

Estadísticas Ambientales

Diciembre 2011

Desde el mes de junio de 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 diciembre de 2011, muestra indicadores sobre la calidad del aire en cuatro núcleos principales de Lima Metropolitana como la concentración de polvos atmosféricos sedimentable, concentración de contaminantes

gaseosos, radiación solar y vigilancia de la atmósfera global. Así como, la calidad del agua del río Rímac, la producción de agua, el caudal de los ríos, emergencias y daños producidos por fenómenos naturales y antrópicos y los fenómenos meteorológicos como las heladas en el territorio nacional.

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

Resumen Ejecutivo

I. Calidad del aire en Lima Metropolitana

1.1 Concentración de polvo atmosférico sedimentable (PAS)

De acuerdo a información proporcionada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), en el mes de diciembre del 2011, los distritos que conforman Lima Norte (Independencia) y Lima Centro Este (El Agustino, Cercado y Lurigancho) presentaron los mayores niveles de contaminación de polvo atmosférico sedimentable

(PAS), alcanzando 27,0 y 22,4 t/km²/mes, respectivamente; lo que equivale a más de cuatro veces lo recomendado por la OMS (5 t/km²/mes). Sin embargo, comparado con lo registrado en noviembre de 2011 se incrementó en 17,4% en Lima Norte, mientras que, en Lima Centro disminuyó en 3,9%.

Lima Metropolitana: Concentración de polvo atmosférico sedimentable (PAS), noviembre 2010 - diciembre 2011
(T/km²/mes)

Núcleos principales	2011		% Respecto al mes anterior
	Noviembre	Diciembre	
Lima Norte (Independencia)	23,0	27,0	17,4
Lima Centro Este (El Agustino, Cercado y Lurigancho)	23,3	22,4	-3,9
Lima Sur (Villa María del Triunfo)	21,6	19,4	-10,2
Lima Sur-Este (Pachacámac)	22,2	18,9	-14,9
Promedio mensual (T/km²/mes)	13,6	14,1	3,7

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

Jefe del INEI

*Dr. Alejandro Vilchez
De los Ríos*

Subjefe de Estadística

Mg. Aníbal Sánchez

Directora Técnica

Rofilia Ramírez

Director Adjunto

Arturo Arias

Directora Ejecutiva

Cirila Gutiérrez

Investigadora

Eliana Quispe

Revisión

Doris Mendoza

**Para mayor
información ver
Página Web:**

www.inei.gob.pe

1.2 Presencia de material particulado (PM₁₀)

En el mes de diciembre de 2011, el máximo valor obtenido de PM₁₀ fue en el distrito de Ate, cuyo valor fue de 125,3 ug/m³. Comparado con lo obtenido el mes anterior (noviembre 2011)

creció en 20,0%. Asimismo, el distrito de San Borja aumentó en 18,7% y en Jesús María 1,0% respecto al mes anterior.

Lima Metropolitana: Valor mensual de PM₁₀, 2011
(ug/m³)

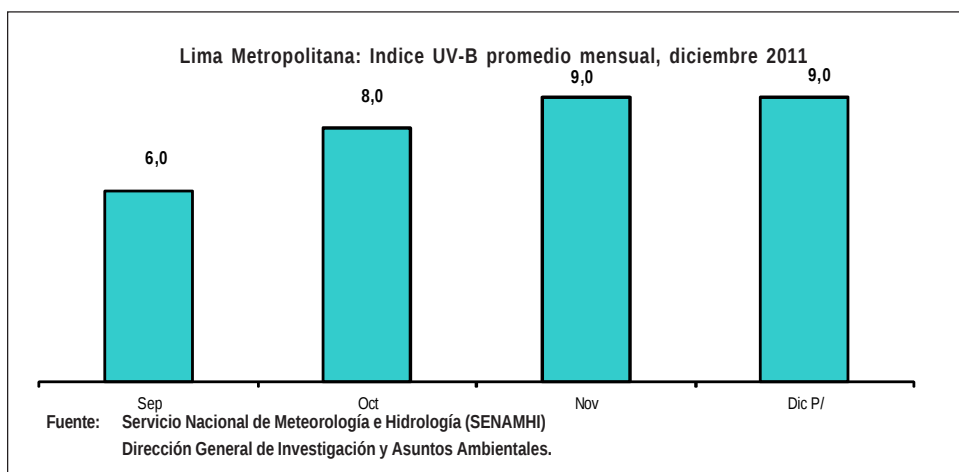
Núcleos principales	2011				% Respecto al mes anterior
	Sep	Oct	Nov	Dic	
Ate	136,7	106,0	104,4	125,3	20,0
San Borja	51,6	46,1	45,4	53,9	18,7
Jesús María (Campo de Marte)	43,8	41,8	41,9	42,3	1,0

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

1.3 Radiación solar Índice UV-B

El índice promedio del nivel de radiación ultravioleta (UV-B) para Lima Metropolitana en el mes de diciembre de 2011 alcanzó una intensidad de 9, es decir, un nivel de riesgo alto

para la salud. Comparado con lo registrado en noviembre del mismo año, no mostró variación alguna.



II. Calidad del agua

2.1 Concentración de minerales en el río Rímac

De acuerdo a información monitoreada por SEDAPAL, en el mes de noviembre de 2011 comparado con similar mes del año 2010, la presencia de minerales en el río Rímac se

incrementó en 41,7% en cadmio, en 25,6% en hierro y en 9,1% en plomo, mientras que, disminuyó en 30,2% en aluminio.

Lima Metropolitana: Concentración promedio de minerales en el río Rímac, noviembre 2010 - noviembre 2011
Miligramos por litro

Año/Mes	Minerales			
	Hierro	Plomo	Cadmio	Aluminio
2010				
Noviembre	0,3900	0,0110	0,0012	0,5160
2011				
Noviembre	0,4900	0,0120	0,0017	0,3600
Variación porcentual				
Respecto a similar mes del año anterior	25,6	9,1	41,7	-30,2

Bocatoma de la Atarjea.

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

2.2 Calidad del agua en planta de tratamiento

En noviembre de 2011, la concentración de contaminantes minerales (miligramos por litro): cadmio, plomo y aluminio en las plantas de tratamiento de SEDAPAL aumentaron en

42,9%, 25,0% y 11,1%, respectivamente; mientras que disminuyó en 2,2% la presencia de hierro, con respecto al mismo mes del año anterior.

Lima Metropolitana: Concentración promedio de minerales en las plantas de tratamiento de SEDAPAL, noviembre 2010 - noviembre 2011
Miligramos por litro

Año/Mes	Minerales			
	Hierro	Plomo	Cadmio	Aluminio
2010				
Noviembre	0,0450	0,0040	0,0007	0,0576
2011				
Noviembre	0,0440	0,0050	0,0010	0,0640
Variación porcentual				
Respecto a similar mes del año anterior	-2,2	25,0	42,9	11,1

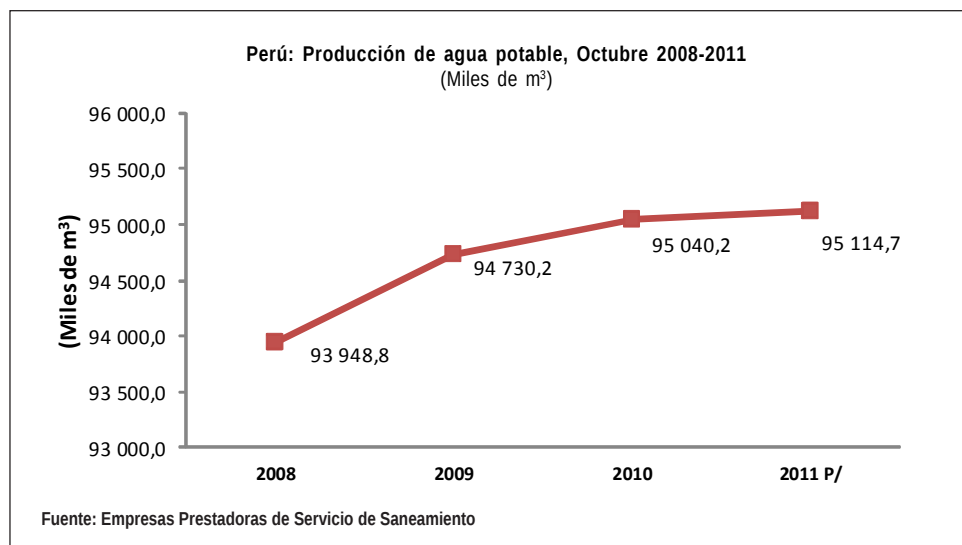
Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

III. Producción de agua

3.1 Producción de agua potable a nivel nacional

La producción nacional de agua potable en el mes de octubre de 2011, alcanzó los 95 millones 114 mil 700 metros cúbicos, lo cual representa un incremento de 0,1% (74 mil 500 metros

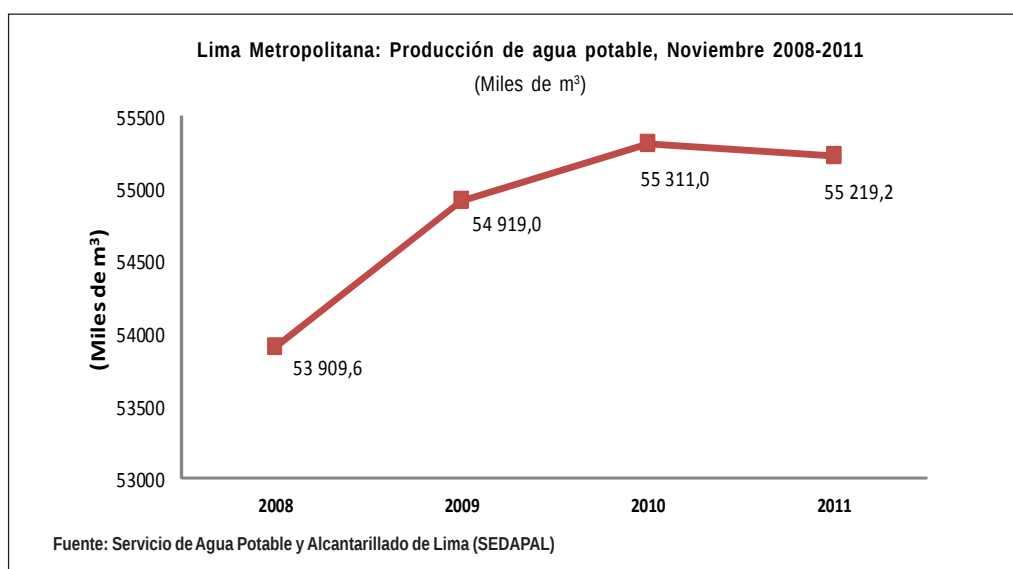
cúbicos) respecto al volumen alcanzado en similar mes del 2010. Igualmente, comparado con el nivel obtenido en el mes de setiembre del mismo año creció en 2,6%.



3.2 Producción de agua potable en Lima Metropolitana

La producción de agua potable en Lima Metropolitana en noviembre de 2011, alcanzó 55 millones 219 mil 200 metros cúbicos, lo cual representa una disminución de 0,2% en

relación al volumen registrado en el mismo mes del 2010. Igualmente, el volumen de producción con respecto al mes anterior (octubre 2011) se redujo en 1,4%.



3.3 Caudal de los ríos Rímac y Chillón

En el mes de noviembre de 2011, el caudal promedio del río Rímac alcanzó a 26,0 (m³/s), cifra mayor en 12,6% respecto a noviembre de 2010. Igualmente, en comparación con el promedio histórico creció en 0,4%.

En el caso del río Chillón, alcanzó a 3,7 (m³/s), lo cual representa un incremento de 48,0% respecto a lo observado en noviembre de 2010. Asimismo, al compararlo con el promedio histórico (3,6 m³/s) creció en 2,8%.

Caudal promedio de los ríos Rímac y Chillón
Mes: Noviembre 2009-2011
(m³/s)

Ríos	Promedio histórico	Media 2009	Media 2010	Media 2011 P/	Variación porcentual	
					2011/2010	Media 2011/ Promedio histórico
Río Rímac	25,9	29,5	23,1	26,0	12,6	0,4
Río Chillón	3,6	7,0	2,5	3,7	48,0	2,8

P/ Preliminar.

Fuente: SENAMHI Estación Hidrológica de Chosica R2 y Estación Hidrológica de Obrajillo

3.4 Caudal de los ríos de la vertiente del Pacífico

El caudal promedio de los principales ríos que conforman la Vertiente del Pacífico de la zona norte, en noviembre de 2011 alcanzó 17,78 m³/s, lo cual representa un incremento de 7,6% respecto a lo registrado en noviembre de 2010 y una disminución de 8,8% respecto al promedio histórico (19,49 m³/s).

respecto a lo reportado en noviembre de 2010. Asimismo, aumentó en 0,9%, respecto al promedio histórico (14,71 m³/s).

Los ríos de la zona sur en noviembre de 2011 registraron 17,45 m³/s, cifra menor en 11,0% respecto a noviembre de 2010. Igualmente, disminuyó en 1,7% comparado a su promedio histórico (17,75 m³/s).

Por su parte, el caudal promedio de la vertiente del Pacífico de la zona centro, alcanzó 14,84 m³/s cifra superior en 15,9%

Perú: Promedio del caudal de los ríos de la vertiente del Océano Pacífico
Mes de noviembre: 2010-2011
(m³/s)

Zonas	Promedio histórico	Media 2010	Media 2011 P/	Variación porcentual	
				Var.Porc. 2011/2010	Var.Porc. Con promedio histórico
Zona Norte	19,49	16,53	17,78	7,6	-8,8
Zona Centro	14,71	12,80	14,84	15,9	0,9
Zona Sur	17,75	19,60	17,45	-11,0	-1,7

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)

Estadísticas Ambientales

Diciembre 2011

Resultados

1. Calidad del aire en Lima Metropolitana¹

El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú- SENAMHI, mediante la Dirección de Proyectos de Desarrollo y Medio Ambiente, realiza la evaluación de las condiciones sinópticas y meteorológicas locales que influyen en el

comportamiento temporal y espacial de los contaminantes atmosféricos particulados y gaseosos, medidos usando métodos de muestreo pasivo y monitoreo automático en la cuenca atmosférica de Lima-Callao.

1.1 Concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable (PAS)

Según información proporcionada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología - SENAMHI, durante el mes de diciembre del año 2011, la concentración promedio de Polvo Atmosférico Sedimentable - PAS ($\phi < 100$ micrometros) llegó a un promedio de 14,1 t/km²/mes, siendo superior en 3,7% a lo registrado el mes anterior que fue 13,6 t/km²/mes, que comparado con la guía de la Organización Mundial de la Salud (OMS) que considera como tolerable 5 t/km²/mes, el nivel de PAS registrado en el mes de diciembre fue 2,82 veces el standard de la OMS.

La zona crítica de más alta concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable se produjo en Lurigancho (Lima Este), cifra que alcanzó 33,0 t/km²/mes, siendo superior en 6,6 veces a lo recomendado por la OMS. Mientras que la zona de menor concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable se dio en Jesús María al obtenerse un promedio de 2,8 t/km²/mes, inferior al valor guía de la OMS.

Según núcleos principales en el mes de diciembre de 2011, el punto crítico de contaminación por polvo atmosférico se

registró en el núcleo Lima Norte, integrado por el distrito de Independencia que llegó a 27,0 t/km²/mes, es decir, fue 5,4 veces a lo recomendado por la OMS.

En los distritos de El Agustino, Cercado y Lurigancho en la zona de Lima Centro Este, el contaminante alcanzó 22,4 t/km²/mes que representó una disminución de 3,9% respecto al mes anterior, pero, fue 4,48 veces el valor guía establecido por la OMS.

En el mes de estudio en la zona de Lima Sur en el distrito de Villa María del Triunfo la contaminación por polvo atmosférico alcanzó 19,4 t/km²/mes cifra que representó una disminución de 10,2% en relación al mes anterior, no obstante, que este valor fue 3,88 veces el valor guía de la OMS.

En Lima Sur Este en el distrito de Pachacámac este valor alcanzó 18,9 t/km²/mes cifra que disminuyó en 14,9% respecto al mes anterior (noviembre 2011). Pero comparado con la norma de la Organización Mundial de la Salud fue 3,78 veces este valor.

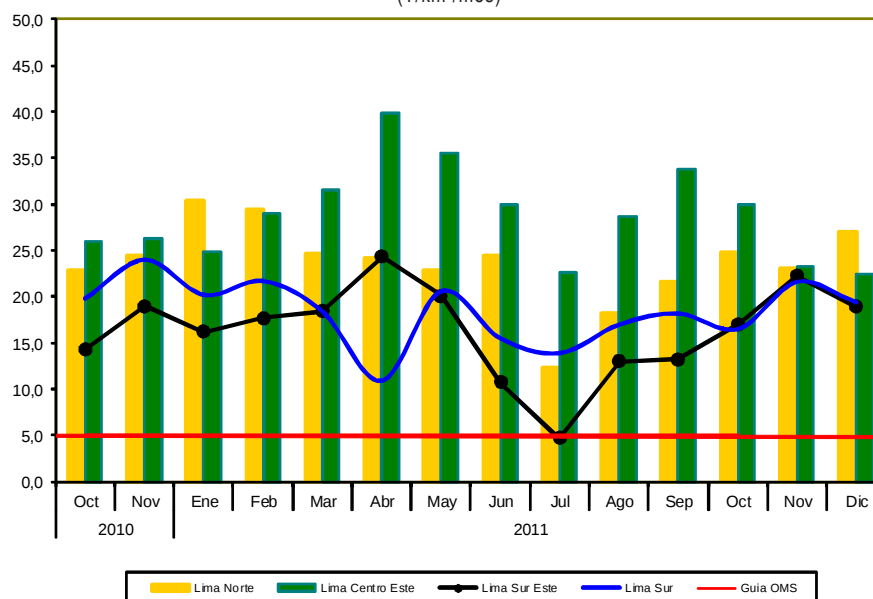
1/ **Nota aclaratoria:** a partir de este Informe Técnico las series estadísticas de los cuadros y gráficos N° 1, 2, 3 y 4 que corresponden a la calidad del aire en el Centro de Lima, reportado por la Dirección General de Salud Ambiental-DIGESA- Ministerio de Salud, es reemplazado por información del cuadro y gráfico N° 1 correspondiente a Concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable (PAS) y por los cuadros y gráficos del 2 al 4 referente a la concentración de Dióxido de Azufre, Dióxido de Nitrógeno y PM10 en las estaciones de Ate, San Borja, Campo de Marte y Santa Anita, proporcionado por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú-SENAMHI. Este cambio de fuente de información, se debe a la discontinuidad de datos que proporcionaba DIGESA-MINSA.

Cuadro N° 1
Lima Metropolitana: Concentración de polvo atmosférico sedimentable (PAS),
según núcleos principales (puntuales y promedios), 2010-2011
(T/km²/mes)

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

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

Gráfico N° 1
Lima Metropolitana: Concentración de polvo atmosférico sedimentable (PAS),
(puntuales y promedios), 2010-2011
(T/km²/mes)



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

1.2 Concentraciones de Contaminantes Gaseosos

El SENAMHI monitorea las concentraciones de contaminantes gaseosos del aire en cuatro estaciones ubicadas en los distritos

de: Ate, San Borja (Limatambo), Jesús María (Campo de Marte) y Santa Anita.

1.2.2 Dióxido de azufre

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

En el mes de diciembre de 2011, en el distrito de **Ate** el valor mensual de dióxido de azufre reportado por el SENAMHI fue de 6,5 ppb que comparado con el mes anterior (noviembre 2011) significó un incremento de 44,4%.

En la estación de Limatambo en el distrito de **San Borja**, este contaminante registró 2,8 ppb incrementándose en 7,7%

respecto a lo obtenido en el mes de noviembre. El máximo valor obtenido durante el mes de estudio se registró el martes 20 y fue 3,6 ppb (Partes por billón) siendo el 11,8% del ECA (Estandar de Calidad del Aire).

En la estación de Campo de Marte en el distrito de **Jesús María** en Lima Centro el valor de dióxido de azufre alcanzó 2,5 ppb, incrementándose en 4,2% al compararlo con el valor del mes anterior. El máximo valor diario se detectó el lunes 19 que alcanzó 3,1 ppb lo que equivale al 10,4% del valor del ECA. (30,6 ppb).

Para el distrito de **Santa Anita** el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), en el mes de diciembre del año en curso registró 4,4 ppb. El máximo valor obtenido fue 7,4 ppb el sábado 17 que correspondió al 24,0% del ECA señalado.

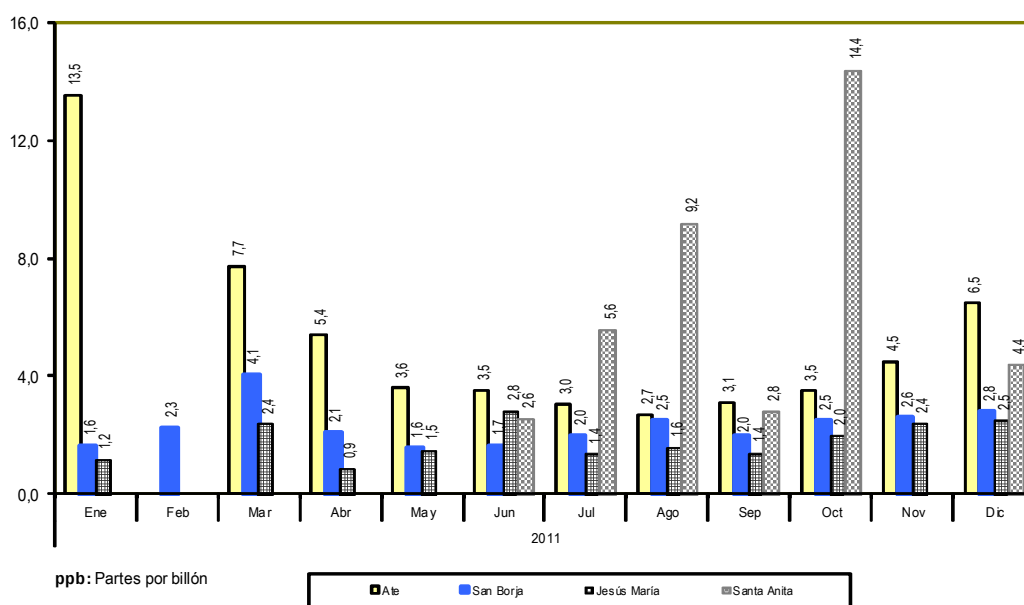
Cuadro N° 2
Lima Metropolitana: Valor mensual de Dióxido de Azufre, 2011
(ppb)

Año/Mes	Ate	San Borja	Jesús María (Campo de Marte)	Santa Anita
2011				
Enero	13,5	1,6	1,2	...
Febrero	...	2,3	...	...
Marzo	7,7	4,1	2,4	...
Abril	5,4	2,1	0,9	...
Mayo	3,6	1,6	1,5	...
Junio	3,5	1,7	2,8	2,6
Julio	3,0	2,0	1,4	5,6
Agosto	2,7	2,5	1,6	9,2
Setiembre	3,1	2,0	1,4	2,8
Octubre	3,5	2,5	2,0	14,4
Noviembre	4,5	2,6	2,4	...
Diciembre	6,5	2,8	2,5	4,4
Variación porcentual				
Respecto al mes anterior	44,4	7,7	4,2	-

ppb: Partes por billón.

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

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



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

1.2.2 Dióxido de Nitrógeno

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

En el distrito de **Ate** en el mes de diciembre de 2011, el dióxido de nitrógeno alcanzó 20,9 ppb, cifra que disminuyó en 33,2% respecto a lo obtenido en el mes de noviembre que fue de 31,3 ppb.

En el distrito de **San Borja** (Limatambo-San Borja) el valor de dióxido de nitrógeno en diciembre fue de 8,0 ppb, cifra que decreció en 14,0% respecto al mes anterior. El máximo valor obtenido en la estación de Lima Sur fue de 22,4 ppb el

día viernes 30 de diciembre a las 18:00 horas, cifra que correspondió al 21,0% del ECA diario (106,9 ppb o su equivalente $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ establecido por Decreto Supremo N° 03-MINAM-2008).

El SENAMHI informó que en el distrito de **Jesús María**, en la estación del Campo de Marte, el valor mensual de dióxido de nitrógeno alcanzó 9,2 ppb lo que significó una disminución de 14,0% respecto al mes anterior. El máximo valor en Lima Centro fue de 21,0 ppb alcanzado el día miércoles 21 de diciembre a las 10:00 horas, lo que representó el 19,6% de su valor ECA diario (106,9 ppb).

Por su parte en el distrito de **Santa Anita** en la estación Lima Este 2 (Municipalidad de Santa Anita), el nivel alcanzado durante el mes en estudio fue de 14,9 ppb, cifra que disminuyó en 3,9% respecto a noviembre de 2011. El máximo valor en la estación Lima Este fue de 43,7 ppb verificado el día 21 a las 12:00 horas representando el 40,9% del ECA diario.

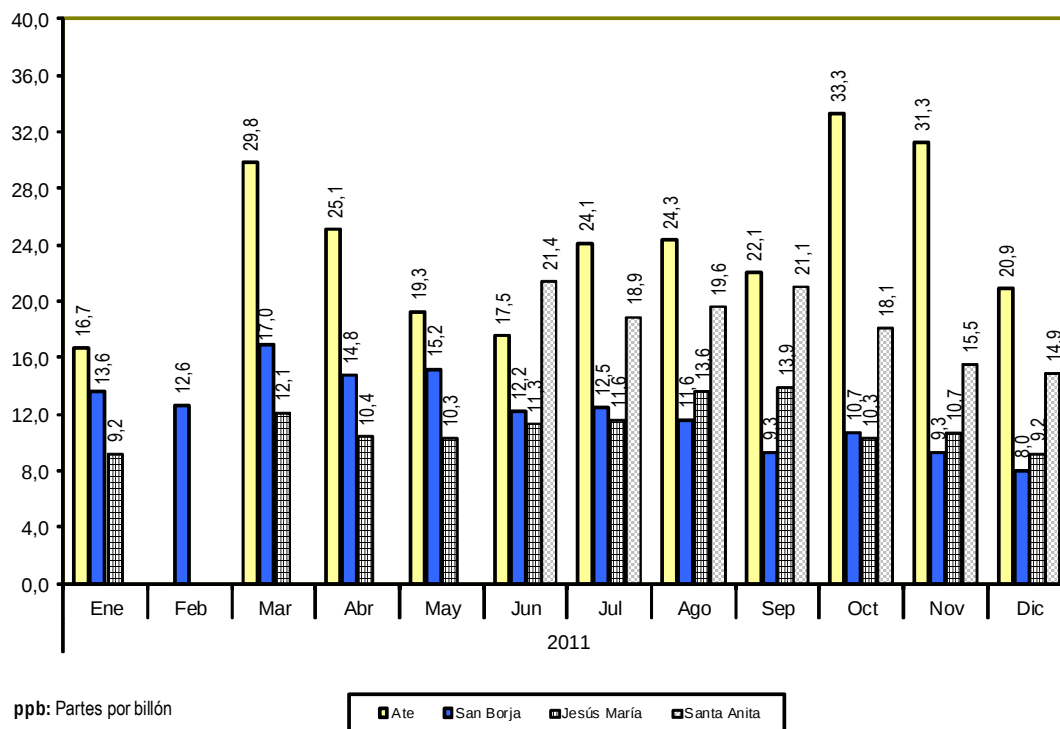
Cuadro N° 3
Lima Metropolitana: Valor mensual de Dióxido de Nitrógeno, 2011
(ppb)

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

ppb: Partes por billón.

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

Gráfico N° 3
Lima Metropolitana: Valor mensual de Dióxido de Nitrógeno, por estaciones de medición, 2011
(ppb)



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

1.2.3 Partículas PM₁₀

Las partículas PM₁₀ es el material particulado de diámetro menor o igual a 10 micrómetros. Son las partículas sólidas o líquidas suspendidas en el aire, las cuales tienen diferente composición química. Se produce por la quema de combustibles o la quema de carbón o madera. Afecta al sistema respiratorio y cardiovascular.

En la estación de Lima Este en el distrito de **Ate**, la concentración promedio mensual de PM₁₀ fue de 125,3 µg/m³ (microgramo por metro cúbico) cifra superior en 20,0% respecto a lo obtenido en noviembre de 2011.

En el distrito de **San Borja** en la estación de Limatambo-San Borja de Lima Sur, la concentración promedio diario de PM₁₀ alcanzó 53,9 µg/m³ valor mensual que creció en 18,7% respecto a noviembre.

En el distrito de **Jesús María** en la estación del Campo de Marte (Lima Centro), el valor mensual para este material particulado alcanzó 42,3 µg/m³, siendo superior en 1,0% respecto al mes anterior.

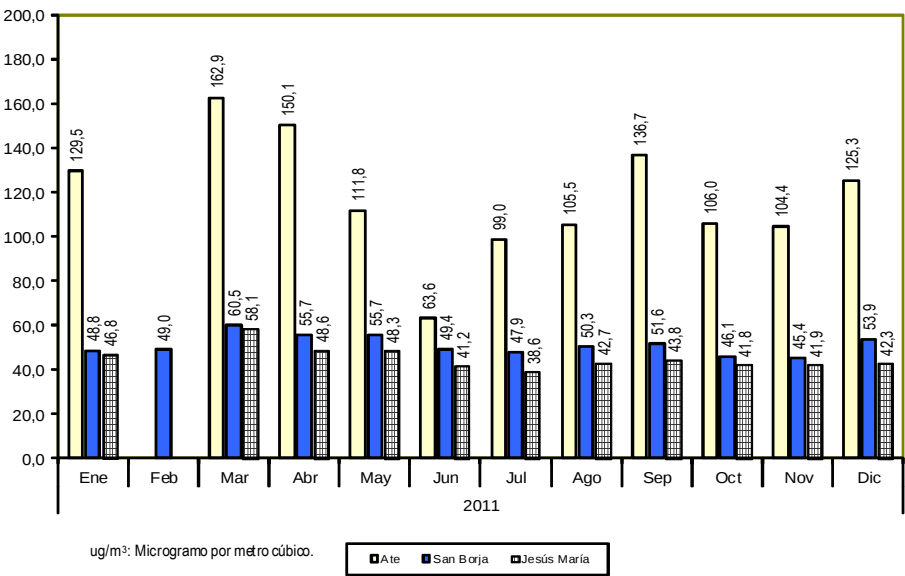
Cuadro N° 4
Lima Metropolitana: Valor mensual de PM₁₀, 2011
(ug/m³)

Año/Mes	Ate	San Borja	Jesús María (Campo de Marte)
2011			
Enero	129,5	48,8	46,8
Febrero	...	49,0	...
Marzo	162,9	60,5	58,1
Abril	150,1	55,7	48,6
Mayo	111,8	55,7	48,3
Junio	63,6	49,4	41,2
Julio	99,0	47,9	38,6
Agosto	105,5	50,3	42,7
Setiembre	136,7	51,6	43,8
Octubre	106,0	46,1	41,8
Noviembre	104,4	45,4	41,9
Diciembre	125,3	53,9	42,3
Variación porcentual			
Respecto al mes anterior	20,0	18,7	1,0

ug/m³: Microgramo por metro cúbico.

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

Gráfico N° 4
Lima Metropolitana: Valor mensual de PM₁₀, por estaciones de medición, 2011
(ug/m³)



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

1.3 Radiación solar

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

1.3.1 Radiación ultravioleta

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

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

El indicador empleado por el SENAMHI para su medición ha sido definido y normalizado bajo la supervisión de diversas

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

instituciones internacionales como la Organización Meteorológica Mundial, Organización Mundial de la Salud y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (United Nations Environment Programme (UNEP).

El SENAMHI recomienda a la población tomar medidas de precaución como el uso de protectores solares, sombreros, gorros y lentes de sol con cristales que absorban la radiación UV-B. Se debe evitar que los niños tengan una exposición excesiva al sol. Los policías de tránsito, profesores de educación física, ambulantes, turistas y público en general, deben tomar las precauciones ante exposiciones prolongadas. La máxima radiación se presenta desde las 10:00 de la mañana hasta las 15:00 horas. Los niveles de riesgo por radiación ultravioleta se pueden observar en la siguiente tabla:

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

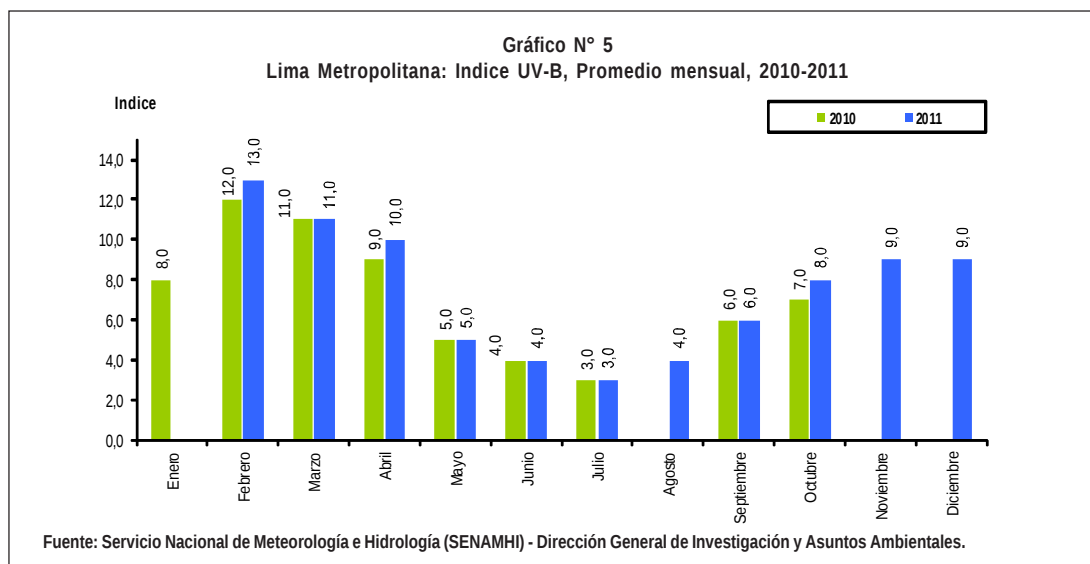
El índice promedio del nivel de radiación ultravioleta (UV-B) para Lima Metropolitana verificado por el SENAMHI, en el mes de diciembre de 2011 representó un nivel 9 de intensidad,

es decir, un nivel de riesgo alto para la salud, que comparado con el mes anterior, no mostró variación alguna.

Cuadro N° 5
Lima Metropolitana: Índice UV-B promedio mensual, 2010-2011

Año/Mes	2010	2011	Variación %	
			2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	8,0	-	-	-
Febrero	12,0	13,0	8,3	-
Marzo	11,0	11,0	-	-15,4
Abril	9,0	10,0	11,1	-9,1
Mayo	5,0	5,0	0,0	-50,0
Junio	4,0	4,0	0,0	-20,0
Julio	3,0	3,0	0,0	-25,0
Agosto	-	4,0	-	33,3
Setiembre	6,0	6,0	0,0	50,0
Octubre	7,0	8,0	14,3	33,3
Noviembre	-	9,0	-	12,5
Diciembre	-	9,0	-	0,0

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



1.4 Vigilancia de la Atmósfera Global

El SENAMHI cuenta con una estación de observación que es parte de la Red de Vigilancia de la Atmósfera Global (VAG), ubicada en la sierra central del Perú (Junín - Marcapomacocha), considerada como la estación VAG más

alta del mundo, a 4 mil 470 metros de altitud, en cuyas instalaciones se encuentra un equipo denominado Espectrofotómetro Dobson, el cual mide la cantidad de ozono atmosférico total.

1.4.1 Monitoreo de Ozono atmosférico

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

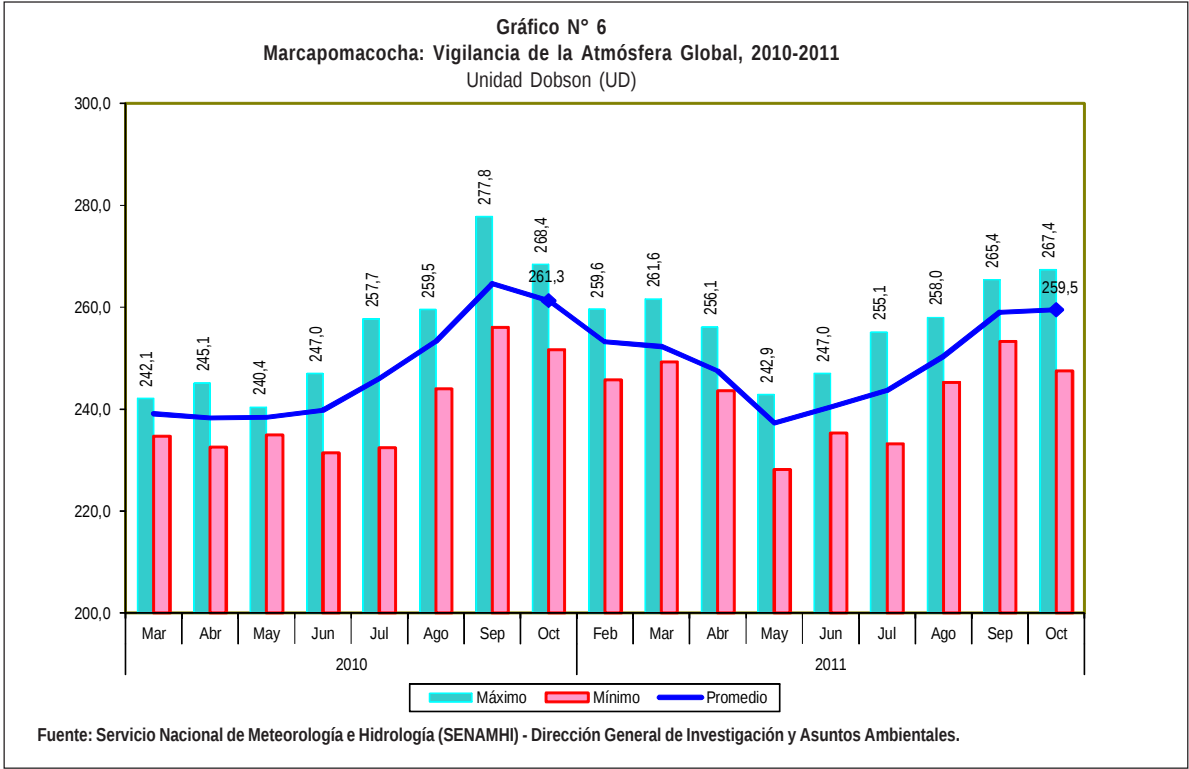
El valor promedio medido en Marcapomacocha en el mes de octubre 2011 alcanzó a 259,5 Unidades Dobson (UD) que, al compararlo con similar mes del año anterior, disminuyó en 0,7%. Mientras que, respecto al mes anterior, aumentó en 0,2%. Se observó que el valor máximo fue de 267,4 UD y su valor mínimo alcanzó 247,5 UD.

Cuadro N° 6
Marcapomacocha: Vigilancia de la Atmósfera Global, 2010-2011
Unidad Dobson (UD)

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

Altitud: 4 470 m.s.n.m.

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



2. Calidad del agua

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

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

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

En el mes de noviembre de 2011, la concentración máxima de hierro (Fe) en el río Rímac fue de 2,71 miligramos por litro, lo que representó un incremento de 5,9%, en relación a lo reportado en noviembre de 2010

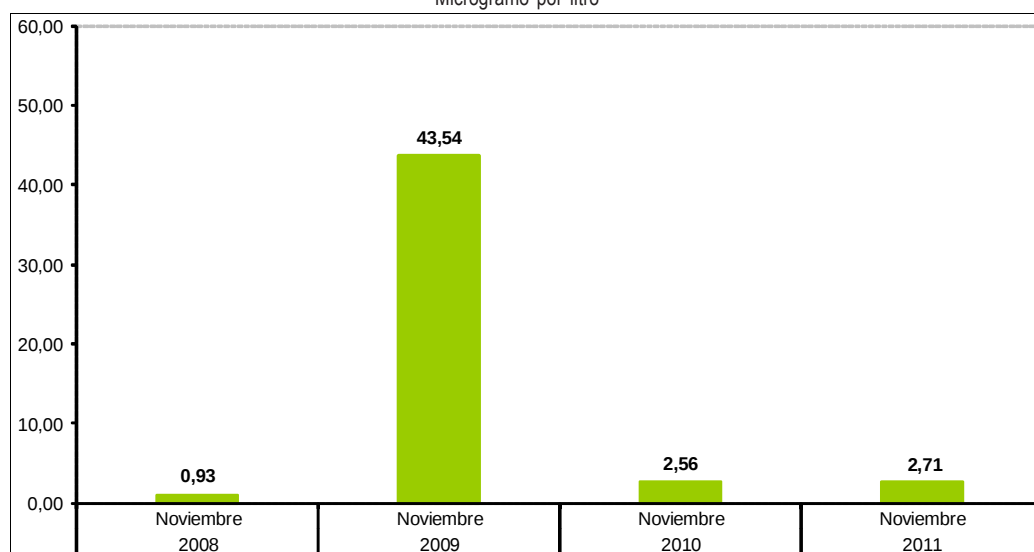
que alcanzó 2,56 miligramos por litro. Igualmente, la presencia de hierro creció en 4,6%, con respecto a octubre 2011 (2,59 miligramos por litro).

Cuadro N° 7
Lima Metropolitana: Concentración máxima de hierro total (Fe) en el río Rímac, 2008-2011
Microgramo por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	91,93	27,92	57,88	32,19	-44,4	-20,6
Febrero	298,38	151,74	35,38	72,85	105,9	126,3
Marzo	72,73	902,05	246,57	27,35	-88,9	-62,5
Abril	10,68	19,14	27,89	55,80	100,1	104,0
Mayo	4,19	4,12	4,41	1,31	-70,3	-97,7
Junio	7,07	17,92	3,11	2,88	-7,4	119,8
Julio	4,91	3,75	6,46	1,99	-69,2	-30,9
Agosto	2,48	3,07	2,14	15,41	620,1	674,4
Setiembre	1,54	1,86	1,60	11,18	598,8	-27,4
Octubre	0,99	8,24	2,37	2,59	9,3	-76,8
Noviembre	0,93	43,54	2,56	2,71	5,9	4,6
Diciembre	10,71	41,28	40,54			

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

Gráfico N° 7
Lima Metropolitana: Concentración máxima de hierro total (Fe) en el río Rímac, 2008-2011
 Microgramo por litro



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

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

SEDAPAL reporta que la concentración promedio de hierro (Fe) en el río Rímac durante el mes de noviembre de 2011 fue de 0,49 miligramos por litro, cifra superior en

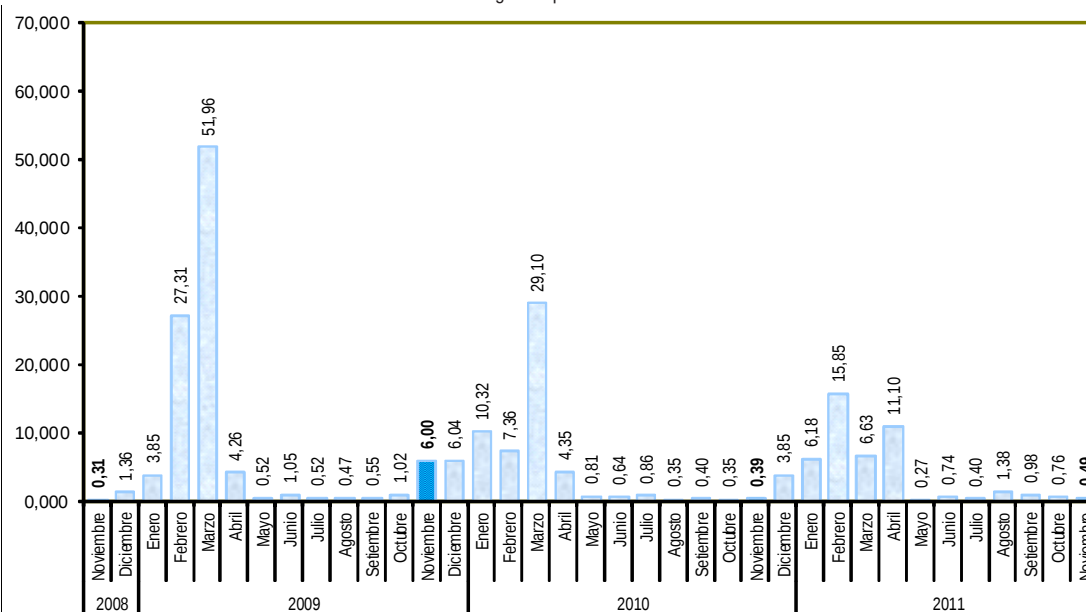
25,6%, respecto al promedio reportado en el mismo mes del 2010. Mientras que, al comparar con la presencia de hierro del mes anterior (octubre 2011), decreció en 35,5%.

Cuadro N° 8
Lima Metropolitana: Concentración promedio de hierro total (Fe) en el río Rímac, 2008-2011
 Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	12,16	3,85	10,32	6,18	-40,0	60,5
Febrero	36,38	27,31	7,36	15,85	115,4	156,5
Marzo	15,30	51,96	29,10	6,63	-77,2	-58,2
Abril	1,35	4,26	4,35	11,10	155,2	67,4
Mayo	0,60	0,52	0,81	0,27	-66,7	-97,6
Junio	1,29	1,05	0,64	0,74	15,6	174,1
Julio	0,95	0,52	0,86	0,40	-53,5	-45,9
Agosto	0,65	0,47	0,35	1,38	294,3	245,0
Setiembre	0,44	0,55	0,40	0,98	145,0	-29,0
Octubre	0,38	1,02	0,35	0,76	117,1	-22,4
Noviembre	0,31	6,00	0,39	0,49	25,6	-35,5
Diciembre	1,36	6,04	3,85			

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

Gráfico N° 8
Lima Metropolitana: Concentración promedio de hierro total (Fe) en el río Rímac, 2008-2011
 Miligramo por litro



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

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

Posterior al proceso de tratamiento en las plantas de SEDAPAL, la concentración máxima de hierro (Fe) en el mes de noviembre 2011 alcanzó a 0,16 miligramos por litro, es decir, se incrementó en 33,3% en relación a igual mes del año anterior. Asimismo, creció en 60,0% respecto a octubre 2011, pero, decreció en 46,7% con relación al límite permisible^{2/}, que es de 0,3 miligramos por litro.

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

Cuadro N° 9
Lima Metropolitana: Concentración máxima de hierro total (Fe)
en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011
 Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,15	0,15	0,16	0,12	-25,0	200,0	-60,0
Febrero	0,16	0,08	0,13	0,13	0,0	8,3	-56,7
Marzo	0,10	0,08	0,10	0,11	10,0	-15,4	-63,3
Abril	0,09	0,10	0,16	0,16	0,0	45,5	-46,7
Mayo	0,19	0,13	0,09	0,13	44,4	-18,8	-56,7
Junio	0,14	0,09	0,12	0,14	16,7	7,7	-53,3
Julio	0,10	0,15	0,09	0,09	0,0	-35,7	-70,0
Agosto	0,10	0,11	0,09	0,13	44,4	44,4	-56,7
Setiembre	0,12	0,09	0,12	0,12	0,0	-7,7	-60,0
Octubre	0,14	0,12	0,11	0,10	-9,1	-16,7	-66,7
Noviembre	0,09	0,17	0,12	0,16	33,3	60,0	-46,7
Diciembre	0,10	0,14	0,04				

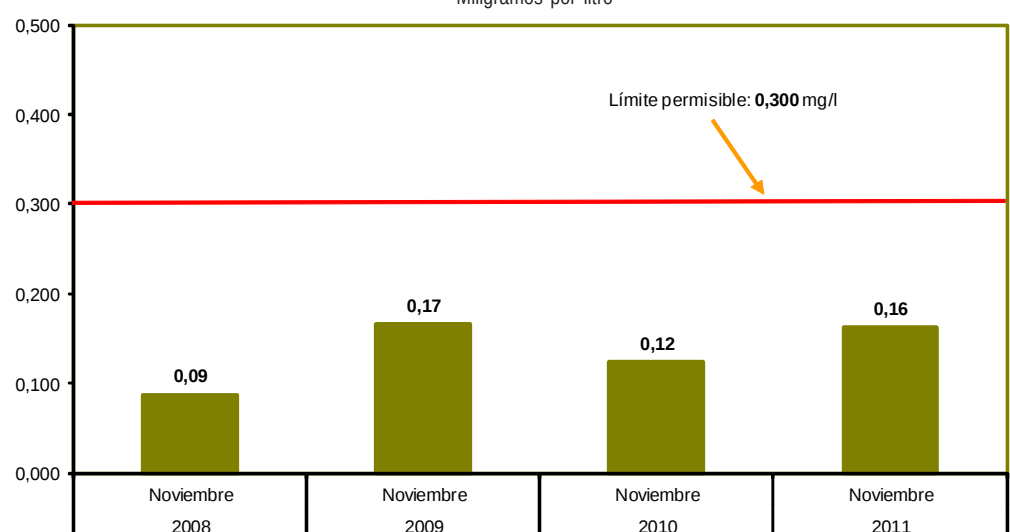
Nota: El límite permisible de hierro en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 0,300 miligramos por litro.

1/ Variación porcentual: 2011 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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

2/ 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.

Gráfico N° 9
Lima Metropolitana: Concentración máxima de hierro total (Fe)
en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011
 Miligramos por litro



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

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

En noviembre de 2011, la concentración promedio de hierro (Fe) en la planta de tratamiento alcanzó 0,044 miligramos por litro, cifra inferior en 2,2% respecto al mes de noviembre de 2010. No obstante, aumentó en

15,8% en relación al mes anterior (octubre 2011), pero disminuyó en 85,3% al comparar con el límite permisible^{2/}, que es de 0,3 miligramos por litro.

Cuadro N° 10
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	0,044	7,3	-55,6	-85,3
Febrero	0,054	0,044	0,041	0,050	22,0	13,6	-83,3
Marzo	0,039	0,031	0,038	0,041	7,9	-18,0	-86,3
Abril	0,037	0,037	0,044	0,042	-4,5	2,4	-86,0
Mayo	0,040	0,035	0,044	0,033	-25,0	-21,4	-89,0
Junio	0,070	0,034	0,035	0,034	-2,9	3,0	-88,7
Julio	0,047	0,037	0,040	0,027	-32,5	-20,6	-91,0
Agosto	0,045	0,037	0,042	0,041	-2,4	51,9	-86,3
Setiembre	0,046	0,043	0,046	0,042	-8,7	2,4	-86,0
Octubre	0,045	0,040	0,047	0,038	-19,1	-9,5	-87,3
Noviembre	0,034	0,034	0,045	0,044	-2,2	15,8	-85,3
Diciembre	0,038	0,030	0,099				

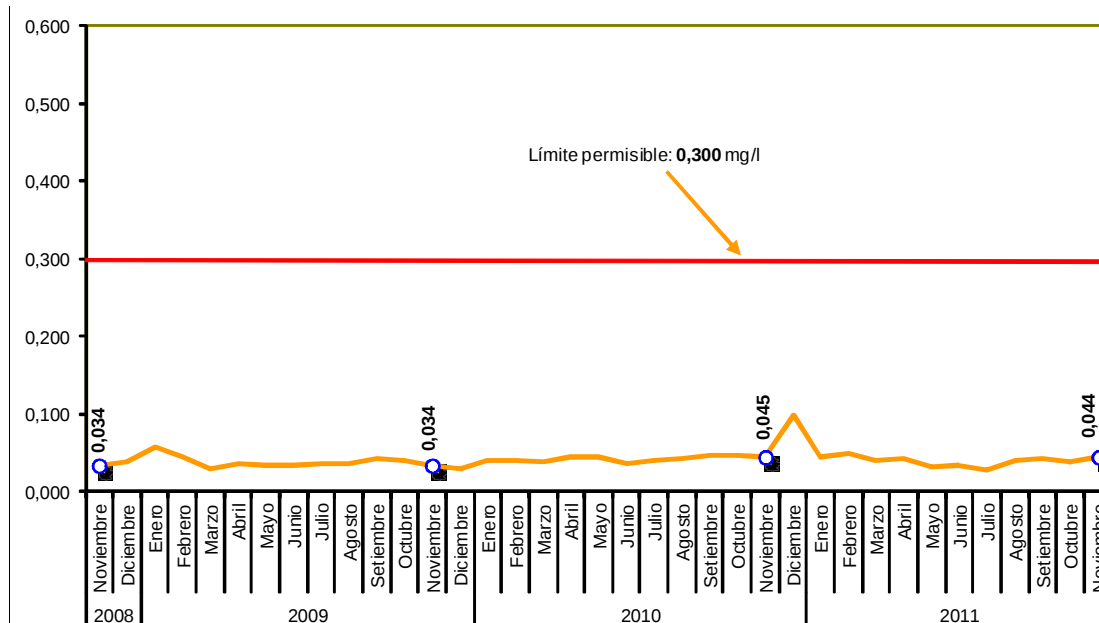
Nota: El límite permisible de hierro en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 0,300 miligramos por litro.

1/ Variación porcentual: 2011 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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

^{2/} 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.

Gráfico N° 10
Lima Metropolitana: Concentración promedio de hierro total (Fe) en las plantas de
tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011
 Miligramos por litro



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

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

El Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima Metropolitana (SEDAPAL), informó que en el mes de noviembre de 2011, la concentración máxima de plomo (Pb) en el río Rímac alcanzó 0,03 miligramos por litro, cifra que representó una disminución de 25,0%, respecto al mes de noviembre de 2010. Asimismo, decreció en 40,0% en relación a la presencia de Pb registrada en octubre de 2011.

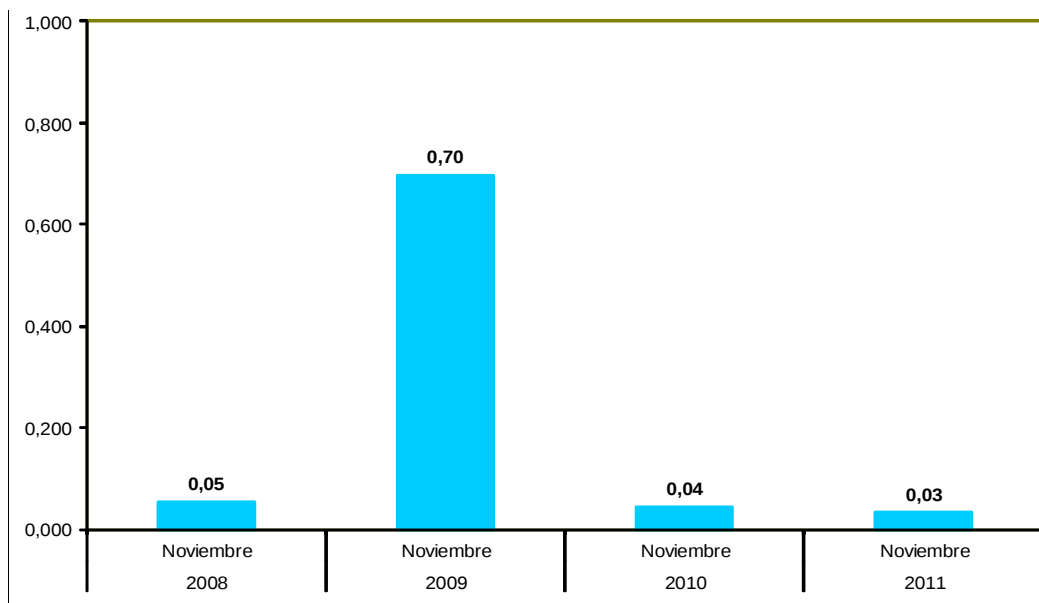
La presencia de plomo en altas concentraciones produce efectos tóxicos en la salud, siendo los niños más susceptibles que los adultos, habiéndose documentado la presencia de retraso en el desarrollo, problemas de aprendizaje, trastornos en la conducta, alteraciones del lenguaje y de la capacidad auditiva,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

Cuadro N° 11
Lima Metropolitana: Concentración máxima de plomo (Pb) en el río Rímac, 2008-2011
 Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	1,14	0,29	0,43	0,34	-20,9	-50,0
Febrero	3,21	0,53	0,30	0,39	30,0	14,7
Marzo	0,67	2,15	3,44	0,15	-95,6	-61,5
Abril	0,06	0,20	0,24	0,23	-4,2	53,3
Mayo	0,05	0,05	0,06	0,03	-50,0	-87,0
Junio	0,08	0,14	0,17	0,09	-47,1	200,0
Julio	0,08	0,05	0,10	0,04	-60,0	-55,6
Agosto	0,06	0,04	0,04	0,18	350,0	350,0
Setiembre	0,04	0,04	0,05	0,13	160,0	-27,8
Octubre	0,05	0,09	0,18	0,05	-72,2	-61,5
Noviembre	0,05	0,70	0,04	0,03	-25,0	-40,0
Diciembre	0,22	1,84	0,68			

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

Gráfico N° 11
Lima Metropolitana: Concentración máxima de plomo (Pb) en el río Rímac, 2008-2011
 Miligramos por litro



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

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

SEDAPAL, reportó en el mes de noviembre de 2011 que la concentración promedio de plomo (Pb) en el río Rímac alcanzó a 0,012 miligramos por litro, incrementándose en

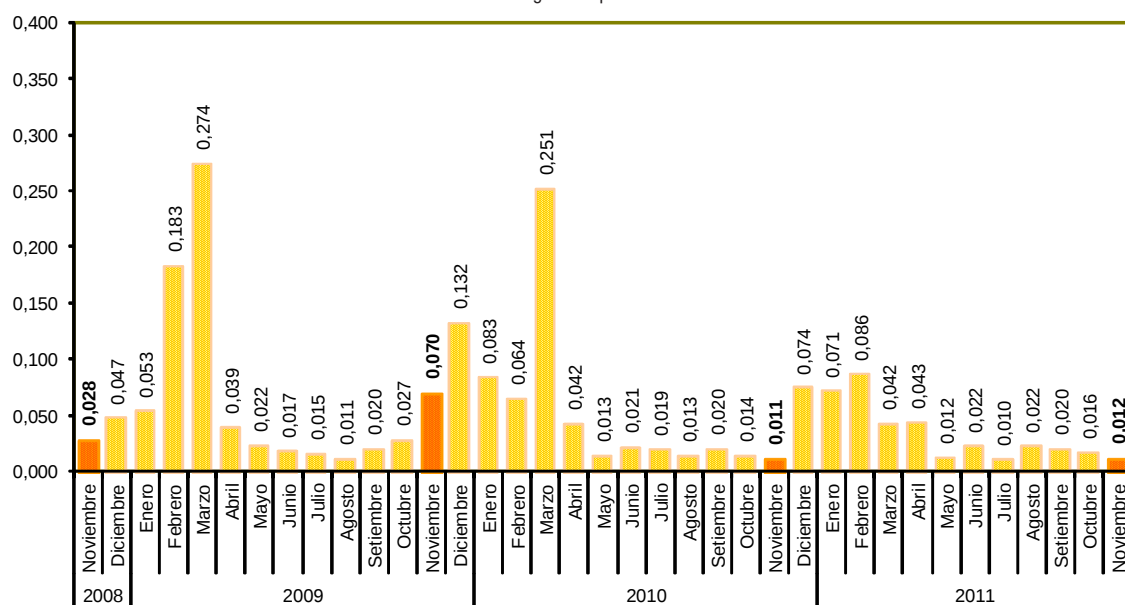
9,1% respecto a la presencia de Pb registrada en noviembre de 2010, mientras que disminuyó en 25,0% en relación a octubre 2011.

Cuadro N° 12
Lima Metropolitana: Concentración promedio de plomo (Pb) en el río Rímac, 2008-2011
 Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	0,185	0,053	0,083	0,071	-14,5	-4,1
Febrero	0,338	0,183	0,064	0,086	34,4	21,1
Marzo	0,113	0,274	0,251	0,042	-83,3	-51,2
Abril	0,017	0,039	0,042	0,043	2,4	2,4
Mayo	0,014	0,022	0,013	0,012	-7,7	-72,1
Junio	0,033	0,017	0,021	0,022	4,8	83,3
Julio	0,028	0,015	0,019	0,010	-47,4	-54,5
Agosto	0,026	0,011	0,013	0,022	69,2	120,0
Setiembre	0,019	0,020	0,020	0,020	0,0	-9,1
Octubre	0,019	0,027	0,014	0,016	14,3	-20,0
Noviembre	0,028	0,070	0,011	0,012	9,1	-25,0
Diciembre	0,047	0,132	0,074			

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

Gráfico N° 12
Lima Metropolitana: Concentración promedio de plomo (Pb) en el río Rímac, 2008-2011
 Miligramos por litro



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

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

Según el reporte de SEDAPAL posterior al proceso de tratamiento del agua de río, la concentración máxima de plomo (Pb) en noviembre de 2011 fue de 0,009 miligramos por litro, cifra superior en 12,5% respecto a noviembre de

2010, pero no mostró variación alguna respecto al mes anterior (octubre 2011), en tanto que, disminuyó en 82,0% comparado con el límite permisible (0,05 miligramos por litro).

Cuadro N° 13
Lima Metropolitana: Concentración máxima de plomo (Pb) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011
 Miligramos por litro

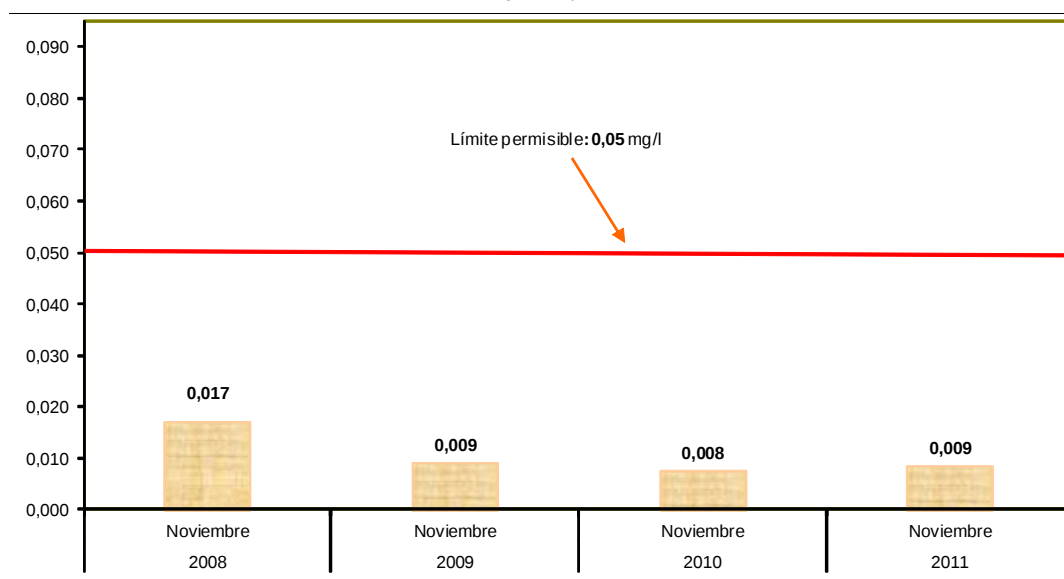
Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,008	0,016	0,035	0,010	-71,4	42,9	-80,0
Febrero	0,007	0,015	0,014	0,006	-57,1	-40,0	-88,0
Marzo	0,009	0,021	0,021	0,006	-71,4	0,0	-88,0
Abril	0,010	0,018	0,014	0,006	-57,1	0,0	-88,0
Mayo	0,018	0,024	0,008	0,009	12,5	50,0	-82,0
Junio	0,039	0,013	0,010	0,009	-10,0	0,0	-82,0
Julio	0,022	0,022	0,013	0,008	-38,5	-11,1	-84,0
Agosto	0,022	0,018	0,013	0,011	-15,4	37,5	-78,0
Setiembre	0,011	0,015	0,016	0,010	-37,5	-9,1	-80,0
Octubre	0,026	0,019	0,009	0,009	0,0	-10,0	-82,0
Noviembre	0,017	0,009	0,008	0,009	12,5	0,0	-82,0
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: 2011 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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

Gráfico N° 13
Lima Metropolitana: Concentración máxima de plomo (Pb) en las plantas de
tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011
 Miligramos por litro



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

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

Luego de realizado el proceso de tratamiento del agua del río Rímac, SEDAPAL reportó que la concentración promedio del plomo (Pb) fue de 0,005 miligramos por litro, cifra superior en 25,0% en relación a similar mes del 2010. Sin

embargo, no mostró variación respecto al mes anterior, no obstante que disminuyó en 90,0%, al comparar con el límite permisible (0,05 miligramos por litro).

Cuadro N° 14
Lima Metropolitana: Concentración promedio de plomo (Pb) en las plantas de
tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011
 Miligramos por litro

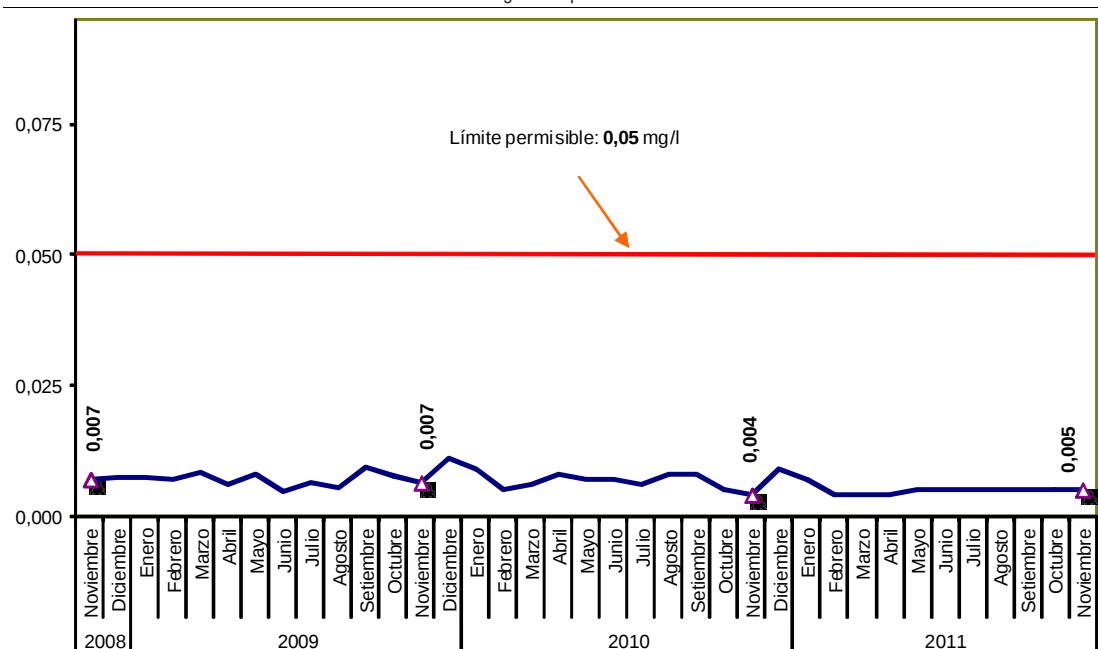
Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,004	0,007	0,009	0,007	-22,2	-22,2	-82,0
Febrero	0,004	0,007	0,005	0,004	-20,0	-42,9	-92,0
Marzo	0,004	0,009	0,006	0,004	-33,3	0,0	-92,0
Abril	0,005	0,006	0,008	0,004	-50,0	0,0	-92,0
May o	0,006	0,008	0,007	0,005	-28,6	25,0	-90,0
Junio	0,011	0,005	0,007	0,005	-28,6	0,0	-90,0
Julio	0,008	0,007	0,006	0,005	-16,7	0,0	-90,0
Agosto	0,008	0,006	0,008	0,005	-37,5	0,0	-90,0
Setiembre	0,006	0,010	0,008	0,005	-37,5	0,0	-90,0
Octubre	0,007	0,008	0,005	0,005	0,0	0,0	-90,0
Noviembre	0,007	0,007	0,004	0,005	25,0	0,0	-90,0
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: 2011 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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

Gráfico N° 14
Lima Metropolitana: Concentración promedio de plomo (Pb) en las plantas de
tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011
Miligramos por litro



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

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

En noviembre de 2011, la presencia máxima de cadmio (Cd) en el río Rímac fue de 0,0027 miligramos por litro, disminuyendo en 30,8% respecto a la concentración registrada en el mismo mes del año pasado. Igualmente, decreció en 6,9% en relación a octubre de 2011.

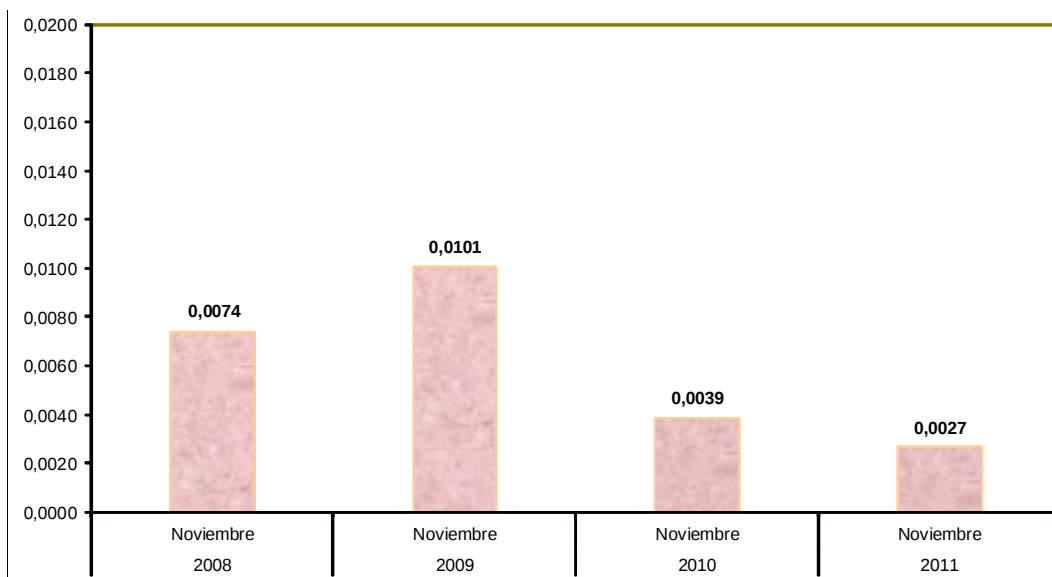
El agua con concentraciones muy altas de cadmio irrita el estómago, produciendo vómitos y diarreas. El cadmio absorbido por el cuerpo humano produce descalcificación de los huesos, ocasionando que se vuelvan quebradizos y en dosis mayores, ocasiona la muerte.

Cuadro N° 15
Lima Metropolitana: Concentración máxima de cadmio (Cd) en el río Rímac, 2008-2011
Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	0,0451	0,0077	0,0148	0,0106	-28,4	-4,5
Febrero	0,0849	0,0238	0,0073	0,0153	109,6	44,3
Marzo	0,0520	0,0856	0,0351	0,0106	-69,8	-30,7
Abril	0,0052	0,0257	0,0040	0,0129	222,5	21,7
Mayo	0,0063	0,0053	0,0050	0,0074	48,0	-42,6
Junio	0,0042	0,0045	0,0100	0,0083	-17,0	12,2
Julio	0,0042	0,0052	0,0047	0,0047	0,0	-43,4
Agosto	0,0037	0,0031	0,0028	0,0097	246,4	106,4
Setiembre	0,0027	0,0026	0,0050	0,0131	162,0	35,1
Octubre	0,0045	0,0049	0,0031	0,0029	-6,5	-77,9
Noviembre	0,0074	0,0101	0,0039	0,0027	-30,8	-6,9
Diciembre	0,0163	0,0133	0,0111			

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

Gráfico N° 15
Lima Metropolitana: Concentración máxima de cadmio (Cd) en el río Rímac, 2008-2011
 Miligramos por litro



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

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

El agua del río Rímac en el mes en estudio registró una concentración promedio de cadmio (Cd) de 0,0012 miligramos por litro, disminuyendo en 29,4% respecto a

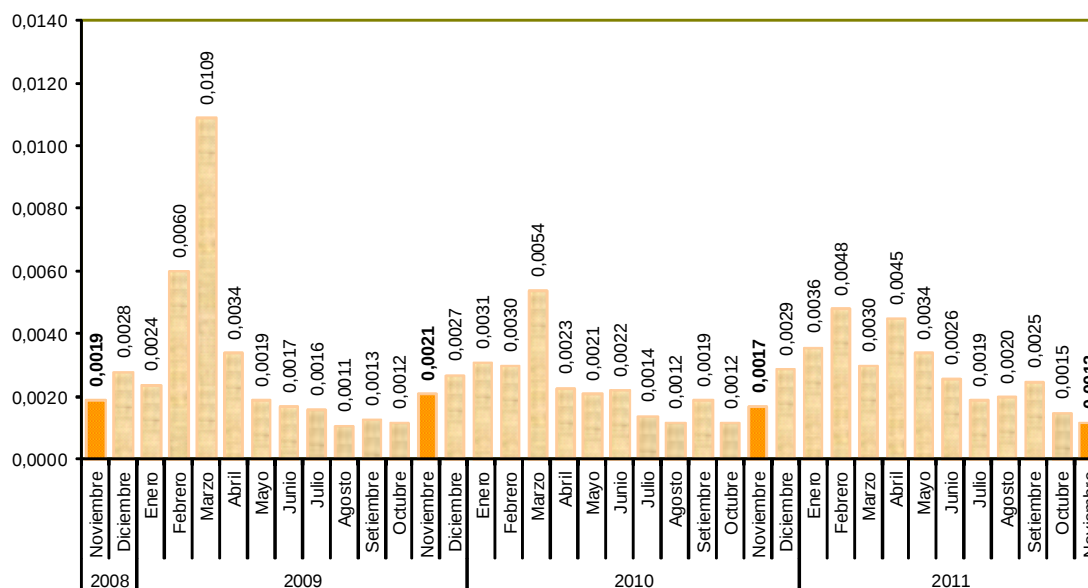
lo observado en el mismo mes de 2010. Igualmente, se redujo en 20,0% en relación al mes anterior (octubre 2011).

Cuadro N° 16
Lima Metropolitana: Concentración promedio de cadmio (Cd) en el río Rímac, 2008-2011
 Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	0,0074	0,0024	0,0031	0,0036	16,1	24,1
Febrero	0,0078	0,0060	0,0030	0,0048	60,0	33,3
Marzo	0,0074	0,0109	0,0054	0,0030	-44,4	-37,5
Abril	0,0019	0,0034	0,0023	0,0045	95,7	50,0
May o	0,0026	0,0019	0,0021	0,0034	61,9	-24,4
Junio	0,0022	0,0017	0,0022	0,0026	18,2	-23,5
Julio	0,0020	0,0016	0,0014	0,0019	35,7	-26,9
Agosto	0,0015	0,0011	0,0012	0,0020	66,7	5,3
Setiembre	0,0012	0,0013	0,0019	0,0025	31,6	25,0
Octubre	0,0016	0,0012	0,0012	0,0015	25,0	-40,0
Noviembre	0,0019	0,0021	0,0017	0,0012	-29,4	-20,0
Diciembre	0,0028	0,0027	0,0029			

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

Gráfico N° 16
Lima Metropolitana: Concentración promedio de cadmio (Cd) en el río Rímac, 2008-2011
 Miligramos por litro



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

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

La concentración máxima de cadmio posterior al tratamiento en las plantas de SEDAPAL en noviembre de 2011 fue de 0,0020 miligramos por litro, aumentando en 33,3% respecto a lo observado en el mismo mes de

2010 (0,0015 mg/l). Igualmente, aumentó en 5,3% respecto a octubre de 2011, pero disminuyó en 60,0% al compararlo con el límite permisible que es de 0,005 miligramos por litro (mg/l).

Cuadro N° 17
Lima Metropolitana: Concentración máxima de cadmio (Cd) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011
 Miligramos por litro

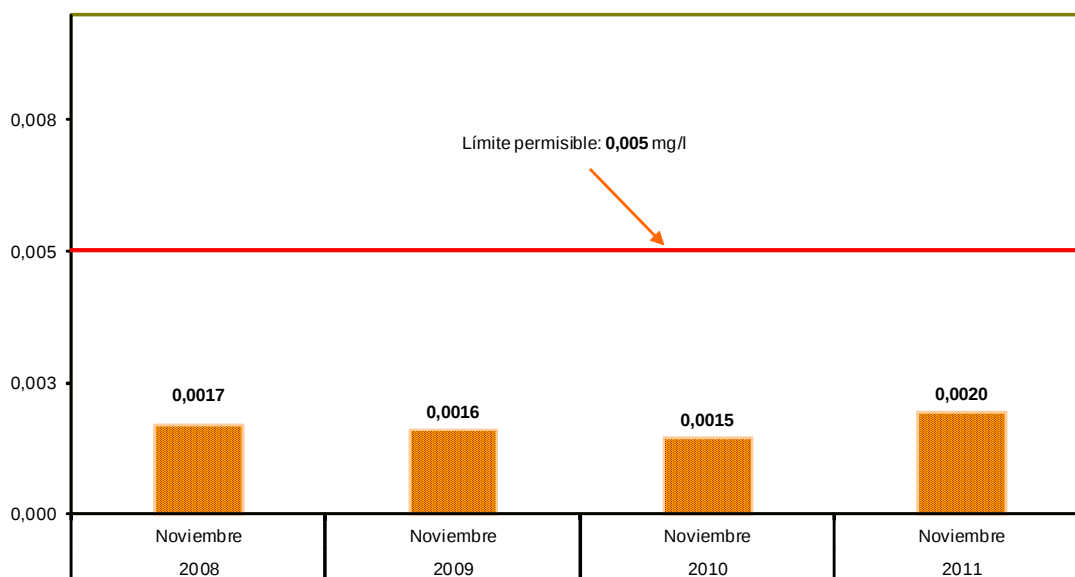
Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,0022	0,0016	0,0016	0,0023	43,8	130,0	-54,0
Febrero	0,0014	0,0018	0,0023	0,0019	-17,4	-17,4	-62,0
Marzo	0,0019	0,0022	0,0018	0,0016	-11,1	-15,8	-68,0
Abril	0,0020	0,0024	0,0018	0,0027	50,0	68,8	-46,0
Mayo	0,0023	0,0021	0,0025	0,0025	0,0	-7,4	-50,0
Junio	0,0023	0,0018	0,0021	0,0025	19,0	0,0	-50,0
Julio	0,0019	0,0021	0,0019	0,0025	31,6	0,0	-50,0
Agosto	0,0022	0,0015	0,0020	0,0022	10,0	-12,0	-56,0
Setiembre	0,0020	0,0020	0,0021	0,0025	19,0	13,6	-50,0
Octubre	0,0020	0,0017	0,0015	0,0019	26,7	-24,0	-62,0
Noviembre	0,0017	0,0016	0,0015	0,0020	33,3	5,3	-60,0
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: 2011 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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

Gráfico N° 17
Lima Metropolitana: Concentración máxima de cadmio (Cd) en las plantas de
tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011
 Miligramos por litro



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

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

SEDAPAL reportó que la concentración promedio de cadmio en las plantas de tratamiento en noviembre 2011 fue de 0,0010 miligramos por litro, con un incremento de 42,9% respecto a noviembre de 2010, en tanto que no

mostró variación alguna en relación al mes anterior (octubre 2011), mientras que se redujo en 80,0% respecto al límite permisible, que es de 0,005 miligramos por litro (mg/l).

Cuadro N° 18
Lima Metropolitana: Concentración promedio de cadmio (Cd) en las plantas de
tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011
 Miligramos por litro

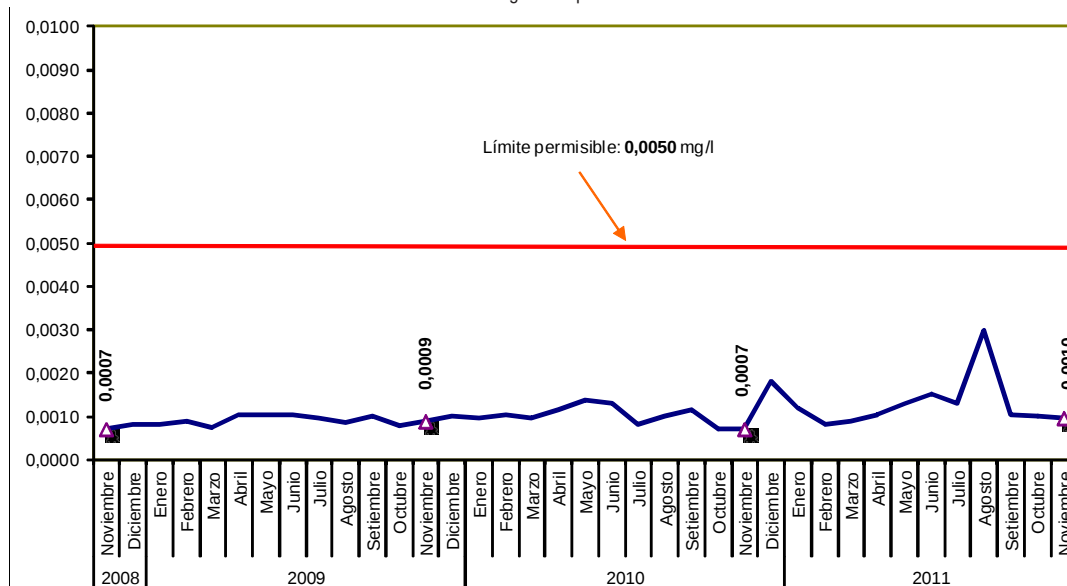
Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,0008	0,0008	0,0010	0,0012	20,0	-33,3	-76,0
Febrero	0,0007	0,0009	0,0011	0,0008	-27,3	-33,3	-84,0
Marzo	0,0007	0,0008	0,0010	0,0009	-10,0	12,5	-82,0
Abril	0,0007	0,0011	0,0012	0,0011	-8,3	22,2	-78,0
Mayo	0,0010	0,0010	0,0014	0,0013	-7,1	18,2	-74,0
Junio	0,0012	0,0010	0,0013	0,0015	15,4	15,4	-70,0
Julio	0,0009	0,0010	0,0008	0,0013	62,5	-13,3	-74,0
Agosto	0,0009	0,0009	0,0010	0,0030	200,0	130,8	-40,0
Setiembre	0,0007	0,0010	0,0012	0,0011	-8,3	-63,3	-78,0
Octubre	0,0006	0,0008	0,0007	0,0010	42,9	-9,1	-80,0
Noviembre	0,0007	0,0009	0,0007	0,0010	42,9	0,0	-80,0
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: 2011 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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

Gráfico N° 18
Lima Metropolitana: Concentración promedio de cadmio (Cd) en las plantas de
tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011
 Miligramos por litro



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

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

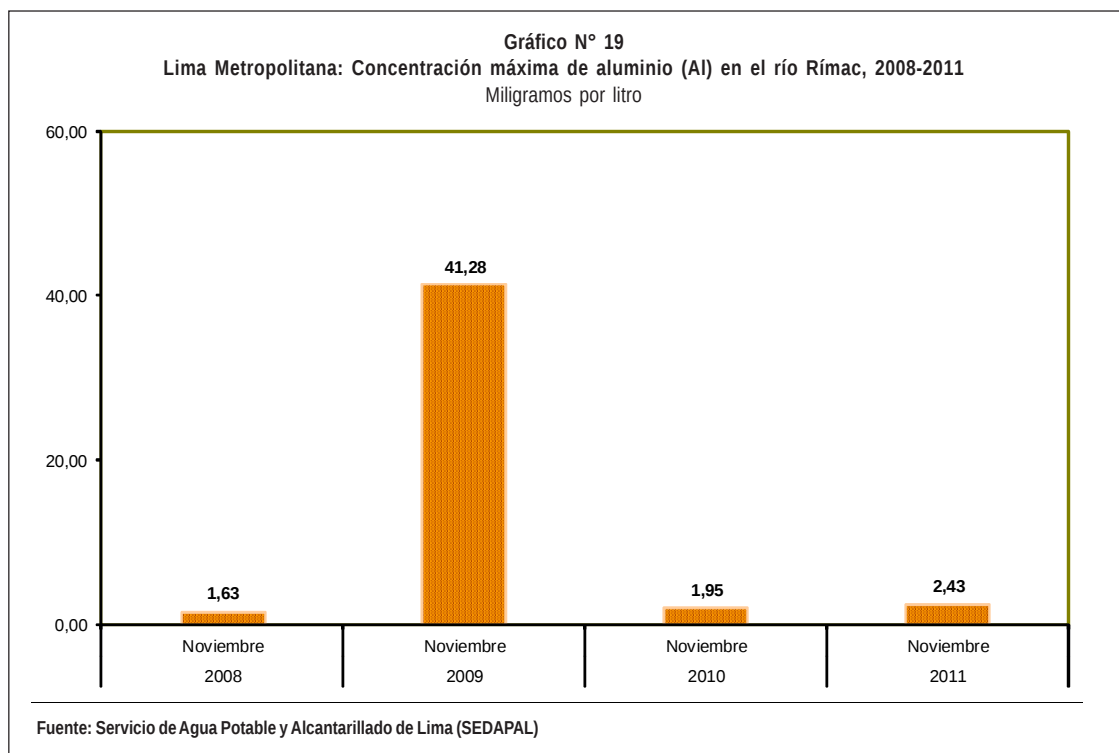
El aluminio en el río Rímac en noviembre de 2011 registró una concentración máxima de 2,43 miligramos por litro (mg/l) que representa un incremento de 24,6% respecto a lo reportado en noviembre de 2010. Asimismo, aumentó en 25,3% en relación a octubre 2011.

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

Cuadro N° 19
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	43,52	44,8	98,9
Marzo	23,81	748,70	110,99	18,28	-83,5	-58,0
Abril	4,25	25,31	22,93	32,95	43,7	80,3
Mayo	2,34	5,81	2,64	0,98	-62,9	-97,0
Junio	5,76	14,41	2,57	2,69	4,7	174,5
Julio	2,79	1,95	4,00	1,85	-53,8	-31,2
Agosto	1,81	1,42	1,87	8,45	351,9	356,8
Setiembre	1,11	1,75	1,42	8,84	522,5	4,6
Octubre	0,66	6,70	1,96	1,94	-1,0	-78,1
Noviembre	1,63	41,28	1,95	2,43	24,6	25,3
Diciembre	8,52	34,34	15,65			

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



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

Durante el mes de análisis, el río Rímac registró una concentración promedio de aluminio (Al) de 0,516 miligramos por litro (mg/l), representando en términos

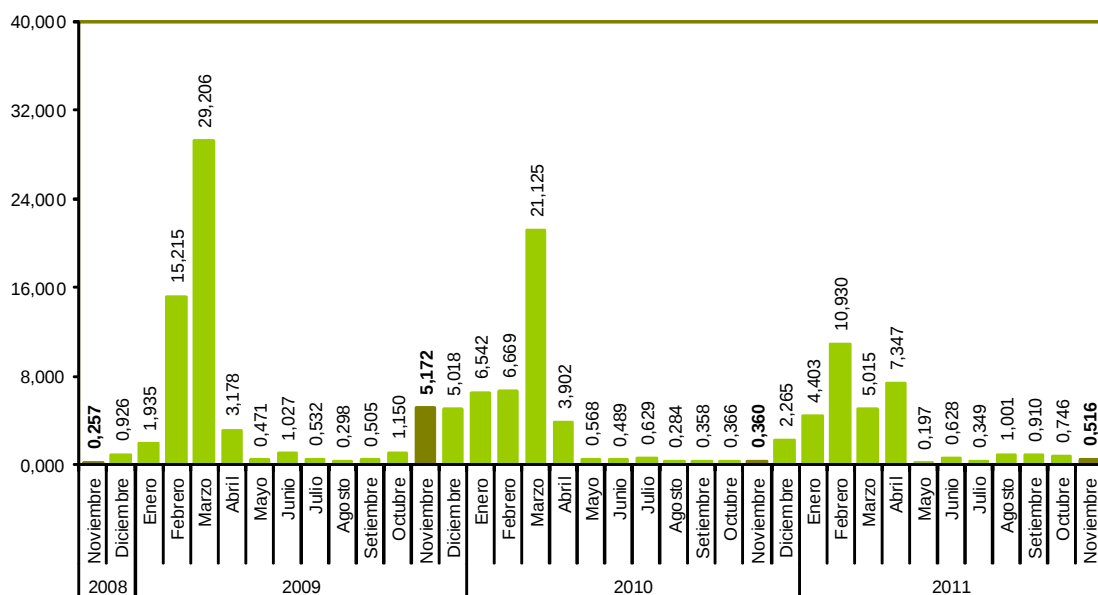
porcentuales un aumento de 43,3%, respecto a lo registrado en similar mes de 2010 (0,360 mg/l) pero, decreció en 30,8% en relación a lo reportado en octubre de 2011.

Cuadro N° 20
Lima Metropolitana: Concentración promedio de aluminio (Al) en el río Rímac, 2008-2011
Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	4,516	1,935	6,542	4,403	-32,7	94,4
Febrero	20,878	15,215	6,669	10,930	63,9	148,2
Marzo	5,950	29,206	21,125	5,015	-76,3	-54,1
Abril	0,782	3,178	3,902	7,347	88,3	46,5
Mayo	0,377	0,471	0,568	0,197	-65,3	-97,3
Junio	0,903	1,027	0,489	0,628	28,4	218,8
Julio	0,579	0,532	0,629	0,349	-44,5	-44,4
Agosto	0,471	0,298	0,284	1,001	252,5	186,8
Setiembre	0,305	0,505	0,358	0,910	154,2	-9,1
Octubre	0,253	1,150	0,366	0,746	103,8	-18,0
Noviembre	0,257	5,172	0,360	0,516	43,3	-30,8
Diciembre	0,926	5,018	2,265			

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

Gráfico N° 20
Lima Metropolitana: Concentración promedio de aluminio (Al) en el río Rímac, 2008-2011
 Miligramos por litro



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

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

Posterior al proceso de tratamiento de las aguas del río Rímac en las plantas de SEDAPAL en noviembre de 2011 la concentración máxima de aluminio fue de 0,1320 mg/l. Comparado con igual mes de 2010 aumentó en 9,5%,

mientras que disminuyó en 9,0% respecto a octubre de 2011. Igualmente, disminuyó en 34,0% respecto al límite permisible, que es de 0,200 miligramos por litro (mg/l).

Cuadro N° 21
Lima Metropolitana: Concentración máxima de aluminio (Al) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011
 Miligramos por litro

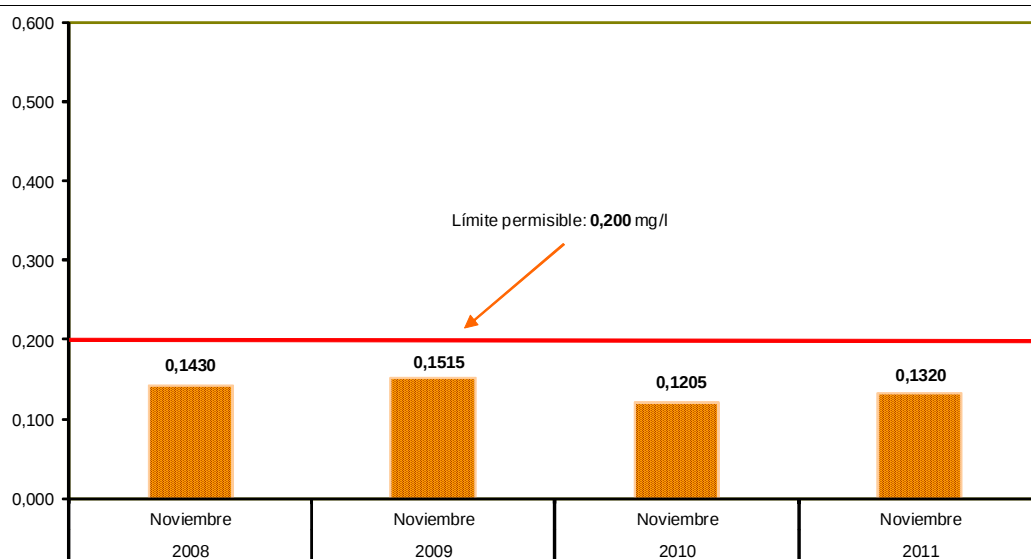
Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,0715	0,1290	0,1725	0,1420	-17,7	53,8	-29,0
Febrero	0,0750	0,0770	0,1560	0,1310	-16,0	-7,7	-34,5
Marzo	0,0590	0,1040	0,1775	0,1345	-24,2	2,7	-32,8
Abril	0,0840	0,1305	0,1105	0,1430	29,4	6,3	-28,5
Mayo	0,1270	0,1835	0,1410	0,1110	-21,3	-22,4	-44,5
Junio	0,1870	0,1010	0,1165	0,1655	42,1	49,1	-17,3
Julio	0,1055	0,1515	0,1545	0,1680	8,7	1,5	-16,0
Agosto	0,1330	0,1165	0,1170	0,1200	2,6	-28,6	-40,0
Setiembre	0,1495	0,1000	0,1165	0,1030	-11,6	-14,2	-48,5
Octubre	0,0935	0,1275	0,1445	0,1450	0,3	40,8	-27,5
Noviembre	0,1430	0,1515	0,1205	0,1320	9,5	-9,0	-34,0
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: 2011 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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

Gráfico N° 21
Lima Metropolitana: Concentración máxima de aluminio (Al) en las plantas de
tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011
 Miligramos por litro



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

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

La concentración promedio de aluminio en la planta de tratamiento de SEDAPAL en el mes de noviembre alcanzó 0,0640 mg/l, siendo mayor en 11,1% respecto a similar mes

de 2010. No obstante, disminuyó en 3,8% en relación a octubre de 2011 y 68,0%, respecto al límite permisible que es de 0,200 miligramos por litro (mg/l).

Cuadro N° 22
Lima Metropolitana: Concentración promedio de aluminio (Al) en las plantas de
tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011
 Miligramos por litro

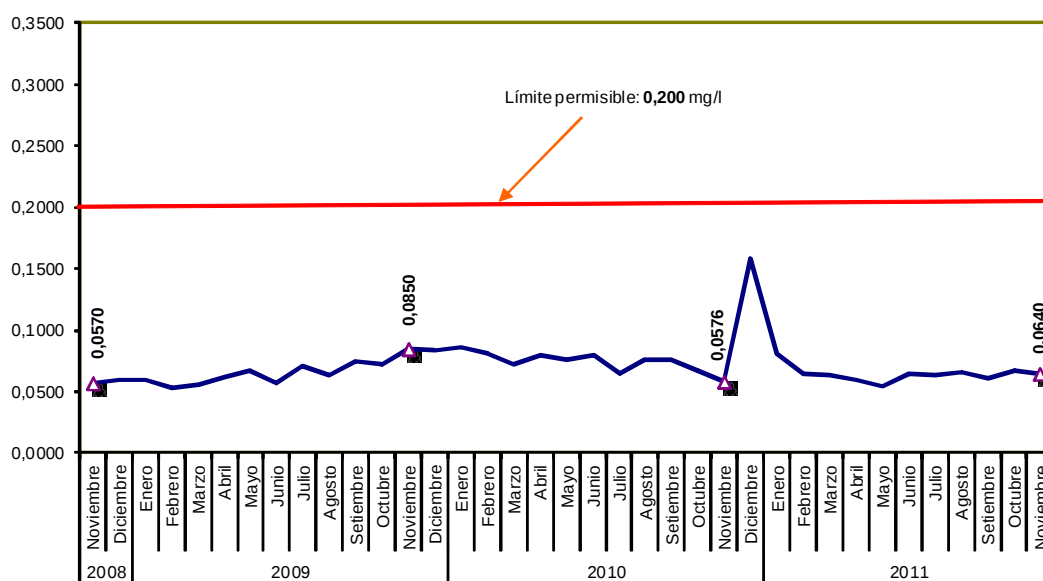
Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,0500	0,0592	0,0865	0,0815	-5,8	-48,4	-59,3
Febrero	0,0519	0,0535	0,0815	0,0650	-20,2	-20,2	-67,5
Marzo	0,0495	0,0560	0,0725	0,0635	-12,4	-2,3	-68,3
Abril	0,0522	0,0620	0,0800	0,0595	-25,6	-6,3	-70,3
Mayo	0,0545	0,0677	0,0765	0,0540	-29,4	-9,2	-73,0
Junio	0,0665	0,0574	0,0795	0,0640	-19,5	18,5	-68,0
Julio	0,0575	0,0710	0,0640	0,0635	-0,8	-0,8	-68,3
Agosto	0,0575	0,0630	0,0760	0,0660	-13,2	3,9	-67,0
Setiembre	0,0560	0,0750	0,0755	0,0605	-19,9	-8,3	-69,8
Octubre	0,0560	0,0719	0,0670	0,0665	-0,7	9,9	-66,8
Noviembre	0,0570	0,0850	0,0576	0,0640	11,1	-3,8	-68,0
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: 2011 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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

Gráfico N° 22
Lima Metropolitana: Concentración promedio de aluminio (Al) en las plantas de
tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011
 Miligramos por litro



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

2.17 Presencia máxima de Materia Orgánica en el río Rímac

Durante el mes de noviembre de 2011, la concentración máxima de materia orgánica en el río Rímac fue de 3,47 miligramos por litro (mg/l), cifra superior en 99,4%, respecto al mes de noviembre de 2010. Asimismo, aumentó 94,9% al comparar la presencia de materia orgánica del mes en estudio con el mes de octubre 2011.

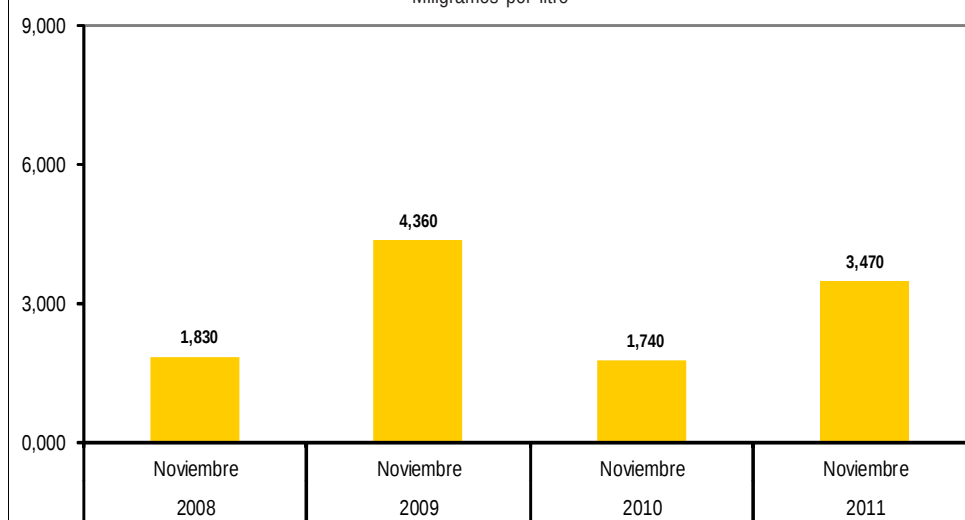
La mayor parte de la materia orgánica que contamina el agua procede de los desechos de alimentos, de las aguas negras domésticas e industriales. La materia orgánica es descompuesta por bacterias, protozoarios y diversos microorganismos.

Cuadro N° 23
Lima Metropolitana: Concentración máxima de materia orgánica en el río Rímac, 2008-2011
 Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	5,380	8,120	10,350	3,720	-64,1	41,4
Febrero	3,900	11,700	3,670	5,020	36,8	34,9
Marzo	8,000	36,500	13,700	3,000	-78,1	-40,2
Abril	4,820	2,350	5,200	4,480	-13,8	49,3
Mayo	7,570	1,530	1,640	2,860	74,4	-36,2
Junio	1,750	1,500	1,690	3,840	127,2	34,3
Julio	3,370	1,730	2,250	4,710	109,3	22,7
Agosto	2,460	2,110	1,700	2,180	28,2	-53,7
Setiembre	1,930	2,260	1,480	1,900	28,4	-12,8
Octubre	1,770	2,070	1,510	1,780	17,9	-6,3
Noviembre	1,830	4,360	1,740	3,470	99,4	94,9
Diciembre	2,430	2,620	2,630			

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

Gráfico N° 23
Lima Metropolitana: Concentración máxima de materia orgánica en el río Rímac, 2008-2011
 Miligramos por litro



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

2.18 Presencia promedio de Materia Orgánica en el río Rímac

SEDAPAL reportó que en noviembre 2011, la concentración promedio de materia orgánica en el río Rímac fue de 2,23 miligramos por litro (mg/l), cifra superior en 85,8% respecto a

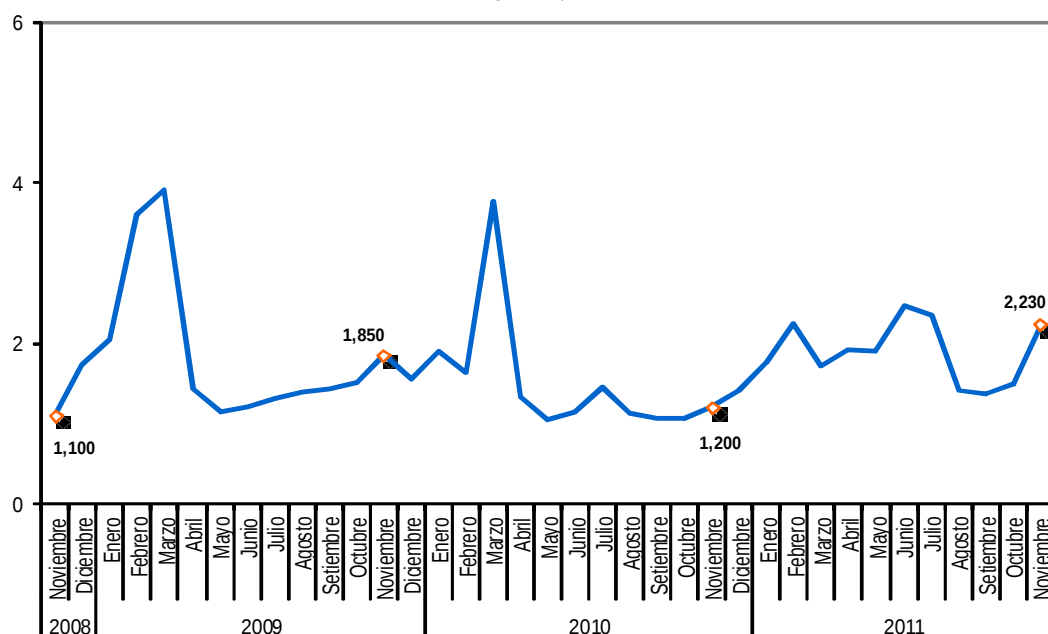
lo observado en el mismo mes de 2010. Igualmente, aumentó en 48,7% en relación a octubre 2011.

Cuadro N° 24
Lima Metropolitana: Concentración promedio de materia orgánica en el río Rímac, 2008-2011
 Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	2,760	2,040	1,900	1,750	-7,9	24,1
Febrero	1,900	3,610	1,640	2,240	36,6	28,0
Marzo	1,499	3,910	3,760	1,720	-54,3	-23,2
Abril	1,071	1,430	1,330	1,920	44,4	11,6
Mayo	1,360	1,153	1,050	1,900	81,0	-1,0
Junio	1,075	1,212	1,150	2,470	114,8	30,0
Julio	1,213	1,320	1,450	2,350	62,1	-4,9
Agosto	1,250	1,390	1,130	1,410	24,8	-40,0
Setiembre	1,130	1,440	1,070	1,370	28,0	-2,8
Octubre	1,036	1,514	1,070	1,500	40,2	9,5
Noviembre	1,100	1,850	1,200	2,230	85,8	48,7
Diciembre	1,730	1,560	1,410			

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

Gráfico N° 24
Lima Metropolitana: Concentración promedio de materia orgánica en el río Rímac, 2008-2011
 Miligramos por litro



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

2.19 Presencia máxima de Materia Orgánica en la planta de tratamiento

Posterior al proceso de tratamiento de las aguas del río Rímac en las plantas de tratamiento de SEDAPAL en noviembre 2011, se observó que la concentración máxima de materia orgánica fue de 2,28 miligramos por litro (mg/l),

representando un crecimiento de 76,7% con respecto a noviembre de 2010. Igualmente, se incrementó en 25,3% en relación al mes anterior.

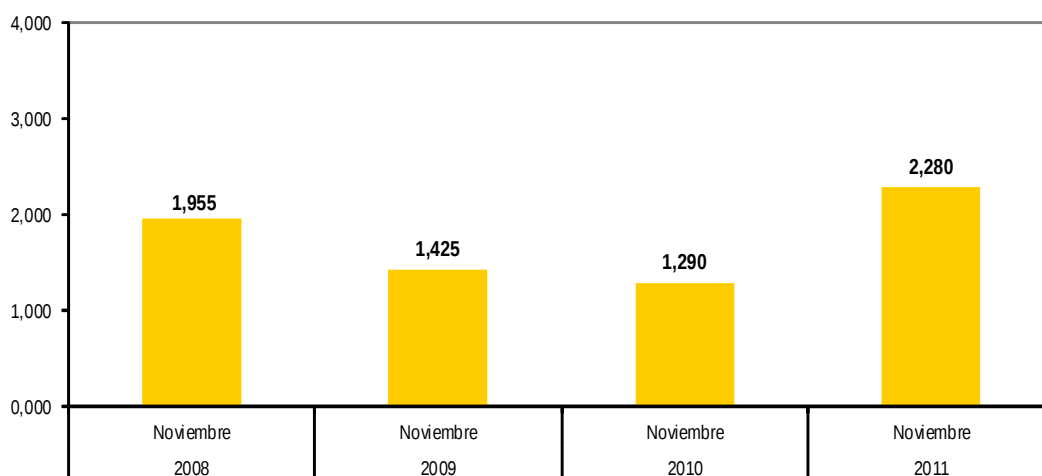
Cuadro N° 25
Lima Metropolitana: Concentración máxima de materia orgánica en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011
 Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	1,1750	1,7050	1,4200	1,6500	16,2	20,0
Febrero	1,4900	1,4200	1,4300	2,2950	60,5	39,1
Marzo	0,8500	1,4650	1,1200	1,5050	34,4	-34,4
Abril	0,6850	1,1500	1,5500	1,9600	26,5	30,2
Mayo	2,7100	1,2600	1,6400	2,1950	33,8	12,0
Junio	1,2650	0,9650	1,5850	2,4200	52,7	10,3
Julio	1,3050	1,2850	1,6450	3,5200	114,0	45,5
Agosto	1,0400	1,4000	1,4400	1,7250	19,8	-51,0
Setiembre	0,9200	1,9900	1,1500	1,5050	30,9	-12,8
Octubre	0,7450	1,8300	1,4100	1,8200	29,1	20,9
Noviembre	1,9550	1,4250	1,2900	2,2800	76,7	25,3
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° 25
Lima Metropolitana: Concentración máxima de materia orgánica
en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011
 Miligramos por litro



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

2.20 Presencia promedio de Materia Orgánica en la planta de tratamiento

En noviembre de 2011, se observa en las plantas de tratamiento de SEDAPAL, que la concentración promedio de materia orgánica fue de 1,695 miligramos por litro (mg/l),

cifra superior en 83,6% en relación a lo obtenido en noviembre de 2010. Igualmente, aumentó en 27,9% respecto al mes de octubre 2011 (1,325 mg/l).

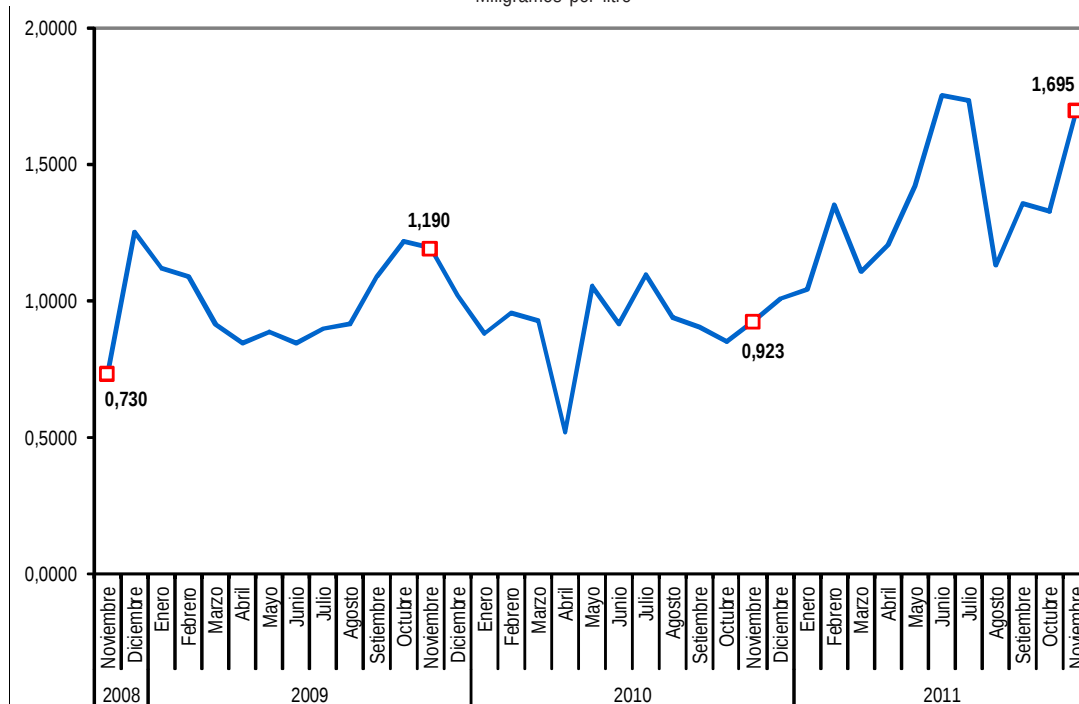
Cuadro N° 26
Lima Metropolitana: Concentración promedio de materia orgánica
en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011
 Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	0,755	1,115	0,875	1,040	18,9	3,7
Febrero	0,626	1,090	0,955	1,350	41,4	29,8
Marzo	0,504	0,915	0,925	1,105	19,5	-18,1
Abril	0,456	0,845	0,520	1,205	131,7	9,0
Mayo	0,848	0,886	1,050	1,420	35,2	17,8
Junio	0,734	0,846	0,915	1,750	91,3	23,2
Julio	0,660	0,895	1,091	1,735	59,0	-0,9
Agosto	0,725	0,915	0,935	1,125	20,3	-35,2
Setiembre	0,655	1,085	0,900	1,355	50,6	20,4
Octubre	0,535	1,218	0,850	1,325	55,9	-2,2
Noviembre	0,730	1,190	0,923	1,695	83,6	27,9
Diciembre	1,250	1,015	1,003			

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

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

Gráfico N° 26
Lima Metropolitana: Concentración promedio de materia orgánica
en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011
 Miligramos por litro



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

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

En el mes de noviembre de 2011, la concentración máxima de nitratos (NO_3) en el río Rímac fue de 5,497 miligramos por litro, cifra menor en 3,1%, respecto al mes de noviembre de 2010; asimismo, dicha presencia disminuyó en 10,0% en relación a lo observado en octubre 2011.

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

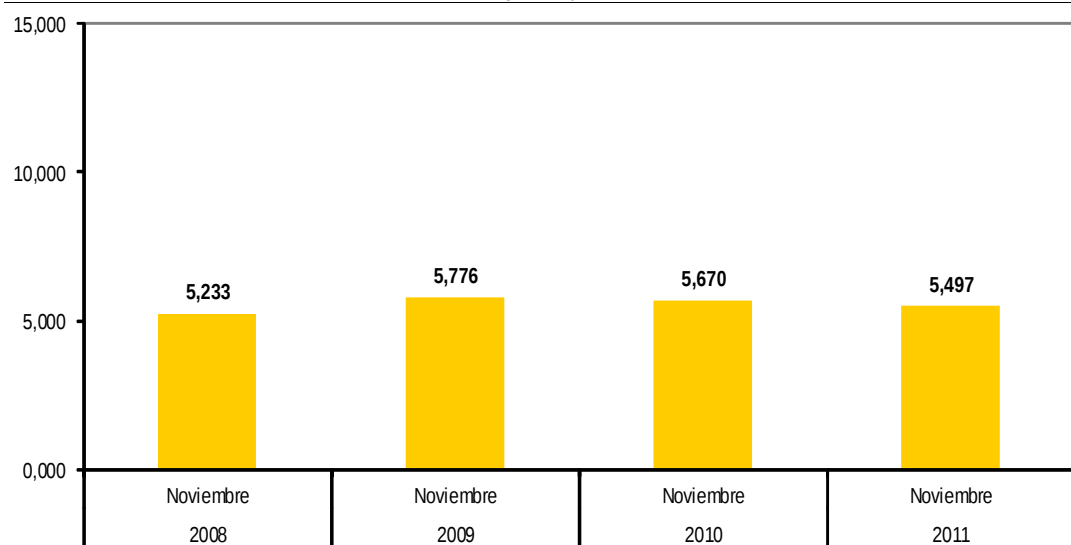
microorganismos o pesticidas, que podrían causar problemas a la salud. A partir de grandes concentraciones de nitrato en el agua (más de 100 miligramos por litro) se percibe un sabor desagradable y además puede causar trastornos fisiológicos. Por sus efectos tóxicos, los nitratos pueden ocasionar signos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

Cuadro N° 27
Lima Metropolitana: Concentración máxima de nitratos en el río Rímac, 2008-2011
 Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	6,892	5,329	4,284	3,610	-15,7	-36,3
Febrero	6,753	4,291	3,448	4,559	32,2	14,0
Marzo	4,750	5,023	3,321	3,657	10,1	-19,8
Abril	5,880	4,799	5,051	3,312	-34,4	-9,4
Mayo	6,165	5,722	7,394	4,358	-41,1	31,6
Junio	6,168	7,522	7,987	6,016	-24,7	38,0
Julio	6,279	7,716	5,648	5,626	-0,4	-6,5
Agosto	12,044	7,272	5,577	6,284	12,7	11,7
Setiembre	6,626	7,111	5,957	6,548	9,9	4,2
Octubre	5,876	6,848	6,448	6,109	-5,3	-6,7
Noviembre	5,233	5,776	5,670	5,497	-3,1	-10,0
Diciembre	6,114	7,908	5,664			

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

Gráfico N° 27
Lima Metropolitana: Concentración máxima de nitratos en el río Rímac, 2008-2011
 Miligramos por litro



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

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

La concentración promedio de nitratos (NO_3) en el río Rímac en noviembre de 2011 fue 4,418 miligramos por litro, cifra que disminuyó en 8,9% respecto a similar mes de 2010.

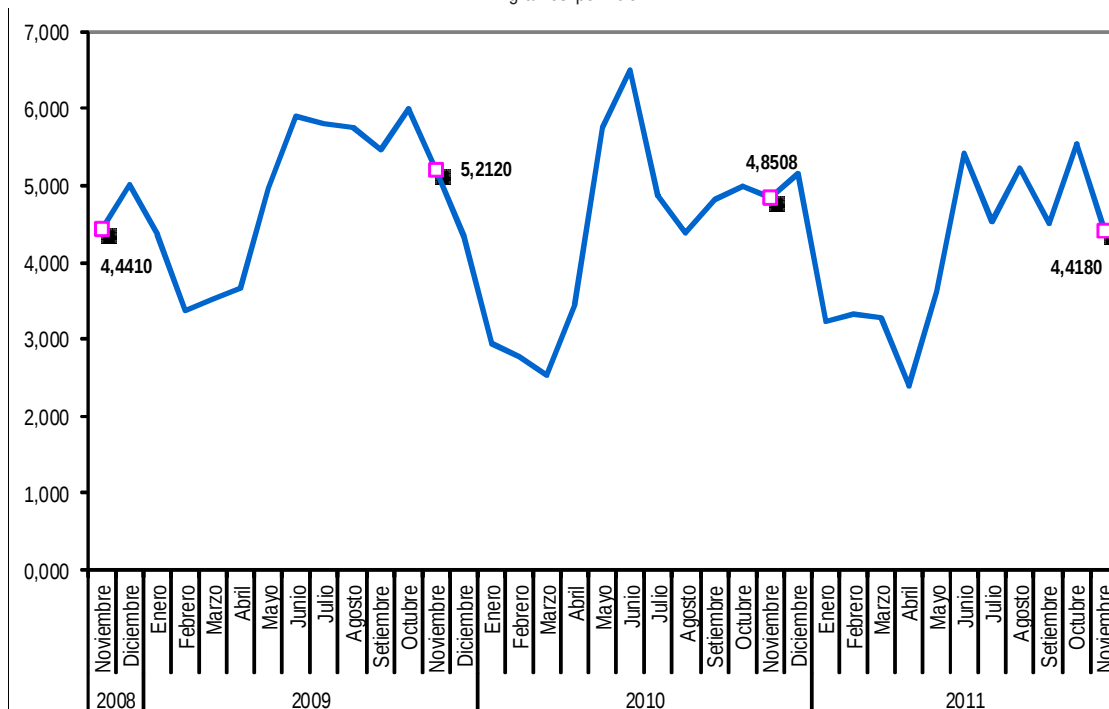
Asimismo, disminuyó en 20,4% en relación al mes de octubre de 2011.

Cuadro N° 28
Lima Metropolitana: Concentración promedio de nitratos en el río Rímac, 2008-2011
 Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	4,9830	4,3638	2,9540	3,2250	9,2	-37,6
Febrero	4,3465	3,3830	2,7700	3,3240	20,0	3,1
Marzo	4,1795	3,5240	2,5480	3,2920	29,2	-1,0
Abril	4,1885	3,6550	3,4430	2,3850	-30,7	-27,6
Mayo	5,2284	4,9558	5,7590	3,6290	-37,0	52,2
Junio	5,6296	5,9045	6,4958	5,4280	-16,4	49,6
Julio	5,0107	5,8110	4,8680	4,5310	-6,9	-16,5
Agosto	6,3150	5,7610	4,3890	5,2230	19,0	15,3
Setiembre	5,2840	5,4710	4,8260	4,5160	-6,4	-13,5
Octubre	5,2729	5,9863	4,9950	5,5520	11,2	22,9
Noviembre	4,4410	5,2120	4,8508	4,4180	-8,9	-20,4
Diciembre	5,0130	4,3490	5,1660			

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

Gráfico N° 28
Lima Metropolitana: Concentración promedio de nitratos en el río Rímac, 2008-2011
Miligramos por litro



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

2.23 Presencia máxima de Nitratos (NO_3) en la planta de tratamiento

Luego del proceso de tratamiento de las aguas del río Rímac, SEDAPAL reportó que la concentración máxima de nitratos fue de 4,6725 mg/l en el mes de noviembre de 2011, cifra menor en 15,3%, respecto a igual mes de 2010.

Asimismo, disminuyó en 37,0% en relación al mes anterior (octubre 2011) y en 89,6% respecto al límite permisible que es de 45,00 miligramos por litro (mg/l).

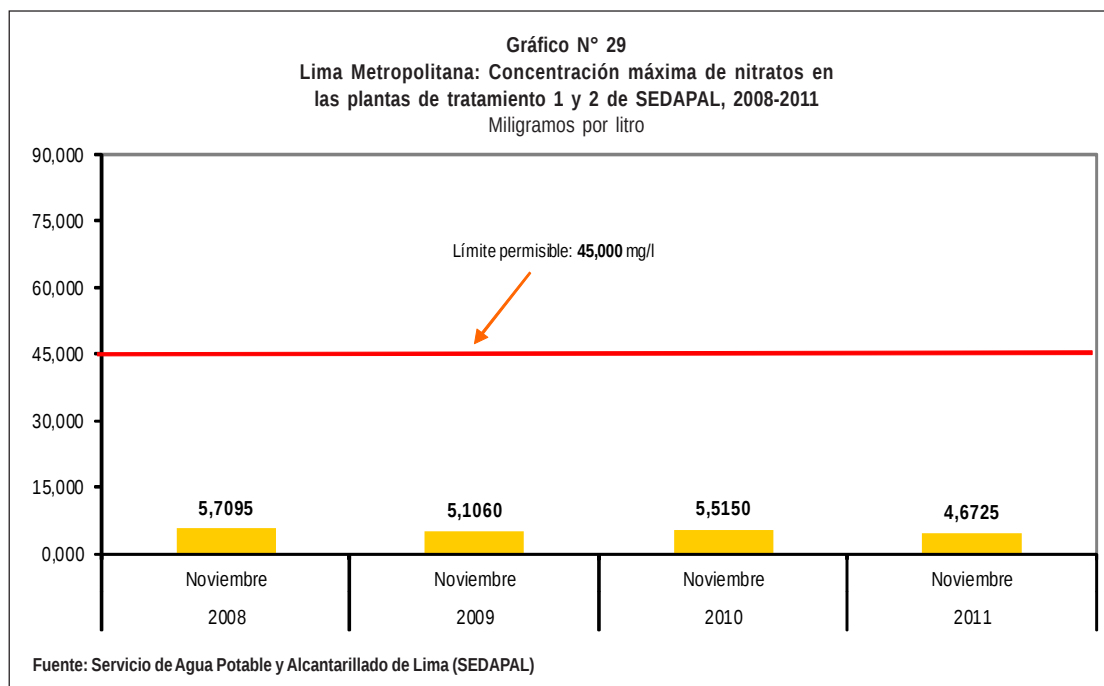
Cuadro N° 29
Lima Metropolitana: Concentración máxima de nitratos en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011
Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	5,5815	4,6710	3,8685	3,8120	-1,5	-28,1	-91,5
Febrero	5,1565	3,4000	3,5325	2,7400	-22,4	-28,1	-93,9
Marzo	3,7610	4,2645	2,5050	2,7070	8,1	-1,2	-94,0
Abril	4,5000	4,3040	3,9215	3,5145	-10,4	29,8	-92,2
Mayo	5,5515	4,5255	5,0875	4,1810	-17,8	19,0	-90,7
Junio	5,8175	5,6275	5,4530	5,0870	-6,7	21,7	-88,7
Julio	5,9115	5,5800	5,3255	5,2395	-1,6	3,0	-88,4
Agosto	6,2300	6,0220	5,1310	5,6035	9,2	6,9	-87,5
Setiembre	5,6730	5,2330	5,3645	5,3700	0,1	-4,2	-88,1
Octubre	5,9105	5,6605	4,9175	7,4135	50,8	38,1	-83,5
Noviembre	5,7095	5,1060	5,5150	4,6725	-15,3	-37,0	-89,6
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: 2011 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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



2.24 Presencia promedio de Nitratos (NO_3) en la planta de tratamiento

SEDAPAL reportó que la concentración promedio de nitratos fue de 4,4265 mg/l en el mes de noviembre de 2011, cifra inferior en 7,8%, respecto a lo obtenido en

noviembre de 2010. Asimismo, disminuyó en 21,2% en relación a octubre 2011 y en 90,2% respecto al límite permisible que es de 45,00 miligramos por litro (mg/l).

Cuadro N° 30
Lima Metropolitana: Concentración promedio de nitratos en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011
 Miligramos por litro

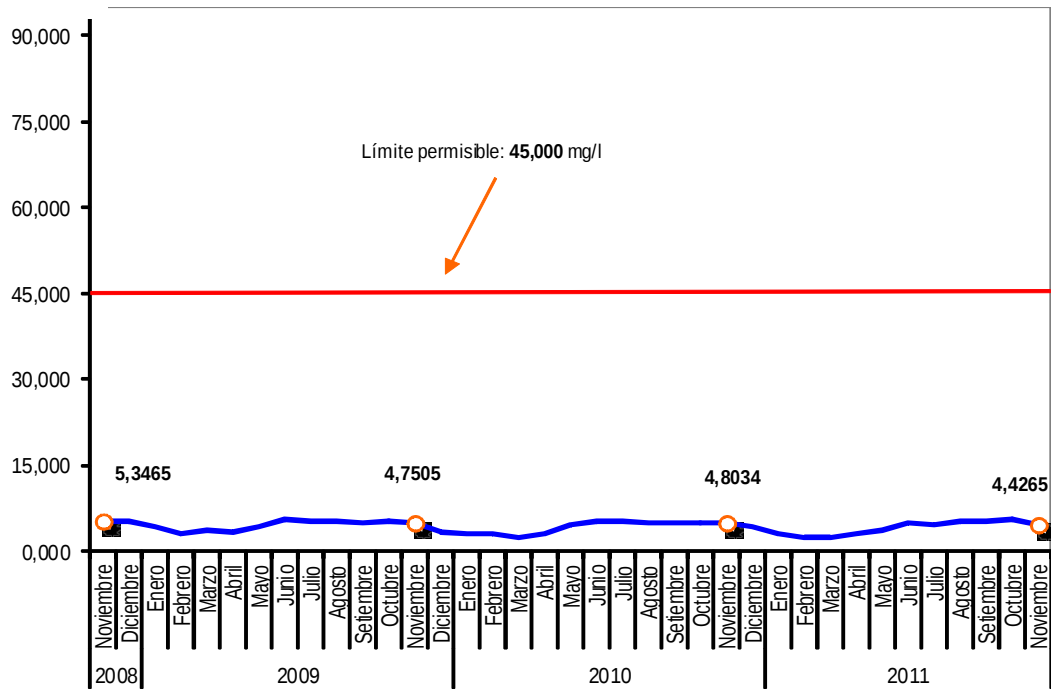
Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	4,2425	4,2093	3,0520	3,0760	0,8	-29,6	-93,2
Febrero	3,8890	3,0155	2,9730	2,4260	-18,4	-21,1	-94,6
Marzo	3,5893	3,5935	2,3185	2,4240	4,6	-0,1	-94,6
Abril	4,0779	3,4375	3,0375	2,9980	-1,3	23,7	-93,3
Mayo	5,3203	4,3194	4,6030	3,7610	-18,3	25,5	-91,6
Junio	5,7125	5,4325	5,1744	4,8920	-5,5	30,1	-89,1
Julio	5,5210	5,3205	5,0609	4,5900	-9,3	-6,2	-89,8
Agosto	6,0755	5,2940	4,8235	5,3415	10,7	16,4	-88,1
Setiembre	5,0865	4,9370	4,9895	5,2310	4,8	-2,1	-88,4
Octubre	5,5933	5,3166	4,7330	5,6205	18,8	7,4	-87,5
Noviembre	5,3465	4,7505	4,8034	4,4265	-7,8	-21,2	-90,2
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: 2011 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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

Gráfico N° 30
Lima Metropolitana: Concentración promedio de nitratos en
las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011
 Miligramos por litro



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

2.25 Nivel promedio de turbiedad en el río Rímac

En el mes de noviembre de 2011, el nivel de turbiedad en el río Rímac fue 18,9 UNT, cifra superior en 51,2% respecto

al mes de noviembre de 2010; mientras que disminuyó en 13,7%, respecto a lo observado en octubre del 2011.

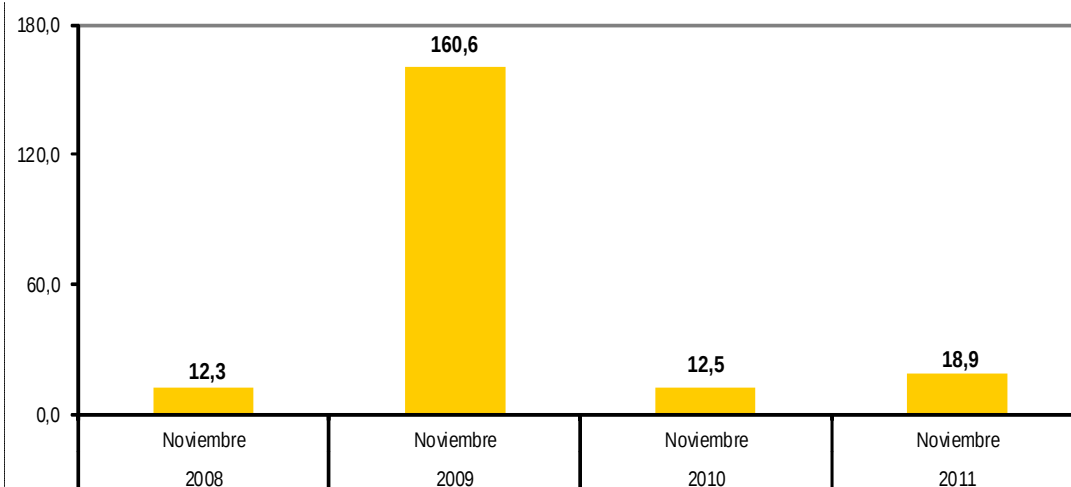
Cuadro N° 31
Lima Metropolitana: Nivel promedio de turbiedad en el río Rímac, 2008-2011
 (Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	165,0	98,6	235,0	283,0	20,4	2647,6
Febrero	936,2	380,7	623,9	356,0	-42,9	25,8
Marzo	290,9	879,6	556,3	169,4	-69,5	-52,4
Abril	78,8	96,1	84,1	176,6	110,0	4,3
Mayo	12,3	13,0	20,4	16,5	-19,1	-90,7
Junio	18,9	27,2	24,4	19,7	-19,3	19,4
Julio	17,5	14,1	16,9	15,3	-9,5	-22,3
Agosto	16,7	14,1	14,5	23,8	64,1	55,6
Setiembre	12,2	15,2	13,1	21,5	64,1	-9,7
Octubre	13,5	30,0	12,2	21,9	79,5	1,9
Noviembre	12,3	160,6	12,5	18,9	51,2	-13,7
Diciembre	48,5	108,8	10,3			

Nota: Río (Bocatoma).

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

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



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

2.26 Nivel máximo de turbiedad en el río Rímac

El nivel de turbiedad máximo en el mes de noviembre de 2011, fue 38,6 UNT, cifra superior en 17,7% respecto al mes de noviembre de 2010. Sin embargo, disminuyó en

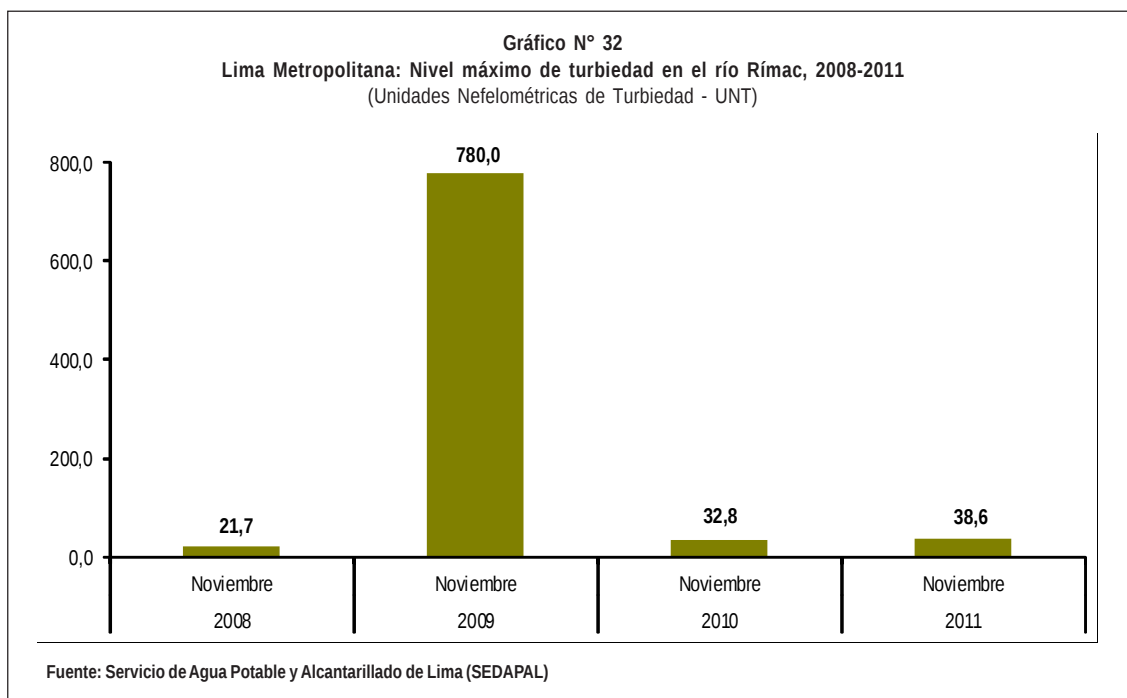
9,8% respecto a lo observado en octubre de 2011 que fue de 42,8 UNT.

Cuadro N° 32
Lima Metropolitana: Nivel máximo de turbiedad en el río Rímac, 2008-2011
(Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	1 578,5	471,2	1 467,8	2 465,9	68,0	416,6
Febrero	8 089,6	1 385,0	5 041,1	1 534,5	-69,6	-37,8
Marzo	2 616,5	10 921,3	2 257,8	709,3	-68,6	-53,8
Abril	1 666,6	314,7	323,2	1 579,5	388,7	122,7
Mayo	19,5	57,9	63,7	25,2	-60,4	-98,4
Junio	52,9	65,8	183,0	58,3	-68,1	131,3
Julio	55,4	33,1	24,3	24,7	1,6	-57,6
Agosto	26,6	24,3	18,5	85,4	361,6	245,7
Setiembre	18,9	27,8	23,7	31,9	34,6	-62,6
Octubre	37,8	124,3	31,5	42,8	35,9	34,2
Noviembre	21,7	780,0	32,8	38,6	17,7	-9,8
Diciembre	555,1	630,4	477,3			

Nota: Río (Bocatoma).

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



2.27 Nivel mínimo de turbiedad en el río Rímac

En el mes de noviembre el nivel mínimo de turbiedad registra 13,3 UNT, cifra superior en 95,6% respecto al mes de noviembre de 2010. Mientras que disminuyó en 2,2% en relación a lo observado en octubre de 2011 (13,6 UNT).

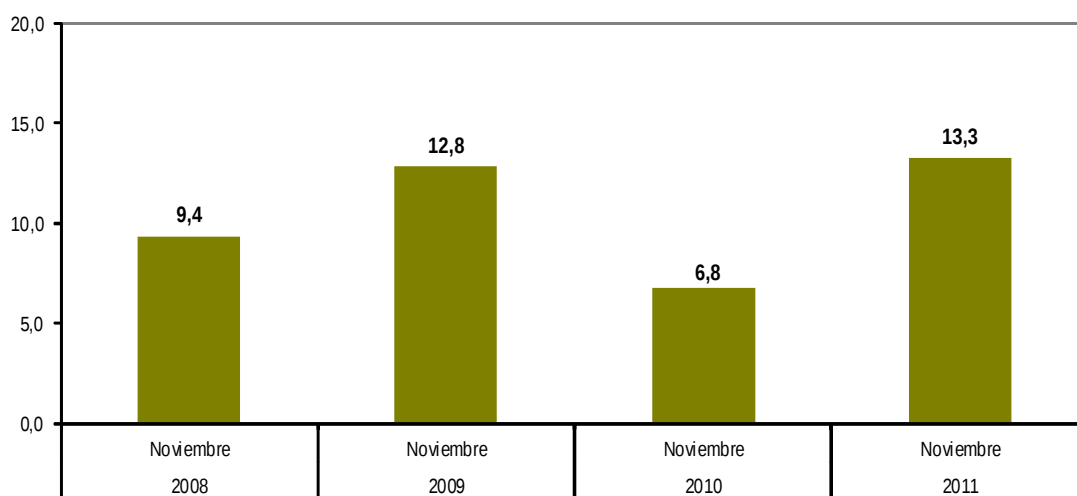
Cuadro N° 33
Lima Metropolitana: Nivel mínimo de turbiedad en el río Rímac, 2008-2011
(Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	11,6	12,8	23,4	19,6	-16,2	-79,9
Febrero	9,8	36,6	35,2	52,4	48,9	167,3
Marzo	24,1	66,6	52,1	31,3	-39,9	-40,3
Abril	10,5	10,4	10,9	16,2	48,6	-48,2
May o	8,0	7,0	9,5	11,0	15,8	-32,1
Junio	9,5	12,1	8,0	13,0	62,5	18,2
Julio	10,2	9,3	9,5	11,0	15,8	-15,4
Agosto	8,1	8,7	10,7	12,8	19,6	16,4
Setiembre	7,6	8,1	8,0	15,5	93,8	21,1
Octubre	8,9	10,7	7,6	13,6	78,9	-12,3
Noviembre	9,4	12,8	6,8	13,3	95,6	-2,2
Diciembre	8,8	15,9	97,4			

Nota: Río (Bocatoma).

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

Gráfico N° 33
Lima Metropolitana: Nivel mínimo de turbiedad en el río Rímac, 2008-2011
 (Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)



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

3. Producción de agua

3.1 Producción de agua potable a nivel nacional

En el mes de octubre de 2011, el agua potable producida por 22 Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento registró 95 millones 114 mil 700 metros cúbicos, representando en términos porcentuales un incremento de 0,1% comparado con el volumen alcanzado en el mismo mes de 2010. Igualmente, aumentó en 2,6% respecto al mes de setiembre de 2011.

Para el periodo enero-octubre la producción acumulada de agua potable totalizó 958 millones 619 mil 200 metros cúbicos, cifra que creció en 0,1% respecto a igual periodo acumulado de 2010 (957 millones 383 mil 900 metros cúbicos).

Cuadro N° 34
Perú: Volumen mensual de producción de agua potable, 2008-2011
 (Miles de m³)

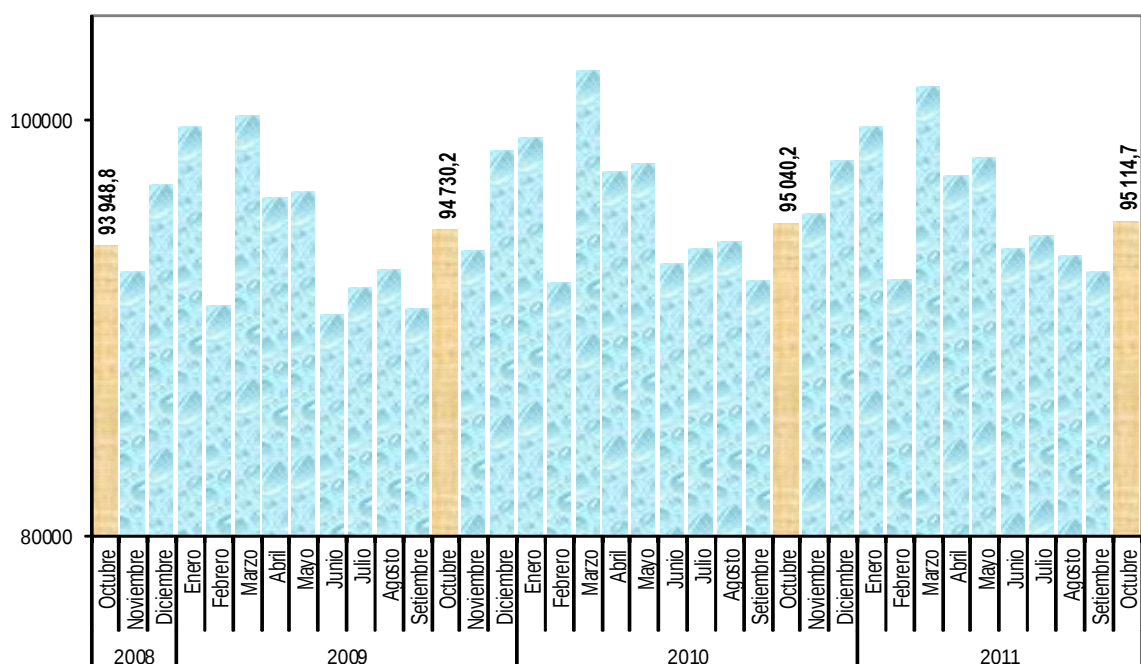
Mes	2008	2009	2010	2011 P/	Variación %	Respecto al mes anterior
					2011/2010	
Enero	96 427,1	99 672,4	99 121,1	99 625,8	0,5	1,6
Febrero	91 562,2	91 064,7	92 163,5	92 345,2	0,2	-7,3
Marzo	97 739,6	100 177,7	102 356,2	101 594,4	-0,7	10,0
Abril	93 836,2	96 255,7	97 526,0	97 314,6	-0,2	-4,2
Mayo	93 120,9	96 575,4	97 845,8	98 221,0	0,4	0,9
Junio	87 460,6	90 573,9	93 071,6	93 820,9	0,8	-4,5
Julio	91 541,1	91 910,5	93 804,8	94 407,8	0,6	0,6
Agosto	90 076,2	92 807,5	94 198,5	93 453,9	-0,8	-1,0
Setiembre	89 780,8	90 909,7	92 256,2	92 720,9	0,5	-0,8
Octubre	93 948,8	94 730,2	95 040,2	95 114,7	0,1	2,6
Noviembre	92 666,6	93 732,3	95 476,0			
Diciembre	96 872,8	98 516,0	98 060,6			
Enero-octubre	925 493,5	944 677,7	957 383,9	958 619,2	0,1	

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

P/ Preliminar

Fuente: Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento.

Gráfico N° 34
Perú: Volumen mensual de producción de agua potable, 2008-2011
(Miles de m³)



Nota: La información corresponde a 22 empresas prestadoras de servicio de saneamiento.
Fuente: Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento.

3.2 Producción de agua potable en Lima Metropolitana

La producción de agua potable en Lima Metropolitana en noviembre de 2011, alcanzó 55 millones 219 mil 200 metros cúbicos lo que en términos porcentuales representó una disminución de 0,2% en relación al volumen observado en el mismo mes de 2010, que fue de 55 millones 311 mil metros cúbicos, como resultado de la menor actividad en las plantas de tratamiento. Igualmente, el volumen de producción con

respecto al mes anterior (octubre 2011) disminuyó en 1,4%.

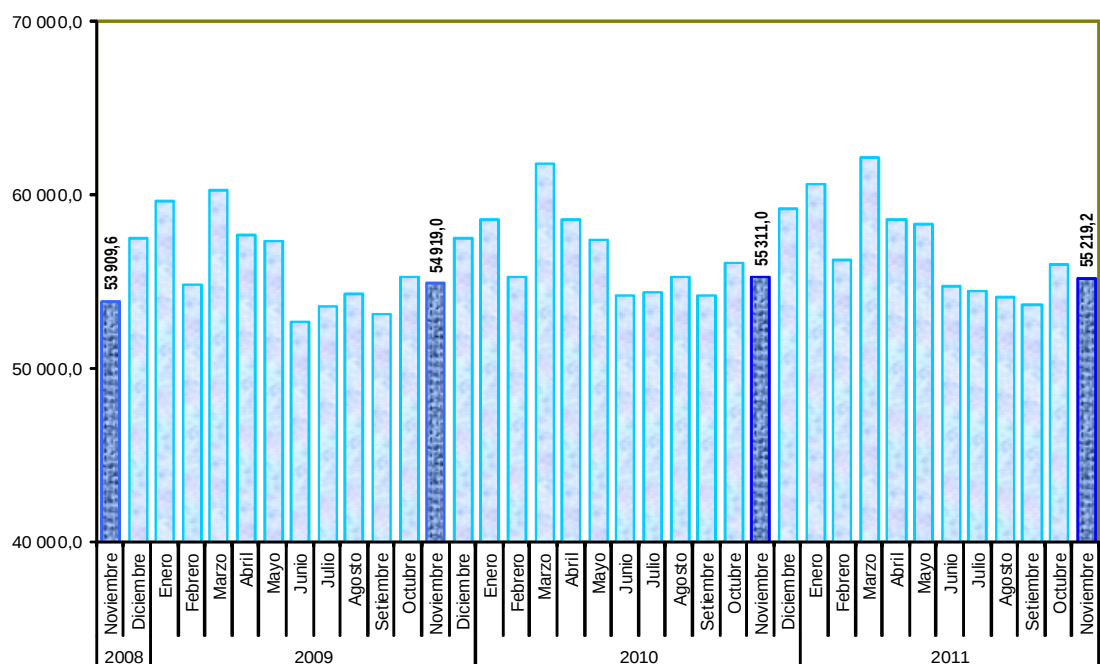
Para el periodo acumulado enero-noviembre 2011, la producción de agua potable alcanzó los 624 millones 579 mil 600 metros cúbicos que comparado con el acumulado enero-noviembre 2010 (621 millones 593 mil 200) creció en 0,5%.

Cuadro N° 35
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	56 277,0	1,7	-7,2
Marzo	58 962,8	60 348,0	61 869,3	62 230,0	0,6	10,6
Abril	56 744,8	57 691,8	58 586,5	58 628,2	0,1	-5,8
Mayo	54 695,1	57 373,7	57 457,1	58 396,0	1,6	-0,4
Junio	50 875,9	52 710,6	54 275,4	54 788,0	0,9	-6,2
Julio	54 068,9	53 638,7	54 461,0	54 521,5	0,1	-0,5
Agosto	52 698,2	54 333,4	55 323,6	54 129,6	-2,2	-0,7
Septiembre	52 167,2	53 173,8	54 256,0	53 728,2	-1,0	-0,7
Octubre	54 402,3	55 340,0	56 118,3	55 995,9	-0,2	4,2
Noviembre	53 909,6	54 919,0	55 311,0	55 219,2	-0,2	-1,4
Diciembre	57 558,4	57 532,1	59 226,0			
Enero-noviembre	603 198,4	614 072,1	621 593,2	624 579,6	0,5	

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

Gráfico N° 35
Lima Metropolitana: Volumen mensual de producción de agua potable, 2008-2011
(Miles de m³)



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

4. Caudal de los ríos

4.1 Caudal de los ríos en Lima Metropolitana

4.1.1 Caudal del río Rímac

El Servicio Nacional de Meteorología (SENAMHI) informa que el caudal promedio del río Rímac en el mes de noviembre del año en curso alcanzó a 26,0 metros cúbicos por segundo (m³/s), cifra que representó un incremento de 12,6%, respecto

a noviembre de 2010. Igualmente, al compararlo con el mes anterior creció en 9,2% y en 0,4% respecto a su promedio histórico.

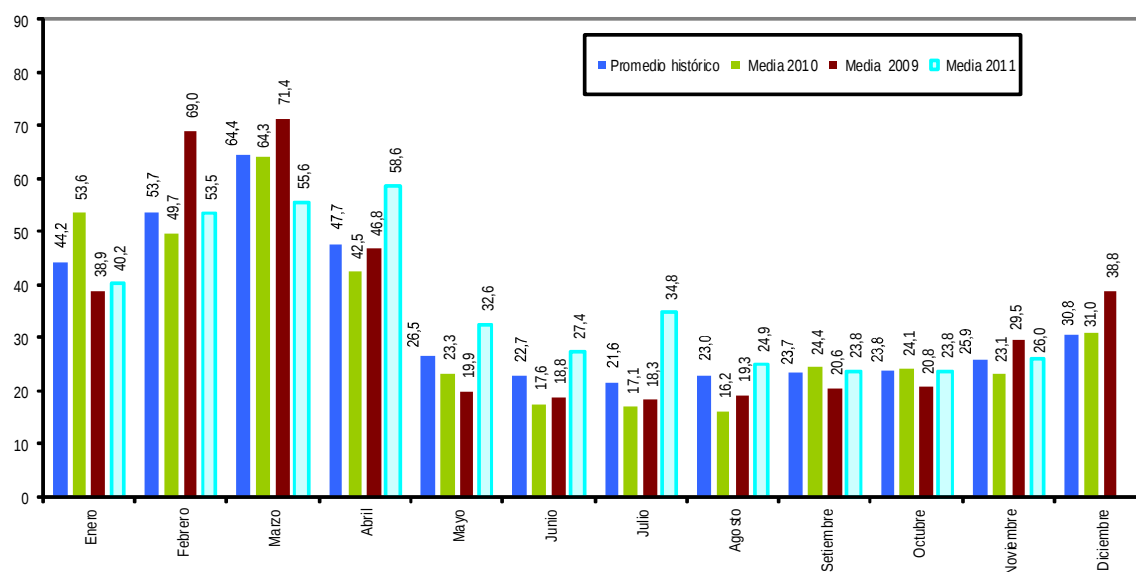
Cuadro N° 36
Lima Metropolitana: Comportamiento del caudal promedio del río Rímac, 2009-2011
(m³/s)

Mes	Promedio histórico	Media 2009	Media 2010	Media 2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Media 2011/ Promedio histórico
Enero	44,2	38,9	53,6	40,2	-25,0	29,7	-9,0
Febrero	53,7	69,0	49,7	53,5	7,6	33,1	-0,4
Marzo	64,4	71,4	64,3	55,6	-13,5	3,9	-13,7
Abril	47,7	46,8	42,5	58,6	37,9	5,4	22,9
Mayo	26,5	19,9	23,3	32,6	39,9	-44,4	23,0
Junio	22,7	18,8	17,6	27,4	55,7	-16,0	20,7
Julio	21,6	18,3	17,1	34,8	103,5	27,0	61,1
Agosto	23,0	19,3	16,2	24,9	53,7	-28,4	8,3
Setiembre	23,7	20,6	24,4	23,8	-2,5	-4,4	0,4
Octubre	23,8	20,8	24,1	23,8	-1,2	0,0	0,0
Noviembre	25,9	29,5	23,1	26,0 P/	12,6	9,2	0,4
Diciembre	30,8	38,8	31,0				

P/ Preliminar.

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) Estación Hidrológica de Chosica R2.

Gráfico N° 36
Lima Metropolitana: Caudal promedio y promedio histórico del río Rímac, 2009-2011
(m³/s)



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

4.1.2 Caudal del río Chillón

En noviembre de 2011 el SENAMHI informó que el caudal promedio del río Chillón alcanzó 3,7 metros cúbicos por segundo (m³/s), lo que en términos porcentuales representó un incremento de 48,0% respecto a lo observado en

noviembre de 2010. Igualmente, creció en 37,0% respecto al mes anterior (octubre 2011) y en 2,8% en relación a su promedio histórico.

Cuadro N° 37
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 2011/ Promedio histórico
Enero	7,6	7,3	16,4	13,3	-18,9	72,7	75,0
Febrero	10,4	17,3	10,2	15,4	51,0	15,8	48,1
Marzo	11,2	16,1	15,8	14,1	-10,8	-8,4	25,9
Abril	7,2	13,8	10,0	13,7	37,0	-2,8	90,3
Mayo	3,2	4,0	3,2	3,6	12,5	-73,7	12,5
Junio	2,2	2,6	2,1	1,8	-14,3	-50,0	-18,2
Julio	1,8	1,9	2,0	1,7	-15,0	-5,6	-5,6
Agosto	1,8	1,6	1,9	1,9	0,0	11,8	5,6
Setiembre	2,1	1,7	2,6	2,9	11,5	52,6	38,1
Octubre	3,0	3,6	2,4	2,7	12,5	-6,9	-10,0
Noviembre	3,6	7,0	2,5	3,7 P/	48,0	37,0	2,8
Diciembre	5,1	11,4	7,7				

P/ Preliminar.

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

4.2 Caudal de los ríos, según vertiente

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

4.2.1 Caudal de los ríos de la Vertiente del Pacífico

4.2.1.1 Zona Norte

El caudal promedio de los principales ríos que conforman la zona norte de la Vertiente del Pacífico en noviembre de 2011 alcanzó 17,78 m³/s. Los ríos de esta vertiente presentan un incremento de 7,6%, respecto a lo registrado en noviembre

de 2010; mientras que, disminuyó en 9,4% al comparar con lo obtenido en octubre de 2011. También disminuyó en 8,8% respecto al promedio histórico de los meses de noviembre (19,49 m³/s).

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

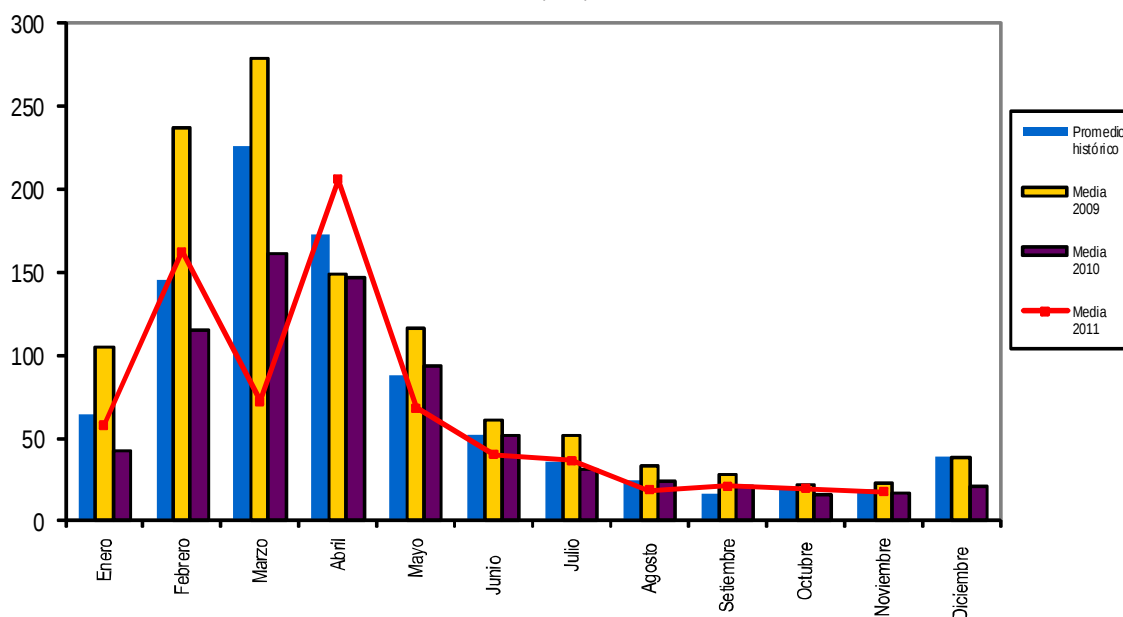
Mes	Promedio histórico	Media 2009	Media 2010	Media 2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Media 2011/ Promedio histórico
Enero	64,53	104,76	42,25	57,90	37,0	173,6	-10,3
Febrero	145,43	236,41	114,91	162,60	41,5	180,8	11,8
Marzo	226,20	278,68	161,15	72,34	-55,1	-55,5	-68,0
Abril	173,05	148,65	146,78	205,95	40,3	184,7	19,0
Mayo	88,40	116,50	93,20	68,05	-27,0	-67,0	-23,0
Junio	51,83	61,10	51,68	40,10	-22,4	-41,1	-22,6
Julio	35,95	51,34	31,62	36,43	15,2	-9,2	1,3
Agosto	24,30	32,84	23,72	18,88	-20,4	-48,2	-22,3
Setiembre	16,65	27,86	21,17	21,13	-0,2	11,9	26,9
Octubre	20,90	22,00	16,15	19,63	21,5	-7,1	-6,1
Noviembre	19,49	23,00	16,53	17,78 P/	7,6	-9,4	-8,8
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).

Gráfico N° 37
Perú: Caudal promedio de los ríos de la zona norte, 2009-2011
(m³/s)



4.2.1.2 Zona Centro

El comportamiento hidrológico promedio en la zona centro de la Vertiente del Pacífico (ríos Rímac y Chillón) durante el mes de noviembre de 2011, alcanzó 14,84 m³/s, cifra superior en 15,9% a lo reportado en noviembre de 2010.

En relación al mes anterior (octubre 2011) creció en 12,0%; igualmente, se incrementó 0,9%, respecto al promedio histórico.

Cuadro N° 39
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 2011/ Promedio histórico
Enero	25,90	22,10	35,00	26,75	-23,6	38,2	3,3
Febrero	32,05	43,13	29,95	34,45	15,0	28,8	7,5
Marzo	37,80	43,75	40,05	34,85	-13,0	1,2	-7,8
Abril	27,45	29,38	26,26	36,15	37,7	3,7	31,7
Mayo	14,85	12,30	13,23	18,10	36,8	-49,9	21,9
Junio	12,45	10,70	9,83	14,60	48,5	-19,3	17,3
Julio	11,70	10,05	9,55	18,25	91,1	25,0	56,0
Agosto	12,40	10,44	9,05	13,40	48,1	-26,6	8,1
Setiembre	12,92	11,13	13,25	13,36	0,8	-0,3	3,4
Octubre	13,41	12,20	13,25	13,25	0,0	-0,8	-1,2
Noviembre	14,71	18,26	12,80	14,84 P/	15,9	12,0	0,9
Diciembre	17,95	25,10	19,35				

Comprende los ríos: Chillón y Rímac.

P/ Preliminar.

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

4.2.1.3 Zona Sur

El caudal promedio en la Vertiente del Pacífico en noviembre de 2011 registró 17,45 m³/s, cifra menor en 11,0% respecto a noviembre de 2010. Asimismo, dicho caudal disminuyó en

1,4% en relación al mes octubre de 2011. Igualmente, se redujo en 1,7% comparado a su promedio histórico (17,75 m³/s).

Cuadro N° 40
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 2011/ Promedio histórico
Enero	102,60	19,90	43,34	72,20	66,6	170,4	-29,6
Febrero	192,60	44,34	130,20	338,90	160,3	369,4	76,0
Marzo	183,30	81,61	94,56	159,70	68,9	-52,9	-12,9
Abril	99,80	29,60	41,60	167,80	303,4	5,1	68,1
Mayo	49,70	18,30	30,80	73,70	139,3	-56,1	48,3
Junio	41,30	16,65	38,45	28,55	-25,7	-61,3	-30,9
Julio	23,35	15,55	33,56	21,65	-35,5	-24,2	-7,3
Agosto	21,70	15,10	30,60	19,40	-36,6	-10,4	-10,6
Setiembre	19,95	14,15	28,80	19,10	-33,7	-1,5	-4,3
Octubre	6,20	14,05	23,60	17,70	-25,0	-7,3	185,5
Noviembre	17,75	13,60	19,60	17,45 P/	-11,0	-1,4	-1,7
Diciembre	27,50	13,55	26,70				

Nota: La información incluye el caudal del río Camaná.

P/ Preliminar.

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

4.2.2 Nivel de los ríos de la vertiente del Atlántico

4.2.2.1 Selva Norte

El nivel promedio de los ríos de la selva norte (Amazonas y Nanay) en noviembre de 2011, alcanzó 110,08 (m.s.n.m.) metros sobre el nivel del mar, cifra que se incrementó en

1,3% respecto a igual mes de 2010. Mientras que, disminuyó en 0,3% al compararlo con octubre 2011. Igualmente, se redujo en 1,8%, en relación a su promedio histórico (112,15 m.s.n.m.).

Cuadro N° 41
Perú: Comportamiento promedio del nivel de los ríos de la Selva Norte
de la vertiente del Atlántico, 2009-2011
(m.s.n.m.)

Mes	Promedio histórico	Media 2009	Media 2010	Media 2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Media 2011/ Promedio histórico
Enero	113,83	113,15	113,08	111,43	-1,5	1,0	-2,1
Febrero	114,38	115,68	113,90	112,45	-1,3	0,9	-1,7
Marzo	115,46	116,40	114,30	114,30	0,0	1,6	-1,0
Abril	116,38	116,84	115,28	116,58	1,1	2,0	0,2
Mayo	116,52	117,40	115,34	116,95	1,4	0,3	0,4
Junio	114,65	116,20	113,06	115,31	2,0	-1,4	0,6
Julio	112,60	113,93	110,57	113,15	2,3	-1,9	0,5
Agosto	110,45	111,60	106,89	109,30	2,3	-3,4	-1,0
Setiembre	109,75	110,23	107,24	108,10	0,8	-1,1	-1,5
Octubre	110,70	110,60	106,94	110,45	3,3	2,2	-0,2
Noviembre	112,15	109,92	108,70	110,08 P/	1,3	-0,3	-1,8
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).

4.2.2.2 Selva Central

En el mes de análisis el nivel promedio de los ríos de la selva central fue de 5,17 metros, cifra inferior en 5,3%, respecto a lo obtenido en noviembre de 2010. Mientras

que, se incrementó en 4,7% en relación al mes de octubre 2011. Pero, disminuyó 11,5% respecto a su promedio histórico.

Cuadro N° 42
Perú: Comportamiento promedio del nivel de los ríos de la Selva Central
de la vertiente del Atlántico 2009-2011
(Metros)

Mes	Promedio histórico	Media 2009	Media 2010	Media 2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Media 2011/ Promedio histórico
Enero	7,62	7,14	7,25	6,85	-5,5	7,0	-10,1
Febrero	7,94	7,62	7,65	7,69	0,5	12,3	-3,1
Marzo	8,19	7,84	7,66	7,82	2,1	1,7	-4,5
Abril	8,15	7,91	7,50	7,95	6,0	1,7	-2,5
Mayo	7,54	7,51	6,84	7,43	8,6	-6,5	-1,5
Junio	6,59	6,63	5,92	6,17	4,2	-17,0	-6,4
Julio	5,88	7,50	5,05	5,50	8,9	-10,9	-6,5
Agosto	5,23	6,71	4,37	4,88	11,7	-11,3	-6,7
Setiembre	5,35	6,32	4,30	3,96	-7,9	-18,9	-26,0
Octubre	5,06	6,79	4,43	4,94	11,5	24,7	-2,4
Noviembre	5,84	5,90	5,46	5,17 P/	-5,3	4,7	-11,5
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, Huancané, Coata e Ilave) en noviembre de 2011 alcanzó 9,01 m³/seg, cifra superior

en 141,6% respecto a noviembre de 2010. Mientras que, disminuyó en 13,6% en relación a lo registrado en octubre de 2011 y en 11,1% al compararlo con su promedio histórico.

Cuadro N° 43
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 2011/ Promedio histórico
Enero	81,98	44,88	84,24	27,33	-67,6	67,2	-66,7
Febrero	114,10	52,12	113,68	168,30	48,0	515,8	47,5
Marzo	103,73	90,11	86,13	145,38	68,8	-13,6	40,2
Abril	56,35	41,40	37,65	97,40	158,7	-33,0	72,8
Mayo	21,45	21,20	11,29	32,88	191,2	-66,2	53,3
Junio	10,18	11,30	6,66	11,73	76,1	-64,3	15,2
Julio	7,78	7,76	4,48	7,18	60,3	-38,8	-7,7
Agosto	6,63	5,79	3,23	4,78	48,0	-33,4	-27,9
Setiembre	5,73	5,10	2,60	3,97	52,7	-16,9	-30,7
Octubre	6,43	3,78	3,88	10,43	168,8	162,7	62,2
Noviembre	10,14	6,42	3,73	9,01 P/	141,6	-13,6	-11,1
Diciembre	21,05	25,40	16,35				

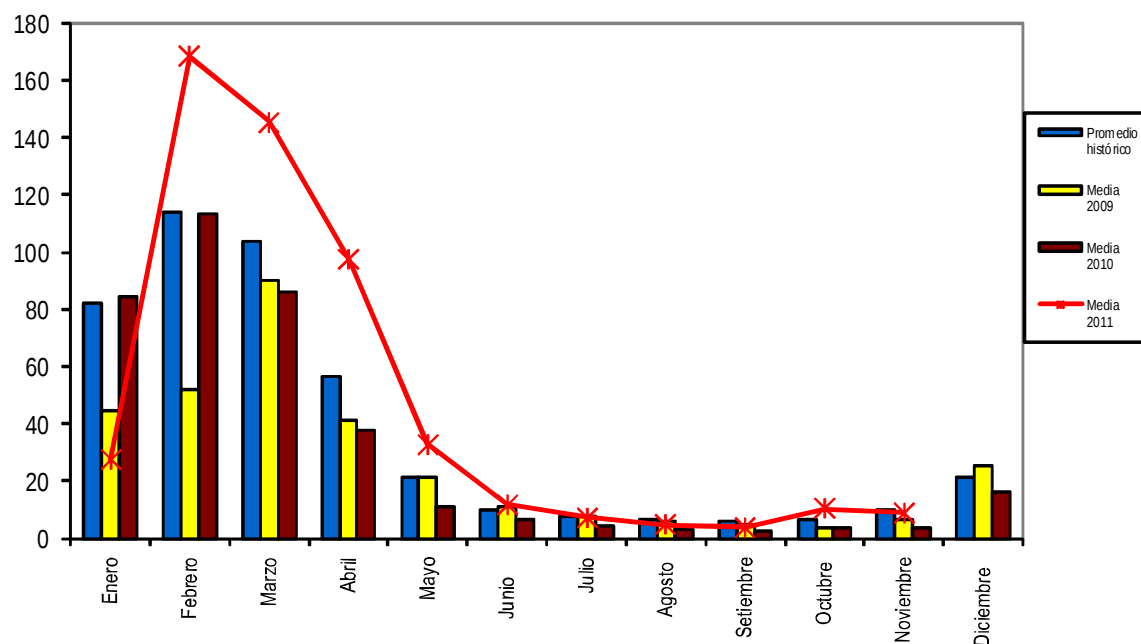
Nota: La información de julio del 2009 no incluye Coata.

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

P/ Preliminar.

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

Gráfico N° 38
Perú: Caudal promedio de los ríos de la vertiente del Lago Titicaca, 2009-2011
(m³/s)



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

5. Emergencias y daños producidos por fenómenos naturales y antrópicos

El Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) reporta que las emergencias ocurridas en el mes de diciembre de 2011 en el territorio nacional totalizan 193 ocurrencias, las mismas

que provocaron 2 mil 423 damnificados, 2 mil 500 viviendas afectadas, 229 viviendas destruidas y 9 hectáreas de cultivo destruidas.

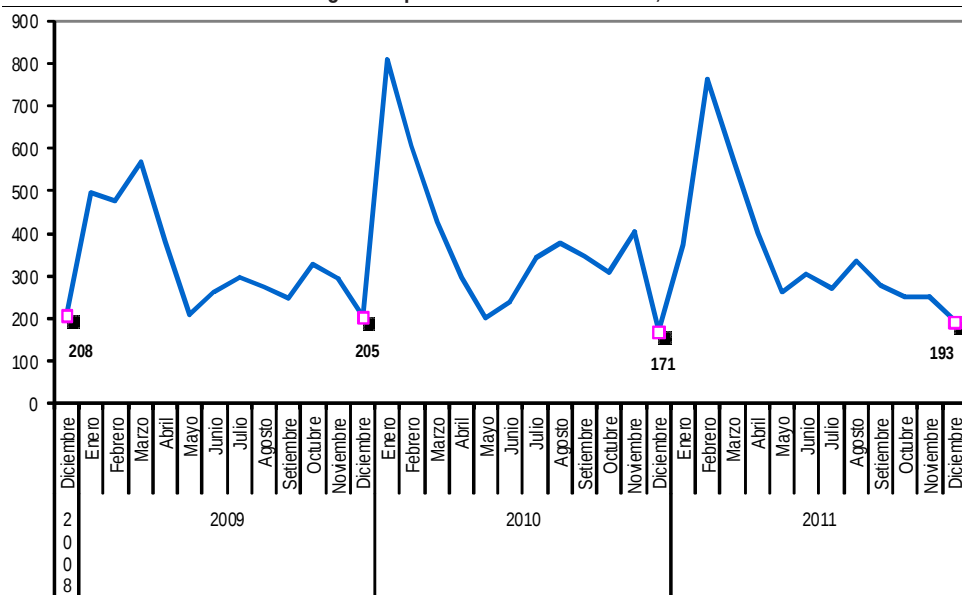
Cuadro N° 44
Perú: Emergencias y daños producidos a nivel nacional, 2009-2011

Período	N° de emergencias	N° de damnificados	N° de viviendas afectadas	N° de viviendas destruidas	Hectáreas de cultivo destruidas
2009					
Enero	495	3 132	5 375	903	39
Febrero	478	2 662	5 573	504	4
Marzo	569	5 713	16 178	1 248	86
Abril	381	6 470	24 716	1 356	46
May o	208	1 357	232	240	82
Junio	264	884	2 128	178	-
Julio	296	744	984	148	-
Agosto	275	1 074	276	221	-
Setiembre	247	1 457	2 695	312	-
Octubre	326	3 444	2 013	552	6
Noviembre	293	2 328	1 040	468	4
Diciembre	205	2 313	1 251	494	9
2010 P/					
Enero	810	33 837	11 607	5 034	4 019
Febrero	607	10 507	14 692	2 175	1 296
Marzo	426	4 699	3 445	941	46
Abril	298	2 813	3 166	567	144
May o	202	1 026	3 197	231	-
Junio	239	4 658	279	202	-
Julio	344	1 445	997	311	25
Agosto	377	3 919	1 242	599	-
Setiembre	348	4 046	1 437	827	10
Octubre	307	4 106	3 213	691	13
Noviembre	406	2 000	712	428	83
Diciembre	171	1 368	608	263	-
2011 P/					
Enero	375	10 202	8 188	1 965	2 331
Febrero	762	73 463	43 442	14 717	17 094
Marzo	572	19 274	11 056	3 891	1 648
Abril	402	59 397	15 400	1 239	2 029
May o	264	1 611	829	144	206
Junio	306	1 574	2 316	202	26
Julio	270	1 751	904	207	434
Agosto	337	2 366	1 437	314	5
Setiembre	279	3 009	815	438	28
Octubre	251	5 085	3 759	359	20
Noviembre	250	1 447	916	180	21
Diciembre	193	2 423	2 500	229	9
Variación porcentual					
Respecto al mes anterior	-22,8	67,4	172,9	27,2	-57,1
Respecto a similar mes del año anterior	12,9	77,1	311,2	-12,9	-

P/ Preliminar.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Gráfico N° 39
Perú: Emergencias producidas a nivel nacional, 2008-2011



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI)

En el mes de noviembre el INDECI registró 7 personas heridas. El número de personas afectadas asciende a 15 mil 742 personas y la población con mayor número de afectados se localizó en: Piura (5 mil 372 personas). Asimismo, los departamentos de: San Martín (4 mil 453 personas), Apurímac (1 mil 434 personas), Áncash (1 mil

123 personas), Junín (842 personas) y Arequipa (800 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° 45
Perú: Emergencias, fallecidos, desaparecidos, heridos, damnificados, afectados, viviendas afectadas, viviendas destruidas y hectáreas de cultivo destruidas a nivel nacional, según departamento, diciembre 2011

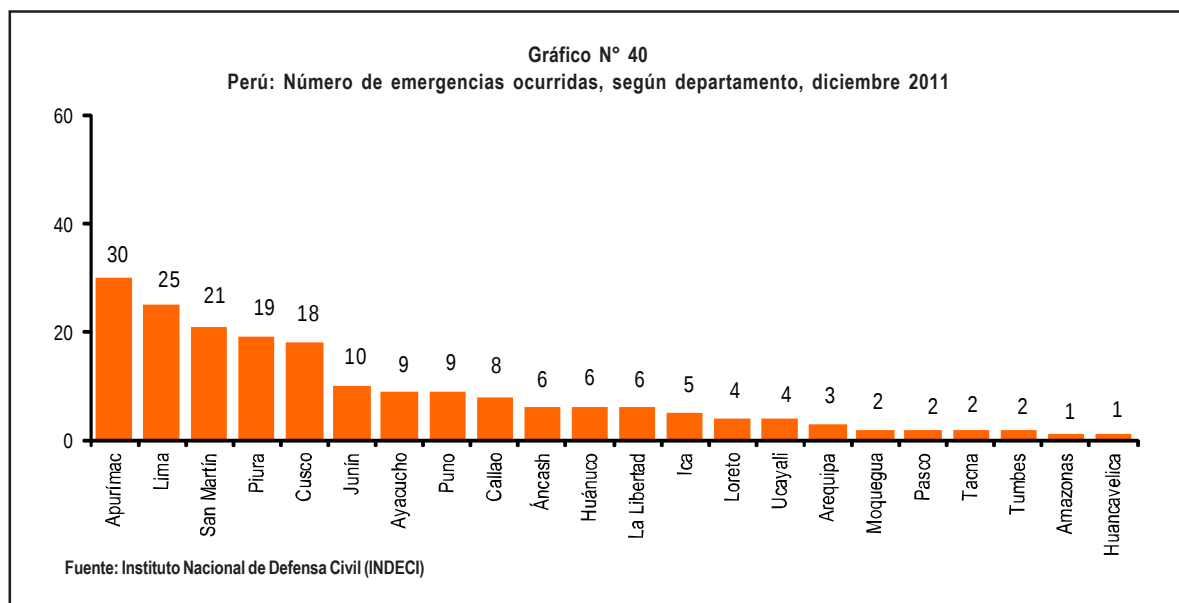
Departamento	Total de emergencias P/	N° de fallecidos P/	N° de desaparecidos P/	N° de heridos P/	N° de damnificados P/	N° de afectados P/	N° de viviendas afectadas P/	N° de viviendas destruidas P/	Hectáreas de cultivo destruidas P/
Total	193	-	-	7	2 423	15 742	2 500	229	9
Amazonas	1	-	-	-	237	315	46	-	-
Áncash	6	-	-	-	3	1 123	225	1	-
Apurímac	30	-	-	-	58	1 434	307	1	-
Arequipa	3	-	-	-	-	800	160	-	-
Ayacucho	9	-	-	-	10	50	10	2	-
Callao	8	-	-	6	225	50	15	54	-
Cusco	18	-	-	-	317	139	22	21	3
Huancavelica	1	-	-	-	-	50	10	-	-
Huánuco	6	-	-	-	18	21	5	5	-
Ica	5	-	-	-	23	-	-	4	-
Junín	10	-	-	-	121	842	292	5	6
La Libertad	6	-	-	-	235	569	106	45	-
Lima	25	-	-	-	97	10	7	4	-
Loreto	4	-	-	-	16	4	3	2	-
Moquegua	2	-	-	-	6	-	-	-	-
Pasco	2	-	-	-	-	55	11	-	-
Piura	19	-	-	1	293	5 372	206	18	-
Puno	9	-	-	-	191	320	92	17	-
San Martín	21	-	-	-	362	4 453	954	19	-
Tacna	2	-	-	-	-	100	20	-	-
Tumbes	2	-	-	-	5	5	1	-	-
Ucayali	4	-	-	-	206	30	8	31	-

P/ Preliminar.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Las mayores emergencias se reportaron en los departamentos de Apurímac (30), Lima (25), San Martín (21), Piura (19), Cusco (18), Junín (10), Ayacucho (9) y Puno (9). También se produjeron emergencias en Callao (8), Áncash (6), Huánuco (6) y La Libertad (6). Asimismo,

Ica(5), Loreto (4), Ucayali (4) y Arequipa (3). En menor proporción se registraron emergencias en el Moquegua, Pasco, Tacna y Tumbes en los que se registró 2 emergencias en cada uno respectivamente. Finalmente en Amazonas y Huancavelica se presentaron 1 emergencia por cada uno.



El INDECI informa que las principales emergencias que fueron ocasionados por fenómenos naturales sucedidos en el mes de diciembre, son a causa de vendavales (38 emergencias), lluvia (21), granizo (17) e inundación (16)

entre otros. Asimismo, las emergencias ocasionadas por la intervención del hombre fueron: Incendio urbano (67) y colapso de viviendas (6).

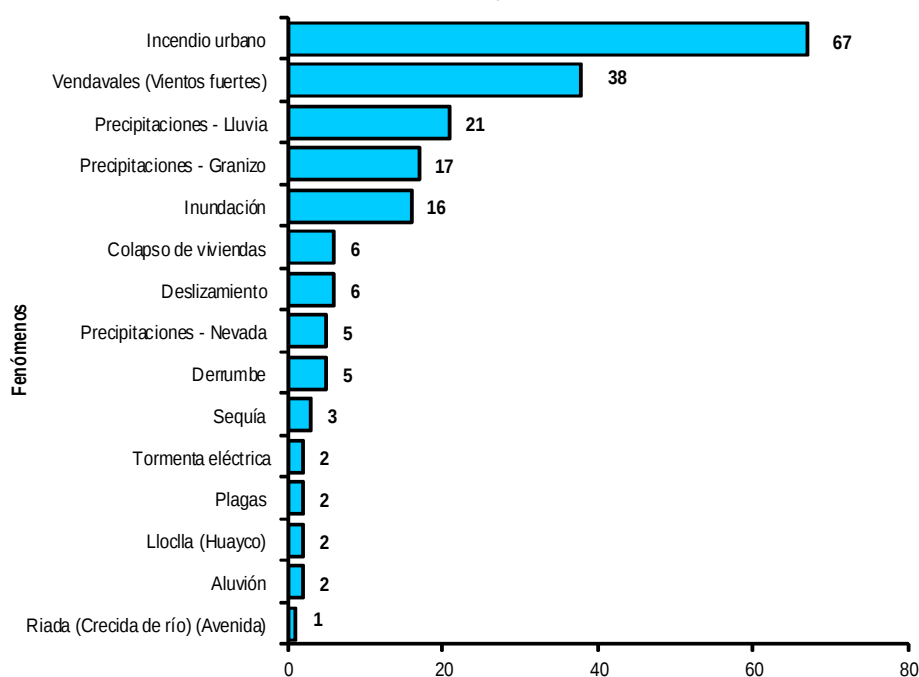
Cuadro N° 46
Perú: Emergencias y daños producidos a nivel nacional, según tipo de fenómeno, diciembre 2011

Tipo de fenómeno	Total	%	Fallecidos P/	Desaparecidos P/	Heridos P/	Has. de Cultivo Destruidas P/
	Emergencias P/					
Total	193	100,0	-	-	7,0	9,5
Fenómenos Naturales	120	62,2	-	-	-	-
Vendavales (Vientos fuertes)	38	19,7	-	-	-	-
Precipitaciones - Lluvia	21	10,9	-	-	-	-
Precipitaciones - Granizo	17	8,8	-	-	-	7,0
Inundación	16	8,3	-	-	-	-
Deslizamiento	6	3,1	-	-	-	-
Derrumbe	5	2,6	-	-	-	-
Precipitaciones - Nevada	5	2,6	-	-	-	2,5
Sequía	3	1,6	-	-	-	-
Aluvión	2	1,0	-	-	-	-
Lloclla (Huayco)	2	1,0	-	-	-	-
Plagas	2	1,0	-	-	-	-
Tormenta eléctrica (Tempestad)	2	1,0	-	-	-	-
Riada (Crecida de río) (Avenida)	1	0,6	-	-	-	-
Fenómenos antrópicos	73	37,8	-	-	7,0	-
Incendio urbano	67	34,7	-	-	7	-
Colapso de viviendas	6	3,1	-	-	-	-

P/ Preliminar.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Gráfico N° 41
Perú: Emergencias y daños producidos a nivel nacional, según tipo de fenómeno, diciembre, 2011

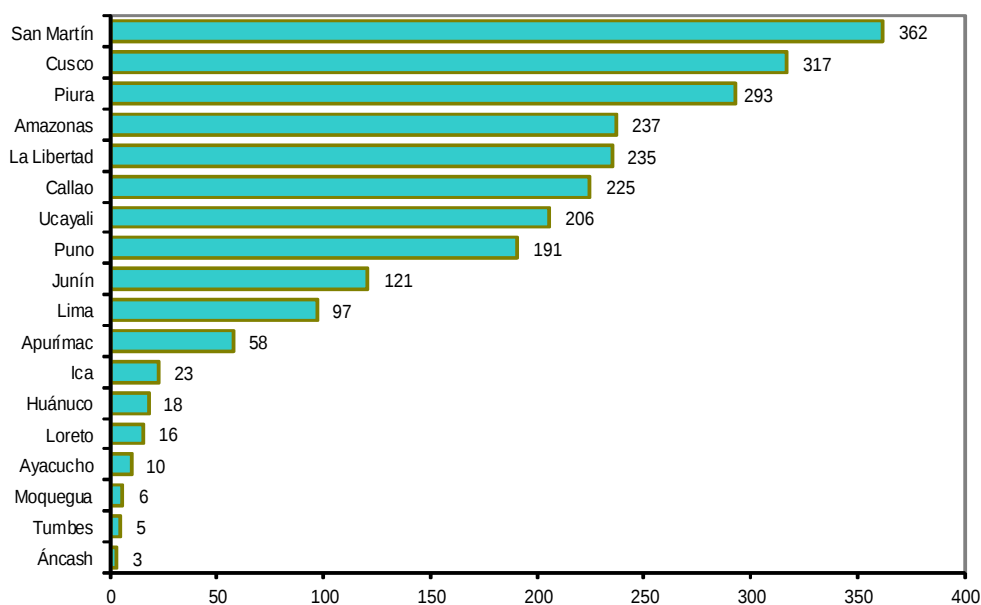


Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Los damnificados a nivel nacional fueron 2 mil 423 personas, siendo San Martín el departamento que registra el mayor número de damnificados (362) representando el 14,9% del total nacional; seguido por el departamento de Cusco (317 personas) que representa el 13,1%, Piura (293 personas) el 12,1%, Amazonas (237 personas) el 9,8% y La Libertad (235 personas) con el 9,7%. 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.

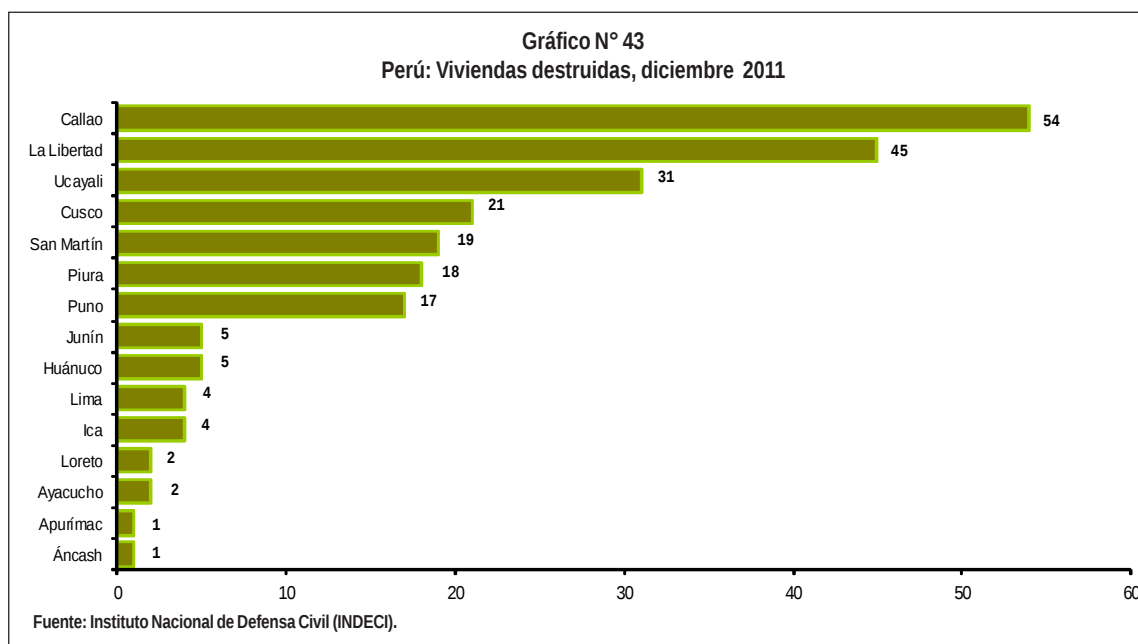
Gráfico N° 42
Perú: Población damnificada, diciembre 2011
(Número de personas)



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Para el mes de diciembre de 2011 el INDECI, reporta 229 viviendas destruidas a nivel nacional, observándose que los departamentos con mayor número de viviendas

destruidas son: Callao (54), La Libertad (45), Ucayali (31) y Cusco (21). Igualmente, San Martín (19), Piura (18) y Puno (17).



6. Fenómenos meteorológicos

6.1 Heladas

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

Según información de 15 estaciones de monitoreo del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), se produjeron heladas en los departamentos de Arequipa, Puno, Tacna, Cusco y Junín.

Los mayores días de heladas meteorológicas en el mes de noviembre en el departamento de Arequipa se presentaron en las estaciones de Salinas (30 días), Pillones (29 días), Imata (29 días), en tanto que la estación de Caylloma reportó 25 días.

En el departamento de Puno se reportaron 30 días de heladas en las estaciones de Capazo y Crucero Alto. También se registraron mayor frecuencia de días con heladas en las estaciones de Mazo Cruz (26), Cojata (25), Lagunillas (22) y Macusani (20).

Igualmente, el departamento de Tacna tuvo 30 días de heladas verificadas en la estación de Chuapalca, mientras que la estación de Candarave reportó 4 días de heladas.

En el departamento del Cusco las estaciones de Anta y Sicuani reportaron 3 y 2 días de heladas respectivamente, mientras que en Junín en la estación de Marcapomacocha tuvo 12 días de este fenómeno.

Cuadro N° 47

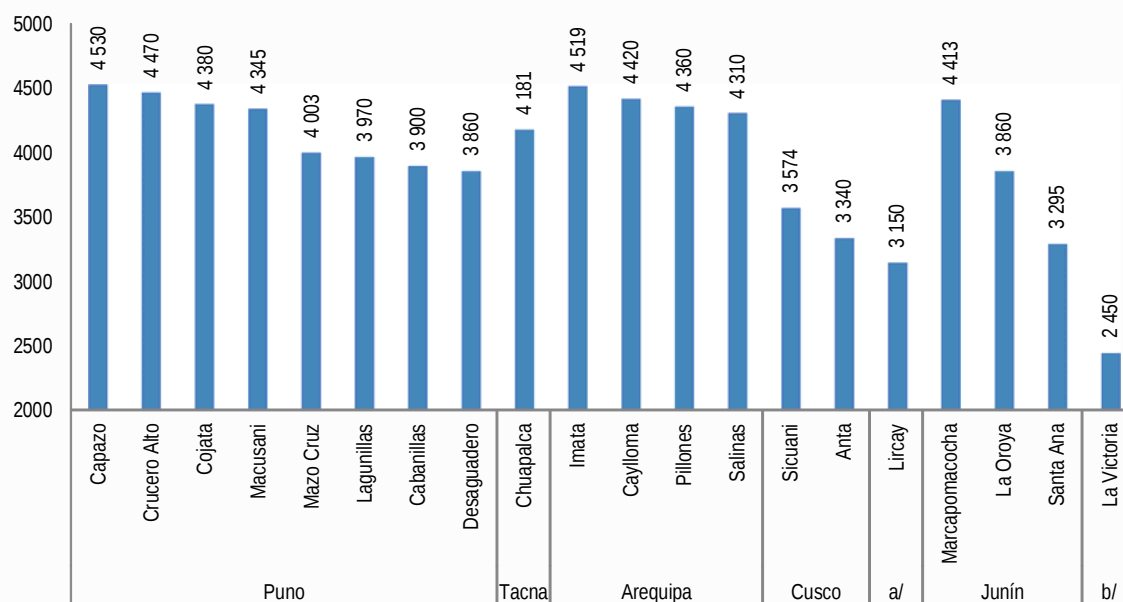
Perú: Departamentos que sufrieron heladas meteorológicas, noviembre 2011

Departamento	Estación	Número de días de heladas P/	Frecuencia(%) días de heladas/Total días del mes
Arequipa	Salinas	30	100,0
Arequipa	Pillones	29	96,7
Arequipa	Imata	29	96,7
Arequipa	Caylloma	25	83,3
Cusco	Anta	3	10,0
Cusco	Sicuani	2	6,7
Junín	Marcapomacocha	12	40,0
Puno	Capazo	30	100,0
Puno	Crucero Alto	30	100,0
Puno	Mazo Cruz	26	86,7
Puno	Cojata	25	83,3
Puno	Lagunillas	22	73,3
Puno	Macusani	20	66,7
Tacna	Chuapalca	30	100,0
Tacna	Candarave	4	13,3

P/ Preliminar.

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

Gráfico N° 44

Perú: Altitud de las estaciones meteorológicas reportadas
(m.s.n.m.)

a/ Huancavelica.

b/ Cajamarca.

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

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)

Las temperaturas más bajas se registraron en las estaciones de Chuapalca (-19,0 °C) en Tacna. Asimismo, en Pillones (-14,8 °C), Imata (-14,6 °C) en Arequipa. Igualmente, en

Capazo (-13,6 °C) y Mazo Cruz (-13,6 °C), del departamento de Puno, se registraron bajas temperaturas.

Cuadro N° 48

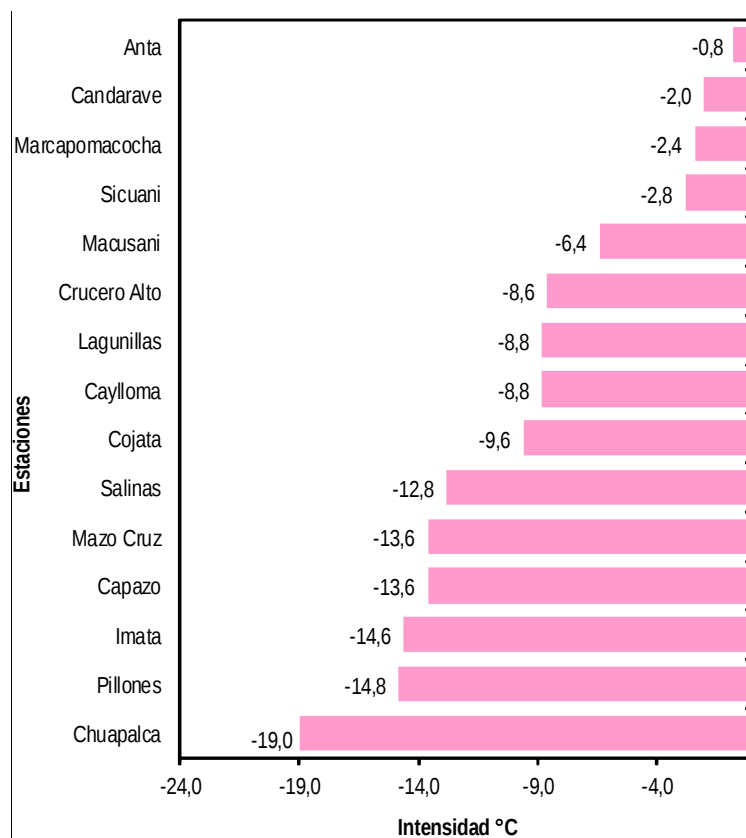
Perú: Intensidad de heladas meteorológicas, noviembre 2011

Departamento	Estación	Mayor intensidad de la helada en grados Celsius (°C) P/
Arequipa	Pillones	-14,8
Arequipa	Imata	-14,6
Arequipa	Salinas	-12,8
Arequipa	Caylloma	-8,8
Cusco	Sicuani	-2,8
Cusco	Anta	-0,8
Junín	Marcapomacocha	-2,4
Puno	Capazo	-13,6
Puno	Mazo Cruz	-13,6
Puno	Cojata	-9,6
Puno	Lagunillas	-8,8
Puno	Crucero Alto	-8,6
Puno	Macusani	-6,4
Tacna	Chuapalca	-19,0
Tacna	Candarave	-2,0

P/ Preliminar.

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

Gráfico N° 45

Perú: Intensidad de las heladas meteorológicas, noviembre, 2011
(m.s.n.m.)

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)

Ficha Técnica

1. Objetivo del Informe Técnico

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

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

3. Periodicidad: Mensual

4. Fuente

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

5. Entidades Informantes

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

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

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

6. Variables de Seguimiento

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

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

7. Tratamiento de la Información

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

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

Créditos o Entidades Informantes

Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento - EPSs

Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima - SEDAPAL

Equipo de Planeamiento Operativo y Financiero.

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología - SENAMHI

Dirección General de Hidrología y Recursos Hídricos.

Dirección de Climatología.

Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI

Oficina de Estadística y Telemática.