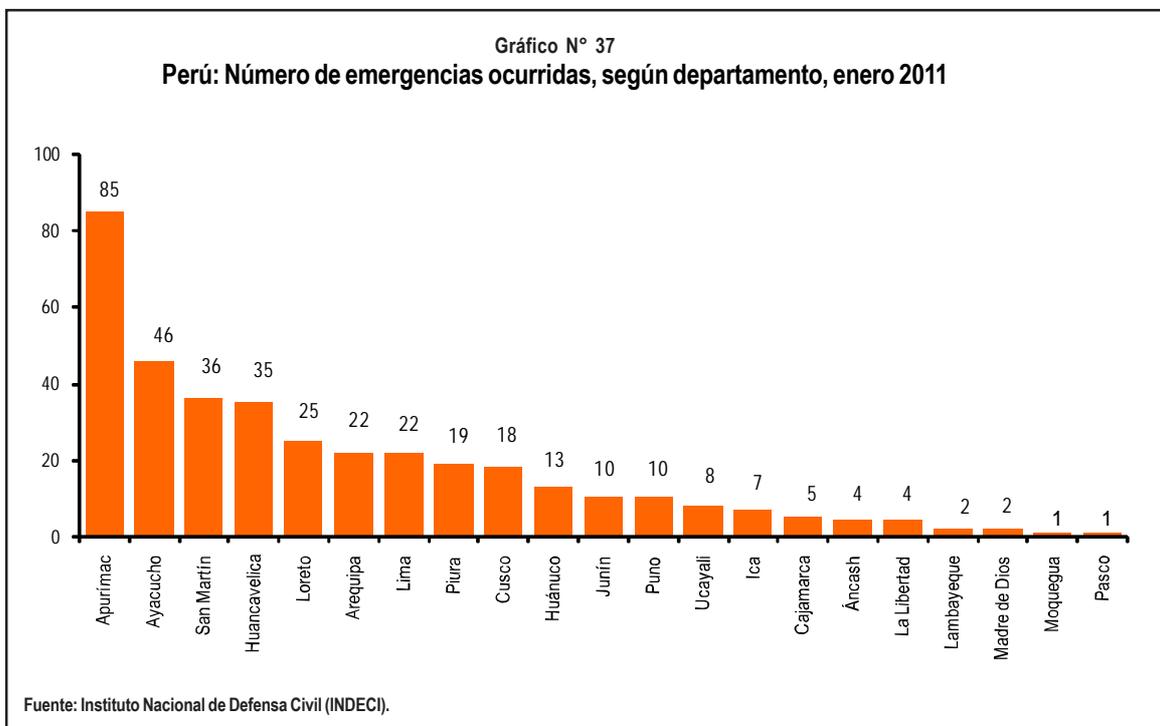
| Periodo | N° de emergencias P/ | N° de damnificados P/ | N° de viviendas afectadas P/ | N° de viviendas destruidas P/ | Hectáreas de cultivo destruidas P/ |
|---|----------------------|-----------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| 2009 | | | | | |
| 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 |
| 2010 P/ | | | | | |
| 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 |
| Mayo | 188 | 734 | 3 615 | 176 | - |
| Junio | 175 | 1 976 | 340 | 404 | 200 |
| Julio | 315 | 1 494 | 790 | 161 | 25 |
| Agosto | 342 | 4 707 | 1 164 | 406 | - |
| Setiembre | 312 | 2 797 | 1 458 | 579 | 10 |
| Octubre | 253 | 4 203 | 902 | 526 | 13 |
| Noviembre | 321 | 1 428 | 637 | 298 | 76 |
| Diciembre | 175 | 1 186 | 560 | 221 | - |
| 2011 P/ | | | | | |
| Enero | 375 | 10 202 | 8 188 | 1 965 | 2 331 |
| Variación porcentual | | | | | |
| Respecto al mes anterior | 114,3 | 760,2 | 1362,1 | 789,1 | - |
| Respecto a similar mes del año anterior | -53,9 | -85,5 | -59,3 | -82,6 | -34,8 |

P/ Preliminar.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Las mayores emergencias se reportaron en los departamentos de Apurímac (85), Ayacucho (46), San Martín (36), Huancavelica (35), Loreto (25), Arequipa (22), Lima (22), Piura (19), Cusco (18), Huánuco (13), Junín (10) y Puno (10). También se produjeron emergencias en Ucayali

(8), Ica (7) y Cajamarca (5). En menor proporción se registraron emergencias en Áncash (4), La Libertad (4) y en los departamentos de Lambayeque (2) y Madre de Dios (2). Finalmente, los departamentos de Moquegua (1) y Pasco (1) presentaron también emergencias.



En el mes de estudio el INDECI registró 8 personas fallecidas en Apurímac (2), Ayacucho (1), Cajamarca (2), Huancavelica (2) y La Libertad (1). También, reportó 26 personas heridas: en el departamento de Ayacucho (13), Cajamarca (5), Huancavelica (2), Loreto (3), Pasco (1), Piura (1) y Ucayali (1), a causa de inundación (12), colapso de vivienda (5), incendio urbano (4), huayco (2), derrumbe (2) y vientos fuertes (1).

El número de personas afectadas asciende a 139 mil 694 personas y la población con mayor número de afectados se localizó en: Huancavelica (86 mil 73 personas). Asimismo, los departamentos de: Puno (14 mil 343 personas), Huánuco (9 mil 201 personas) y Arequipa (8 mil 578 personas). El Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) define como persona afectada a toda persona que ha perdido parte de su medio de supervivencia o que sufre perturbación en su ambiente por efectos de un fenómeno natural o inducido por el hombre.

Cuadro N° 48

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

| Departamento | Total de emergencias P/ | N° de fallecidos P/ | N° de desaparecidos P/ | N° de heridos P/ | N° de damnificados P/ | N° de afectados P/ | N° de viviendas afectadas P/ | N° de viviendas destruidas P/ | Hectáreas de cultivo destruidas P/ |
|---------------|-------------------------|---------------------|------------------------|------------------|-----------------------|--------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| Total | 375 | 8 | - | 26 | 10 202 | 139 694 | 8 188 | 1 965 | 2 331 |
| Ancash | 4 | - | - | - | 10 | 20 | 6 | 2 | - |
| Apurímac | 85 | 2 | - | - | 163 | 5 848 | 347 | 32 | - |
| Arequipa | 22 | - | - | - | 146 | 8 578 | 2 007 | 29 | - |
| Ayacucho | 46 | 1 | - | 13 | 1 934 | 1 614 | 325 | 386 | - |
| Cajamarca | 5 | 2 | - | 5 | 13 | 91 | 21 | 3 | - |
| Cusco | 18 | - | - | - | 711 | 2 039 | 468 | 45 | 330 |
| Huancavelica | 35 | 2 | - | 2 | 727 | 86 073 | 599 | 131 | 1 117 |
| Huánuco | 13 | - | - | - | 9 | 9 201 | 45 | 2 | - |
| Ica | 7 | - | - | - | 33 | - | - | 5 | - |
| Junín | 10 | - | - | - | 124 | 4 280 | 11 | 15 | - |
| La Libertad | 4 | 1 | - | - | 16 | 8 | 82 | 2 | - |
| Lambayeque | 2 | - | - | - | - | 16 | 2 | - | - |
| Lima | 22 | - | - | - | 214 | 1 487 | 4 | 51 | - |
| Loreto | 25 | - | - | 3 | 331 | 635 | 5 | 75 | - |
| Madre de Dios | 2 | - | - | - | - | - | 14 | - | - |
| Moquegua | 1 | - | - | - | - | - | 2 | - | - |
| Pasco | 1 | - | - | 1 | 3 506 | 3 930 | 734 | 608 | - |
| Piura | 19 | - | - | 1 | 113 | 618 | 147 | 76 | - |
| Puno | 10 | - | - | - | 1 847 | 14 343 | 3 345 | 440 | 879 |
| San Martín | 36 | - | - | - | 246 | 873 | 16 | 53 | 5 |
| Ucayali | 8 | - | - | 1 | 59 | 40 | 8 | 10 | - |

P/ Preliminar.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

El INDECI informa que las principales emergencias que fueron ocasionados por fenómenos naturales sucedidas en el mes de enero, son a causa de lluvias (135 emergencias), vientos fuertes (45 emergencias), granizo (26 emergencias), inundación (22 emergencias), deslizamiento (9 emergencias)

y huayco (9 emergencias). Asimismo, las emergencias ocasionadas por la intervención del hombre fueron: incendio urbano (103), colapso de viviendas (3), incendio industrial (2) y contaminación ambiental (3).

Cuadro N° 49

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

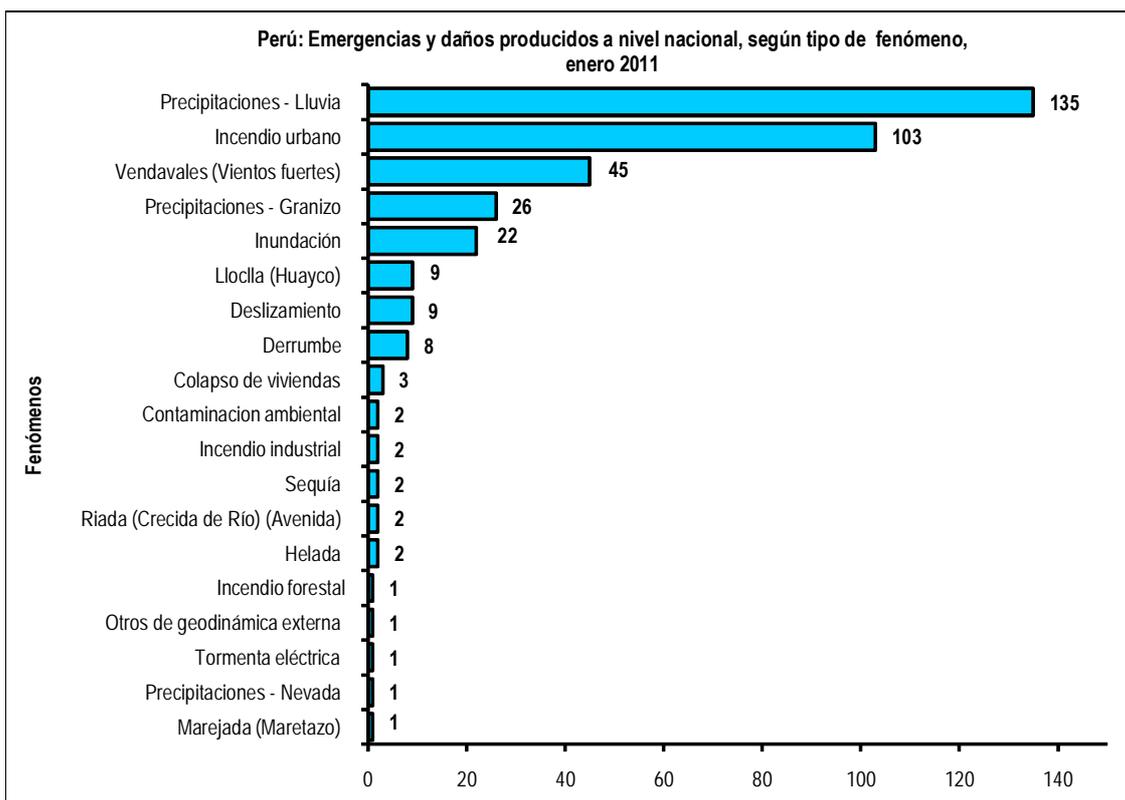
| Tipo de fenómeno | Total Emergencias P/ | % | Fallecidos P/ | Desaparecidos P/ | Heridos P/ | Has. de Cultivo Destruídas P/ |
|----------------------------------|----------------------|--------------|---------------|------------------|------------|-------------------------------|
| Total | 375 | 100,0 | 8 | - | 26 | 2 331 |
| Fenómenos naturales | 264 | 70,4 | 4 | - | 17 | 2 262 |
| Precipitaciones - Lluvia | 135 | 36,0 | 2 | - | - | 886 |
| Vendavales (Vientos fuertes) | 45 | 12,0 | - | - | 1 | - |
| Precipitaciones - Granizo | 26 | 6,9 | - | - | - | 710 |
| Inundación | 22 | 5,9 | - | - | 12 | 405 |
| Deslizamiento | 9 | 2,4 | - | - | - | 11 |
| Lloclla (Huayco) | 9 | 2,4 | 2 | - | 2 | 240 |
| Derrumbe | 8 | 2,1 | - | - | 2 | - |
| Helada | 2 | 0,5 | - | - | - | - |
| Riada (Crecida de Río) (Avenida) | 2 | 0,5 | - | - | - | 10 |
| Sequía | 2 | 0,5 | - | - | - | - |
| Marejada (Maretazo) | 1 | 0,3 | - | - | - | - |
| Precipitaciones - Nevada | 1 | 0,3 | - | - | - | - |
| Tormenta eléctrica | 1 | 0,3 | - | - | - | - |
| Otros de geodinámica externa | 1 | 0,3 | - | - | - | - |
| Fenómenos antrópicos | 111 | 29,6 | 4 | - | 9 | 69 |
| Incendio urbano | 103 | 27,5 | 2 | - | 4 | - |
| Colapso de viviendas | 3 | 0,8 | 2 | - | 5 | 69 |
| Incendio industrial | 2 | 0,5 | - | - | - | - |
| Contaminación ambiental 1/ | 3 | 0,8 | - | - | - | - |

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

P/ Preliminar.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Gráfico N° 38

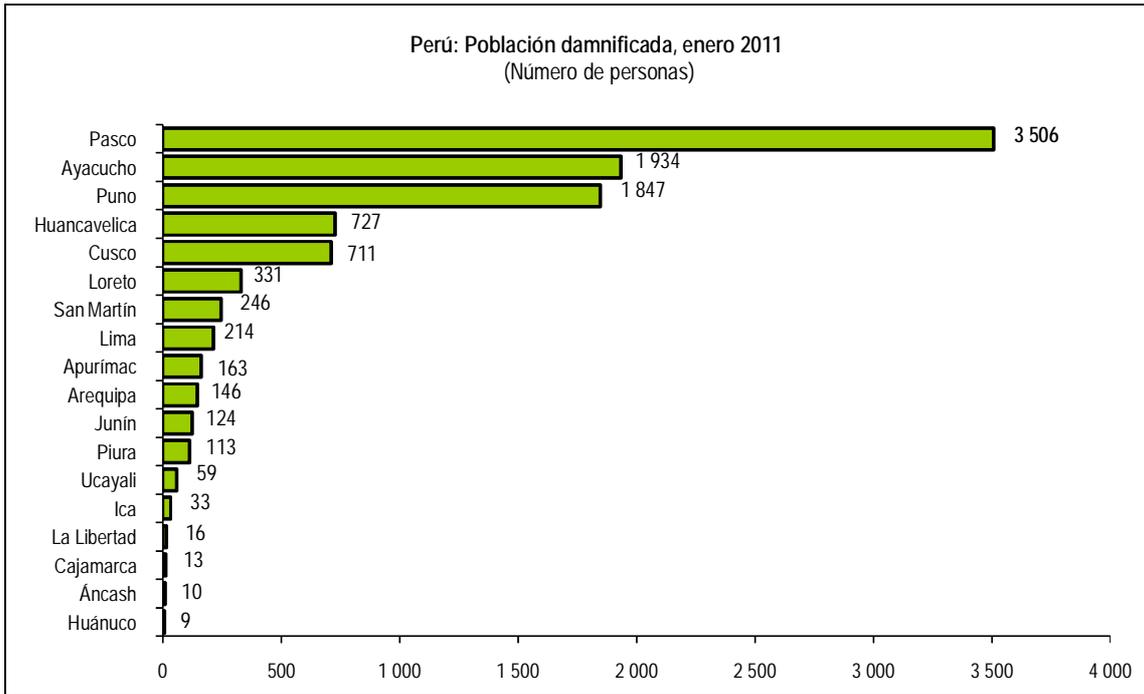


Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Los damnificados a nivel nacional fueron 10 mil 202 personas, siendo el departamento de Pasco el que registra el mayor número de damnificados (3 mil 506 personas), lo que representa el 34,4% del total nacional; seguido por el departamento de Ayacucho (1 mil 934 personas) que representa el 19,0%, Puno (1 mil 847 personas) con el 18,1%, Huancavelica (727 personas) y Cusco (711 personas) con el 7,1% y 7,0%, respectivamente.

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

Gráfico N° 39

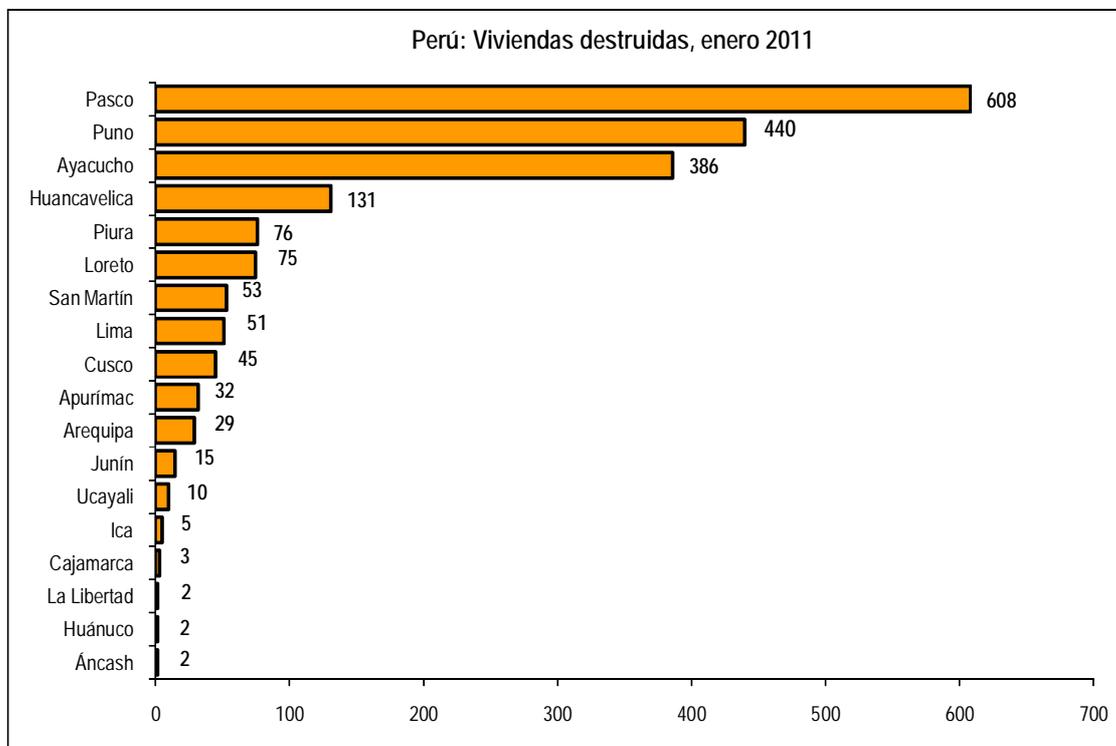


Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Para el mes de enero del 2011 el INDECI, reporta 1 mil 965 viviendas destruidas a nivel nacional, observándose que los departamentos con mayor número de viviendas

destruidas son: Pasco (608), Puno (440), Ayacucho (386), Huancavelica (131), Piura (76) y Loreto (75).

Gráfico N° 40



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

7. Fenómenos meteorológicos

7.1 Heladas

El territorio peruano tiene una configuración geográfica especial, debido a la presencia de la Cordillera de los Andes que posee una influencia significativa en las variaciones de la temperatura del aire, dando lugar a una variedad de climas. Entre estas variaciones de la temperatura, encontramos las que se registran en ciertos lugares del país con temperaturas bajo cero grados centígrados, comúnmente llamadas heladas y que se encuentran con mayor frecuencia en ciertos lugares de la sierra con alturas generalmente sobre los 3 mil metros sobre el nivel del mar, coincidente con la hora de la temperatura mínima del día, normalmente en la madrugada. Los impactos que tienen las heladas en las actividades económicas, especialmente en el agro, así como sus repercusiones en el área social y ambiental, son significativos.

Según información de 12 estaciones de monitoreo del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología

(SENAMHI), los mayores días de heladas meteorológicas en el departamento de Arequipa se presentaron en las estaciones de Salinas (20 días), Pillones (19 días), Imata (18 días) y Caylloma (6 días). En Tacna la estación de Chuapalca enfrentó 21 días.

En el departamento de Puno se reportaron heladas en las estaciones de Crucero Alto (30 días), Capazo (24 días), Macusani (16 días), Mazo Cruz (15 días), Cojata (10 días) y Lagunillas (7 días). Menor frecuencia se observó en el departamento de Junín en la estación de Marcapomacocha (3 días).

Las temperaturas más bajas se registraron en: Las estaciones de Pillones (-11,4 °C) en Arequipa; Chuapalca (-8,0 °C) en el departamento de Tacna, así como Mazo Cruz (-6,4 °C) en el departamento de Puno y Salinas (-6,2 °C) en Arequipa.

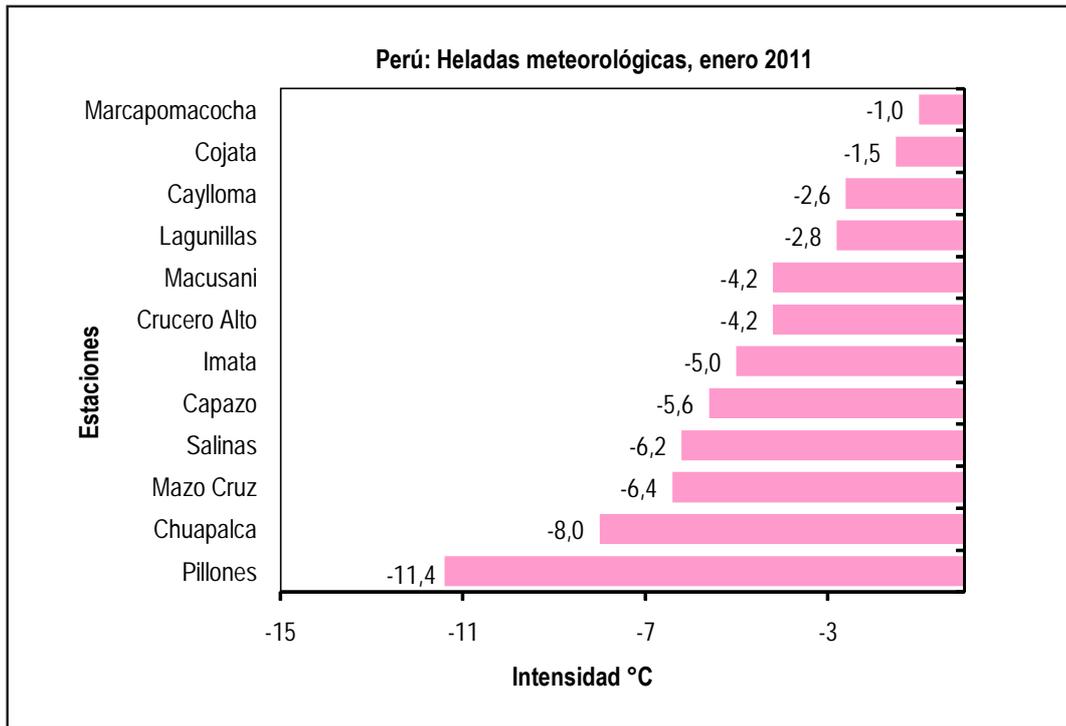
Cuadro N° 50
Perú: Departamentos que sufrieron heladas meteorológicas, enero 2011

| Departamento | Estación | Número de días de heladas P/ | Mayor intensidad de la helada en grados Celsius (°C) P/ | Frecuencia(%) días de heladas/Total días del mes |
|--------------|----------------|------------------------------|---|--|
| Arequipa | Salinas | 20 | -6,2 | 64,5 |
| Arequipa | Pillones | 19 | -11,4 | 61,3 |
| Arequipa | Imata | 18 | -5,0 | 58,1 |
| Arequipa | Caylloma | 6 | -2,6 | 19,4 |
| Junín | Marcapomacocha | 3 | -1,0 | 9,7 |
| Puno | Crucero Alto | 30 | -4,2 | 96,8 |
| Puno | Capazo | 24 | -5,6 | 77,4 |
| Puno | Macusani | 16 | -4,2 | 51,6 |
| Puno | Mazo Cruz | 15 | -6,4 | 48,4 |
| Puno | Cojata | 10 | -1,5 | 32,3 |
| Puno | Lagunillas | 7 | -2,8 | 22,6 |
| Tacna | Chuapalca | 21 | -8,0 | 67,7 |

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