INEI INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

RESUMEN EJECUTIVO

Estadísticas Ambientales

Abril 2012

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 corresponde a la situación ambiental del mes de abril 2012, presentándose 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)

Según el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), en el mes de abril de 2012, los distritos que conforman Lima Centro Este (El Agustino y Cercado) y Lima Norte (Independencia) presentaron los mayores niveles de contaminación de polvo atmosférico sedimentable (PAS), alcanzando 25,3 t/km^2/mes lo que equivale a más de 5 veces de lo recomendado por la OMS y 24,2 t/km^2/mes equivalente a 4,8 veces el valor de la OMS, respectivamente.

Lima Metropolitana: Concentración de polvo atmosférico sedimentable (PAS), Abril 2011 y 2012
(T/km^2/mes)

Núcleos principales	2011 Abril	2012 Abril	Variación % respecto a similar mes del año anterior
Lima Norte (Independencia)	24,2	24,2	0,0
Lima Centro Este (El Agustino y Cercado)	39,8	25,3	-36,4
Lima Sur-Este (Pachacámac)	24,3	20,2	-16,9
Lima Sur (Villa María del Triunfo)	10,9	19,0	74,3
Promedio mensual (T/km^2/mes)	14,6	12,9	-11,6

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

Jefe del INEI
Dr. Alejandro Vilchez De los Ríos

Subjefe de Estadística
Dr. Aníbal Sánchez

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

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

1.2 Presencia de material particulado (PM_{10})

En el mes de marzo de 2012, el máximo valor obtenido de PM_{10} fue en el distrito de Villa María del Triunfo, cuyo valor fue de 140,6 ug/m^3, comparado con lo obtenido el mes anterior (marzo 2012) disminuyó en 0,8%. En el distrito de Santa Anita la presencia de material particulado fue 92,5 ug/m^3 incrementándose en 7,2% en relación al mes anterior, y en el distrito de Jesús María se incrementó en 0,2%.

Lima Metropolitana: Valor mensual de PM_{10}, 2012
(ug/m^3)

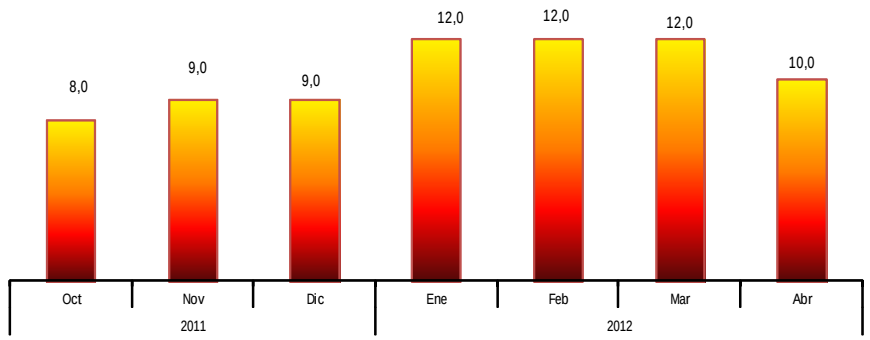
Núcleos principales	2012				% Respecto al mes anterior
	Ene	Feb	Mar	Abr	
Ate	135,1	...	...	...	...
San Borja	52,1	48,9	...	...	...
Jesús María (Campo de Marte)	41,3	...	51,7	51,8	0,2
Santa Anita	96,3	92,7	86,3	92,5	7,2
Villa María del Triunfo	151,1	132,4	141,8	140,6	-0,8

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

1.3 Radiación solar Índice UV-B

Del monitoreo realizado por el SENAMHI en abril 2012 el índice promedio del nivel de radiación ultravioleta (UV-B) para Lima Metropolitana alcanzó una intensidad de 10, es decir, un nivel de riesgo alto para la salud; comparado con lo registrado en marzo del mismo año disminuyó en 16,7%.

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



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

II. Calidad del agua

2.1 Concentración de minerales en el río Rímac

De acuerdo a información monitoreada por SEDAPAL la presencia de minerales en el río Rímac, en el mes de marzo de 2012 comparado con similar mes del año 2011 se incrementó: 125,2% en aluminio, 67,7% en hierro, 52,4% en plomo, pero disminuyó 6,7% en cadmio.

Lima Metropolitana: Concentración promedio de minerales en el río Rímac
Marzo 2011 y 2012
Miligramos por litro

Año/Mes	Minerales			
	Hierro	Plomo	Cadmio	Aluminio
2011				
Marzo	6,6300	0,0420	0,0030	5,0150
2012				
Marzo	11,1200	0,0640	0,0028	11,2960
Variación porcentual				
Respecto a similar mes del año anterior	67,7	52,4	-6,7	125,2

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

2.2 Calidad del agua en planta de tratamiento

Al comparar las concentraciones de contaminantes minerales en las plantas de tratamiento de SEDAPAL de marzo 2012 respecto a similar mes del año anterior, se registraron incrementos de 50,0% en plomo (0,006 miligramos por litro), 33,3% de cadmio (0,0012 miligramos por litro), 31,5% en aluminio (0,0835 miligramos por litro) y 19,5% en hierro (0,049 miligramos por litro).

Lima Metropolitana: Concentración promedio de minerales en las plantas de tratamiento de SEDAPAL, Marzo 2011 y 2012
Miligramos por litro

Año/Mes	Minerales			
	Hierro	Plomo	Cadmio	Aluminio
2011				
Marzo	0,0410	0,0040	0,0009	0,0635
2012				
Marzo	0,0490	0,0060	0,0012	0,0835
Variación porcentual				
Respecto a similar mes del año anterior	19,5	50,0	33,3	31,5

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

III. Producción de agua

3.1 Producción de agua potable a nivel nacional

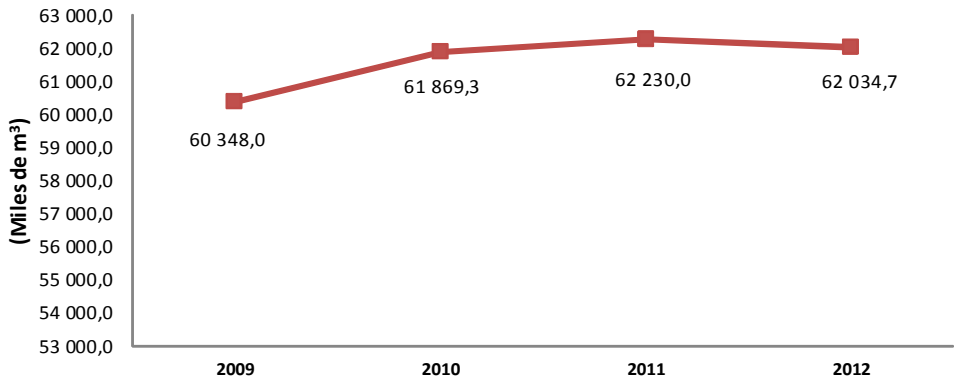
La producción nacional de agua potable en el mes de febrero de 2012, alcanzó los 96 millones 214 mil 300 metros cúbicos, lo cual representa un incremento de 2,7% (2 mil 486,7 mil metros cúbicos) respecto al volumen alcanzado en similar mes de 2011. Mientras que comparado con el nivel obtenido en el mes de enero 2012 disminuyó en 5,8%.

Fuente: Empresas Prestadoras de Servicio de Saneamiento

3.2 Producción de agua potable en Lima Metropolitana

La producción de agua potable en Lima Metropolitana en marzo 2012, alcanzó 62 millones 34 mil 700 metros cúbicos, lo cual representa una disminución de 0,3% en relación al volumen registrado en el mismo mes de 2011. Mientras que, el volumen de producción con respecto al mes anterior (febrero 2012) aumentó en 8,0%.

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



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

3.3 Caudal de los ríos Rímac y Chillón

En el mes de abril de 2012, el caudal promedio del río Rímac alcanzó a 67,5 (m³/s), cifra superior en 15,2% respecto a abril de 2011 y en 37,5% en comparación con el promedio histórico.

En el caso del río Chillón, su caudal promedio alcanzó a 14,6 (m³/s), lo cual representa un crecimiento de 6,6% respecto a lo observado en abril de 2011 y de 97,3% en relación con el promedio histórico.

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

Ríos	Promedio histórico	Media 2010	Media 2011	Media 2012 P/	Variación porcentual	
					2012/2011	Media 2012/ Promedio histórico
Río Rímac	49,1	42,5	58,6	67,5	15,2	37,5
Río Chillón	7,4	10,0	13,7	14,6	6,6	97,3

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 abril de 2012 alcanzó 220,48 m³/s lo cual representa un incremento de 7,1% respecto a lo registrado en abril de 2011 y en 29,7% respecto al promedio histórico (169,95 m³/s).

Por su parte, el caudal promedio de la vertiente del Pacífico de la zona centro, alcanzó 41,05 m³/s cifra superior en 13,6% respecto a lo reportado en abril de 2011 y en 45,3% respecto al promedio histórico (28,25 m³/s).

Los ríos de la zona sur en abril de 2012 registraron 235,55 m³/s, cifra mayor en 40,4% respecto a abril de 2011. Igualmente, creció en 310,0% comparado a su promedio histórico (57,45 m³/s).

Perú: Promedio del caudal de los ríos de la vertiente del Pacífico
Abril 2011-2012
(m³/s)

Zonas	Promedio histórico	Media 2011	Media 2012 P/	Variación porcentual	
				2012/2011	Media 2012/ Promedio histórico
Zona Norte	169,95	205,95	220,48	7,1	29,7
Zona Centro	28,25	36,15	41,05	13,6	45,3
Zona Sur	57,45	167,80	235,55	40,4	310,0

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)

Estadísticas Ambientales

Abril 2012

Resultados

1. Calidad del aire en Lima Metropolitana[1]

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 abril del año 2012, la concentración promedio de Polvo Atmosférico Sedimentable - PAS (ϕ < 100 micrometros) llegó a un promedio de 12,9 t/km^2/mes, siendo inferior en 11,6% a lo registrado a similar mes del año anterior que fue 14,6 t/km^2/mes. La guía de la Organización Mundial de la Salud (OMS) considera como tolerable 5 t/km^2/mes, por lo que el nivel de PAS registrado en el mes de abril fue 2,58 veces el standard de la OMS.

La zona crítica de más alta concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable se produjo en El Agustino donde alcanzó 28,6 t/km^2/mes, es decir en 5,7 veces 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/km^2/mes, inferior al valor guía de la OMS.

Según núcleos principales, en el mes de abril 2012 el punto crítico de contaminación por polvo atmosférico se registró en el núcleo Lima Centro Este, integrado por los distritos de El Agustino y Cercado donde llegó a 25,3 t/km^2/mes, es decir, fue 5,06 veces lo recomendado por la OMS. Comparado con el mes anterior disminuyó en 9,0% y en relación a similar mes del año anterior en 36,4%.

En Lima Norte en el distrito de independencia este valor alcanzó 24,2 t/km^2/mes cifra que aumentó en 0,4% respecto al mes anterior (marzo 2012) y no presentó variación en relación a similar mes del año anterior. Pero comparado con la norma de la Organización Mundial de la Salud fue 4,84 veces este valor.

La zona de Lima Sur Este en el distrito de Pachacámac, el contaminante alcanzó 20,2 t/km^2/mes, siendo 4,04 veces el valor guía establecido por la OMS, en tanto disminuyó en 20,5% respecto a marzo 2012 y en 16,9% al compararlo con similar mes del año anterior.

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 19,0 t/km^2/mes cifra que representó una disminución de 6,9% en relación al mes anterior, mientras que aumentó en 74,3% respecto a similar mes del año anterior, no obstante, que este valor fue 3,8 veces el valor guía de la OMS.

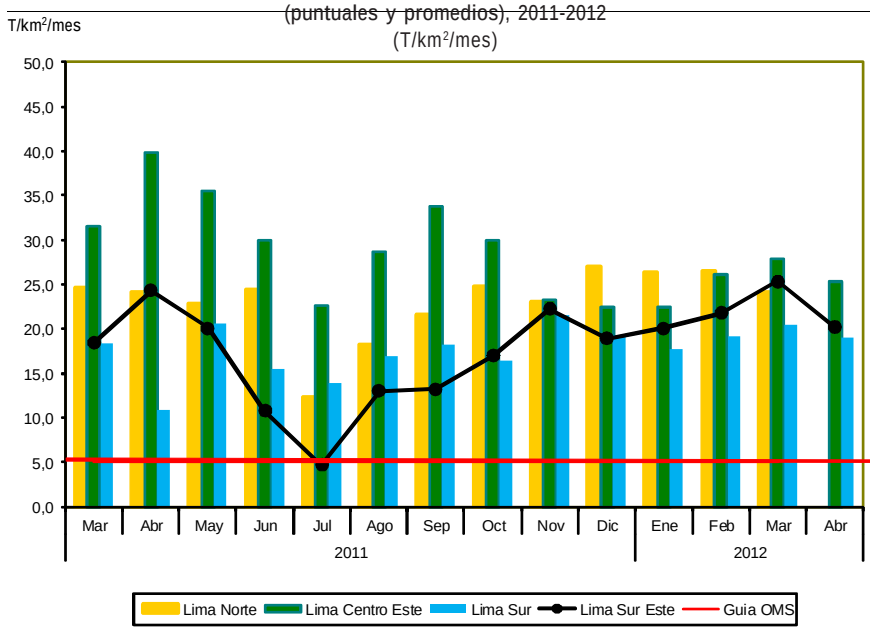
1/ Nota aclaratoria: a partir de este Informe Técnico las series estadísticas de los cuadros y gráficos Nº 1, 2, 3 y 4 que corresponden a la calidad del aire en el Centro de Lima, reportado por la Dirección General de Salud Ambiental-DIGESA- Ministerio de Salud, es reemplazado por información del cuadro y gráfico Nº 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 PM_{10} 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), 2010-2012
(T/km²/mes)

Año/Mes	Núcleos principales				Promedio T/km²/mes	Guía OMS	Máximo		Mínimo	
	Lima Norte (Indepen-dencia)	Lima Centro Este (El Agustino y Cercado)	Lima Sur-Este (Pachacámac)	Lima Sur (Villa María del Triunfo)			Valor T/km²/mes	Distrito	Valor T/km²/mes	Distrito
2010										
Enero	30,4	23,0	14,9	22,8	13,2	5,0	36,7	Lurigancho	3,6	Magdalena
Febrero	26,1	19,6	17,7	24,5	13,7	5,0	29,4	Comas	3,9	Jesús María
Marzo	24,1	21,0	19,8	21,1	14,2	5,0	29,4	Lurigancho	2,0	Jesús María
Abril	27,7	24,0	18,7	20,8	13,7	5,0	32,0	El Agustino	1,5	Jesús María
Mayo	23,4	24,8	16,2	27,0	13,5	5,0	37,6	Lurigancho	4,9	Magdalena
Junio	21,6	22,9	13,5	20,0	11,8	5,0	37,1	Lurigancho	3,5	Villa El Salvador
Julio	20,3	22,0	8,4	18,2	11,2	5,0	37,0	Lurigancho	3,2	Pueblo Libre
Agosto	19,5	23,0	11,5	21,2	11,6	5,0	36,9	Lurigancho	3,0	Pueblo Libre
Setiembre	21,8	24,0	13,5	18,0	12,3	5,0	40,7	Lurigancho	2,8	Pueblo Libre
Octubre	22,9	25,9	14,3	19,8	13,3	5,0	40,2	Lurigancho	3,6	Pueblo Libre
Noviembre	24,4	26,3	19,0	24,0	14,4	5,0	48,0	Lurigancho	4,2	Chorrillos
Diciembre	...	...	...	...	...	...	...		...	...
2011										
Enero	30,4	24,8	16,2	20,2	13,8	5,0	42,3	Lurigancho	4,0	Jesús María
Febrero	29,4	29,0	17,7	21,7	16,0	5,0	44,0	Lurigancho y J. María	4,0	Magdalena
Marzo	24,6	31,6	18,4	18,4	15,8	5,0	49,0	Lurigancho	4,1	Bellavista
Abril	24,2	39,8	24,3	10,9	14,6	5,0	79,8	Lurigancho	4,0	Magdalena
Mayo	22,9	35,6	20,1	20,6	14,0	5,0	66,2	Lurigancho	4,2	Magdalena
Junio	24,4	29,9	10,8	15,5	13,8	5,0	58,1	Lurigancho	5,6	Callao
Julio	12,3	22,6	4,7	13,9	9,8	5,0	54,4	Lurigancho	0,8	Callao
Agosto	18,3	28,7	13,0	17,0	12,8	5,0	57,1	Lurigancho	3,3	Villa El Salvador
Setiembre	21,6	33,8	13,2	18,2	13,6	5,0	69,2	Lurigancho	2,9	Ancón
Octubre	24,8	30,0	17,0	16,5	13,0	5,0	53,4	Lurigancho	1,9	Villa El Salvador
Noviembre	23,0	23,3	22,2	21,6	13,6	5,0	35,0	Lurigancho	2,5	Jesús María
Diciembre	27,0	22,4	18,9	19,4	14,1	5,0	33,0	Lurigancho	2,8	Jesús María
2012										
Enero	26,4	22,4	20,1	17,7	13,5	5,0	50,5	Lurigancho	3,5	Jesús María
Febrero	26,5	26,2	21,8	19,2	13,7	5,0	33,9	El Agustino	3,5	Bellavista
Marzo	24,1	27,8	25,4	20,4	13,5	5,0	37,6	El Agustino	1,5	Bellavista
Abril	24,2	25,3	20,2	19,0	12,9	5,0	28,6	El Agustino	2,8	Jesús María
Variación porcentual										
Respecto al mes anterior	0,4	-9,0	-20,5	-6,9	-4,4		-23,9		86,7	
Respecto a similar mes del año anterior	0,0	-36,4	-16,9	74,3	-11,6		-64,2		-30,0	

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

Gráfico N° 1
Lima Metropolitana: Concentración de polvo atmosférico sedimentable (PAS), (puntuales y promedios), 2011-2012
(T/km²/mes)



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

1.2 Concentraciones de Contaminantes Gaseosos

El SENAMHI monitorea las concentraciones de contaminantes gaseosos del aire en 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 la estación de Campo de Marte en el distrito de Jesús María, este contaminante registró 5,4 ppb cifra superior en 500,0% respecto a lo obtenido en similar mes del año anterior, igualmente creció en 3,8% en relación al mes anterior.

En el distrito de Santa Anita el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), en el mes de abril del año en curso registró 3,4 ppb. En las estaciones de Ate, San Borja y Villa María del Triunfo no se realizaron monitoreos.

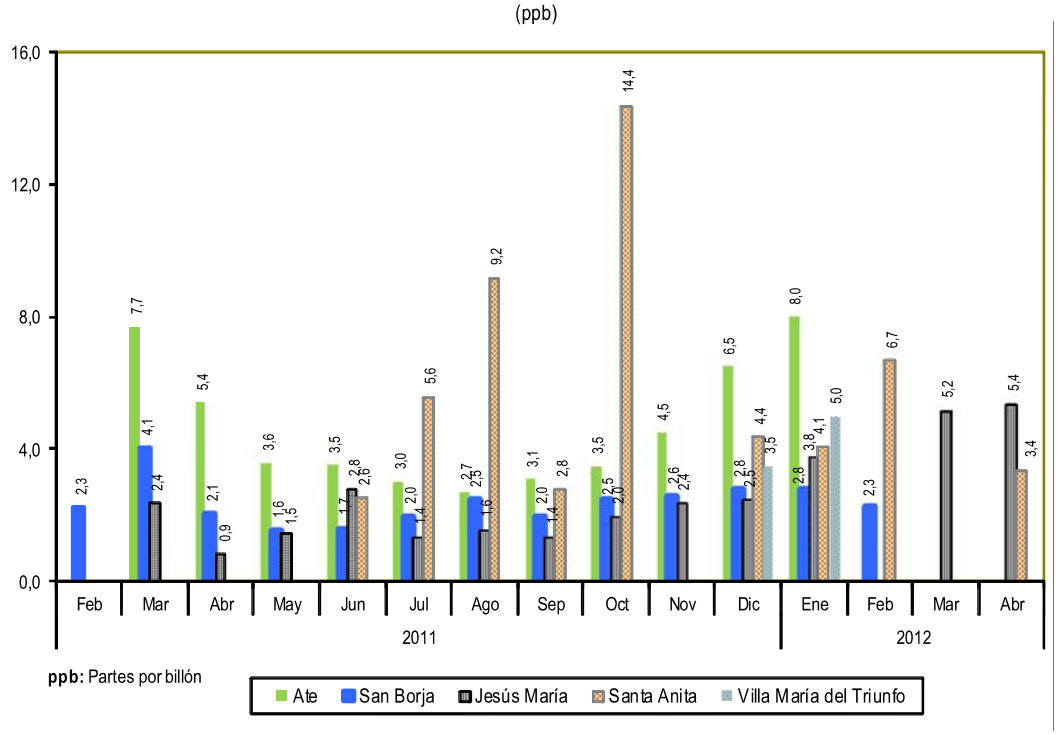
.

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

Año/Mes	Ate	San Borja	Jesús María (Campo de Marte)	Santa Anita	Villa María del Triunfo
2011					
Enero	13,5	1,6	1,2	...	...
Febrero	...	2,3	...	...	...
Marzo	7,7	4,1	2,4	...	...
Abril	5,4	2,1	0,9	...	...
Mayo	3,6	1,6	1,5	...	...
Junio	3,5	1,7	2,8	2,6	...
Julio	3,0	2,0	1,4	5,6	...
Agosto	2,7	2,5	1,6	9,2	...
Setiembre	3,1	2,0	1,4	2,8	...
Octubre	3,5	2,5	2,0	14,4	...
Noviembre	4,5	2,6	2,4	...	...
Diciembre	6,5	2,8	2,5	4,4	3,5
2012					
Enero	8,0	2,8	3,8	4,1	5,0
Febrero	...	2,3	...	6,7	...
Marzo	...	...	5,2	...	...
Abril	...	...	5,4	3,4	...
Variación porcentual					
Respecto al mes anterior	...	...	3,8	...	...
Respecto a similar mes del año anterior	...	...	500,0	...	...

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

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



Fuente: Servicio Nacional de Metereología 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** la concentración de dióxido de nitrógeno en abril fue de 3,5 ppb, cifra inferior en 86,1% respecto a similar mes del año anterior.

Por su parte en el distrito de **Jesús María** en la estación de Campo de Marte, el nivel alcanzado durante el mes en estudio fue de 11,9 ppb, cifra que aumentó en 14,4% respecto similar mes del año anterior, mientras que disminuyó en 4,8% en relación al mes anterior (marzo 2012).

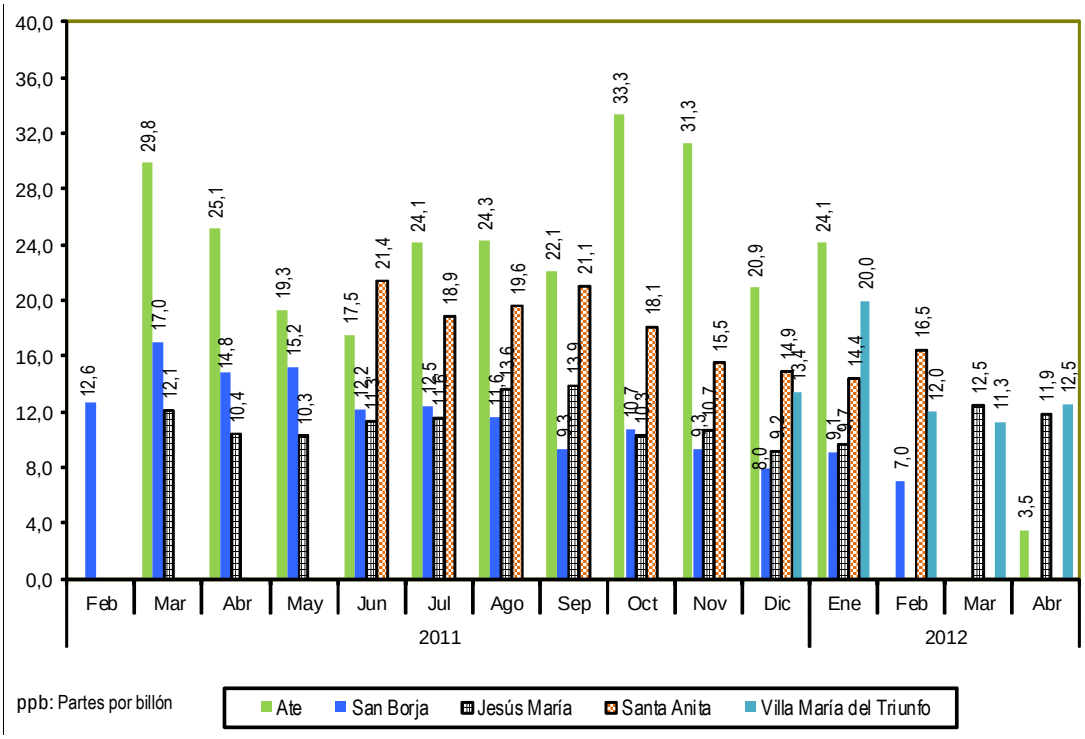
En la estación de **Villa María del Triunfo**, el valor mensual de dióxido de nitrógeno alcanzó 12,5 ppb lo que significó un incremento de 10,6% respecto al mes anterior. El SENAMHI no realizó monitoreos en las estaciones de San Borja y Santa Anita.

Cuadro N° 3
Lima Metropolitana: Valor mensual de Dióxido de Nitrógeno, 2011-2012
(ppb)

Año/Mes	Ate	San Borja	Jesús María (Campo de Marte)	Santa Anita	Villa María del Triunfo
2011					
Enero	16,7	13,6	9,2	...	...
Febrero	...	12,6	...	...	...
Marzo	29,8	17,0	12,1	...	...
Abril	25,1	14,8	10,4	...	...
Mayo	19,3	15,2	10,3	...	...
Junio	17,5	12,2	11,3	21,4	...
Julio	24,1	12,5	11,6	18,9	...
Agosto	24,3	11,6	13,6	19,6	...
Setiembre	22,1	9,3	13,9	21,1	...
Octubre	33,3	10,7	10,3	18,1	...
Noviembre	31,3	9,3	10,7	15,5	...
Diciembre	20,9	8,0	9,2	14,9	13,4
2012					
Enero	24,1	9,1	9,7	14,4	20,0
Enero	...	7,0	...	16,5	12,0
Marzo	...	...	12,5	...	11,3
Abril	3,5	...	11,9	...	12,5
	Variación porcentual				
Respecto al mes anterior	...	...	-4,8	...	10,6
Respecto a similar mes del año anterior	-86,1	...	14,4	...	...

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

Gráfico N° 3
Lima Metropolitana: Valor mensual de Dióxido de Nitrógeno, por estaciones de medición, 2011-2012
(ppb)



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

1.2.3 Partículas PM_{10}

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

En el distrito de **Jesús María** en la estación de Campo de Marte, la concentración promedio de PM_{10} alcanzó 51,8 ug/m^3 valor mensual que creció en 6,6% respecto a similar mes del año anterior, asimismo, aumentó en 0,2% respecto al mes anterior.

En el distrito de **Santa Anita** en la estación del Campo de Marte (Lima Centro), el valor mensual para este material particulado alcanzó 92,5 ug/m^3, cifra superior en 7,2% respecto al mes anterior.

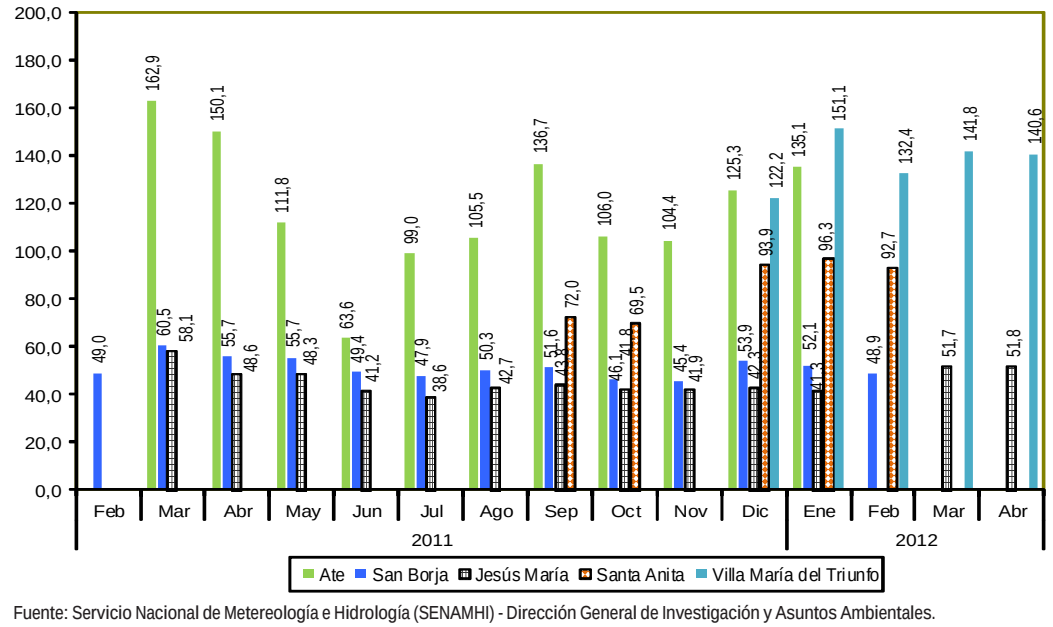
En la estación de **Villa María del Triunfo**, el valor mensual para este contaminante alcanzó 140,6 ppb lo que significó una disminución de 0,8% respecto a marzo de 2012. El SENAMHI no realizó monitoreos en las estaciones de Ate y San Borja.

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

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

ug/m^3: Microgramo por metro cúbico.
Fuente: Servicio Nacional de Metereología e Hidrología (SENAMHI) - Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

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



Fuente: Servicio Nacional de Metereología 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.

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

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

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

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

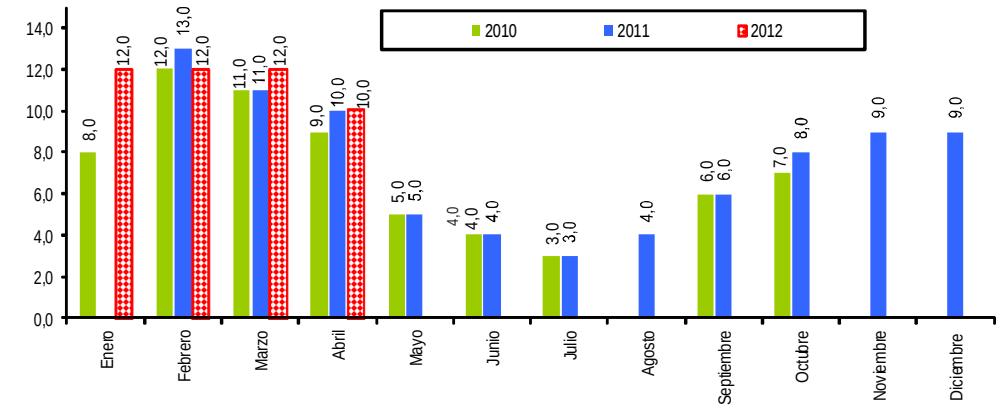
El índice promedio del nivel de radiación ultravioleta (UV-B) para Lima Metropolitana verificado por el SENAMHI, en el mes de abril de 2012 tuvo un nivel 10 de intensidad, es decir, un nivel de riesgo alto para la salud, que comparado con similar mes del año anterior no tuvo variación. Para el nivel alcanzado se recomienda aplicar factor de protección solar uso de sombrero y gafas con filtro UV-A y B

Cuadro N° 5
Lima Metropolitana: Índice UV-B promedio mensual, 2010-2012

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

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

Gráfico N° 5
Lima Metropolitana: Índice UV-B, Promedio mensual, 2010-2012



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

1.4 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.

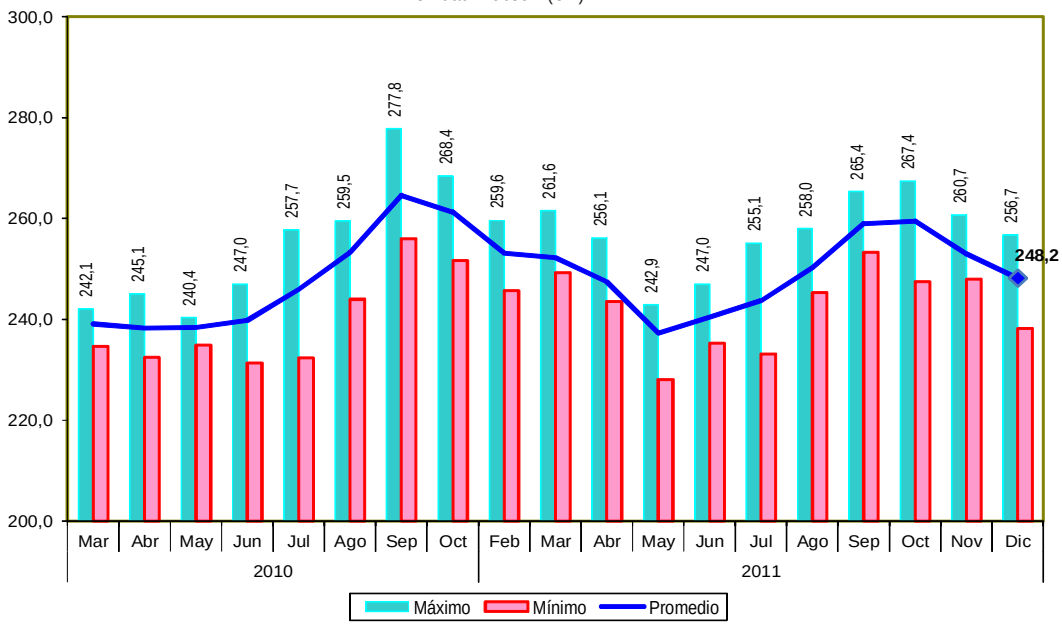
El valor promedio medido en Marcapomacocha en el mes de diciembre 2011 alcanzó a 248,2 Unidades Dobson (UD) que, al compararlo con el mes anterior (noviembre 2011) disminuyó en 1,9%. Se observó que el valor máximo fue de 256,7 UD y su valor mínimo alcanzó 238,2 UD.

Cuadro N° 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
Noviembre	253,0	260,7	248,0
Diciembre	248,2	256,7	238,2
Variación porcentual			
Respecto al mes anterior	-1,9	-1,5	-4,0

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

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



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

2. Calidad del agua

La contaminación del agua de los ríos es causada principalmente por el vertimiento de relaves mineros (parte alta y media de la cuenca), aguas servidas urbanas y desagües industriales a lo largo de todo su cauce (generalmente en la parte media y baja de la cuenca). Dicha contaminación es resultado de la presencia de elementos físicos, químicos y biológicos, que en altas concentraciones, son dañinos para la salud humana y el ecosistema. Cabe indicar, que la calidad del agua también se ve afectada por el uso de plaguicidas y pesticidas en la actividad agrícola. Todo ello, ocasiona un gasto adicional en el tratamiento del elemento, es decir, cuanto más contaminada esté el agua, mayor es el costo del proceso para reducir el elemento contaminante, ya que se debe realizar el respectivo tratamiento para hacerla potable.

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

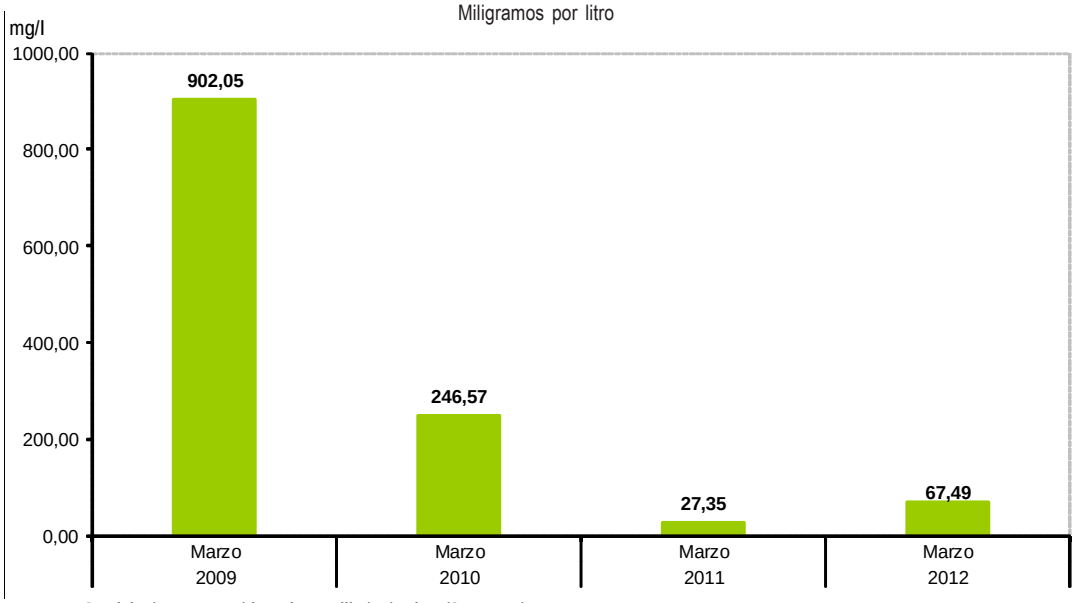
En el mes de marzo de 2012, la concentración máxima de hierro (Fe) en el río Rímac fue de 67,49 miligramos por litro, lo que representó un incremento de 146,8%, en relación a lo reportado en marzo de 2011 que alcanzó 27,35 miligramos por litro. Mientras que, con respecto a febrero 2012 (25,04 miligramos por litro) la presencia de hierro disminuyó en 82,1%,

Cuadro N° 7
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de hierro total (Fe) en el río Rímac, 2009-2012
Microgramo por litro

Mes	2009	2010	2011	2012	Variación %	
					2012/2011	Respecto al mes anterior
Enero	27,92	57,88	32,19	25,04	-22,2	13,3
Febrero	151,74	35,38	72,85	378,00	418,9	1 409,6
Marzo	902,05	246,57	27,35	67,49	146,8	-82,1
Abril	19,14	27,89	55,80			
Mayo	4,12	4,41	1,31			
Junio	17,92	3,11	2,88			
Julio	3,75	6,46	1,99			
Agosto	3,07	2,14	15,41			
Setiembre	1,86	1,60	11,18			
Octubre	8,24	2,37	2,59			
Noviembre	43,54	2,56	2,71			
Diciembre	41,28	40,54	22,11			

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

Gráfico N° 7
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de hierro total (Fe) en el río Rímac, 2009-2012
Miligramos por litro



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

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

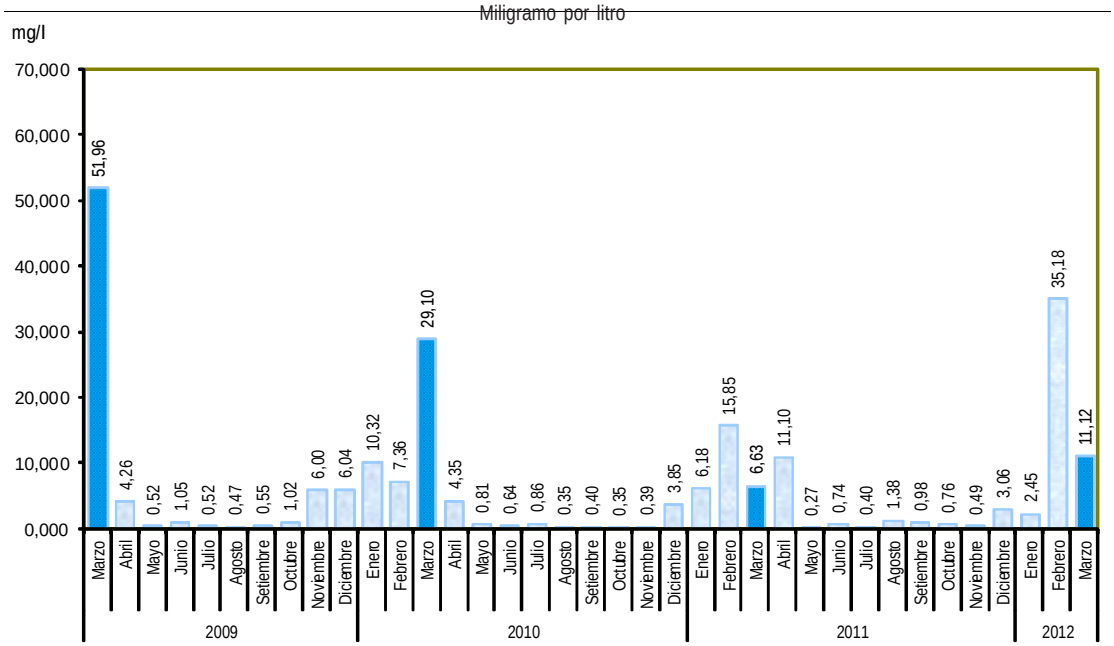
SEDAPAL reporta que la concentración promedio de hierro (Fe) en el río Rímac durante el mes de marzo de 2012 fue de 11,12 miligramos por litro, cifra superior en 67,7%, respecto al promedio reportado en el mismo mes del 2011, mientras que, al comparar este valor con la presencia de hierro del mes anterior (febrero 2012) se observó una disminución de 68,4%.

Cuadro N° 8
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de hierro total (Fe) en el río Rímac, 2009-2012
Miligramos por litro

Mes	2009	2010	2011	2012	Variación %	
					2012/2011	Respecto al mes anterior
Enero	3,85	10,32	6,18	2,45	-60,4	-19,9
Febrero	27,31	7,36	15,85	35,18	122,0	1 335,9
Marzo	51,96	29,10	6,63	11,12	67,7	-68,4
Abril	4,26	4,35	11,10			
Mayo	0,52	0,81	0,27			
Junio	1,05	0,64	0,74			
Julio	0,52	0,86	0,40			
Agosto	0,47	0,35	1,38			
Setiembre	0,55	0,40	0,98			
Octubre	1,02	0,35	0,76			
Noviembre	6,00	0,39	0,49			
Diciembre	6,04	3,85	3,06			

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

Gráfico Nº 8
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de hierro total (Fe) en el río Rímac, 2009-2012
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 marzo 2012 alcanzó a 0,10 miligramos por litro, es decir, disminuyó en 9,1% en relación a igual mes del año anterior, asimismo, fue menor en 9,1% respecto a febrero 2012 y en 66,7% 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.

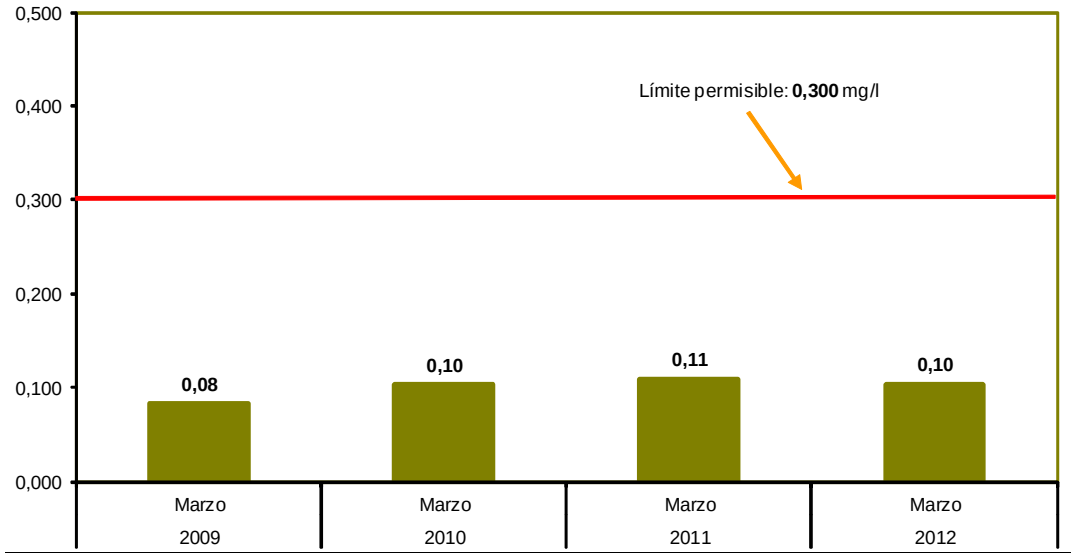
Cuadro N° 9
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de hierro total (Fe)
en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2009-2012
Miligramos por litro

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

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

2/ Mediante Resolución Directoral Nº 339-87-ITINTEC-DG se aprobó la Norma Técnica Peruana Nº 214.003 que establece los requisitos físico-químicos, organolépticos y microbiológicos que debe cumplir el agua para ser considerada potable. ITINTEC - Instituto de Investigación Tecnológica y de Normas Técnicas, desde 1992 ha sido reemplazado por el INDECOPI.

Gráfico N° 9
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de hierro total (Fe)
en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2009-2012
Miligramos por litro



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

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

En marzo de 2012, la concentración promedio de hierro (Fe) en la planta de tratamiento alcanzó 0,049 miligramos por litro, cifra superior 19,5% respecto al mes de marzo de 2011. Asimismo, aumentó en 16,7% en relación al mes anterior (febrero 2012), mientras que se redujo en 83,7% al comparar con el límite permisible[2], que es de 0,3 miligramos por litro.

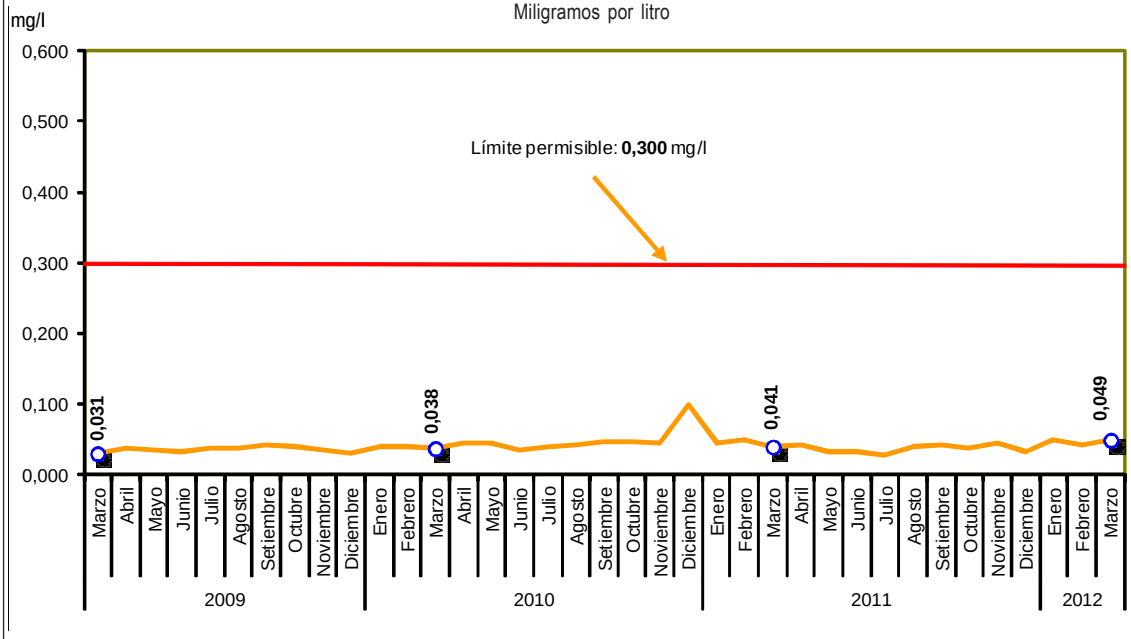
Cuadro N° 10
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de hierro total (Fe) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2009-2012
Miligramos por litro

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

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

2/ Mediante Resolución Directoral Nº 339-87-ITINTEC-DG se aprobó la Norma Técnica Peruana Nº 214.003 que establece los requisitos físico-químicos, organolépticos y microbiológicos que debe cumplir el agua para ser considerada potable. ITINTEC - Instituto de Investigación Tecnológica y de Normas Técnicas, desde 1992 ha sido reemplazado por el INDECOPI.

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



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

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

El Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima Metropolitana (SEDAPAL), informó que en el mes de marzo de 2012, la concentración máxima de plomo (Pb) en el río Rímac alcanzó 0,33 miligramos por litro, cifra que representó un incremento de 120,0%, respecto al mes de marzo de 2011, mientras que decreció en 88,4% en relación a lo registrado en febrero de 2012.

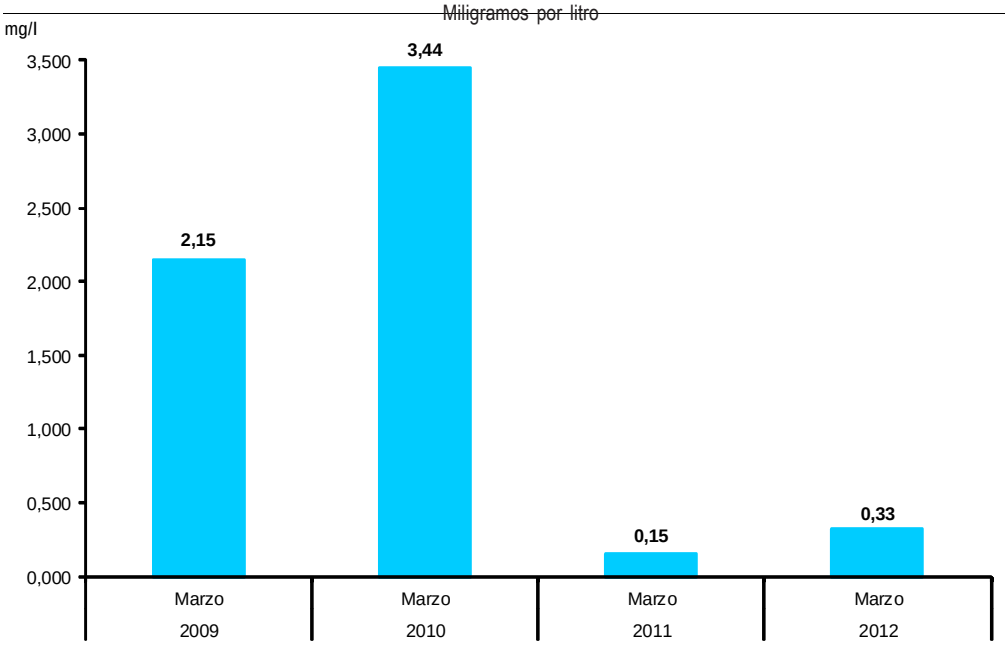
La presencia de plomo en altas concentraciones produce efectos tóxicos en la salud, siendo los niños más susceptibles que los adultos, habiéndose documentado la presencia de retraso en el desarrollo, problemas de aprendizaje, trastornos en la conducta, alteraciones del lenguaje y de la capacidad auditiva,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

Cuadro N° 11
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de plomo (Pb) en el río Rímac, 2009-2012
Miligramos por litro

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

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

Gráfico N° 11
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de plomo (Pb) en el río Rímac, 2009-2012
Miligramos por litro



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

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

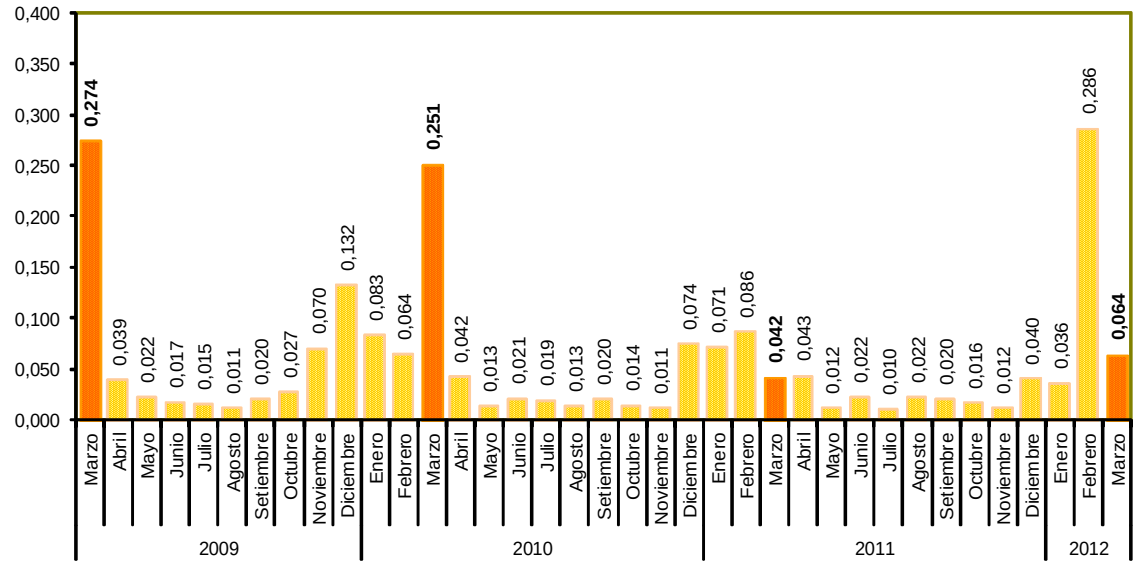
SEDAPAL, reportó en el mes de marzo de 2012 que la concentración promedio de plomo (Pb) en el río Rímac alcanzó a 0,064 miligramos por litro, aumentando en 52,4% respecto a la presencia de Pb registrada en marzo de 2012, mientras que disminuyó en 77,6% en relación a febrero 2012.

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

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

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

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



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

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

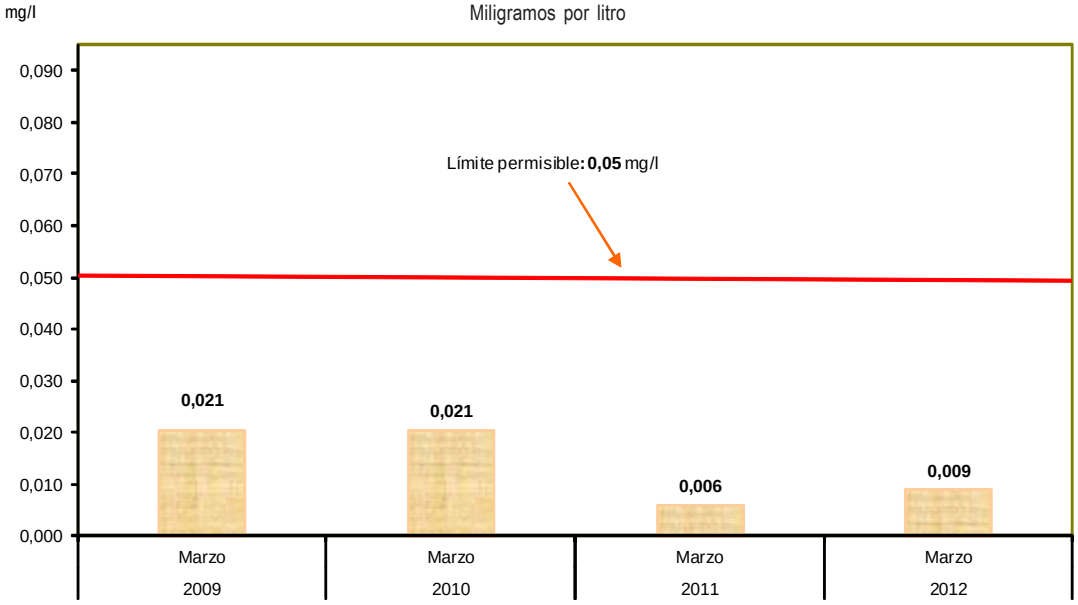
Según el reporte de SEDAPAL posterior al proceso de tratamiento del agua de río, la concentración máxima de plomo (Pb) en marzo de 2012 fue de 0,009 miligramos por litro, cifra que se incrementó en 50,0% respecto a marzo de 2011, pero no mostró variación respecto al mes anterior (febrero 2012), en tanto que, disminuyó en 82,0% comparado con el límite permisible (0,05 miligramos por litro).

Cuadro N° 13
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de plomo (Pb)
en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2009-2012
Miligramos por litro

Mes	2009	2010	2011	2012	Variación %		
					2012/2011	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,016	0,035	0,010	0,009	-10,0	0,0	-82,0
Febrero	0,015	0,014	0,006	0,009	50,0	0,0	-82,0
Marzo	0,021	0,021	0,006	0,009	50,0	0,0	-82,0
Abril	0,018	0,014	0,006				
Mayo	0,024	0,008	0,009				
Junio	0,013	0,010	0,009				
Julio	0,022	0,013	0,008				
Agosto	0,018	0,013	0,011				
Setiembre	0,015	0,016	0,010				
Octubre	0,019	0,009	0,009				
Noviembre	0,009	0,008	0,009				
Diciembre	0,033	0,007	0,009				

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

Gráfico N° 13
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de plomo (Pb)
en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2009-2012
Miligramos por litro



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

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

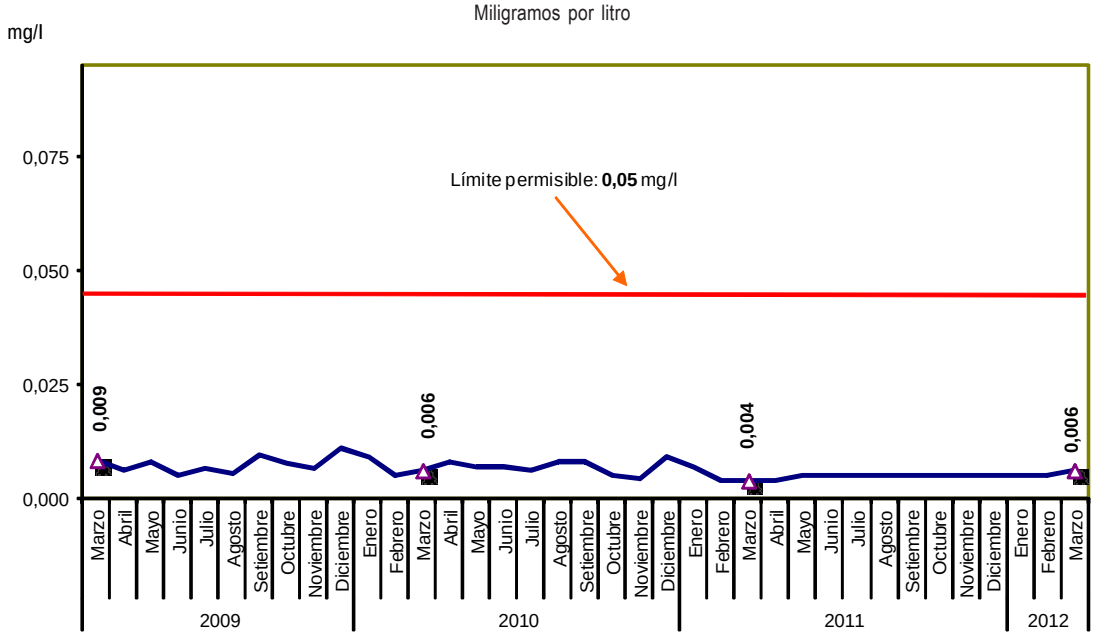
Luego de realizado el proceso de tratamiento del agua del río Rímac, SEDAPAL reportó que la concentración promedio del plomo (Pb) fue de 0,006 miligramos por litro, cifra superior en 50,0% en relación a similar mes del 2011. Asimismo, aumentó en 20,0% respecto al mes anterior, no obstante que disminuyó en 88,0%, al comparar con el límite permisible (0,05 miligramos por litro).

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

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

Nota: El límite permisible de plomo en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 0,05 miligramos por litro.
1/ Variación porcentual: 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 mensual de plomo (Pb)
en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2009-2012
Miligramos por litro



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

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

En marzo de 2012, la presencia máxima de cadmio (Cd) en el río Rímac fue de 0,0069 miligramos por litro, disminuyendo en 34,9% respecto a la concentración registrada en el mismo mes del año pasado y en 88,6% en relación a febrero 2012.

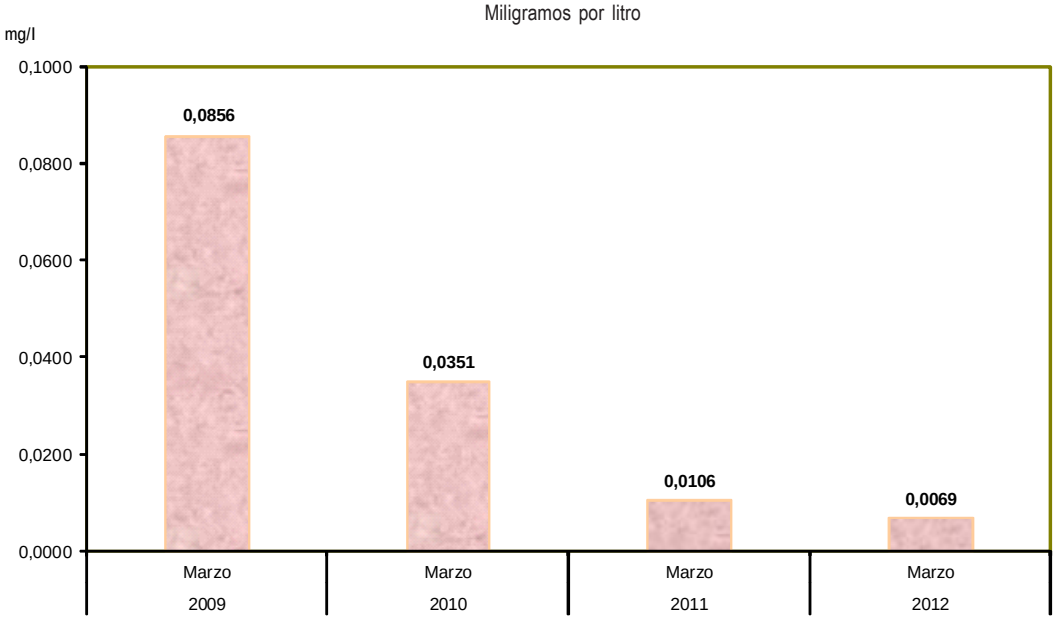
El agua con concentraciones muy altas de cadmio irrita el estómago, produciendo vómitos y diarreas. El cadmio absorbido por el cuerpo humano produce descalcificación de los huesos, ocasionando que se vuelvan quebradizos y en dosis mayores, ocasiona la muerte.

Cuadro N° 15
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de cadmio (Cd) en el río Rímac, 2009-2012
Miligramos por litro

Mes	2009	2010	2011	2012	Variación %	
					2012/2011	Respecto al mes anterior
Enero	0,0077	0,0148	0,0106	0,0071	-33,0	-66,2
Febrero	0,0238	0,0073	0,0153	0,0603	294,1	749,3
Marzo	0,0856	0,0351	0,0106	0,0069	-34,9	-88,6
Abril	0,0257	0,0040	0,0129			
Mayo	0,0053	0,0050	0,0074			
Junio	0,0045	0,0100	0,0083			
Julio	0,0052	0,0047	0,0047			
Agosto	0,0031	0,0028	0,0097			
Setiembre	0,0026	0,0050	0,0131			
Octubre	0,0049	0,0031	0,0029			
Noviembre	0,0101	0,0039	0,0027			
Diciembre	0,0133	0,0111	0,0210			

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

Gráfico N° 15
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de cadmio (Cd) en el río Rímac, 2009-2012
Miligramos por litro



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

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

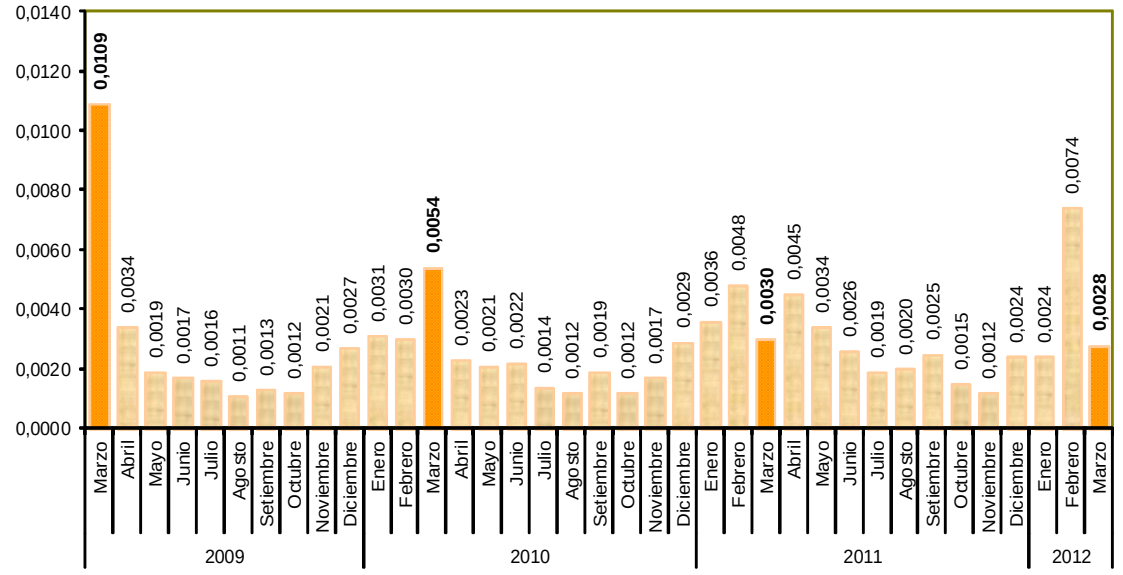
El agua del río Rímac en el mes en estudio registró una concentración promedio de cadmio (Cd) de 0,0028 miligramos por litro, disminuyó en 6,7% respecto a lo observado en el mismo mes de 2011, igualmente, disminuyó en 62,2% en relación al mes anterior (febrero 2012).

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

Mes	2009	2010	2011	2012	Variación %	
					2012/2011	Respecto al mes anterior
Enero	0,0024	0,0031	0,0036	0,0024	-33,3	0,0
Febrero	0,0060	0,0030	0,0048	0,0074	54,2	208,3
Marzo	0,0109	0,0054	0,0030	0,0028	-6,7	-62,2
Abril	0,0034	0,0023	0,0045			
Mayo	0,0019	0,0021	0,0034			
Junio	0,0017	0,0022	0,0026			
Julio	0,0016	0,0014	0,0019			
Agosto	0,0011	0,0012	0,0020			
Setiembre	0,0013	0,0019	0,0025			
Octubre	0,0012	0,0012	0,0015			
Noviembre	0,0021	0,0017	0,0012			
Diciembre	0,0027	0,0029	0,0024			

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

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



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

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

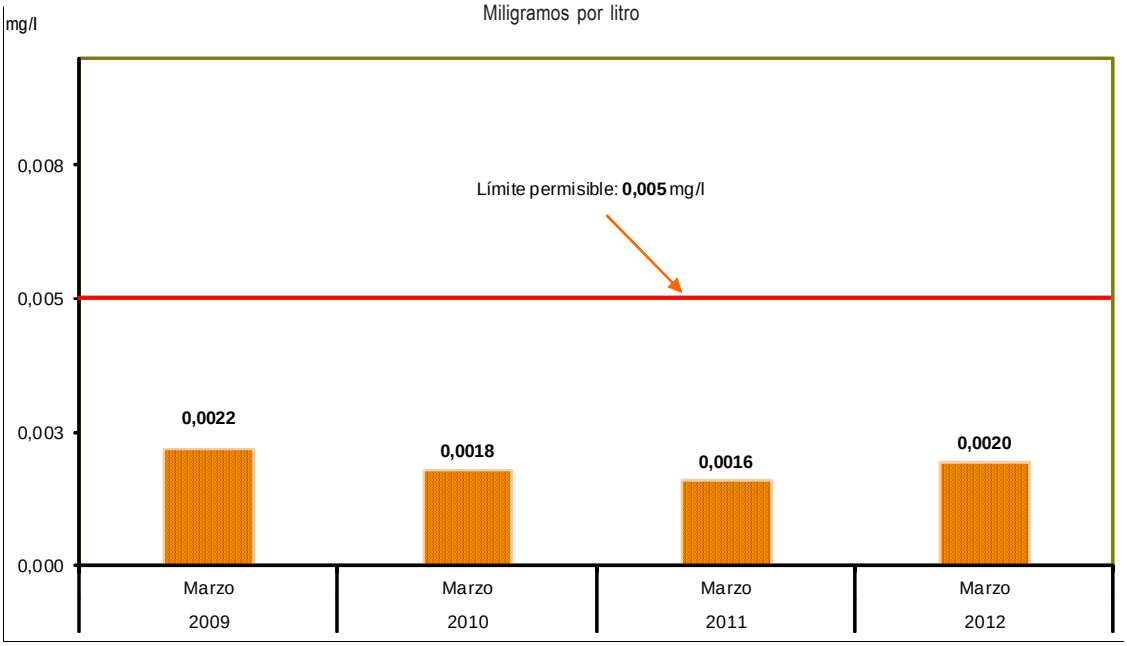
La concentración máxima de cadmio posterior al tratamiento en las plantas de SEDAPAL en marzo de 2012 fue de 0,0020 miligramos por litro, aumentando en 25,0% respecto a lo observado en el mismo mes de 2011 (0,0022 mg/l). Mientras que, disminuyó en 13,0% respecto a febrero de 2012 y en 60,0% al compararlo con el límite permisible que es de 0,005 miligramos por litro (mg/l).

Cuadro N° 17
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de cadmio (Cd)
en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2009-2012
Miligramos por litro

Mes	2009	2010	2011	2012	Variación %		
					2012/2011	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,0016	0,0016	0,0023	0,0025	8,7	8,7	-50,0
Febrero	0,0018	0,0023	0,0019	0,0023	21,1	-8,0	-54,0
Marzo	0,0022	0,0018	0,0016	0,0020	25,0	-13,0	-60,0
Abril	0,0024	0,0018	0,0027				
Mayo	0,0021	0,0025	0,0025				
Junio	0,0018	0,0021	0,0025				
Julio	0,0021	0,0019	0,0025				
Agosto	0,0015	0,0020	0,0022				
Setiembre	0,0020	0,0021	0,0025				
Octubre	0,0017	0,0015	0,0019				
Noviembre	0,0016	0,0015	0,0020				
Diciembre	0,0019	0,0010	0,0023				

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

Gráfico N° 17
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de cadmio (Cd)
en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2009-2012
Miligramos por litro



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

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

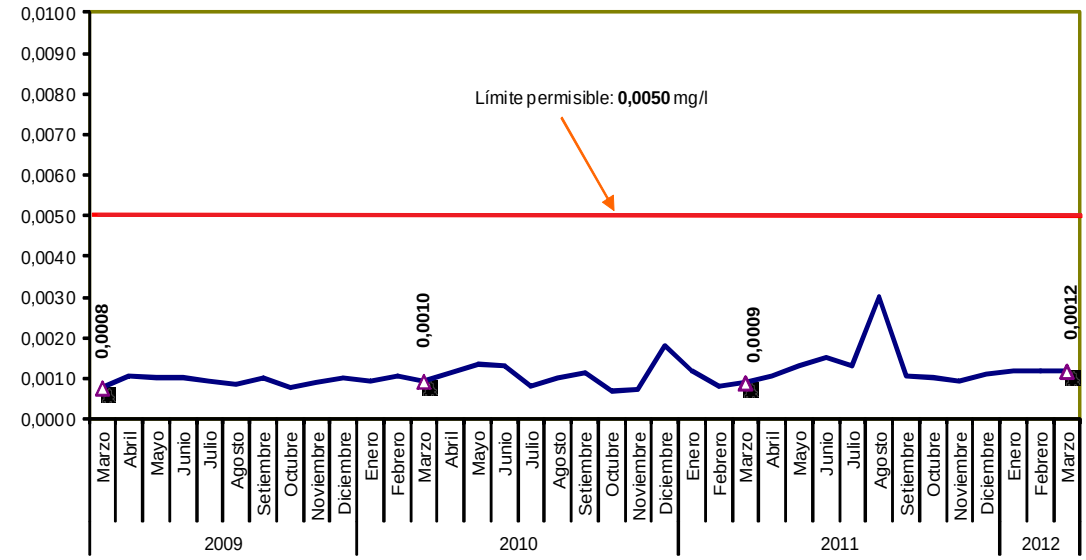
SEDAPAL reportó que la concentración promedio de cadmio en las plantas de tratamiento en marzo 2012 fue de 0,0012 miligramos por litro, incrementándose en 33,3% en referencia a marzo de 2011, mientras que no mostró variación en relación al mes anterior (febrero 2012) pero se redujo en 76,0% respecto al límite permisible, que es de 0,005 miligramos por litro (mg/l).

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

Mes	2009	2010	2011	2012	Variación %		
					2012/2011	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,0008	0,0010	0,0012	0,0012	0,0	9,1	-76,0
Febrero	0,0009	0,0011	0,0008	0,0012	50,0	0,0	-76,0
Marzo	0,0008	0,0010	0,0009	0,0012	33,3	0,0	-76,0
Abril	0,0011	0,0012	0,0011				
Mayo	0,0010	0,0014	0,0013				
Junio	0,0010	0,0013	0,0015				
Julio	0,0010	0,0008	0,0013				
Agosto	0,0009	0,0010	0,0030				
Setiembre	0,0010	0,0012	0,0011				
Octubre	0,0008	0,0007	0,0010				
Noviembre	0,0009	0,0007	0,0010				
Diciembre	0,0010	0,0018	0,0011				

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 mensual de cadmio (Cd) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2009-2012
Miligramos por litro



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

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

El aluminio en el río Rímac en marzo de 2012 registró una concentración máxima de 101,04 miligramos por litro (mg/l) que representa un incremento de 452,7% respecto a lo reportado en marzo de 2011, mientras que disminuyó en 62,7% en relación a febrero 2012.

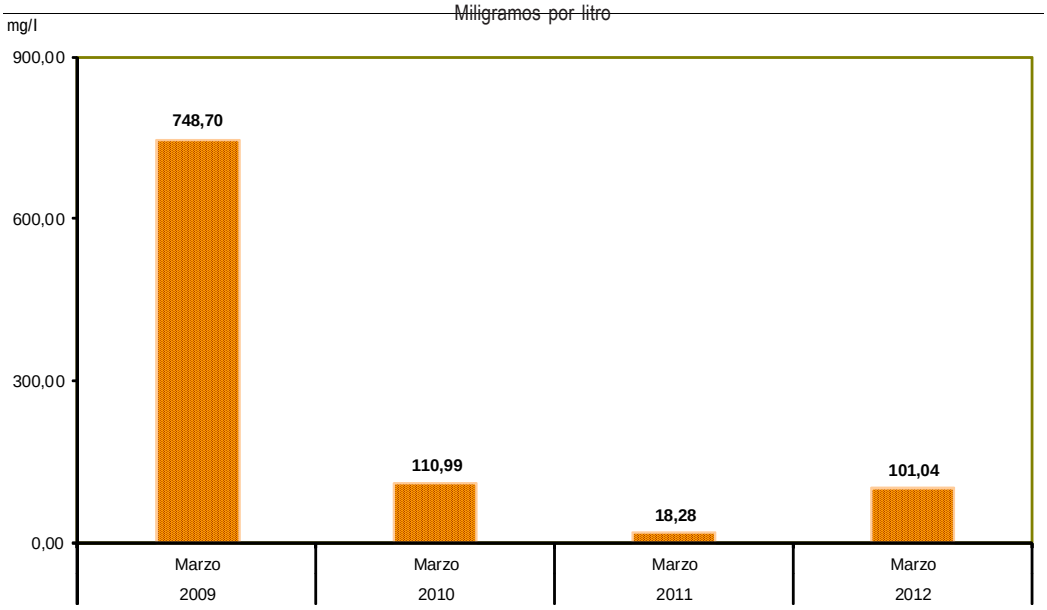
El consumo de concentraciones significativas de aluminio puede causar un efecto serio en la salud como: daño al sistema nervioso central, demencia, pérdida de la memoria, apatía y temblores severos.

Cuadro N° 19
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de aluminio (Al) en el río Rímac, 2009-2012
Miligramos por litro

Mes	2009	2010	2011	2012	Variación %	
					2012/2011	Respecto al mes anterior
Enero	9,55	31,32	21,88	17,91	-18,1	47,7
Febrero	75,21	30,06	43,52	270,86	522,4	1 412,3
Marzo	748,70	110,99	18,28	101,04	452,7	-62,7
Abril	25,31	22,93	32,95			
Mayo	5,81	2,64	0,98			
Junio	14,41	2,57	2,69			
Julio	1,95	4,00	1,85			
Agosto	1,42	1,87	8,45			
Setiembre	1,75	1,42	8,84			
Octubre	6,70	1,96	1,94			
Noviembre	41,28	1,95	2,43			
Diciembre	34,34	15,65	12,13			

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

Gráfico N° 19
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de aluminio (Al) en el río Rímac, 2009-2012
Miligramos por litro



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

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

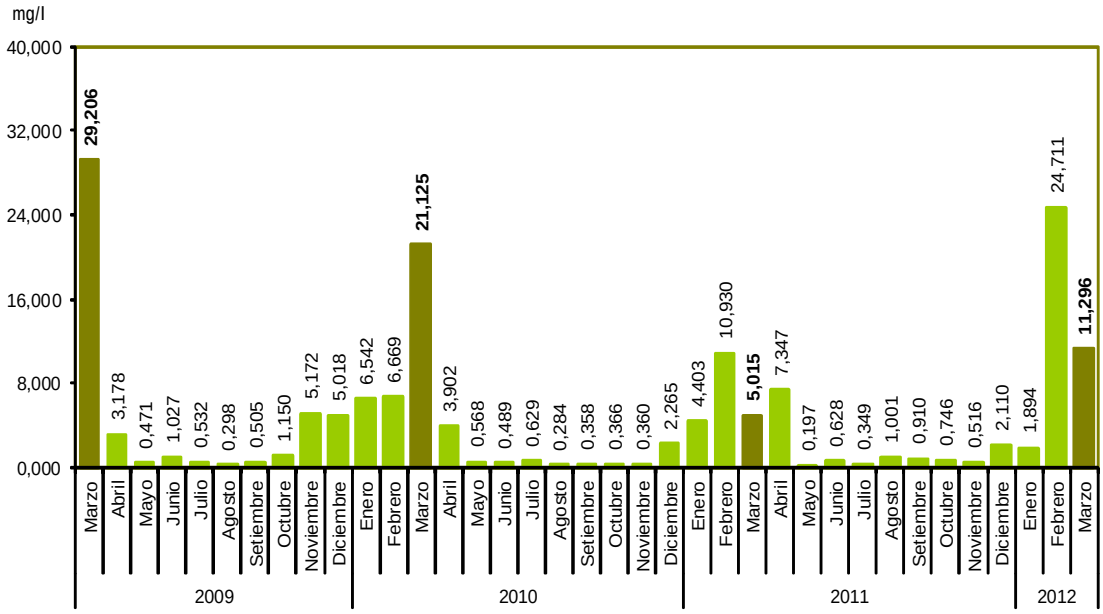
Durante el mes de análisis, el río Rímac registró una concentración promedio de aluminio (Al) de 11,296 miligramos por litro (mg/l), representando en términos porcentuales un incremento de 125,2%, respecto a lo registrado en similar mes de 2011 (5,015 mg/l), mientras que se redujo en 54,3% en relación a lo reportado en febrero de 2012.

Cuadro N° 20
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de aluminio (Al) en el río Rímac, 2009-2012
Miligramos por litro

Mes	2009	2010	2011	2012	Variación %	
					2012/2011	Respecto al mes anterior
Enero	1,935	6,542	4,403	1,894	-57,0	-10,2
Febrero	15,215	6,669	10,930	24,711	126,1	1 204,7
Marzo	29,206	21,125	5,015	11,296	125,2	-54,3
Abril	3,178	3,902	7,347			
Mayo	0,471	0,568	0,197			
Junio	1,027	0,489	0,628			
Julio	0,532	0,629	0,349			
Agosto	0,298	0,284	1,001			
Setiembre	0,505	0,358	0,910			
Octubre	1,150	0,366	0,746			
Noviembre	5,172	0,360	0,516			
Diciembre	5,018	2,265	2,110			

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

Gráfico N° 20
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de aluminio (Al) en el río Rímac, 2009-2012
Miligramos por litro



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

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

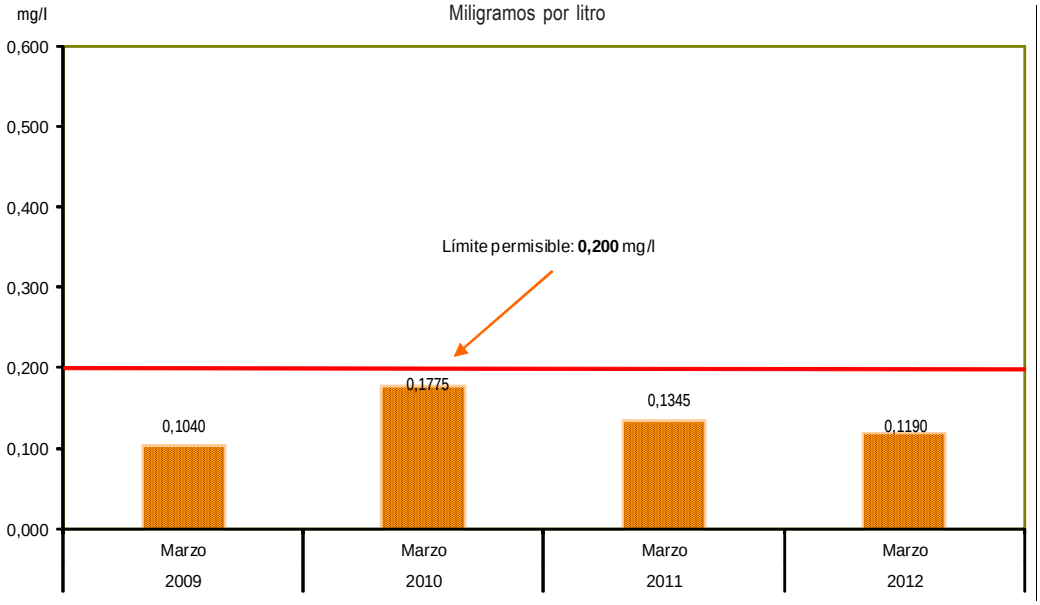
Posterior al proceso de tratamiento de las aguas del río Rímac en las plantas de SEDAPAL en marzo de 2012, la concentración máxima de aluminio fue de 0,1190 mg/l. Comparado con igual mes de 2011 disminuyó en 11,5%, asimismo en 31,4% respecto a febrero de 2012 y en 40,5% respecto al límite permisible, que es de 0,200 miligramos por litro (mg/l).

Cuadro N° 21
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de aluminio (Al) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2009-2012
Miligramos por litro

Mes	2009	2010	2011	2012	Variación %		
					2012/2011	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,1290	0,1725	0,1420	0,1125	-20,8	-11,1	-43,8
Febrero	0,0770	0,1560	0,1310	0,1735	32,4	54,2	-13,3
Marzo	0,1040	0,1775	0,1345	0,1190	-11,5	-31,4	-40,5
Abril	0,1305	0,1105	0,1430				
Mayo	0,1835	0,1410	0,1110				
Junio	0,1010	0,1165	0,1655				
Julio	0,1515	0,1545	0,1680				
Agosto	0,1165	0,1170	0,1200				
Setiembre	0,1000	0,1165	0,1030				
Octubre	0,1275	0,1445	0,1450				
Noviembre	0,1515	0,1205	0,1320				
Diciembre	0,1280	0,0923	0,1265				

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

Gráfico N° 21
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de aluminio (Al) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2009-2012
Miligramos por litro



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

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

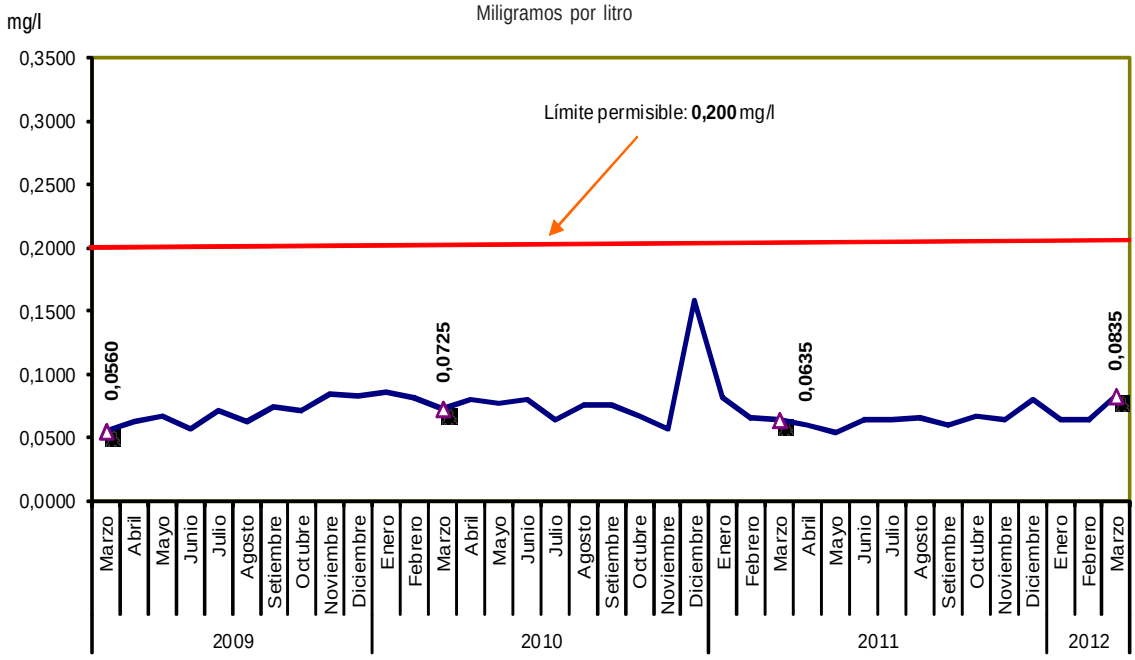
La concentración promedio de aluminio en la planta de tratamiento de SEDAPAL en el mes de marzo alcanzó 0,0835 mg/l, siendo mayor en 31,5% respecto a similar mes de 2011 y en 29,5% en relación a febrero de 2012, pero, disminuyó en 58,3% respecto al límite permisible que es de 0,200 miligramos por litro (mg/l).

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

Mes	2009	2010	2011	2012	Variación %		
					2012/2011	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,0592	0,0865	0,0815	0,0645	-20,9	-18,9	-67,8
Febrero	0,0535	0,0815	0,0650	0,0645	-0,8	0,0	-67,8
Marzo	0,0560	0,0725	0,0635	0,0835	31,5	29,5	-58,3
Abril	0,0620	0,0800	0,0595				
Mayo	0,0677	0,0765	0,0540				
Junio	0,0574	0,0795	0,0640				
Julio	0,0710	0,0640	0,0635				
Agosto	0,0630	0,0760	0,0660				
Setiembre	0,0750	0,0755	0,0605				
Octubre	0,0719	0,0670	0,0665				
Noviembre	0,0850	0,0576	0,0640				
Diciembre	0,0835	0,1580	0,0795				

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

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



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

2.17 Presencia máxima de Materia Orgánica en el río Rímac

Durante el mes de marzo de 2012, la concentración máxima de materia orgánica en el río Rímac fue de 3,50 miligramos por litro (mg/l), cifra superior en 16,7%, respecto al mes de marzo de 2011. Mientras que disminuyó en 51,0% al comparar la presencia de materia orgánica del mes en estudio con el mes de febrero 2012.

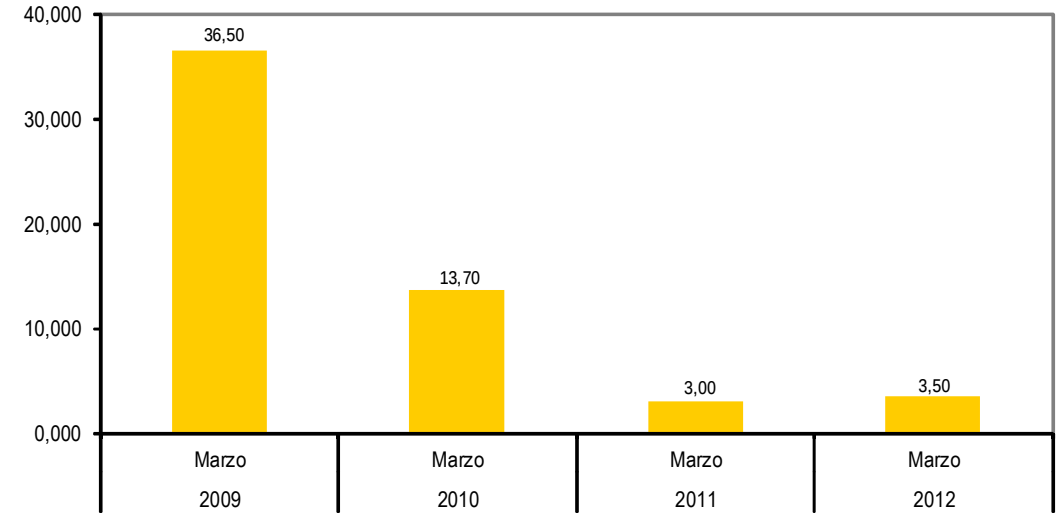
La mayor parte de la materia orgánica que contamina el agua procede de los desechos de alimentos, de las aguas negras domésticas e industriales. La materia orgánica es descompuesta por bacterias, protozoarios y diversos microorganismos.

Cuadro N° 23
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de materia orgánica en el río Rímac, 2009-2012
Miligramos por litro

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

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

Gráfico N° 23
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de materia orgánica en el río Rímac, 2009-2012
Miligramos por litro



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

2.18 Presencia promedio de Materia Orgánica en el río Rímac

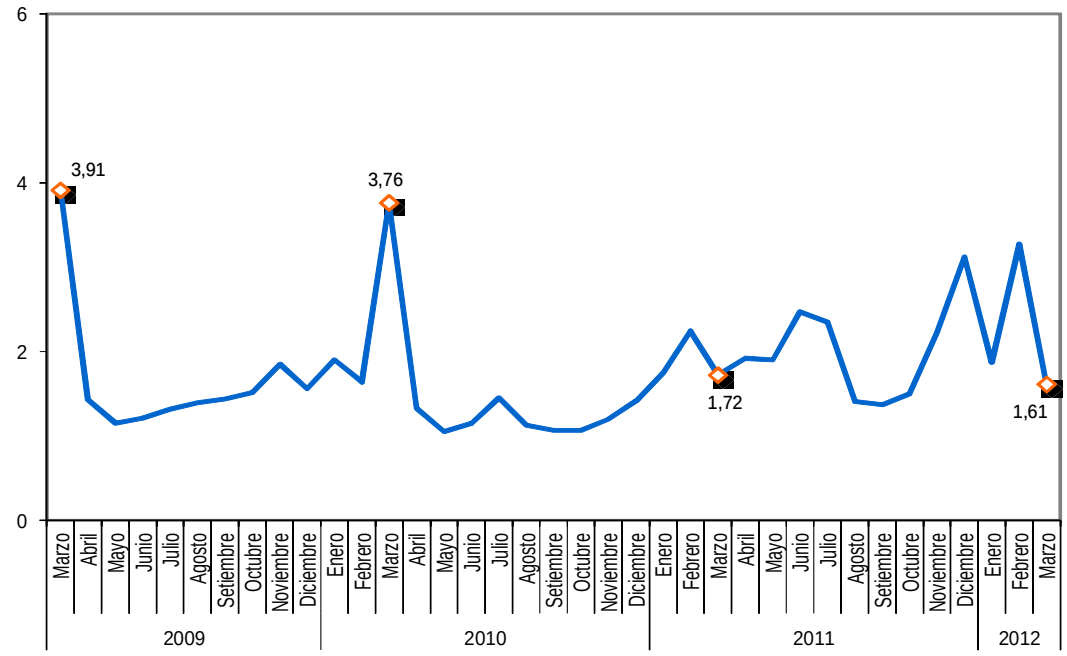
SEDAPAL reportó que, en marzo 2012, la concentración promedio de materia orgánica en el río Rímac fue de 1,61 miligramos por litro (mg/l), cifra inferior en 6,4% respecto a lo observado en el mismo mes de 2011. Igualmente, disminuyó en 50,8% en relación a febrero 2012.

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

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

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

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



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

2.19 Presencia máxima de Materia Orgánica en la planta de tratamiento

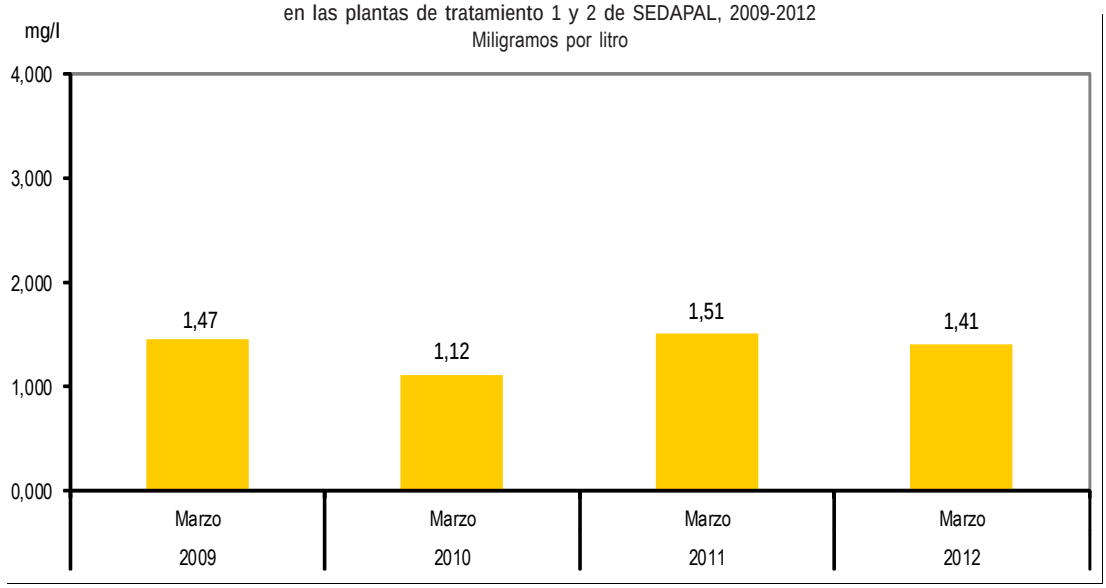
Posterior al proceso de tratamiento de las aguas del río Rímac en las plantas de tratamiento de SEDAPAL en marzo 2012, se observó que la concentración máxima de materia orgánica fue de 1,41 miligramos por litro (mg/l), representando una disminución de 6,6% con respecto a marzo de 2011. Igualmente, decreció en 19,4% en relación al mes anterior.

Cuadro N° 25
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de materia orgánica en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2009-2012
Miligramos por litro

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

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

Gráfico N° 25
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de materia orgánica
en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2009-2012
Miligramos por litro



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

2.20 Presencia promedio de Materia Orgánica en la planta de tratamiento

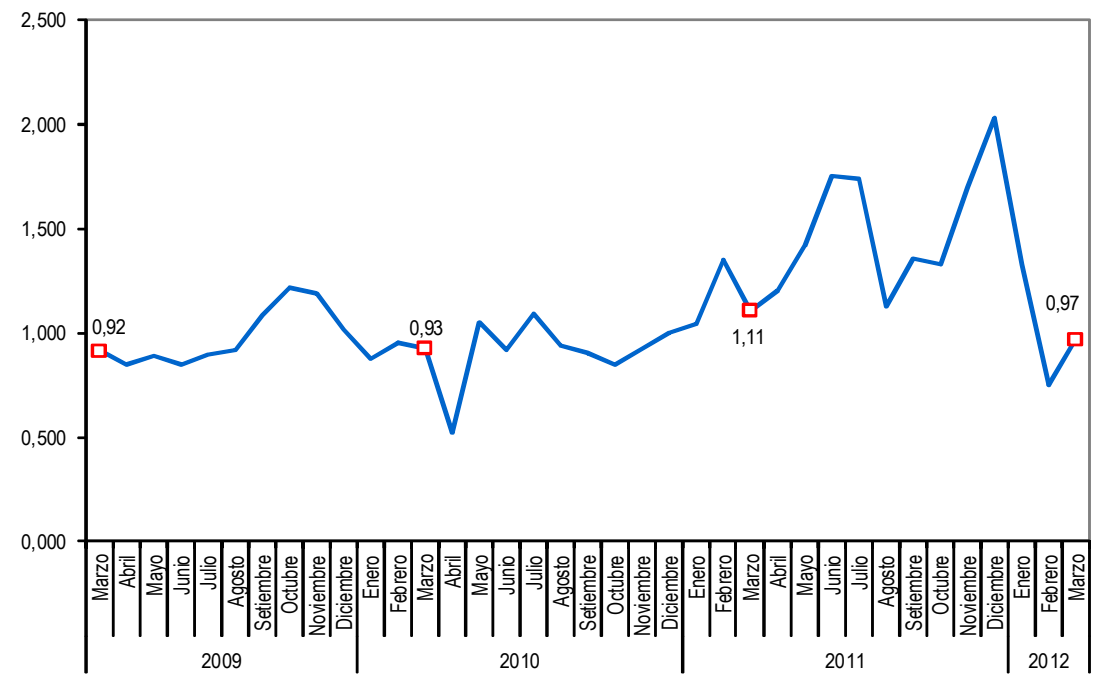
En marzo de 2012, se observa en las plantas de tratamiento de SEDAPAL, que la concentración promedio de materia orgánica fue de 0,97 miligramos por litro (mg/l), cifra inferior en 12,6% en relación a lo obtenido en marzo de 2011, mientras que aumentó en 29,3% respecto al mes de febrero 2012 (0,75 mg/l).

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

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

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

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



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

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

En el mes de marzo de 2012, la concentración máxima de nitratos (NO_3) en el río Rímac fue de 3,18 miligramos por litro, cifra menor en 13,1%, respecto al mes de marzo de 2011 y en 31,3% en relación a lo observado en febrero 2012.

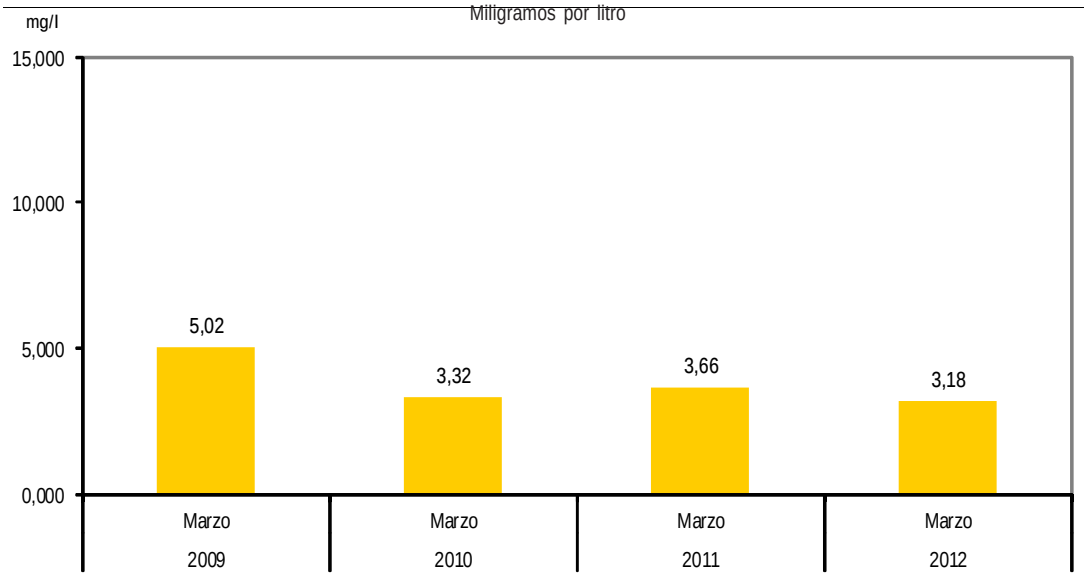
Los niveles elevados de nitratos pueden indicar la posible presencia de otros contaminantes, tales como microorganismos o pesticidas, que podrían causar problemas a la salud. A partir de grandes concentraciones de nitrato en el agua (más de 100 miligramos por litro) se percibe un sabor desagradable y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

Cuadro N° 27
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de nitratos en el río Rímac, 2009-2012
Miligramos por litro

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

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

Gráfico N° 27
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de nitratos en el río Rímac, 2009-2012
Miligramos por litro



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

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

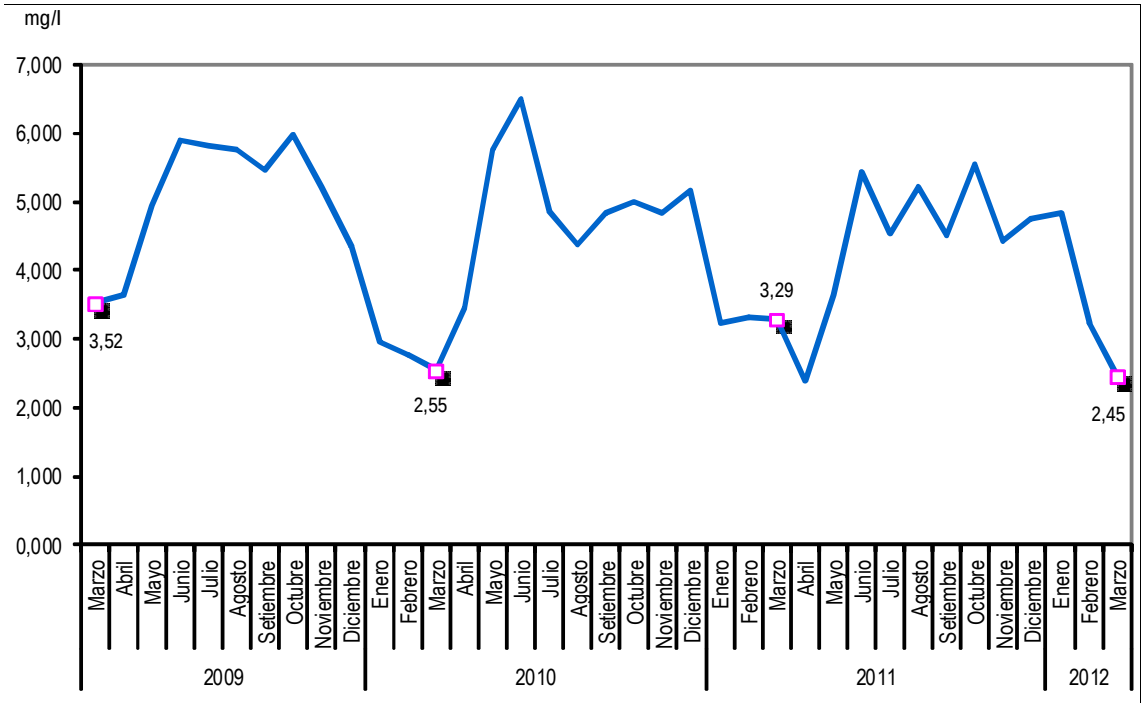
La concentración promedio de nitratos (NO_3) en el río Rímac en marzo de 2012 fue 2,45 miligramos por litro, cifra que disminuyó en 25,5% respecto a similar mes de 2011, y en 23,9% en relación al mes de febrero de 2012.

Cuadro N° 28
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de nitratos en el río Rímac, 2009-2012
Miligramos por litro

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

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

Gráfico N° 28
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de nitratos en el río Rímac, 2009-2012
Miligramos por litro



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

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

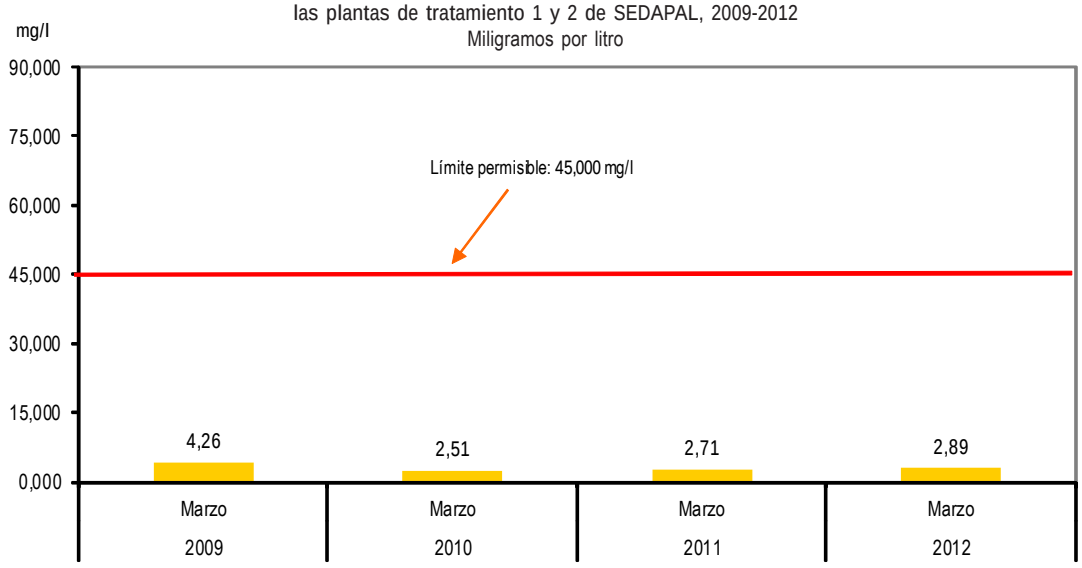
Luego del proceso de tratamiento de las aguas del río Rímac, SEDAPAL reportó que la concentración máxima de nitratos fue de 2,89 mg/l en el mes de marzo de 2012, cifra mayor en 6,6%, respecto a igual mes de 2011, mientras que disminuyó en 8,5% en relación al mes anterior (febrero 2012) y en 93,6% respecto al límite permisible que es de 45,00 miligramos por litro (mg/l).

Cuadro N° 29
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de nitratos en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2009-2012
Miligramos por litro

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

Nota: El límite permisible de Nitratos en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 45,00 miligramos por litro.
1/ Variación porcentual: 2012 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).
Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Gráfico N° 29
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de nitratos en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2009-2012
Miligramos por litro



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

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

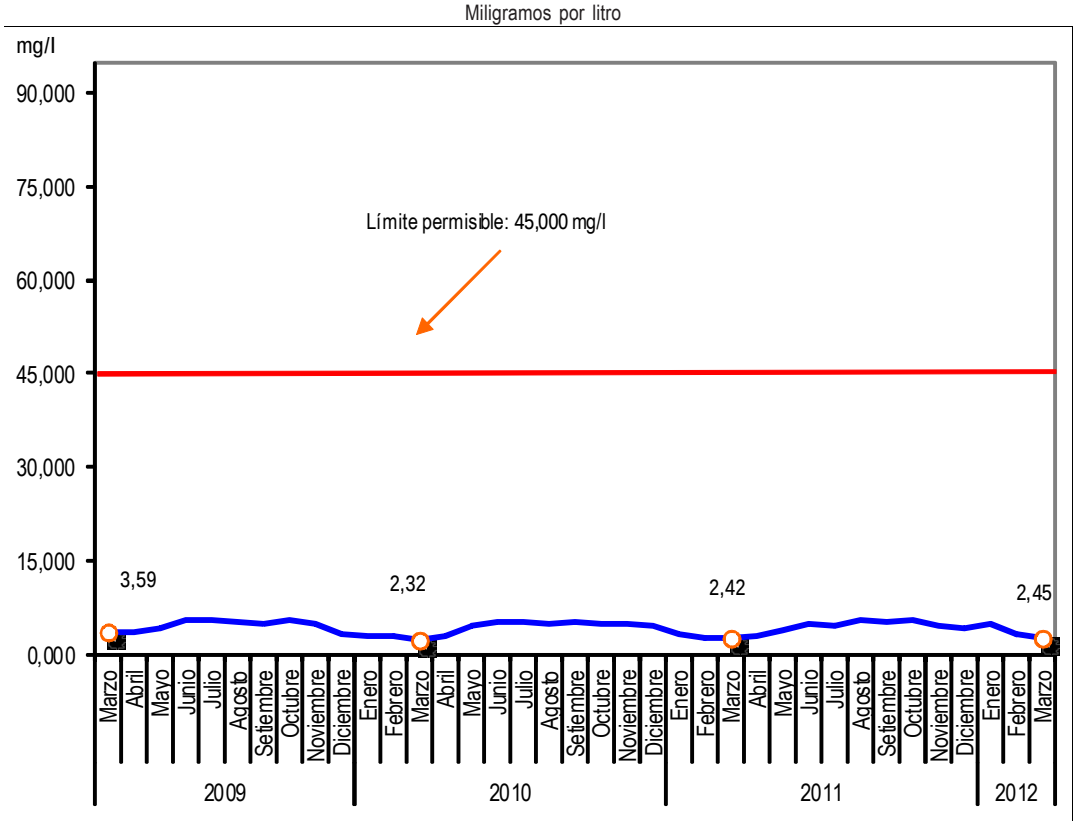
SEDAPAL reportó que la concentración promedio de nitratos fue de 2,45 mg/l en el mes de marzo de 2012, cifra superior en 1,2% respecto a lo obtenido en marzo de 2011. Mientras que, disminuyó en 23,9% en relación a febrero 2012 y en 94,6% respecto al límite permisible que es de 45,00 miligramos por litro (mg/l).

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

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

Nota: El límite permisible de Nitratos en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 45,00 miligramos por litro.
1/ Variación porcentual: 2012 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).
Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

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



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

2.25 Nivel promedio de turbiedad en el río Rímac

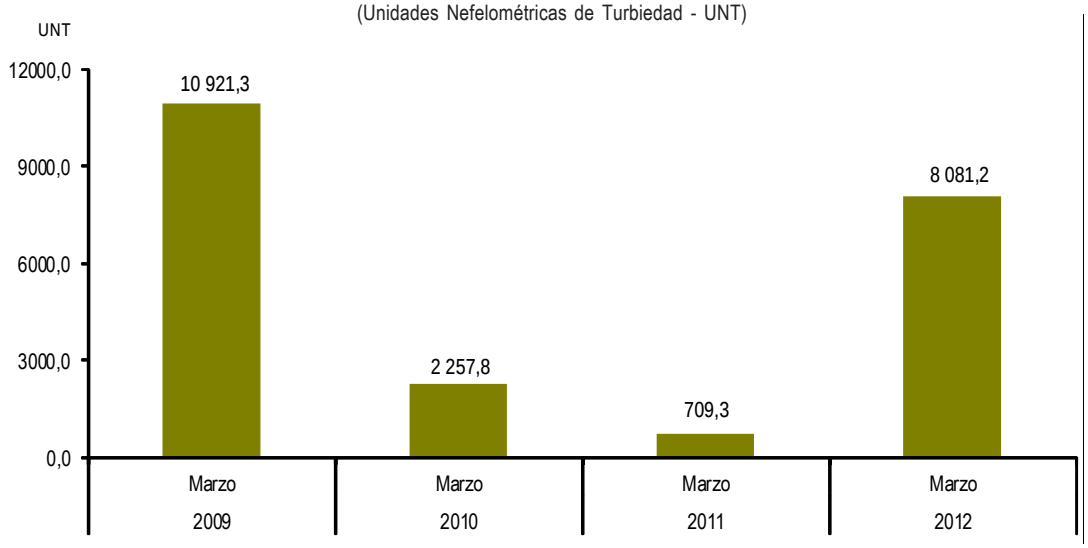
El nivel de turbiedad máximo en el mes de marzo de 2012, fue 8081,2 UNT, cifra superior en 1039,3% respecto al mes de marzo de 2011. Igualmente, dicha presencia se incrementó en 101,7% respecto a lo observado en febrero de 2012.

Cuadro N° 31
Lima Metropolitana: Nivel promedio mensual de turbiedad en el río Rímac, 2009-2012
(Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)

Mes	2009	2010	2011	2012	Variación %	
					2012/2011	Respecto al mes anterior
Enero	471,2	1 467,8	2 465,9	363,6	-85,3	-64,1
Febrero	1 385,0	5 041,1	1 534,5	4 006,2	161,1	1 001,8
Marzo	10 921,3	2 257,8	709,3	8 081,2	1 039,3	101,7
Abril	314,7	323,2	1 579,5			
Mayo	57,9	63,7	25,2			
Junio	65,8	183,0	58,3			
Julio	33,1	24,3	24,7			
Agosto	24,3	18,5	85,4			
Setiembre	27,8	23,7	31,9			
Octubre	124,3	31,5	42,8			
Noviembre	780,0	32,8	38,6			
Diciembre	630,4	477,3	1 013,8			

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

Gráfico N° 31
Lima Metropolitana: Nivel promedio mensual de turbiedad en el río Rímac, 2009-2012
(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

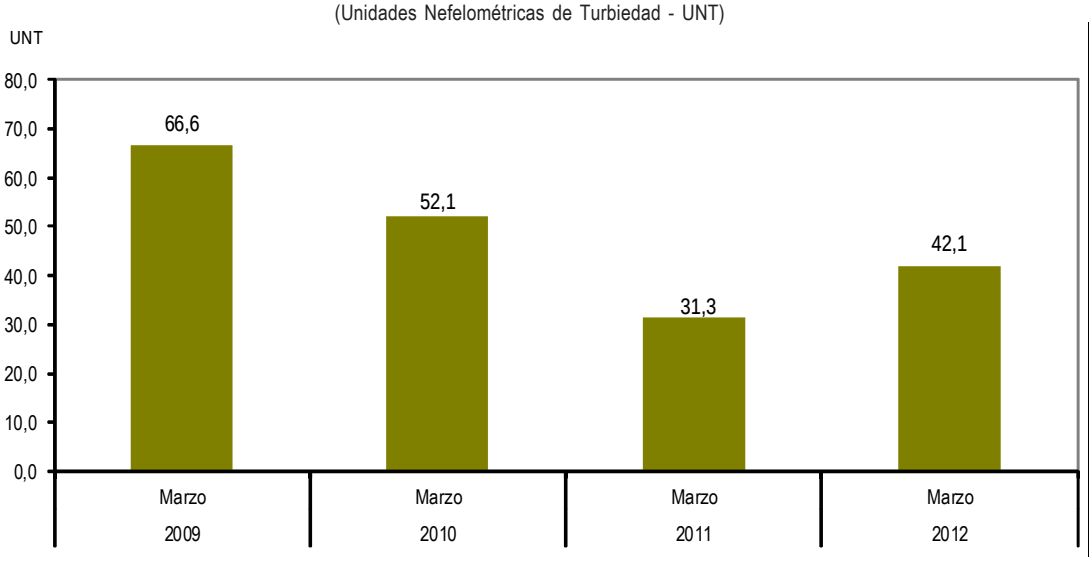
En el mes de marzo de 2012 el nivel mínimo de turbiedad registra 42,1 UNT, cifra superior en 34,5% respecto al mes de marzo de 2011, mientras que aumentó en 0,7% en relación a lo observado en febrero de 2012 (41,8 UNT).

Cuadro N° 32
Lima Metropolitana: Nivel máximo mensual de turbiedad en el río Rímac, 2009-2012
(Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)

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

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

Gráfico N° 32
Lima Metropolitana: Nivel máximo mensual de turbiedad en el río Rímac, 2009-2012
(Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)



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

2.27 Nivel mínimo de turbiedad en el río Rímac

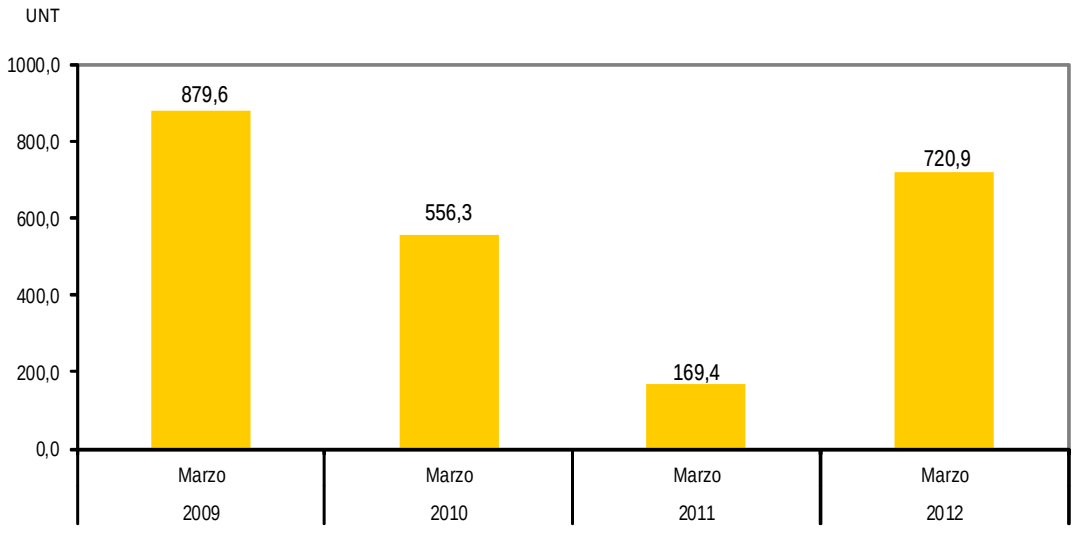
En el mes de marzo de 2012, el nivel de turbiedad en el río Rímac fue 720,9 UNT, cifra superior en 325,6% respecto al mes de marzo de 2011. Asimismo, aumentó en 14,2% respecto a lo observado en febrero de 2012.

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

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

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

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



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

3. Producción de agua

3.1 Producción de agua potable a nivel nacional

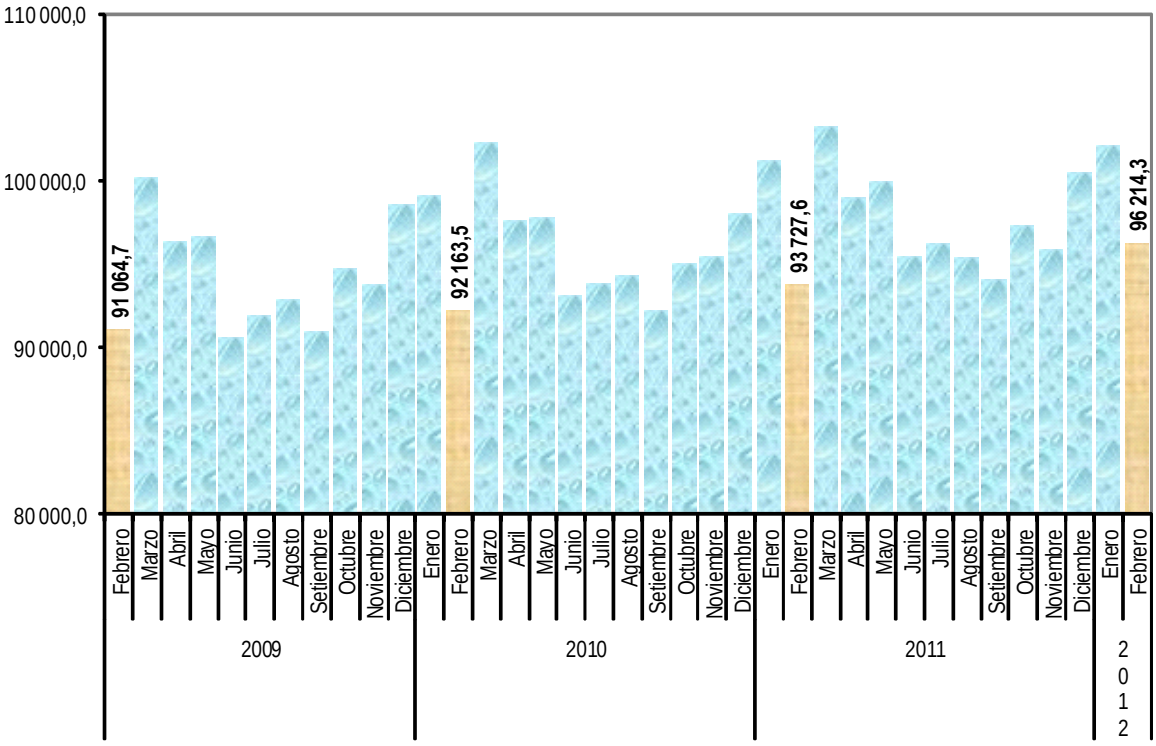
En el mes de febrero de 2012, el agua potable producida por 22 Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento registró 96 millones 214 mil 300 metros cúbicos, representando en términos porcentuales un incremento de 2,7% comparado con el volumen alcanzado en el mismo mes de 2011. Mientras que disminuyó en 5,8% respecto al mes de enero 2012.

Cuadro N° 34
Perú: Volumen mensual de producción de agua potable, 2009-2012
(Miles de m^3)

Mes	2009	2010	2011	2012 P/	Variación % 2012/2011	Respecto al mes anterior
Enero	99 672,4	99 121,1	101 272,1	102 093,9	0,8	1,6
Febrero	91 064,7	92 163,5	93 727,6	96 214,3	2,7	-5,8
Marzo	100 177,7	102 356,2	103 312,0			
Abril	96 255,7	97 526,0	99 004,8			
Mayo	96 575,4	97 845,8	99 935,2			
Junio	90 573,9	93 071,6	95 481,9			
Julio	91 910,5	93 804,8	96 182,5			
Agosto	92 807,5	94 198,5	95 342,9			
Setiembre	90 909,7	92 256,2	94 004,9			
Octubre	94 730,2	95 040,2	97 259,8			
Noviembre	93 732,3	95 476,0	95 836,8			
Diciembre	98 516,0	98 060,6	100 453,3			

Nota: 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, 2009-2012
(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

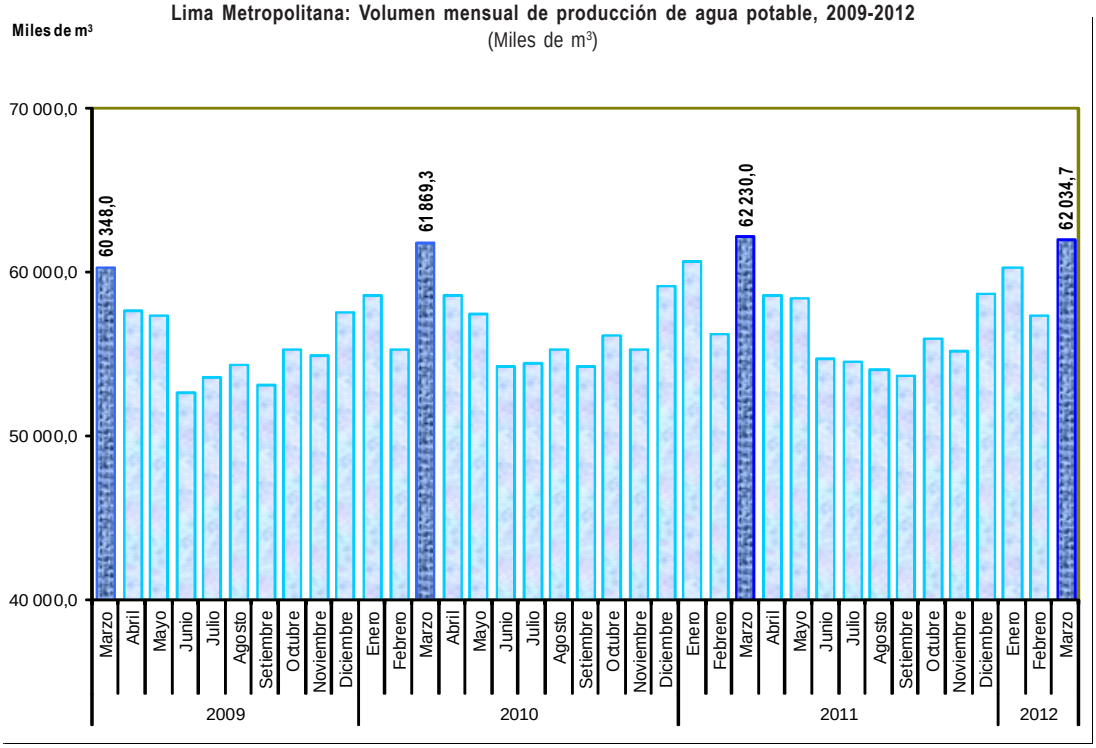
La producción de agua potable en Lima Metropolitana en marzo de 2012, alcanzó 62 millones 34 mil 700 metros cúbicos lo que en términos porcentuales representó una disminución de 0,3% en relación al volumen observado en el mismo mes de 2011, que fue de 62 millones 230 mil metros cúbicos, como resultado de la menor actividad en las plantas de tratamiento de Lima y Callao. Sin embargo, el volumen de producción respecto al mes anterior (febrero 2012) aumentó en 8,0%.

Cuadro N° 35
Lima Metropolitana: Producción mensual de agua potable, 2009-2012
(Miles de m³)

Mes	2009	2010	2011	2012	Variación %	
					2012/2011	Respecto al mes anterior
Enero	59 658,9	58 610,8	60 666,0	60 342,6	-0,5	2,9
Febrero	54 884,2	55 324,2	56 277,0	57 414,7	2,0	-4,9
Marzo	60 348,0	61 869,3	62 230,0	62 034,7	-0,3	8,0
Abril	57 691,8	58 586,5	58 628,2			
Mayo	57 373,7	57 457,1	58 396,0			
Junio	52 710,6	54 275,4	54 788,0			
Julio	53 638,7	54 461,0	54 521,5			
Agosto	54 333,4	55 323,6	54 129,6			
Setiembre	53 173,8	54 256,0	53 728,2			
Octubre	55 340,0	56 118,3	55 995,9			
Noviembre	54 919,0	55 311,0	55 219,2			
Diciembre	57 532,1	59 226,0	58 667,7			
Enero-marzo	174 891,1	175 804,3	179 173,0	179 792,0		

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

Gráfico N° 35
Lima Metropolitana: Volumen mensual de producción de agua potable, 2009-2012
(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

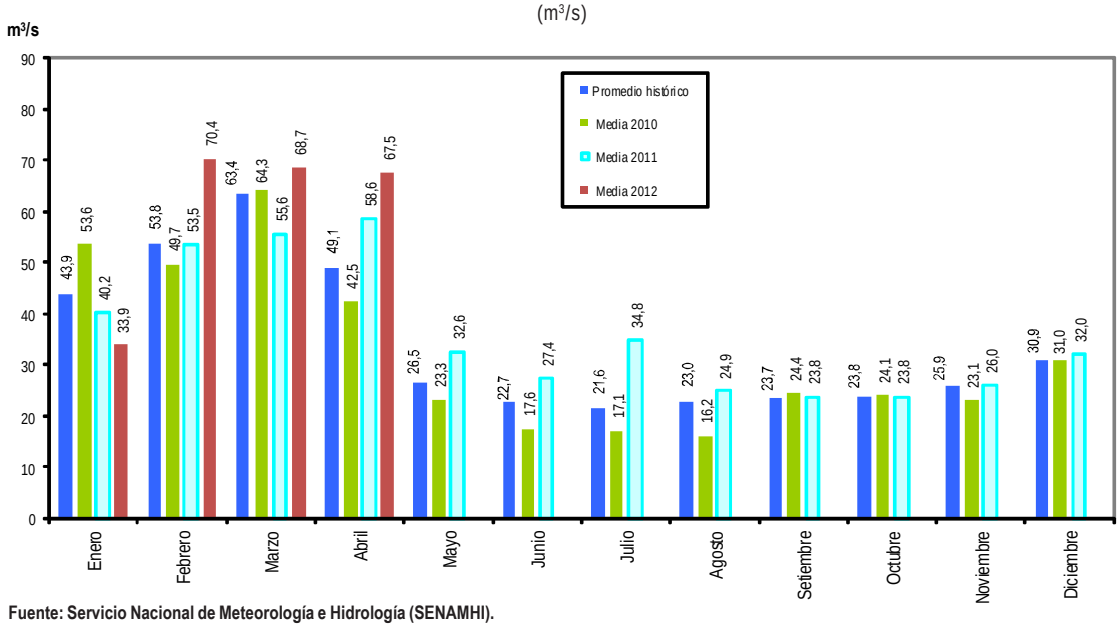
El Servicio Nacional de Meteorología (SENAMHI) informa que el caudal promedio del río Rímac en el mes de abril del año en curso alcanzó a 67,5 metros cúbicos por segundo (m³/s), cifra que representó un incremento de 15,2%, respecto a abril de 2011. Mientras que al compararlo con el mes anterior decreció en 1,7% pero aumentó en 37,5% respecto a su promedio histórico.

Cuadro N° 36
Lima Metropolitana: Comportamiento del caudal promedio mensual del río Rímac, 2010-2012
(m³/s)

Mes	Promedio histórico	Media 2010	Media 2011	Media 2012	Variación %		
					2012/2011	Respecto al mes anterior	Media 2012 Promedio histórico
Enero	43,9	53,6	40,2	33,9	-15,7	5,9	-22,8
Febrero	53,8	49,7	53,5	70,4	31,6	107,7	30,9
Marzo	63,4	64,3	55,6	68,7	23,6	-2,4	8,4
Abril	49,1	42,5	58,6	67,5 P/	15,2	-1,7	37,5
Mayo	26,5	23,3	32,6				
Junio	22,7	17,6	27,4				
Julio	21,6	17,1	34,8				
Agosto	23,0	16,2	24,9				
Setiembre	23,7	24,4	23,8				
Octubre	23,8	24,1	23,8				
Noviembre	25,9	23,1	26,0				
Diciembre	30,9	31,0	32,0				

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

Gráfico N° 36
Lima Metropolitana: Caudal promedio y promedio histórico mensual del río Rímac, 2010-2012
(m³/s)



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

4.1.2 Caudal del río Chillón

En abril de 2012 el SENAMHI informó que el caudal promedio del río Chillón alcanzó 14,6 metros cúbicos por segundo (m³/s), lo que en términos porcentuales representó un incremento de 6,6% respecto a lo observado en abril de 2011. Igualmente, aumentó en 2,1% respecto al mes anterior (marzo 2012) y en 97,3% en relación a su promedio histórico.

Cuadro N° 37
Lima Metropolitana: Comportamiento del caudal promedio mensual del río Chillón, 2010-2012
(m³/s)

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

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

4.2 Caudal de los ríos, según vertiente

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

4.2.1 Caudal de los ríos de la Vertiente del Pacífico

4.2.1.1 Zona Norte

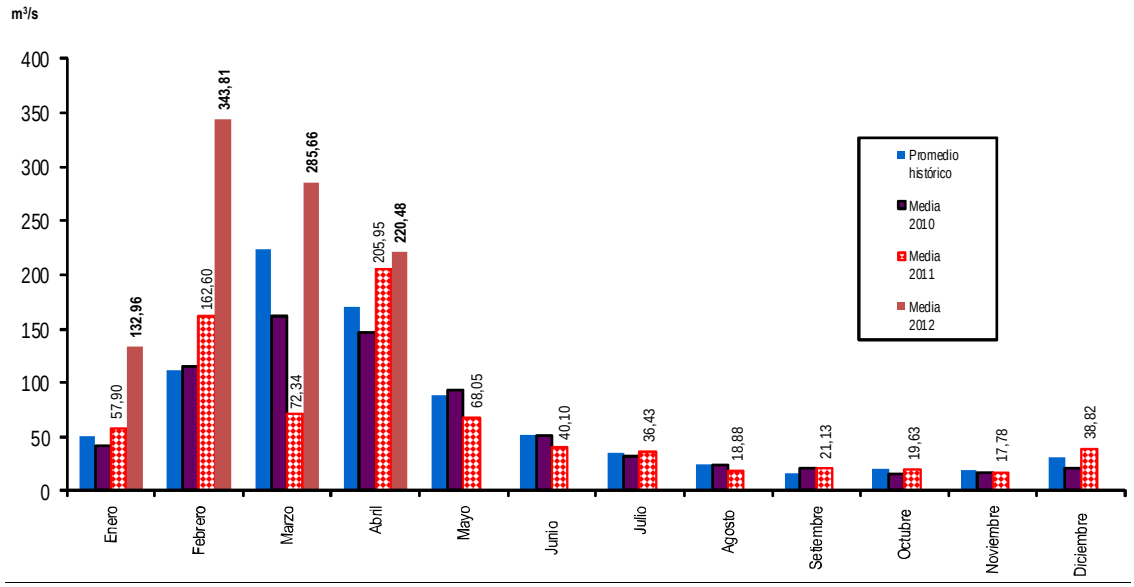
El caudal promedio de los principales ríos que conforman la zona norte de la Vertiente del Pacífico (Tumbes, Chira, Macará, Chancay y Jequetepeque) en abril de 2012 alcanzó 220,48 m³/s. Los ríos de esta vertiente presentan un incremento de 7,1%, respecto a lo registrado en abril de 2011; mientras que, decreció en 22,8% al comparar con lo obtenido en marzo de 2012, no obstante aumentó en 29,7% respecto al promedio histórico de los meses de abril (169,95 m³/s).

Cuadro N° 38
Perú: Comportamiento promedio mensual del caudal de los ríos de la zona norte de la vertiente del Océano Pacífico, 2009-2012
(m³/s)

Mes	Promedio histórico	Media 2009	Media 2010	Media 2011	Media 2012	Variación %		
						2012/2011	Respecto al mes anterior	Media 2012 Promedio histórico
Enero	50,14	104,76	42,25	57,90	132,96	129,6	242,5	165,2
Febrero	111,62	236,41	114,91	162,60	343,81	111,4	158,6	208,0
Marzo	223,30	278,68	161,15	72,34	285,66	294,9	-16,9	27,9
Abril	169,95	148,65	146,78	205,95	220,48 P/	7,1	-22,8	29,7
Mayo	88,40	116,50	93,20	68,05				
Junio	51,83	61,10	51,68	40,10				
Julio	35,95	51,34	31,62	36,43				
Agosto	24,30	32,84	23,72	18,88				
Setiembre	16,65	27,86	21,17	21,13				
Octubre	20,90	22,00	16,15	19,63				
Noviembre	19,49	23,00	16,53	17,78				
Diciembre	31,04	38,56	21,16	38,82				

Comprende los ríos: Tumbes, Chira, Macará, Chancay y Jequetepeque. 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 mensual de los ríos de la zona norte, 2010-2012
(m³/s)



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

4.2.1.2 Zona Centro

El comportamiento hidrológico promedio en la zona centro de la Vertiente del Pacífico (ríos Rímac y Chillón) durante el mes de abril de 2012, alcanzó 41,05 m³/s, cifra superior en 13,6% a lo reportado en abril de 2011. En relación al mes anterior (marzo 2012) decreció en 1,1%; pero se incrementó en 45,3%, respecto al promedio histórico.

Cuadro N° 39
Perú: Comportamiento promedio mensual del caudal de los ríos de la zona centro de la vertiente del Océano Pacífico, 2009-2012
(m³/s)

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

Comprende los ríos: Chillón y Rímac.
P/ Preliminar.
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

4.2.1.3 Zona Sur

El caudal promedio en la Vertiente del Pacífico en abril de 2012 registró 235,55 m³/s, cifra mayor en 40,4% respecto a abril de 2011. Asimismo, dicho caudal aumentó en 3,0% en relación al mes de marzo de 2012 y en 310,0% comparado a su promedio histórico (57,45 m³/s).

Cuadro N° 40
Perú: Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona sur de la vertiente del Océano Pacífico, 2009-2012
(m³/s)

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

Nota: La información incluye el caudal del río Camaná.
P/ Preliminar.
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

4.2.2 Nivel de los ríos de la vertiente del Atlántico

4.2.2.1 Selva Norte

El nivel promedio de los ríos de la selva norte (Amazonas y Nanay) en abril de 2012, alcanzó 118,47 (m.s.n.m.) metros sobre el nivel del mar, cifra que aumentó en 1,6% respecto a igual mes de 2011. Asimismo, creció en 1,3% al compararlo con marzo 2012 y en 1,7%, en relación a su promedio histórico (116,45 m.s.n.m).

Cuadro N° 41
Perú: Comportamiento promedio mensual del nivel de los ríos de la Selva Norte de la vertiente del Atlántico, 2009-2012
(m.s.n.m.)

Mes	Promedio histórico	Media 2009	Media 2010	Media 2011	Media 2012	Variación %		
						2012/2011	Respecto al mes anterior	Media 2012 Promedio histórico
Enero	113,83	113,15	113,08	111,43	115,89	4,0	86,5	1,8
Febrero	114,38	115,68	113,90	112,45	115,29	2,5	-0,5	0,8
Marzo	115,46	116,40	114,30	114,30	116,98	2,3	1,5	1,3
Abril	116,45	116,84	115,28	116,58	118,47 P/	1,6	1,3	1,7
Mayo	116,52	117,40	115,34	116,95				
Junio	114,65	116,20	113,06	115,31				
Julio	112,60	113,93	110,57	113,15				
Agosto	110,45	111,60	106,89	109,30				
Setiembre	109,75	110,23	107,24	108,10				
Octubre	110,70	110,60	106,94	110,45				
Noviembre	112,15	109,92	108,70	110,08				
Diciembre	113,37	114,25	110,32	62,13				

Nota: La unidad de medida de variación del nivel de agua del río está expresada en metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.).
Comprende los ríos : Amazonas y Nanay.
P/ Preliminar.
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

4.2.2.2 Selva Central

En el mes de análisis el nivel promedio de los ríos de la selva central fue de 7,48 metros, cifra inferior en 5,9%, respecto a lo obtenido en abril de 2011, mientras que aumentó en 2,9% en relación al mes de marzo 2012 y en 2,3% respecto a su promedio histórico.

Cuadro N° 42
Perú: Comportamiento promedio mensual del nivel de los ríos de la Selva Central de la vertiente del Atlántico 2009-2012
(Metros)

Mes	Promedio histórico	Media 2009	Media 2010	Media 2011	Media 2012	Variación %		
						2012/2011	Respecto al mes anterior	Media 2012 Promedio histórico
Enero	6,94	7,14	7,25	6,85	6,87	0,3	9,6	-1,0
Febrero	7,28	7,62	7,65	7,69	7,41	-3,6	7,9	1,8
Marzo	7,51	7,84	7,66	7,82	7,27	-7,0	-1,9	-3,2
Abril	7,31	7,91	7,50	7,95	7,48 P/	-5,9	2,9	2,3
Mayo	7,54	7,51	6,84	7,43				
Junio	6,59	6,63	5,92	6,17				
Julio	5,88	7,50	5,05	5,50				
Agosto	5,23	6,71	4,37	4,88				
Setiembre	5,35	6,32	4,30	3,96				
Octubre	5,06	6,79	4,43	4,94				
Noviembre	5,84	5,90	5,46	5,17				
Diciembre	6,60	7,85	6,40	6,27				

Nota: La unidad de medida de variación del nivel de agua del río está expresada en metros (m).
Comprende los ríos: Huallaga, Ucayali, Tocache, Aguaytía y Mantaro. El periodo de julio-octubre del 2009 no incluye el caudal del río Mantaro.
P/ Preliminar.
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

4.2.3 Caudal de los ríos de la Vertiente del Lago Titicaca

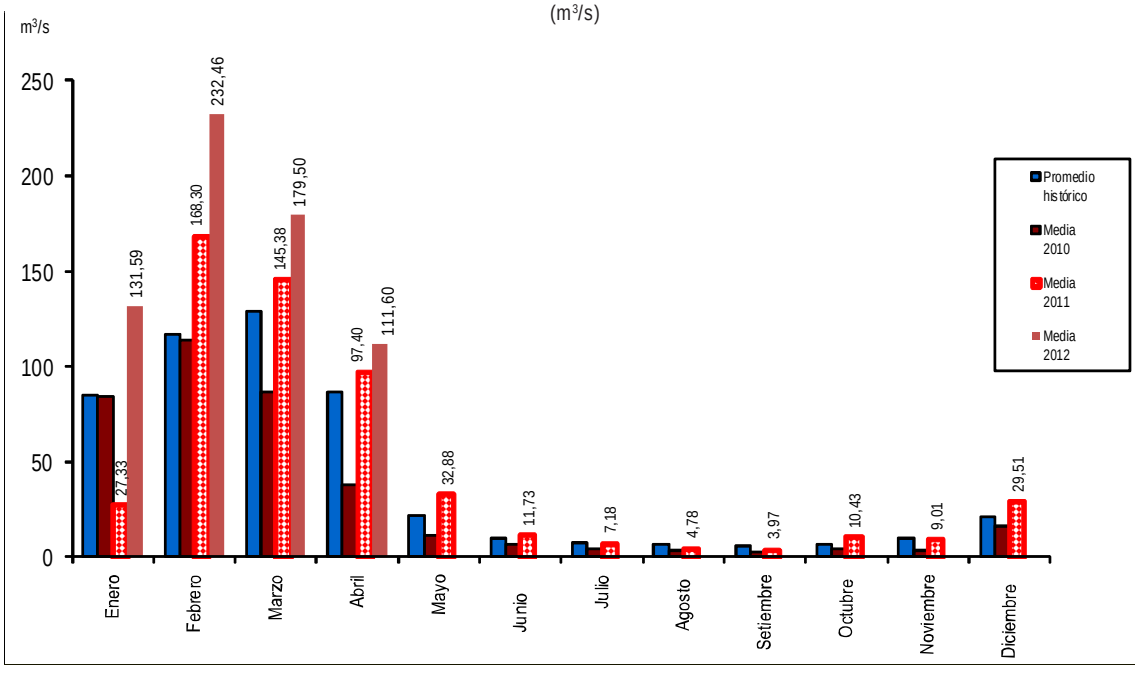
El caudal promedio de los principales ríos que conforman la Vertiente del Lago Titicaca (Ramis, Huancané, Coata e Ilave) en abril de 2012 alcanzó 111,6 m³/seg, cifra superior en 14,6% respecto a abril de 2011. Mientras que, disminuyó en 37,8% en relación a lo registrado en marzo de 2012, pero se incrementó en 29,2% al compararlo con su promedio histórico.

Cuadro N° 43
Perú: Comportamiento promedio mensual del caudal de los ríos de la vertiente del Lago Titicaca 2009-2012
(m³/s)

Mes	Promedio histórico	Media 2009	Media 2010	Media 2011	Media 2012	Variación %		
						2012/2011	Respecto al mes anterior	Media 2012 Promedio histórico
Enero	84,70	44,88	84,24	27,33	131,59	381,5	345,9	55,4
Febrero	116,50	52,12	113,68	168,30	232,46	38,1	76,7	99,5
Marzo	128,91	90,11	86,13	145,38	179,50	23,5	-22,8	39,2
Abril	86,37	41,40	37,65	97,40	111,60 P/	14,6	-37,8	29,2
Mayo	21,45	21,20	11,29	32,88				
Junio	10,18	11,30	6,66	11,73				
Julio	7,78	7,76	4,48	7,18				
Agosto	6,63	5,79	3,23	4,78				
Setiembre	5,73	5,10	2,60	3,97				
Octubre	6,43	3,78	3,88	10,43				
Noviembre	10,14	6,42	3,73	9,01				
Diciembre	21,14	25,40	16,35	29,51				

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

Gráfico N° 38
Perú: Caudal promedio mensual de los ríos de la vertiente del Lago Titicaca, 2010-2012
(m³/s)



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

5. Emergencias y daños producidos por fenómenos naturales y antrópicos

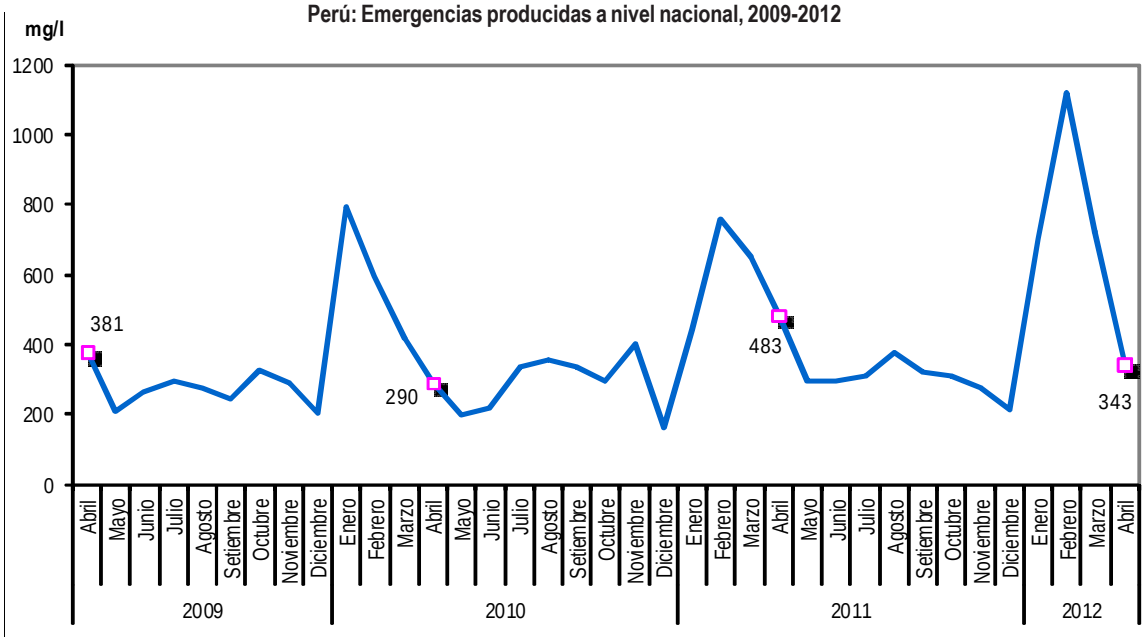
El Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) reporta que las emergencias ocurridas en el mes de abril 2012 en el territorio nacional totalizan 343 ocurrencias, las mismas que provocaron 14 mil 375 damnificados, 5 mil 905 viviendas afectadas, 1 mil 229 viviendas destruidas y 545 hectáreas de cultivo destruidas.

Cuadro N° 44
Perú: Emergencias y daños producidos a nivel nacional, 2010-2012

Período	N° de emergencias	N° de damnificados	N° de viviendas afectadas	N° de viviendas destruidas	Hectáreas de cultivo destruidas
2010					
Enero	795	33 817	11 598	5 030	4 018
Febrero	598	10 491	14 681	2 172	1 295
Marzo	417	4 660	3 366	933	46
Abril	290	2 810	1 750	565	144
Mayo	198	1 015	3 192	227	-
Junio	220	894	274	188	-
Julio	334	1 408	997	305	25
Agosto	355	3 630	1 194	574	-
Setiembre	337	3 855	1 423	795	10
Octubre	297	3 975	3 202	662	13
Noviembre	401	1 982	704	424	83
Diciembre	166	1 336	605	257	-
2011 P/					
Enero	445	6 145	10 200	1 247	2 500
Febrero	757	65 017	41 416	13 168	17 131
Marzo	650	15 341	14 789	2 744	1 590
Abril	483	65 908	19 229	1 152	2 093
Mayo	297	1 274	1 002	196	210
Junio	298	2 041	862	224	117
Julio	310	1 581	2 590	255	434
Agosto	379	2 592	1 016	361	13
Setiembre	319	3 081	865	422	28
Octubre	309	5 011	3 665	364	20
Noviembre	276	3 557	1 101	187	21
Diciembre	215	2 598	2 928	251	9
2012 P/					
Enero	700	126 800	53 308	2 519	134
Febrero	1 117	84 617	54 056	5 052	1 194
Marzo	725	51 718	30 563	2 839	559
Abril	343	14 375	5 905	1 229	545
		Variación porcentual			
Respecto al mes anterior	-52,7	-72,2	-80,7	-56,7	-2,5
Respecto a similar mes del año anterior	-29,0	-78,2	-69,3	6,7	-74,0

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

Gráfico N° 39
Perú: Emergencias producidas a nivel nacional, 2009-2012



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI)

En el mes de abril el INDECI registró 14 personas fallecidas, 1 persona desaparecida y 42 personas heridas. El número de personas afectadas asciende a 25 mil 77 personas y la población con mayor número de afectados se localizó en: Lima (6 mil 246 personas). Asimismo en los departamentos de: San Martín (5 mil 511 personas), Piura (5 mil 277 personas), Huancavelica (3 mil 248 personas), Puno (1 mil 400 personas), Ayacucho (765 personas), Arequipa (676 personas) y Apurímac (629 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.

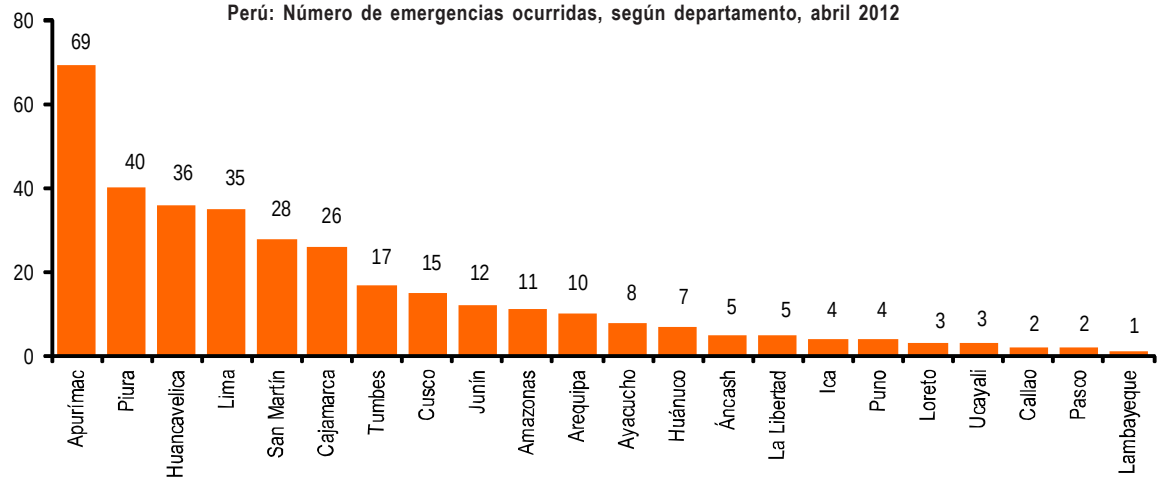
Cuadro N° 45
Perú: Emergencias, fallecidos, desaparecidos, heridos, damnificados, afectados, viviendas afectadas, viviendas destruidas y hectáreas de cultivo destruidas a nivel nacional, según departamento, abril 2012

Departamento	Total de emergencias P/	N° de fallecidos P/	N° de desaparecidos P/	N° de heridos P/	N° de damnificados P/	N° de afectados P/	N° de viviendas afectadas P/	N° de viviendas destruidas P/	Hectáreas de cultivo destruidas P/
Total	**343**	**14**	**1**	**42**	**14 375**	**25 077**	**5 905**	**1 229**	**545**
Amazonas	11	-	-	-	13	3	1	-	-
Áncash	5	6	1	-	14	-	-	2	-
Apurímac	69	-	-	-	168	629	107	35	-
Arequipa	10	-	-	-	-	676	158	-	-
Ayacucho	8	-	-	-	27	765	45	8	-
Cajamarca	26	2	-	3	38	435	8	3	-
Callao	2	-	-	-	-	-	3	2	-
Cusco	15	1	-	-	643	390	71	145	6
Huancavelica	36	-	-	-	217	3 248	514	28	-
Huánuco	7	-	-	-	142	230	57	10	-
Ica	4	-	-	1	18	45	-	-	-
Junín	12	-	-	-	203	46	11	9	-
La Libertad	5	-	-	1	62	132	26	3	-
Lambayeque	1	-	-	-	2	-	-	1	-
Lima	35	2	-	32	3 461	6 246	1 060	811	-
Loreto	3	-	-	-	7 423	-	1 540	-	539
Pasco	2	-	-	-	11	-	2	1	-
Piura	40	1	-	4	1 541	5 277	1 236	121	-
Puno	4	-	-	-	252	1 400	36	20	-
San Martín	28	2	-	1	127	5 511	1 019	28	-
Tumbes	17	-	-	-	9	44	11	1	-
Ucayali	3	-	-	-	4	-	-	1	-

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

Las mayores emergencias se reportaron en los departamentos de Apurímac (69), Piura (40), Huancavelica (36), Lima (35), San Martín (28), Cajamarca (26), Tumbes (17), Cusco (15), Junín (12), Amazonas (11), Arequipa (10), Ayacucho (8), Huánuco (7), Áncash (5) y La Libertad (5). Finalmente se registraron emergencias en Ica (4), Puno (4), Loreto (3), Ucayali (3), Callao (2) Pasco (2) y Lambayeque (1).

Gráfico N° 40
Perú: Número de emergencias ocurridas, según departamento, abril 2012



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

El INDECI informa que las principales emergencias que fueron ocasionados por fenómenos naturales sucedidos en el mes de abril, son a causa de lluvia (172), inundación (21), granizo (15), deslizamiento (14), vendavales (14), colapso de vivienda (11), huayco (9), derrumbe (8) y riada o crecida de río (5), entre otros. Mientras que, las emergencias ocasionadas por la intervención del hombre fueron: Incendio urbano (58), incendio forestal (1), atentado por terrorismo (1) y otros fenómenos tecnológicos (1).

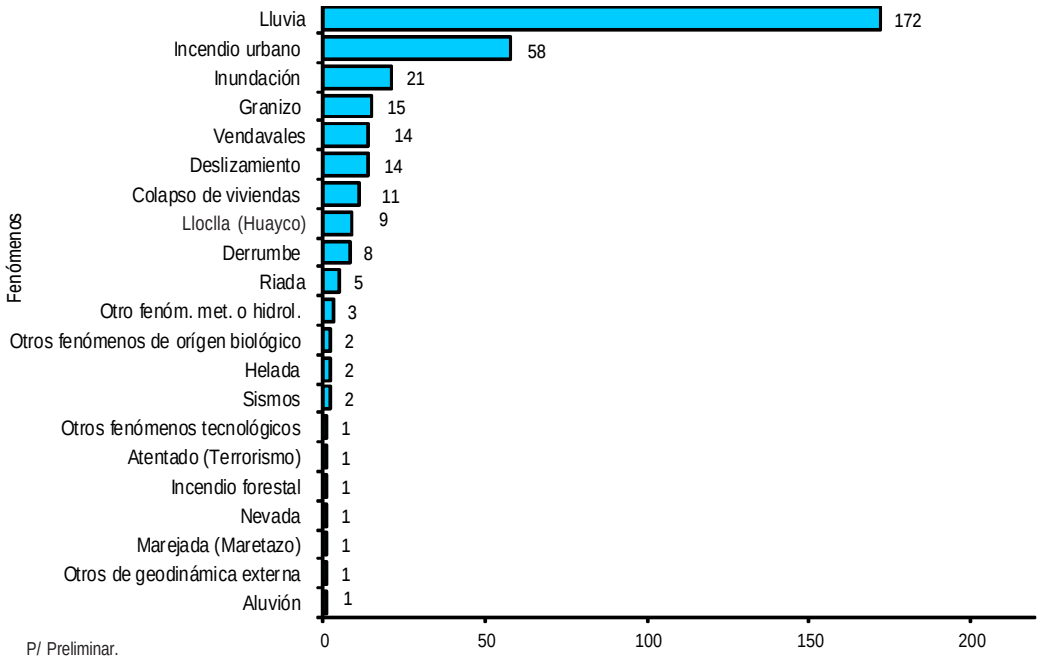
Cuadro N° 46
Perú: Emergencias y daños producidos a nivel nacional, según tipo de fenómeno, abril 2012

Tipo de fenómeno	Total Emergencias P/	%	Fallecidos P/	Desaparecidos P/	Heridos P/	Has. de Cultivo Destruidas
Total	**343**	**100,0**	**14**	**1**	**42**	**545**
Fenómenos naturales	**282**	**82,2**	**7**	**-**	**39**	**545**
Precipitaciones - lluvia	172	50,1	-	-	-	-
Inundación	21	6,1	2	-	1	539
Precipitaciones - granizo	15	4,4	1	-	-	-
Deslizamiento	14	4,1	2	-	7	-
Vendavales (Vientos fuertes)	14	4,1	-	-	-	-
Colapso de viviendas	11	3,2	-	-	-	6
Llocllа (Huayco)	9	2,6	2	-	31	-
Derrumbe	8	2,3	-	-	-	-
Riada (Crecida de río) (Avenida)	5	1,4	-	-	-	-
Otro fenóm. met. o hidrol.	3	0,9	-	-	-	-
Sismos	2	0,6	-	-	-	-
Helada	2	0,6	-	-	-	-
Otros fenómenos de orígen biológico	2	0,6	-	-	-	-
Aluvión	1	0,3	-	-	-	-
Otros de geodinámica externa	1	0,3	-	-	-	-
Marejada (Maretazo)	1	0,3	-	-	-	-
Precipitaciones - nevada	1	0,3	-	-	-	-
Fenómenos antrópicos	**61**	**17,8**	**7**	**1**	**3**	**-**
Incendio urbano	58	16,9	7	1	3	-
Incendio forestal	1	0,3	-	-	-	-
Atentado (Terrorismo)	1	0,3	-	-	-	-
Otros fenómenos tecnológicos	1	0,3	-	-	-	-

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

Gráfico N° 41

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



P/ Preliminar.

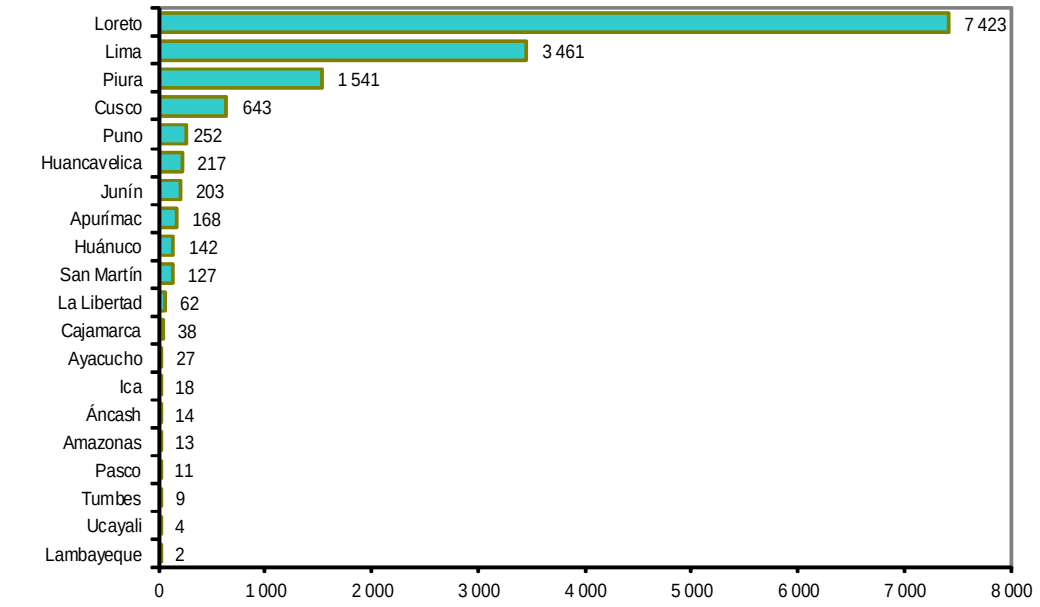
Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Los damnificados a nivel nacional fueron 14 mil 375 personas, siendo Loreto el departamento que registra el mayor número de damnificados (7 mil 423 personas) representando el 51,6% del total nacional; seguido por el departamento de Lima (3 mil 461 personas) que representa el 24,1%, Piura (1 mil 541 personas) el 10,7%, Cusco (643 personas) el 4,5%, Puno (252 personas) con el 1,8% y Huancavelica (217 personas) con el 1,5%.

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

Gráfico N° 42

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

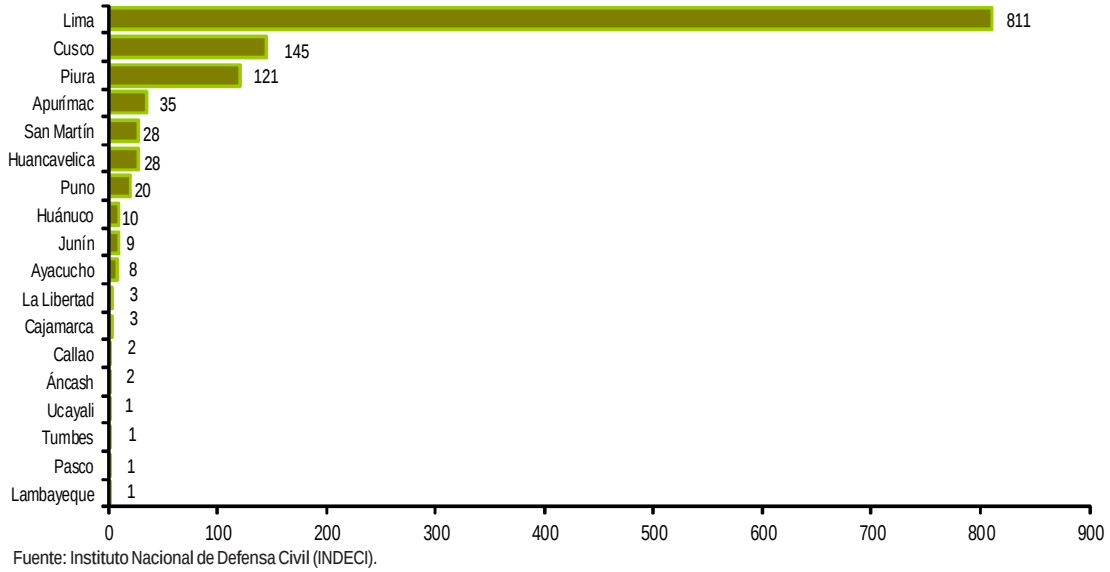


P/ Preliminar.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Para el mes de abril 2012 el INDECI reporta 1 mil 229 viviendas destruidas a nivel nacional, observándose que los departamentos con mayor número de viviendas destruidas son: Lima (811), Cusco (145), Piura (121), Apurímac (35), San Martín (28), Huancavelica (28), Puno (20), Huánuco (10) y Junín (9).

Gráfico N° 43
Perú: Viviendas destruidas, abril 2012



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

6. Fenómenos meteorológicos

6.1 Heladas

El territorio peruano tiene una configuración geográfica especial, debido a la presencia de la Cordillera de los Andes que posee una influencia significativa en las variaciones de la temperatura del aire, dando lugar a una variedad de climas. Entre estas variaciones de la temperatura, encontramos las que se registran en ciertos lugares del país con temperaturas bajo cero grados centígrados, comúnmente llamadas heladas y que se encuentran con 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 proporcionada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) en 14 estaciones de monitoreo durante el mes de abril en los departamentos de Arequipa, Junín, Puno y Tacna se registraron que los mayores días de heladas meteorológicas en el departamento de Arequipa se presentó en las estaciones de Imata y Pillones (18 días cada uno), en tanto que la estación de Salinas y Caylloma tuvieron 12 y 6 días con este fenómeno meteorológico.

En el departamento de Cusco la estación de Sicuani registró 1 día, mientras que en el departamento de Junín en Marcapomacocha se tuvieron 10 días.

Puno reportó heladas en la estación de Crucero Alto (30 días), Capazo (24 días), Macusani (23 días), Cojata (18 días), Mazo Cruz (17), Lagunillas (7) y Desaguadero (1). Igualmente, el departamento de Tacna tuvo 25 días de heladas verificadas en la estación de Chuapalca.

Cuadro N° 47

Perú: Departamentos que sufrieron heladas meteorológicas, abril 2012

Departamento	Estación	Número de días de heladas P/	Frecuencia(%) días de heladas/Total dias del mes
Arequipa	Imata	18	60,0
Arequipa	Pillones	18	60,0
Arequipa	Salinas	12	40,0
Arequipa	Caylloma	6	20,0
Cusco	Sicuani	1	3,3
Junín	Marcapomacocha	10	33,3
Puno	Crucero Alto	30	100,0
Puno	Capazo	24	80,0
Puno	Macusani	23	76,7
Puno	Cojata	18	60,0
Puno	Mazo Cruz	17	56,7
Puno	Lagunillas	7	23,3
Puno	Desaguadero	1	3,3
Tacna	Chuapalca	25	83,3

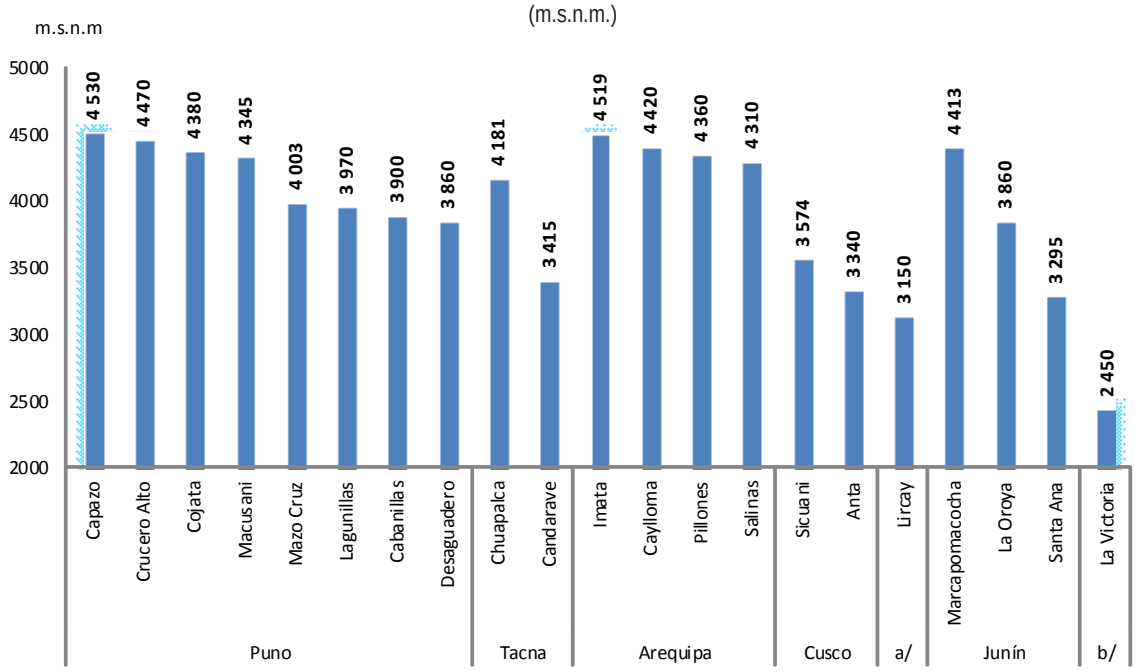
P/ Preliminar.

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 siguientes estaciones: Chuapalca (-11,5 ºC), Capazo (-9,4 ºC), Mazo Cruz (-8,6 ºC), Imata (-6,6 ºC), Crucero Alto (-5,8 ºC), Lagunillas (-5,7 ºC), Salinas (-5,6 ºC), Pillones (-5,2 ºC) y Cojata (-4,5 ºC).

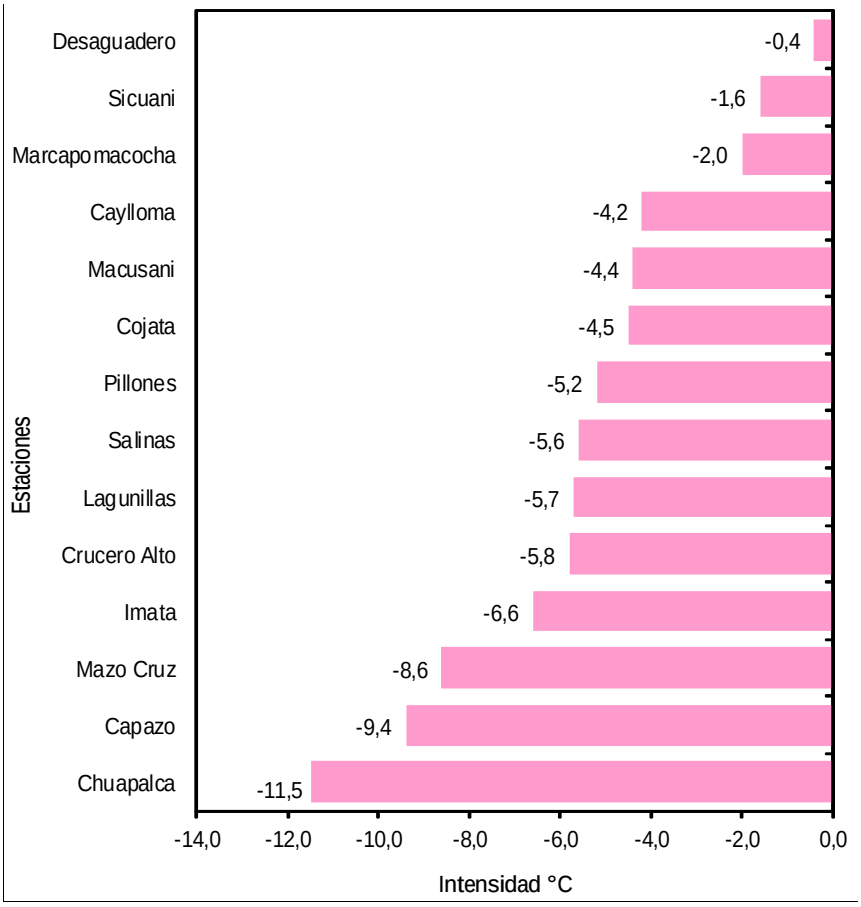
Cuadro N° 48

Perú: Intensidad de heladas meteorológicas, abril 2012
(Tempreraturas bajo cero)

Departamento	Estación	Mayor intensidad de la helada en grados Celsius (°C) P/
Tacna	Chuapalca	-11,5
Puno	Capazo	-9,4
Puno	Mazo Cruz	-8,6
Arequipa	Imata	-6,6
Puno	Crucero Alto	-5,8
Puno	Lagunillas	-5,7
Arequipa	Salinas	-5,6
Arequipa	Pillones	-5,2
Puno	Cojata	-4,5
Puno	Macusani	-4,4
Arequipa	Caylloma	-4,2
Junín	Marcapomacocha	-2,0
Cusco	Sicuani	-1,6
Puno	Desaguadero	-0,4

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

Gráfico N° 45
Perú: Intensidad de las heladas meteorológicas, abril 2012
(Temperatura bajo cero)



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.