INEI INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

INFORME TÉCNICO
N° 07 Julio 2011

Estadísticas Ambientales

Junio 2011

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

El presente informe correspondiente a la situación ambiental del mes de junio del 2011, muestra indicadores sobre la calidad del aire en cuatro núcleos principales de Lima Metropolitana; así como la producción de agua, calidad del agua del río Rímac, caudal de los ríos y precipitaciones.

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

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

Resultados

1. Calidad del aire en 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 Hidrología y Meteorología - SENAMHI-Durante el mes de junio del año 2011, la concentración promedio de Polvo Atmosférico Sedimentable - PAS (ϕ < 100 micrometros) llegó a un promedio de 13,8 t/km^2/mes, siendo inferior a la registrada en el mes anterior que fue de 14,0 t/km^2/mes. Esta menor concentración del PAS, se debió a la mayor presencia de días con cielo cubierto y decreciente insolación que propiciaron menor turbulencia en la capa de aire junto a la superficie del suelo, lo que hizo al mismo tiempo disminuyeran los procesos naturales de suspensión y resuspensión a los cuales se suman los procesos antropogénicos ocasionados por el paso de vehículos.

Sin embargo, comparado con la guía de la Organización Mundial de la Salud (OMS) que considera como tolerable 5 t/km^2/mes, el nivel de PAS registrado en el mes de junio superó en 2,7 veces a los estándares de la OMS.

La zona crítica de más alta concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable se produjo en Lima Este (Lurigancho) que llegó a 58,1 t/km^2/mes, que superó a la guía OMS en 11,6 veces. Mientras que la zona de menor concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable se dio en el Callao al obtenerse un promedio de 5,6 t/km^2/mes, ligeramente superior a la guía OMS que es de 5 t/km^2/mes.

Según núcleos principales en el mes de junio del 2011, el punto crítico de contaminación por polvo atmosférico se registró en el núcleo Lima Centro-Este integrado por los distritos de El Agustino, Cercado y Lurigancho que llegó a 29,9 t/km^2/mes.

1/ **Nota aclaratoria:** a partir de este Informe Técnico las series estadísticas de los cuadros y gráficos N° 1, 2, 3 y 4 que corresponden a la calidad del aire en el Centro de Lima, reportado por la Dirección General de Salud Ambiental-DIGESA- Ministerio de Salud, es reemplazado por información del cuadro N° 1 correspondiente a Concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable (PAS) y por los gráficos del 1 al 6 referente a la concentración de Dióxido de Azufre, Nitrógeno y Temperatura y Humedad Relativa de las estaciones de 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.

Jefe del INEI
Mg. Alejandro Vilchez De los Ríos

Directora Técnica
Rofilia Ramírez

Directora Adjunta
Nancy Hidalgo

Directora Ejecutiva
Cirila Gutiérrez

Investigadores
Doris Mendoza
Nórvil Valle

Para mayor información ver Página Web:
www.inei.gob.pe

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

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

... No disponible
Fuente: SENAMHI-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

1.2 Concentraciones de contaminantes gaseosos:

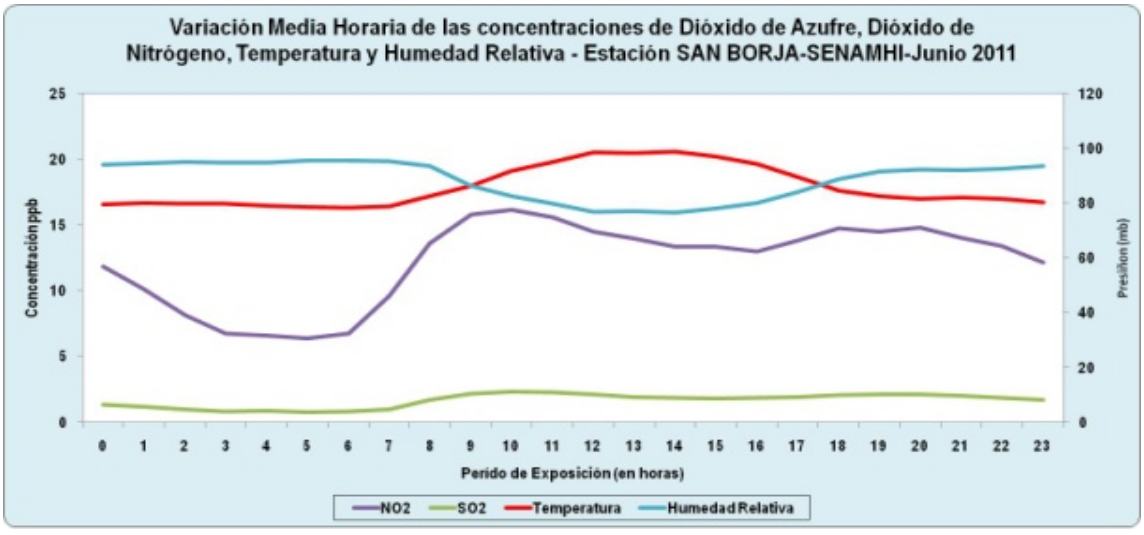
El SENAMHI monitorea las concentraciones de contaminantes gaseosos del aire en tres estaciones ubicadas en los distritos de: San Borja (Limatambo); Jesús María (Campo de Marte) y Santa Anita.

En la estación de San Borja (Limatambo). En el mes de junio del 2011, el SENAMHI reportó que la máxima concentración del contaminante gaseoso Dióxido de Azufre (SO_2) se produjo a las 10:00 horas, alcanzando su máximo valor de 2,1ppb, siendo 6,9% del ECA diario (30,6ppb) estipulado en el Decreto Supremo N° 03-MINAM-2008. La mínima concentración de este contaminante dentro del ciclo diario fue de 1,8 ppb y se registró a las 15:00 horas.

En el caso del contaminante del aire Dióxido de Nitrógeno (NO_2), la máxima concentración se dio también a las 10:00 horas alcanzando su máximo valor de 15,2 ppb, siendo el 14,2% del ECA diario (200ug/m³ =106,9ppb). La mínima concentración se produjo a las 16:00 horas con un valor de 12,9 ppb.

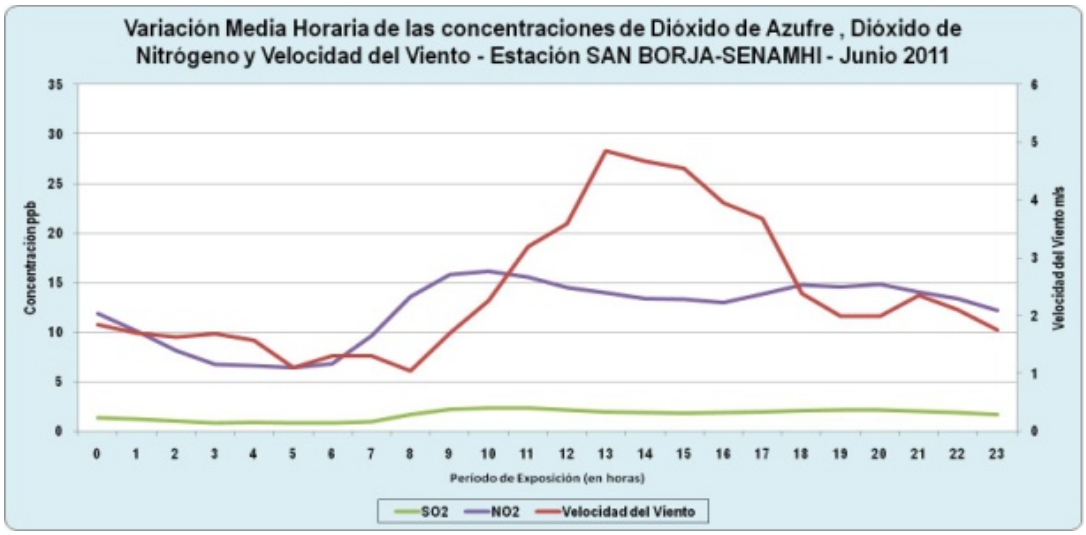
Estos valores se produjeron cuando la temperatura había alcanzado su máximo valor (20.6 °C a las 14:00 horas) y la Humedad Relativa su mínimo valor 77%, también a las 14:00 horas **(Gráfico Nº 1)**. Por otro lado, el máximo valor de la velocidad del viento se registró también a las 14:00 horas con 4,7 m/s, directamente relacionado a los bajos valores de los referidos contaminantes **(Gráfico Nº 2)**.

Gráfico N° 1



Elaboración: SENAMHI.

Gráfico N° 2



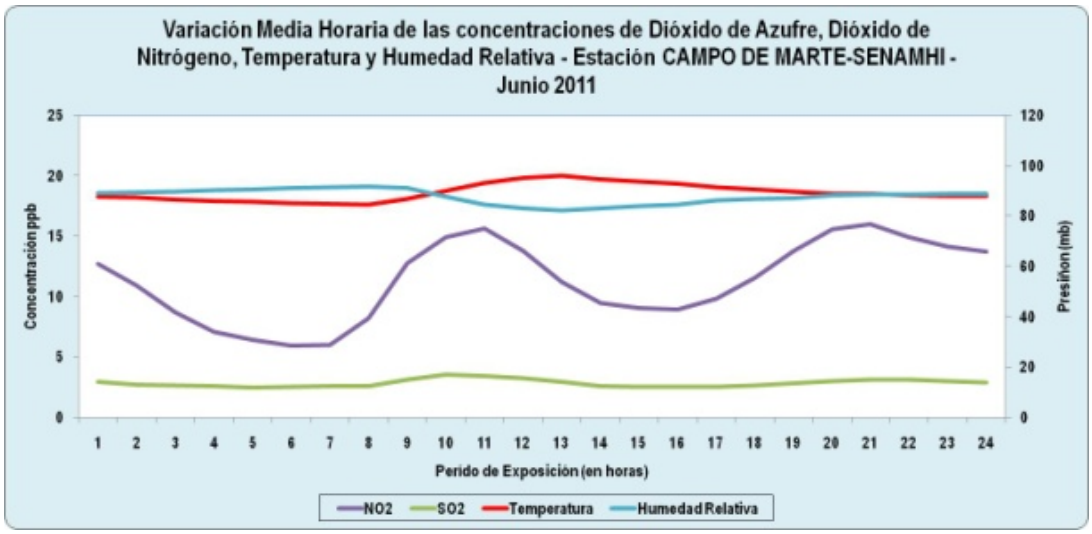
Elaboración: SENAMHI.

Por otro lado, en la estación de Campo de Marte, Jesús María, en el mes de junio la máxima concentración del contaminante gaseoso Dióxido de Azufre (SO_2) se produjo a las 10:00 horas alcanzando su máximo valor de 4,0 ppb, siendo 13,1% del ECA diario (30,6ppb) estipulado en el Decreto Supremo N° 03-MINAM-2008. La mínima concentración de este contaminante dentro del ciclo diario fue de 2,5 ppb y se registró a las 14:00 horas.

En la estación de Campo de Marte, el Dióxido de Nitrógeno (NO2) la máxima concentración se dio también a las 21:00 horas alcanzando su máximo valor aproximado de 15,5 ppb, siendo el 14,5% del ECA diario (200ug/m^3 =106,9ppb). La mínima concentración se produjo a las 15:00 horas con un valor de 8,9 ppb.

Estos valores se registraron cuando la temperatura había alcanzado su máximo valor (20,0 °C) a las 12:00 horas de exposición y la Humedad Relativa su mínimo valor 82% también a las 12:00 horas **(Gráfico Nº 3)**. Por otro lado, el máximo valor de la velocidad del viento se registró a las 14:00 horas con 1,8 m/s donde las concentraciones de SO2 muestra sus valor más bajo de la tarde y el NO_2 arrojó su mínimo valor una hora después. **(Gráfico Nº 4)**.

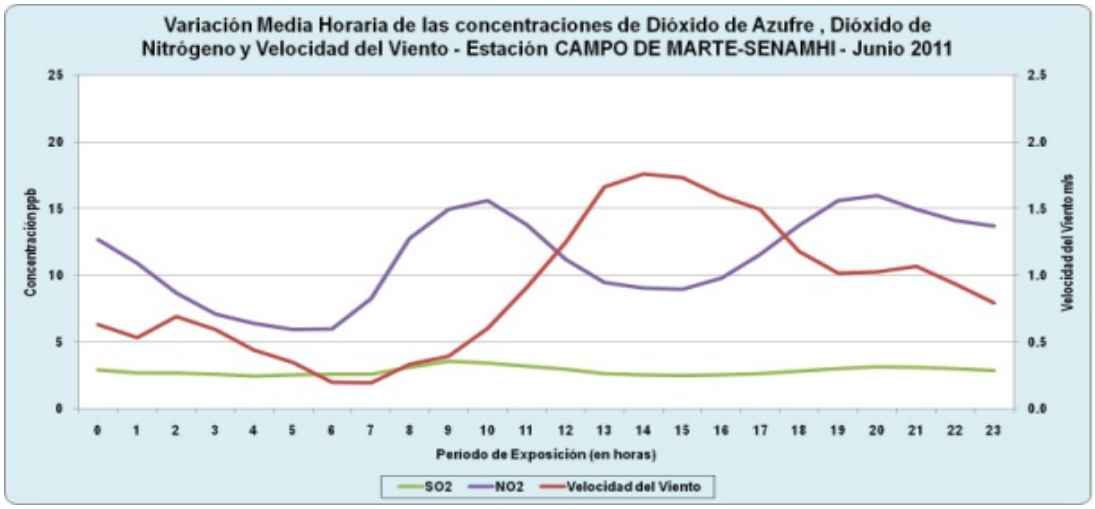
Gráfico N° 3



Elaboración: SENAMHI.

En la estación de Santa Anita, las concentraciones de los contaminantes gaseosos (NO_2 y SO_2) dentro del ciclo diario alcanzaron sus valores máximos a las 11:00 horas en el caso de NO_2 alcanzando un aproximado de 29,0 ppb y a las 12:00 horas, lo que equivale al 27,1% del ECA diario. En el caso del SO_2 el valor máximo aproximado fue de 4,8 ppb, siendo el 15,7% del ECA diario. Sin embargo, las concentraciones de los contaminantes gaseosos (NO_2 y SO_2) dentro del ciclo diario empezaron a disminuir significativamente alrededor de las 10:00 horas cuando la temperatura empezó a aumentar paulatinamente, es así como se registró el mínimo valor de concentración para el NO_2 a las 15:00 h (19.05 ppb), cuando la temperatura había alcanzado su máximo valor una hora antes (20.6 °C a las 14:00 h) y la

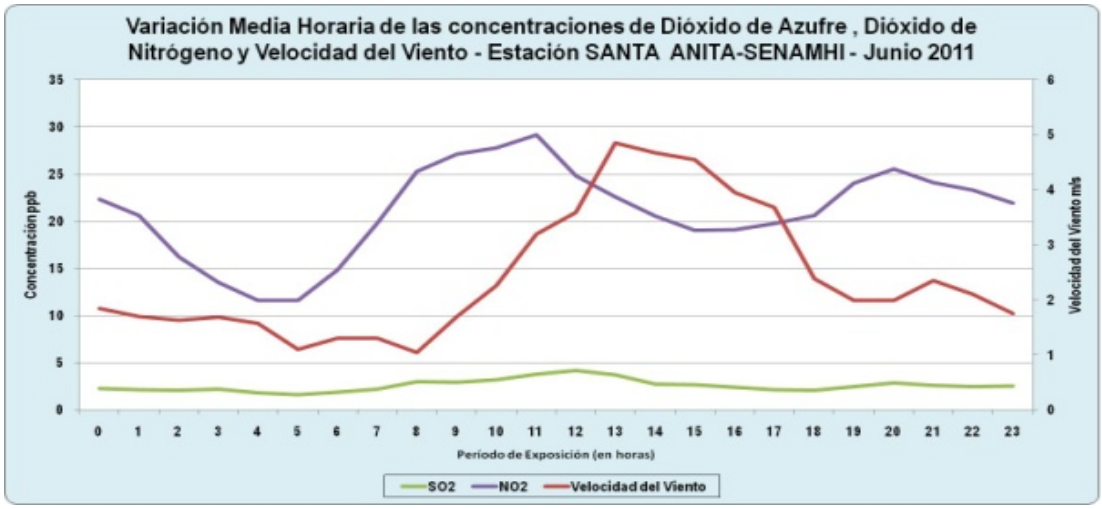
Gráfico N° 4



Elaboración: SENAMHI.

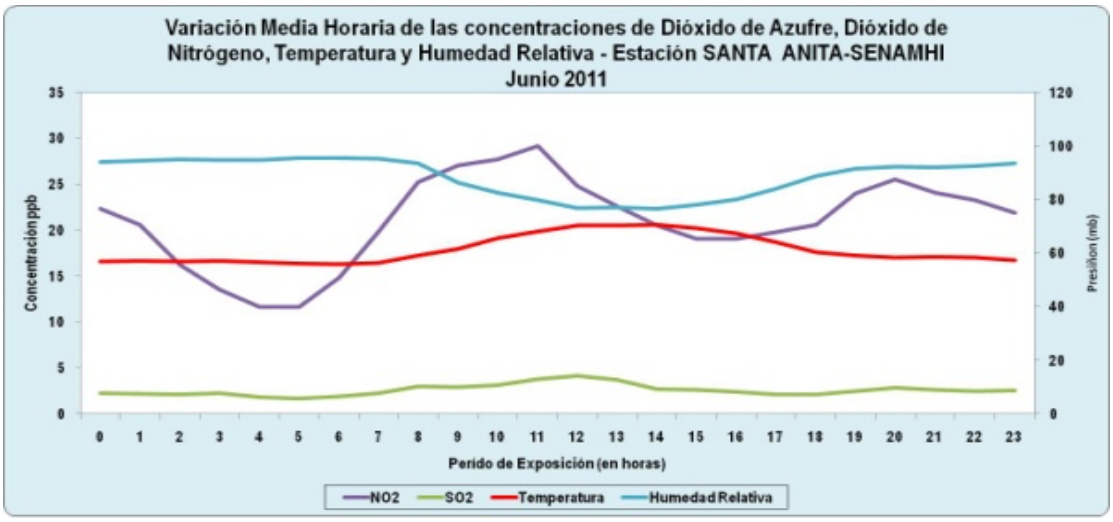
Humedad Relativa su mínimo valor 77% también a las 14:00 horas; el mínimo valor del SO_2 se registró aún a las 17:00 h (2,1 ppb) **(Gráfico Nº 5)**. Por otro lado, el máximo valor de la velocidad del viento se registró a las 13:00 horas con 4.8 m/s donde las concentraciones de NO_2 y SO_2 están en camino a sus valores más bajos de la tarde. **(Gráfico Nº 6)**.

Gráfico N° 5



Elaboración: SENAMHI.

Gráfico N° 6



Elaboración: SENAMHI.

2. Calidad del agua

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

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

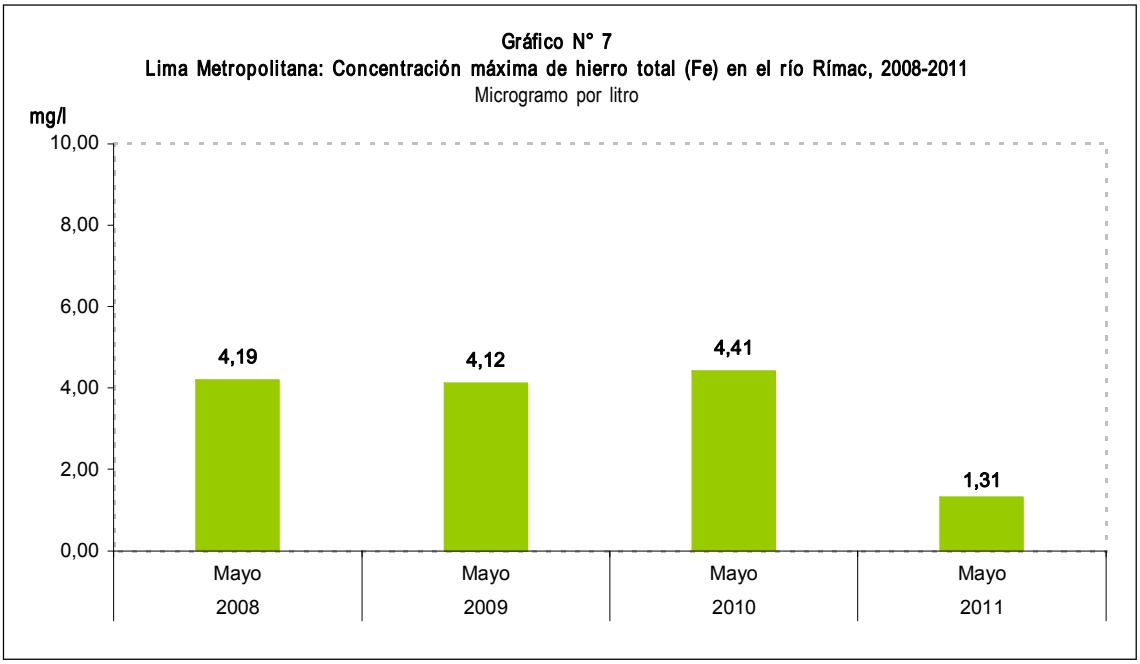
En el mes de mayo de 2011, la concentración máxima de hierro (Fe) en el río Rímac fue de 1,31 miligramos por litro, lo que representó una reducción de 70,3%, en relación a lo reportado en mayo de 2010 que alcanzó 4,41 miligramos por litro. Igualmente, la presencia de hierro se redujo en 97,7%, con respecto a abril 2011 (55,80 miligramos por litro).

Cuadro N° 2
Lima Metropolitana: Concentración máxima de hierro total (Fe) en el río Rímac, 2008-2011
Microgramo por litro

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

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

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



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

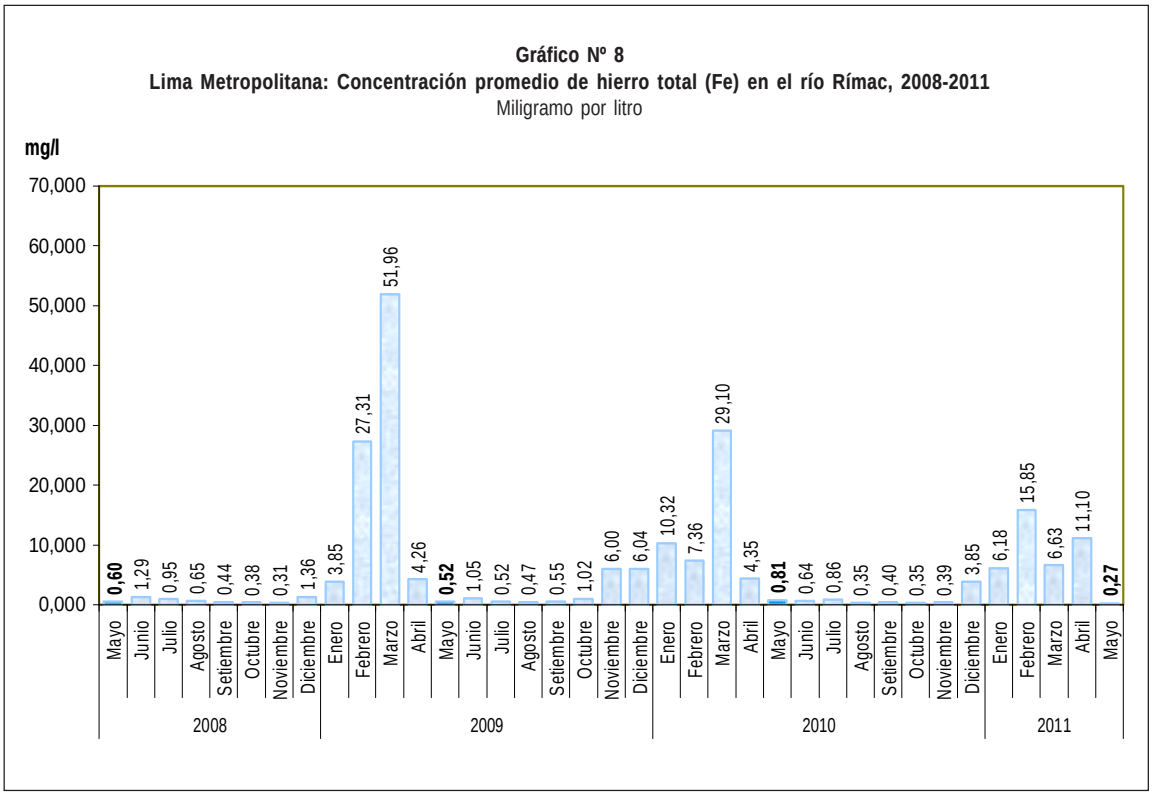
SEDAPAL reporta que la concentración promedio de hierro (Fe) en el río Rímac durante el mes de mayo de 2011 fue de 0,27 miligramos por litro, cifra inferior en 66,7%, respecto al promedio reportado en el mismo mes del 2010. Asimismo, al comparar con la presencia de hierro del mes anterior (abril 2011) disminuyó en 97,6%.

Cuadro N° 3
Lima Metropolitana: Concentración promedio de hierro total (Fe) en el río Rímac, 2008-2011
Miligramos por litro

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

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

Gráfico Nº 8
Lima Metropolitana: Concentración promedio de hierro total (Fe) en el río Rímac, 2008-2011
Miligramo por litro



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

Posterior al proceso de tratamiento en las plantas de SEDAPAL, la concentración máxima de hierro (Fe) en el mes de mayo 2011 alcanzó a 0,13 miligramos por litro, dicha cifra aumentó en 44,4% en relación a igual mes del año anterior. Mientras que, decreció en 18,8% respecto al mes anterior (abril 2011), disminuyó en 56,7% con relación al límite permisible[2/], que es de 0,3 miligramos por litro.

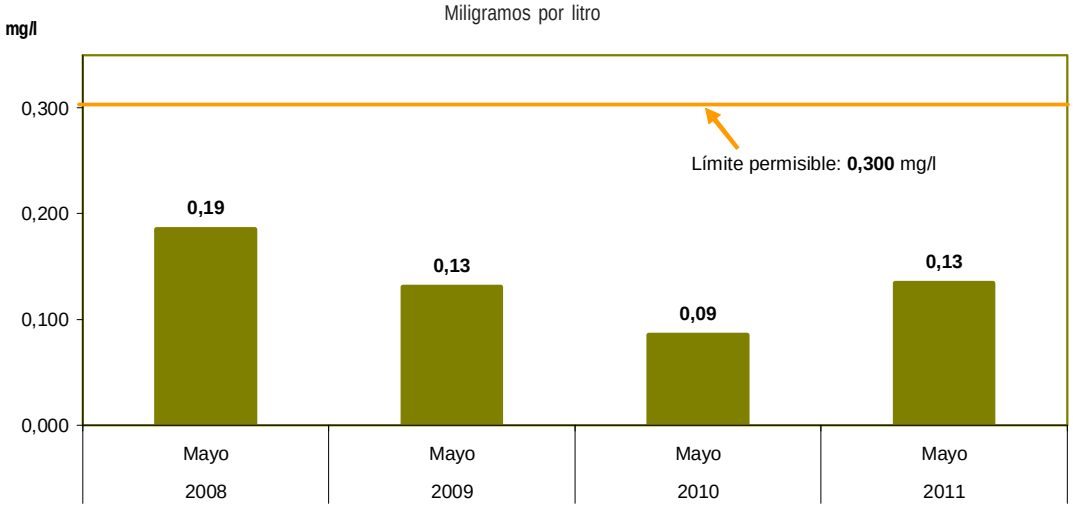
La presencia de hierro en el agua ocasiona inconvenientes domésticos, tales como: Sabor desagradable, turbidez rojiza y manchas en la ropa en el momento del lavado. En casos extremos, el agua sabe a metal. Desde el punto de vista sanitario, uno de los riesgos de la presencia de este metal reside en que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

Cuadro N° 4
Lima Metropolitana: Concentración máxima de hierro total (Fe) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011
Miligramos por litro

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

Nota: El límite permisible de hierro en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 0,300 miligramos por litro.
1/ Variación porcentual: 2010 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).
Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

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



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

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

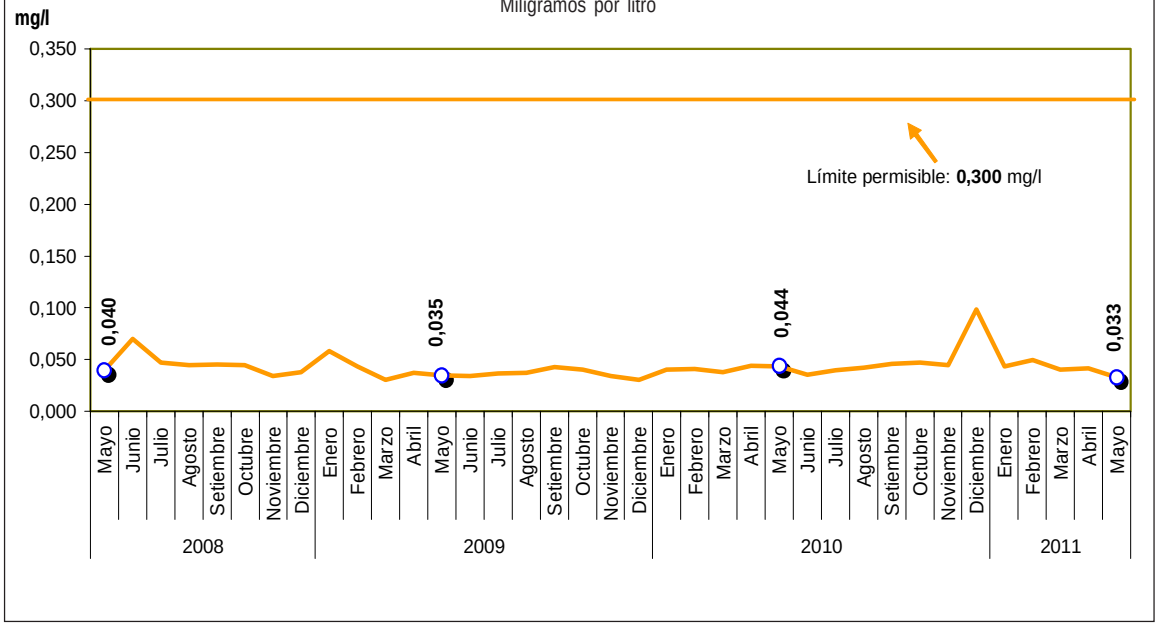
En mayo de 2011, la concentración promedio de hierro (Fe) en la planta de tratamiento alcanzó a 0,033 miligramos por litro, cifra inferior en 25,0% respecto al mes de mayo de 2010. Disminuyó en 21,4% en relación al mes anterior (abril 2011) y en 89,0% al comparar con el límite permisible, que es de 0,3 miligramos por litro.

Cuadro N° 5
Lima Metropolitana: Concentración promedio de hierro total (Fe) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011
Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,059	0,058	0,041	0,044	7,3	-55,6	-85,3
Febrero	0,054	0,044	0,041	0,050	22,0	13,6	-83,3
Marzo	0,039	0,031	0,038	0,041	7,9	-18,0	-86,3
Abril	0,037	0,037	0,044	0,042	-4,5	2,4	-86,0
Mayo	0,040	0,035	0,044	0,033	-25,0	-21,4	-89,0
Junio	0,070	0,034	0,035				
Julio	0,047	0,037	0,040				
Agosto	0,045	0,037	0,042				
Setiembre	0,046	0,043	0,046				
Octubre	0,045	0,040	0,047				
Noviembre	0,034	0,034	0,045				
Diciembre	0,038	0,030	0,099				

Nota: El límite permisible de hierro en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 0,300 miligramos por litro.
1/ Variación porcentual: 2010 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).
Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

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



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

El Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima Metropolitana (SEDAPAL), informó que en el mes de mayo de 2011 la concentración máxima de plomo (Pb) en el río Rímac alcanzó 0,03 miligramos por litro, cifra que representó un decremento de 50,0%, respecto al mes de mayo de 2010. Disminuyó en 87,0% en relación a la presencia de Pb registrada en abril de 2011.

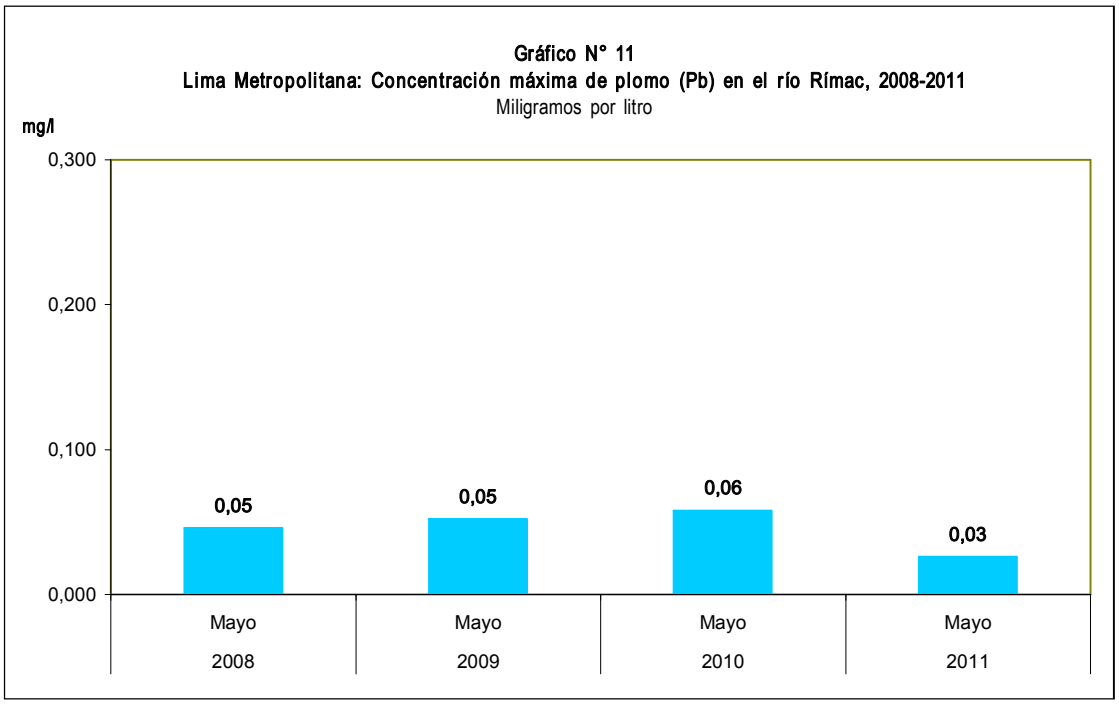
La presencia de plomo en altas concentraciones produce efectos tóxicos en la salud, los niños son más susceptibles que los adultos, habiéndose documentado la presencia de retraso en el desarrollo, problemas de aprendizaje, trastornos en la conducta, alteraciones del lenguaje y de la capacidad auditiva,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

Cuadro N° 6
Lima Metropolitana: Concentración máxima de plomo (Pb) en el río Rímac, 2008-2011
Miligramos por litro

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

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

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



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

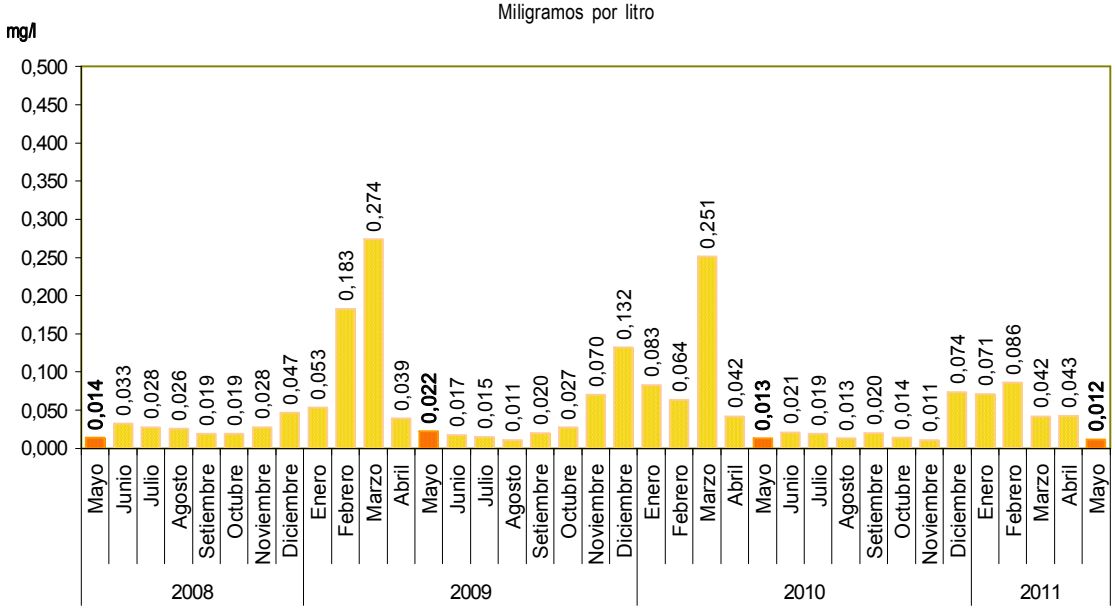
SEDAPAL, reportó en el mes de mayo de 2011 que la concentración promedio de plomo (Pb) en el río Rímac, alcanzó a 0,012 miligramos por litro, cifra inferior en 7,7% respecto a la presencia de Pb registrada en mayo de 2010. Asimismo, disminuyó en 72,1% en relación a abril 2011.

Cuadro N° 7
Lima Metropolitana: Concentración promedio de plomo (Pb) en el río Rímac, 2008-2011
Miligramos por litro

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

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

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



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

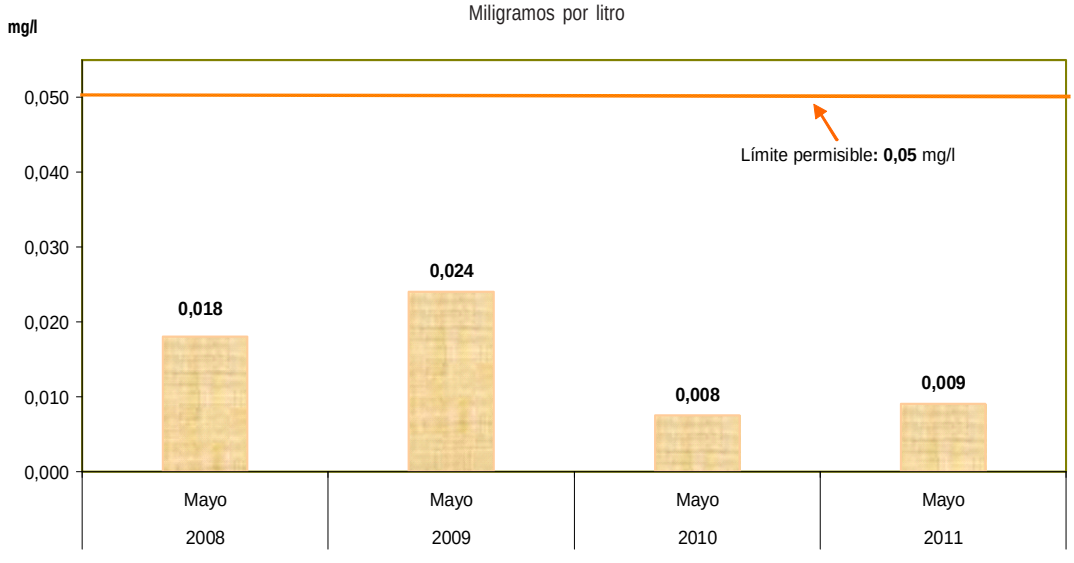
Según el reporte de SEDAPAL posterior al proceso de tratamiento del agua de río, mostró que la concentración máxima de plomo (Pb) en mayo de 2011 fue de 0,009 miligramos por litro, cifra superior en 12,5% respecto a mayo de 2010. Asimismo, aumentó en 50,0% respecto al mes anterior (abril 2011), pero disminuyó en 82,0% comparado con el límite permisible (0,05 miligramos por litro).

Cuadro N° 8
Lima Metropolitana: Concentración máxima de plomo (Pb) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011
Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,008	0,016	0,035	0,010	-71,4	42,9	-80,0
Febrero	0,007	0,015	0,014	0,006	-57,1	-40,0	-88,0
Marzo	0,009	0,021	0,021	0,006	-71,4	0,0	-88,0
Abril	0,010	0,018	0,014	0,006	-57,1	0,0	-88,0
Mayo	0,018	0,024	0,008	0,009	12,5	50,0	-82,0
Junio	0,039	0,013	0,010				
Julio	0,022	0,022	0,013				
Agosto	0,022	0,018	0,013				
Setiembre	0,011	0,015	0,016				
Octubre	0,026	0,019	0,009				
Noviembre	0,017	0,009	0,008				
Diciembre	0,017	0,033	0,007				

Nota: El límite permisible de plomo en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 0,05 miligramos por litro.
1/ Variación porcentual: 2010 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).
Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

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



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

Luego de realizado el proceso de tratamiento del agua del río Rímac, SEDAPAL reportó que la concentración promedio del plomo (Pb) fue no detectable (< 0,005 mg/L), lo que significa que la concentración es tan baja que el método y equipo utilizado no pueden detectarlo. Al reportar el valor como menor de 0,005 mg/L SEDAPAL informa que los valores podrían ser 0,004, 0,003, 0,002 ó 0,001 mg/L etc.

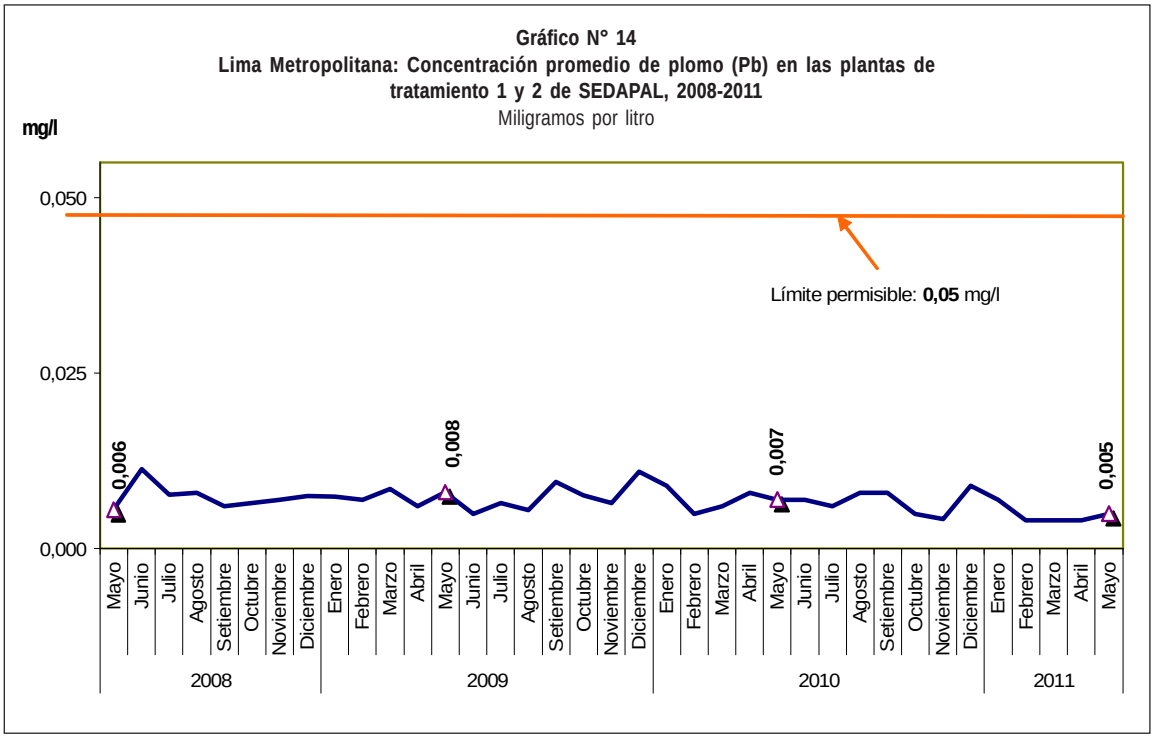
Pero para efectos de análisis se ha considerado el mayor valor posible 0,005mg/L cifra que al compararla con el mes similar del 2010 disminuyó en 28,6%. En tanto, al compararlo con el mes anterior aumentó en 2,5% (abril 2011); pero decreció en 90,0% al comparar con el límite permisible (0,05 miligramos por litro).

Cuadro N° 9
Lima Metropolitana: Concentración promedio de plomo (Pb) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011
Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,004	0,007	0,009	0,007	-22,2	-22,2	-82,0
Febrero	0,004	0,007	0,005	0,004	-20,0	-42,9	-92,0
Marzo	0,004	0,009	0,006	0,004	-33,3	0,0	-92,0
Abril	0,005	0,006	0,008	0,004	-50,0	0,0	-92,0
Mayo	0,006	0,008	0,007	0,005	-28,6	25,0	-90,0
Junio	0,011	0,005	0,007				
Julio	0,008	0,007	0,006				
Agosto	0,008	0,006	0,008				
Setiembre	0,006	0,010	0,008				
Octubre	0,007	0,008	0,005				
Noviembre	0,007	0,007	0,004				
Diciembre	0,008	0,011	0,009				

Nota: El límite permisible de plomo en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 0,05 miligramos por litro.
1/ Variación porcentual: 2010 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).
Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

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



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

En mayo de 2011, la presencia máxima de cadmio (Cd) en el río Rímac fue de 0,0074 miligramos por litro, incrementándose en 48,0% respecto a la concentración de Cd registrada en el mismo mes del año anterior; mientras se redujo y en 42,6% en relación a abril de 2011.

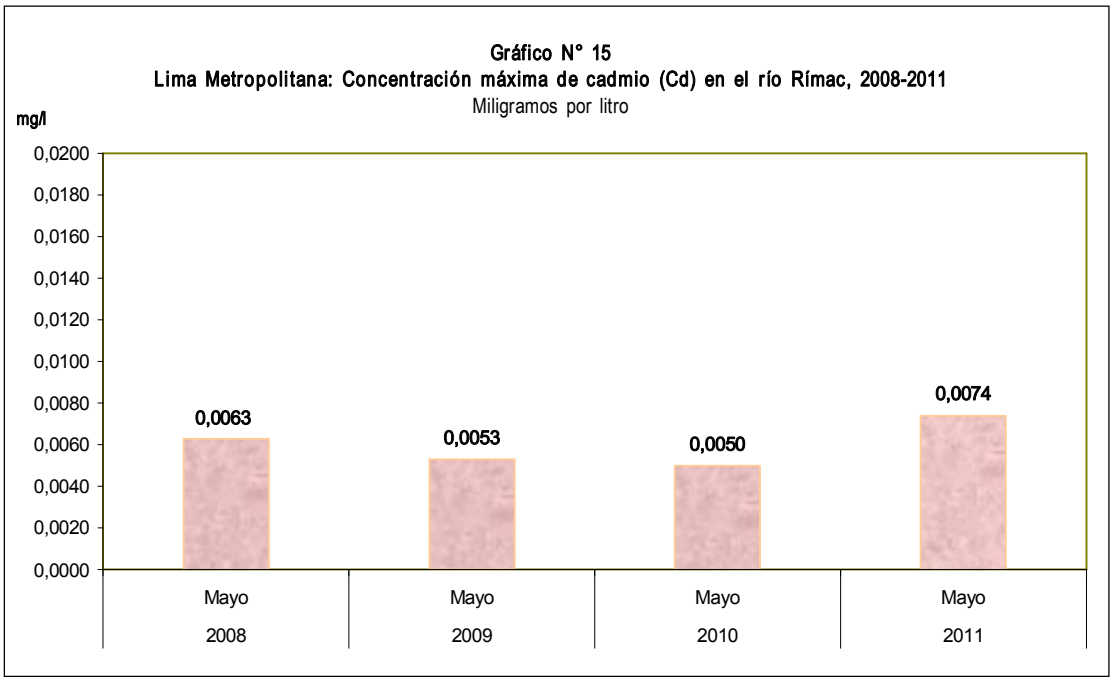
El agua con concentraciones muy altas de cadmio irrita el estómago, conduciendo a vómitos y diarreas. El cadmio absorbido por el cuerpo humano produce descalcificación de los huesos, ocasionando que se vuelvan quebradizos y en dosis mayores produce la muerte.

Cuadro N° 10
Lima Metropolitana: Concentración máxima de cadmio (Cd) en el río Rímac, 2008-2011
Miligramos por litro

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

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

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



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

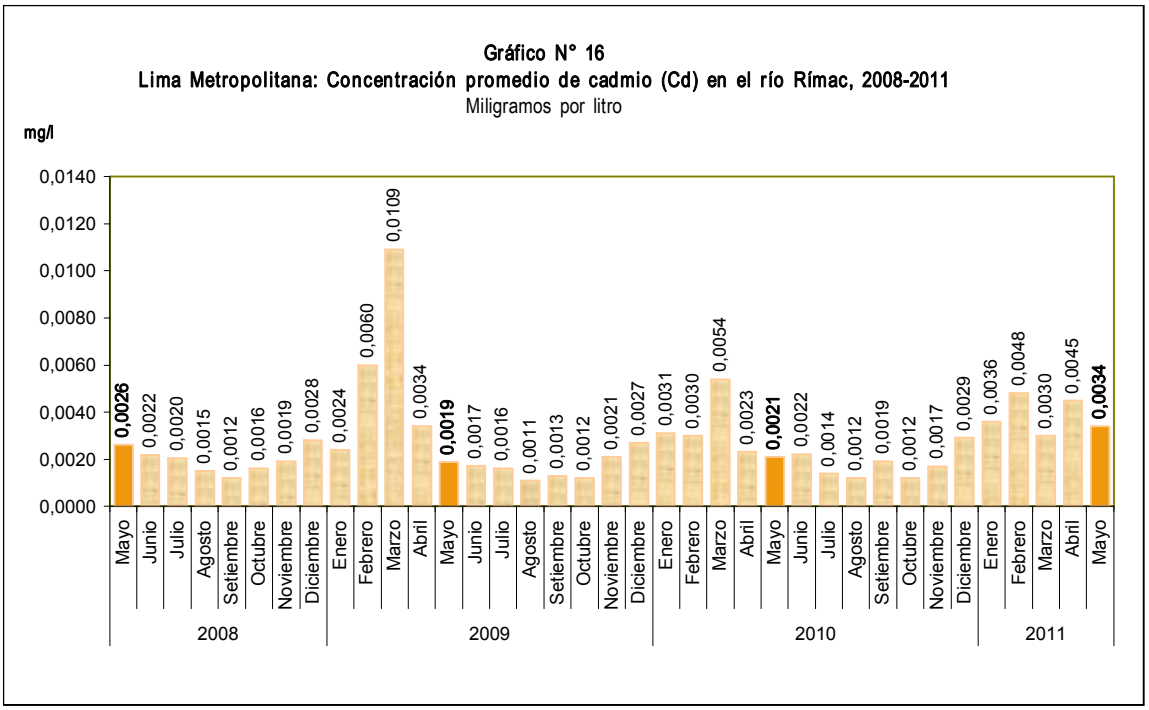
El agua del río Rímac en el mes en estudio registró una concentración promedio de cadmio (Cd) de 0,0034 miligramos por litro, aumentando en 61,9% respecto a lo observado en el mismo mes de 2010. De otro lado se redujo en 24,4% en relación al mes anterior (abril 2011).

Cuadro N° 11
Lima Metropolitana: Concentración promedio de cadmio (Cd) en el río Rímac, 2008-2011
Miligramos por litro

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

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

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



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

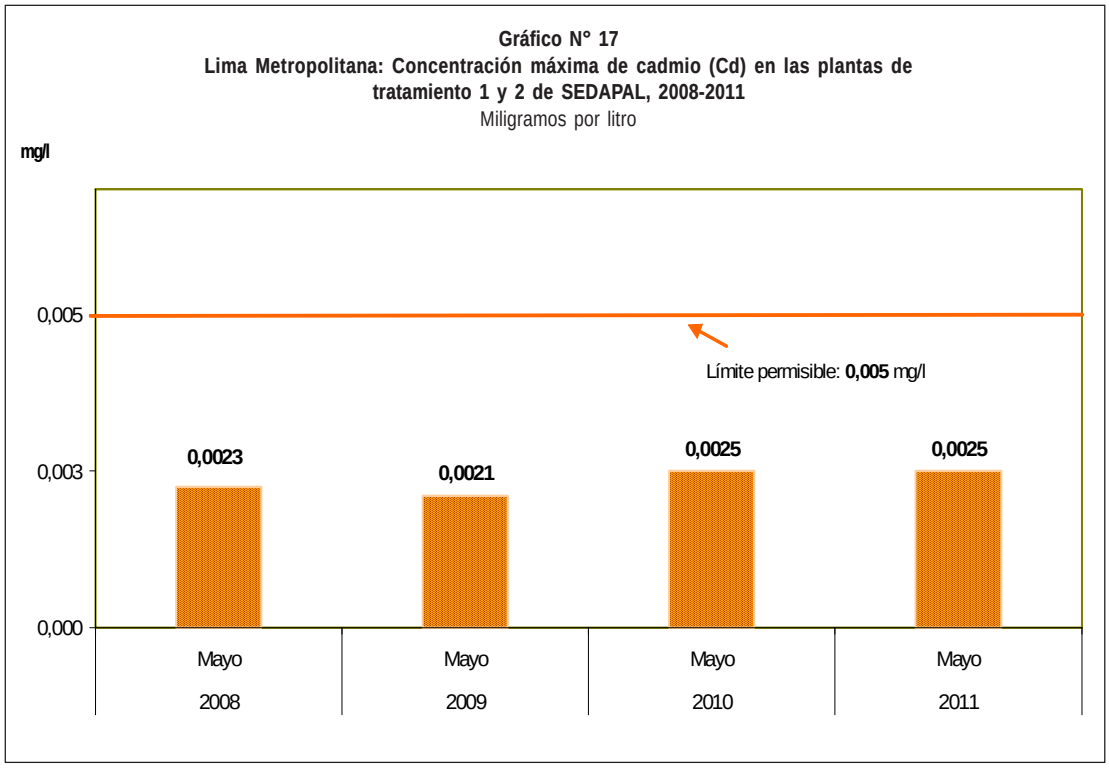
La concentración máxima de cadmio posterior al tratamiento en las plantas de SEDAPAL en mayo de 2011 fue de 0,0025 miligramos por litro. En tanto, no mostró variación alguna respecto a lo observado en el mismo mes de 2010 (0,0025 mg/l). Mientras que es inferior en 7,4% en relación a abril de 2011. Asimismo disminuyó en 50,0% al compararlo con el límite permisible que es de 0,005 miligramos por litro (mg/l).

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

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,0022	0,0016	0,0016	0,0023	43,8	130,0	-54,0
Febrero	0,0014	0,0018	0,0023	0,0019	-17,4	-17,4	-62,0
Marzo	0,0019	0,0022	0,0018	0,0016	-11,1	-15,8	-68,0
Abril	0,0020	0,0024	0,0018	0,0027	50,0	68,8	-46,0
Mayo	0,0023	0,0021	0,0025	0,0025	0,0	-7,4	-50,0
Junio	0,0023	0,0018	0,0021				
Julio	0,0019	0,0021	0,0019				
Agosto	0,0022	0,0015	0,0020				
Setiembre	0,0020	0,0020	0,0021				
Octubre	0,0020	0,0017	0,0015				
Noviembre	0,0017	0,0016	0,0015				
Diciembre	0,0017	0,0019	0,0010				

Nota: El límite permisible de Cadmio en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 0,005 miligramos por litro.
1/ Variación porcentual: 2010 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).
Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

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



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

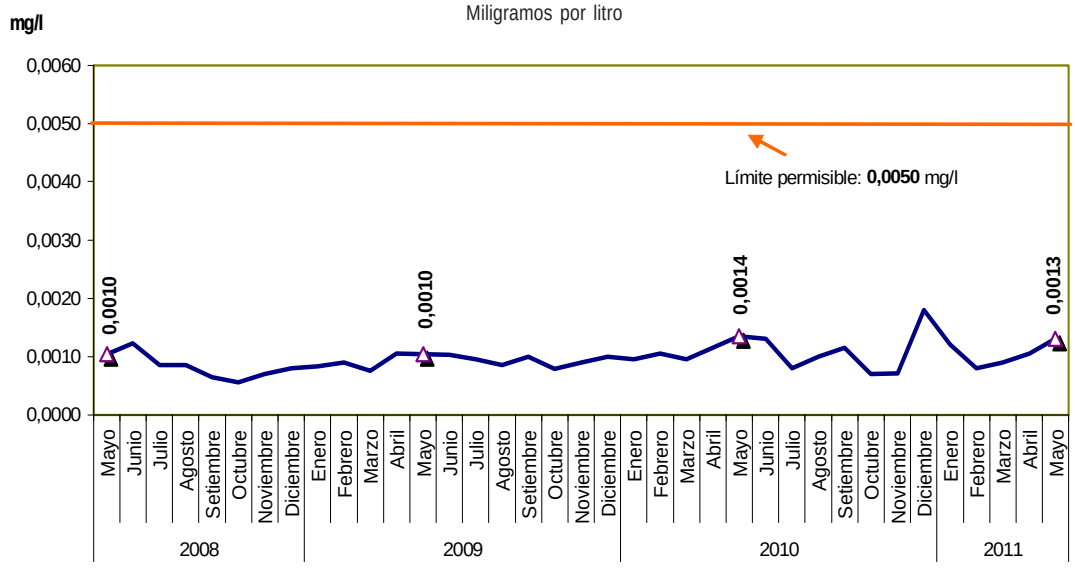
SEDAPAL reportó que la concentración promedio de cadmio en las plantas de tratamiento en mayo 2011 fue de 0,0013 miligramos por litro, con una disminución de 7,1% respecto a mayo de 2010; mientras que, creció en 18,2% en relación al mes anterior (abril 2011) pero, disminuyó en 74,0% respecto al límite permisible que es de 0,005 miligramos por litro (mg/l).

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

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,0008	0,0008	0,0010	0,0012	20,0	-33,3	-76,0
Febrero	0,0007	0,0009	0,0011	0,0008	-27,3	-33,3	-84,0
Marzo	0,0007	0,0008	0,0010	0,0009	-10,0	12,5	-82,0
Abril	0,0007	0,0011	0,0012	0,0011	-8,3	22,2	-78,0
Mayo	0,0010	0,0010	0,0014	0,0013	-7,1	18,2	-74,0
Junio	0,0012	0,0010	0,0013				
Julio	0,0009	0,0010	0,0008				
Agosto	0,0009	0,0009	0,0010				
Setiembre	0,0007	0,0010	0,0012				
Octubre	0,0006	0,0008	0,0007				
Noviembre	0,0007	0,0009	0,0007				
Diciembre	0,0008	0,0010	0,0018				

Nota: El límite permisible de Cadmio en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 0,005 miligramos por litro.
1/ Variación porcentual: 2010 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).
Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

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



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

El aluminio en el río Rímac en mayo de 2011 registró una concentración máxima de 0,98 miligramos por litro (mg/l) que representa una reducción de 62,9% respecto a lo reportado en mayo de 2010. Asimismo, se redujo en 97,0% en relación a abril 2011.

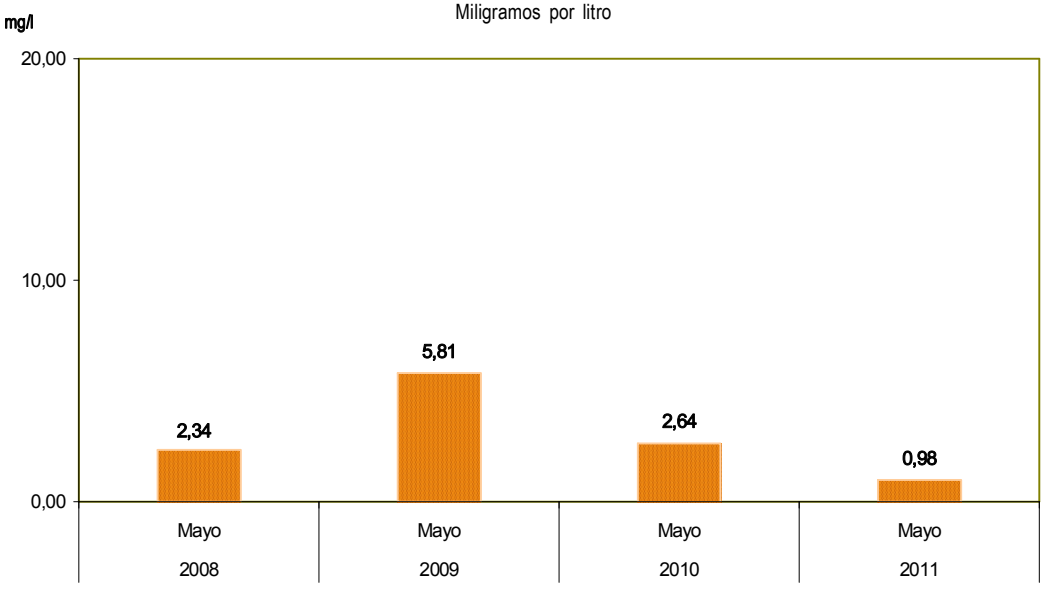
El consumo de concentraciones significativas de aluminio puede causar un efecto serio en la salud como: Daño al sistema nervioso central, demencia, pérdida de la memoria, apatía y temblores severos.

Cuadro N° 14
Lima Metropolitana: Concentración máxima de aluminio (Al) en el río Rímac, 2008-2011
Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	31,22	9,55	31,32	21,88	-30,1	39,8
Febrero	256,67	75,21	30,06	43,52	44,8	98,9
Marzo	23,81	748,70	110,99	18,28	-83,5	-58,0
Abril	4,25	25,31	22,93	32,95	43,7	80,3
Mayo	2,34	5,81	2,64	0,98	-62,9	-97,0
Junio	5,76	14,41	2,57			
Julio	2,79	1,95	4,00			
Agosto	1,81	1,42	1,87			
Setiembre	1,11	1,75	1,42			
Octubre	0,66	6,70	1,96			
Noviembre	1,63	41,28	1,95			
Diciembre	8,52	34,34	15,65			

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

Gráfico N° 19
Lima Metropolitana: Concentración máxima de aluminio (Al) en el río Rímac, 2008-2011
Miligramos por litro



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

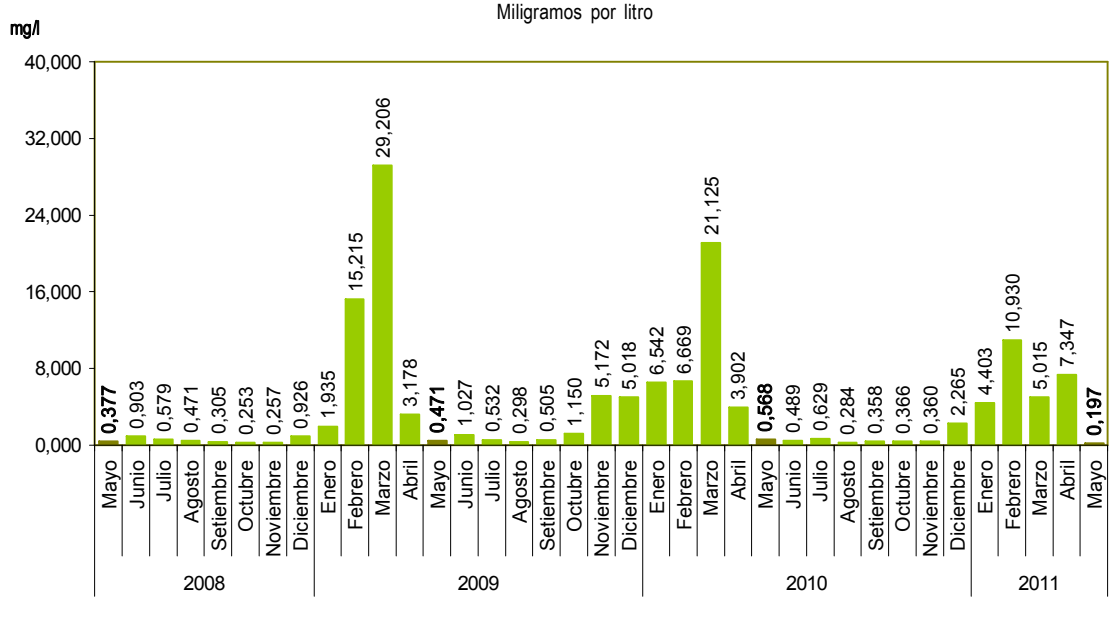
Durante el mes de análisis, el río Rímac registró una concentración promedio de aluminio (Al) de 0,197 miligramos por litro (mg/l), representando en términos porcentuales una disminución de 65,3%, respecto a lo registrado en similar mes de 2010 (0,568 mg/l). Asimismo, en relación a lo reportado en abril de 2011 se redujo en 97,3%.

Cuadro N° 15
Lima Metropolitana: Concentración promedio de aluminio (Al) en el río Rímac, 2008-2011
Miligramos por litro

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

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

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



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

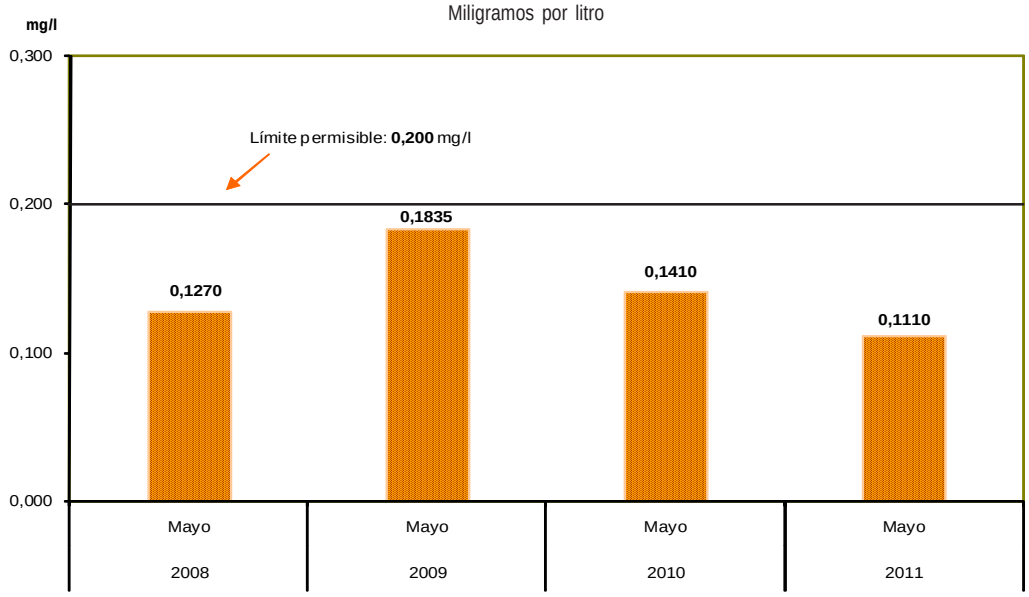
Posterior al proceso de tratamiento de las aguas del río Rímac en las plantas de SEDAPAL en mayo de 2011 la concentración máxima de aluminio fue de 0,1110 mg/l. Comparado con igual mes de 2010, disminuyó en 21,3%; asimismo, se redujo en 22,4% respecto a abril de 2011 y en 44,5% respecto al límite permisible, que es de 0,200 miligramos por litro (mg/l).

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

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,0715	0,1290	0,1725	0,1420	-17,7	53,8	-29,0
Febrero	0,0750	0,0770	0,1560	0,1310	-16,0	-7,7	-34,5
Marzo	0,0590	0,1040	0,1775	0,1345	-24,2	2,7	-32,8
Abril	0,0840	0,1305	0,1105	0,1430	29,4	6,3	-28,5
Mayo	0,1270	0,1835	0,1410	0,1110	-21,3	-22,4	-44,5
Junio	0,1870	0,1010	0,1165				
Julio	0,1055	0,1515	0,1545				
Agosto	0,1330	0,1165	0,1170				
Setiembre	0,1495	0,1000	0,1165				
Octubre	0,0935	0,1275	0,1445				
Noviembre	0,1430	0,1515	0,1205				
Diciembre	0,1315	0,1280	0,0923				

Nota: El límite permisible de Aluminio en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 0,200 miligramos por litro.
1/ Variación porcentual: 2010 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).
Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

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



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

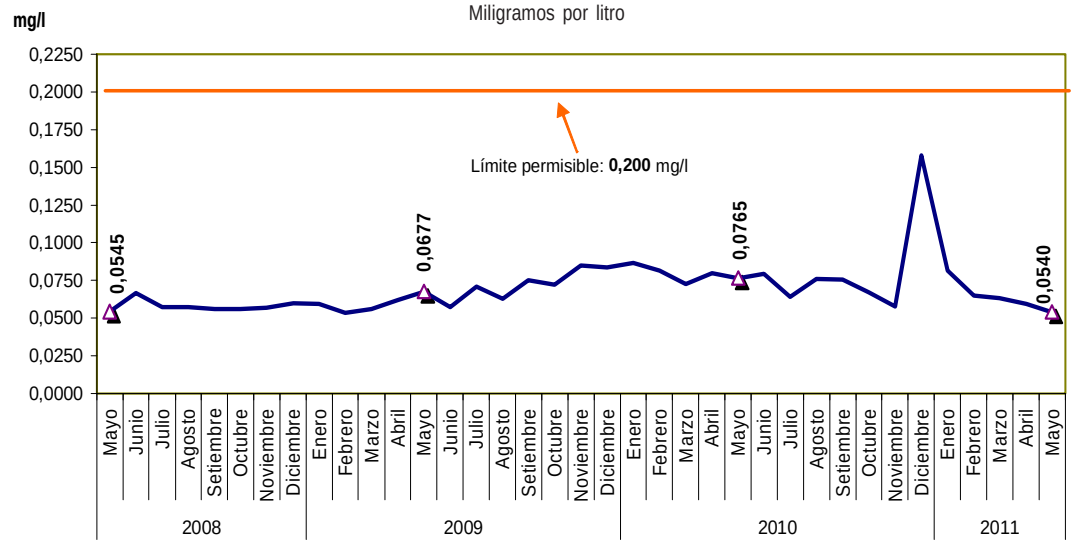
La concentración promedio de aluminio en la planta de tratamiento de SEDAPAL en el mes de mayo alcanzó 0,0540 mg/l, siendo menor en 29,4% respecto a similar mes de 2010. Igualmente, decreció en 9,2% en relación a abril de 2011 y en 73,0%, respecto al límite permisible que es de 0,200 miligramos por litro (mg/l).

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

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,0500	0,0592	0,0865	0,0815	-5,8	-48,4	-59,3
Febrero	0,0519	0,0535	0,0815	0,0650	-20,2	-20,2	-67,5
Marzo	0,0495	0,0560	0,0725	0,0635	-12,4	-2,3	-68,3
Abril	0,0522	0,0620	0,0800	0,0595	-25,6	-6,3	-70,3
Mayo	0,0545	0,0677	0,0765	0,0540	-29,4	-9,2	-73,0
Junio	0,0665	0,0574	0,0795				
Julio	0,0575	0,0710	0,0640				
Agosto	0,0575	0,0630	0,0760				
Setiembre	0,0560	0,0750	0,0755				
Octubre	0,0560	0,0719	0,0670				
Noviembre	0,0570	0,0850	0,0576				
Diciembre	0,0600	0,0835	0,1580				

Nota: El límite permisible de Aluminio en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 0,200 miligramos por litro.
1/ Variación porcentual: 2010 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).
Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

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



2.17 Presencia máxima de Materia Orgánica en el río Rímac

Durante el mes de mayo de 2011, la concentración máxima de materia orgánica en el río Rímac fue de 2,86 miligramos por litro (mg/l), cifra superior en 74,4%, respecto al mes de mayo de 2010. Disminuyó en 36,2% al comparar la presencia de materia orgánica del mes en estudio con el mes anterior (abril 2011).

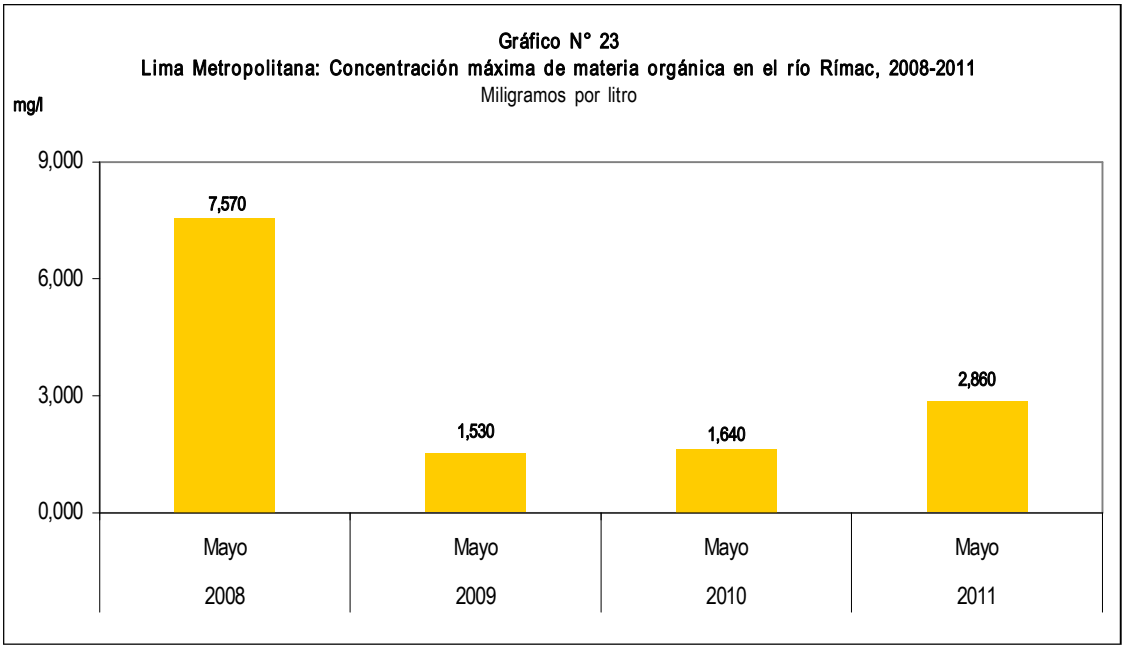
La mayor parte de la materia orgánica que contamina el agua procede de los desechos de alimentos, de las aguas negras domésticas e industriales. La materia orgánica es descompuesta por bacterias, protozoarios y diversos microorganismos.

Cuadro N° 18
Lima Metropolitana: Concentración máxima de materia orgánica en el río Rímac, 2008-2011
Miligramos por litro

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

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

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



2.18 Presencia promedio de Materia Orgánica en el río Rímac

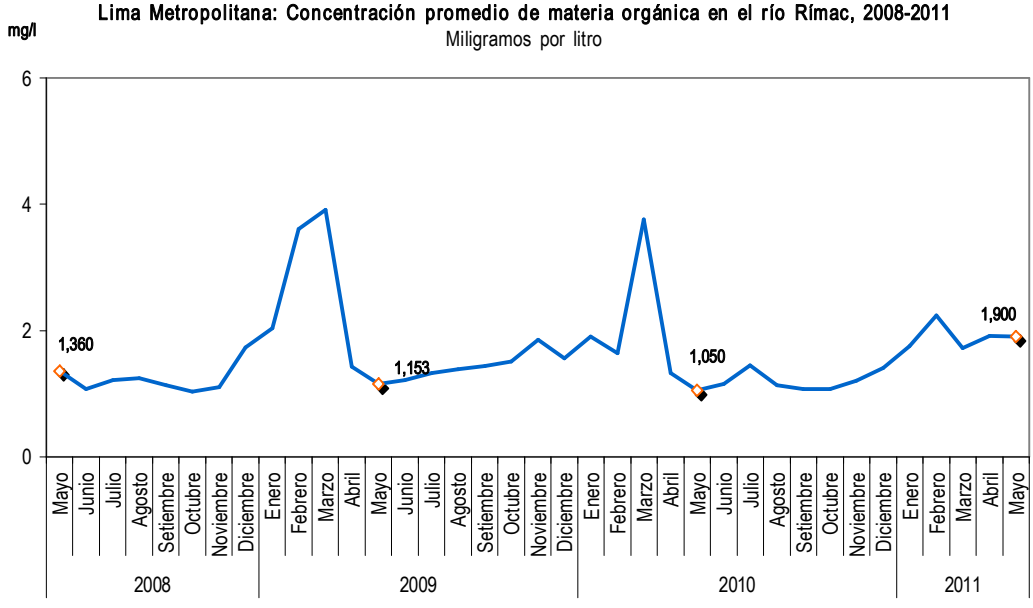
SEDAPAL reportó que la concentración promedio de materia orgánica en el río Rímac fue de 1,90 miligramos por litro (mg/l), cifra superior en 81,0%, respecto a lo observado en el mismo mes del 2010. Disminuyó en 1,0% en relación con el mes anterior (abril 2011).

Cuadro N° 19
Lima Metropolitana: Concentración promedio de materia orgánica en el río Rímac, 2008-2011
Miligramos por litro

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

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

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



2.19 Presencia máxima de Materia Orgánica en la planta de tratamiento

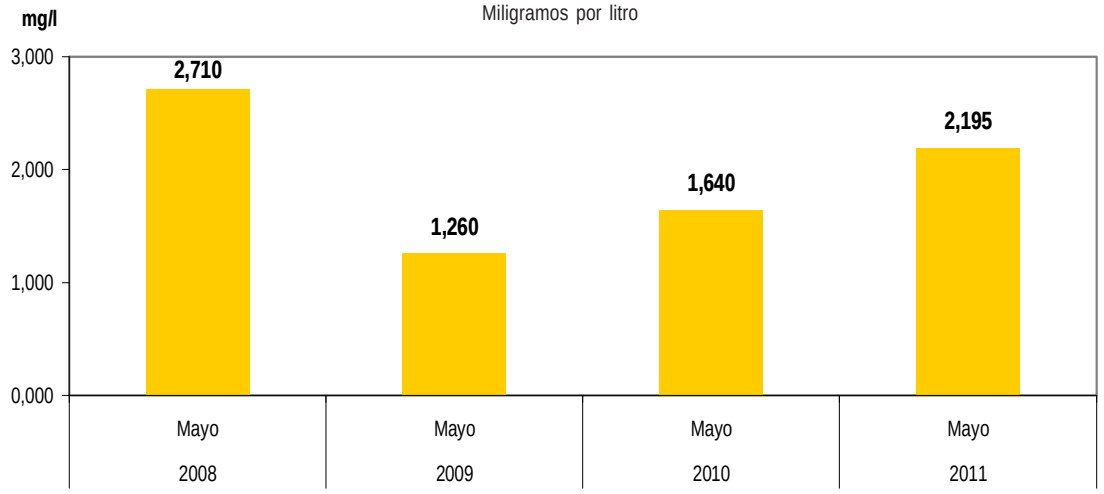
Posterior al proceso de tratamiento de las aguas del río Rímac en las plantas de tratamiento de SEDAPAL, se observó que la concentración máxima de materia orgánica fue de 2,195 miligramos por litro (mg/l), representando un crecimiento de 33,8% con respecto a mayo de 2010. Asimismo, se incrementó en 12,0% en relación al mes anterior (abril 2011).

Cuadro N° 20
Lima Metropolitana: Concentración máxima de materia orgánica en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011
Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	1,1750	1,7050	1,4200	1,6500	16,2	20,0
Febrero	1,4900	1,4200	1,4300	2,2950	60,5	39,1
Marzo	0,8500	1,4650	1,1200	1,5050	34,4	-34,4
Abril	0,6850	1,1500	1,5500	1,9600	26,5	30,2
Mayo	2,7100	1,2600	1,6400	2,1950	33,8	12,0
Junio	1,2650	0,9650	1,5850			
Julio	1,3050	1,2850	1,6450			
Agosto	1,0400	1,4000	1,4400			
Setiembre	0,9200	1,9900	1,1500			
Octubre	0,7450	1,8300	1,4100			
Noviembre	1,9550	1,4250	1,2900			
Diciembre	1,9250	1,2500	1,3750			

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

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



2.20 Presencia promedio de Materia Orgánica en la planta de tratamiento

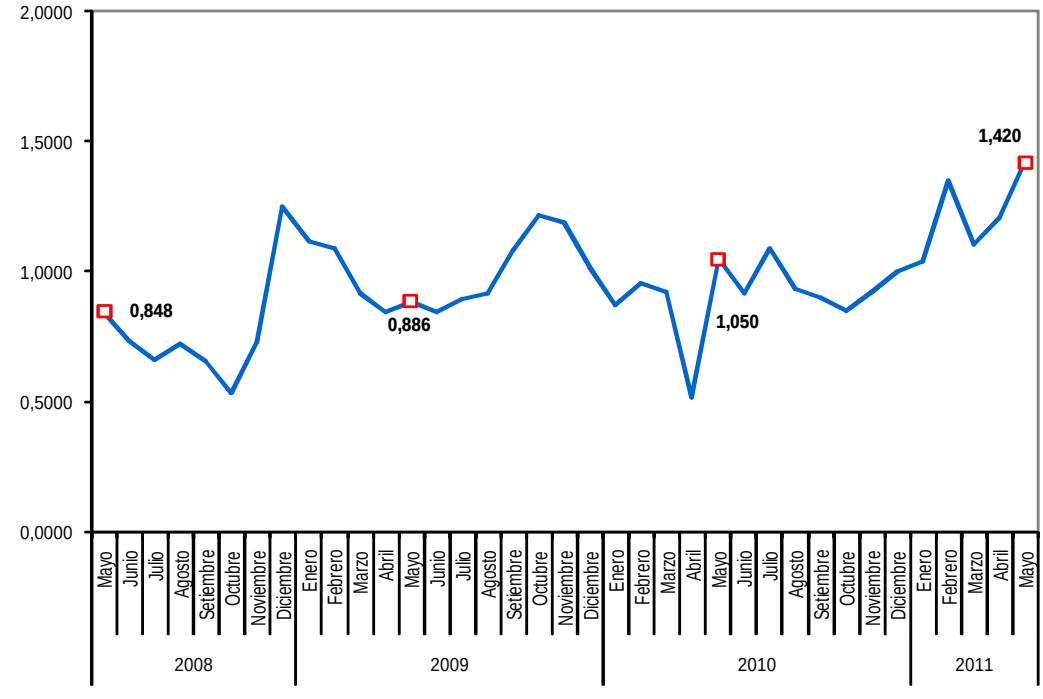
En mayo de 2011, se observa en las plantas de tratamiento de SEDAPAL que la concentración promedio de materia orgánica fue de 1,420 miligramos por litro (mg/l), cifra superior en 35,2% en relación a lo obtenido en mayo de 2010. Asimismo, aumentó en 17,8% respecto al mes de abril 2011 (1,205 mg/l).

Cuadro N° 21
Lima Metropolitana: Concentración promedio de materia orgánica en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011
Miligramos por litro

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

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

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



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

En el mes de mayo de 2011, la concentración máxima de nitratos (NO3) en el río Rímac fue de 4,358 miligramos por litro, cifra inferior en 41,1%, respecto al mes de mayo de 2010; mientras que, dicha presencia creció en 31,6% en relación a lo observado en abril 2011.

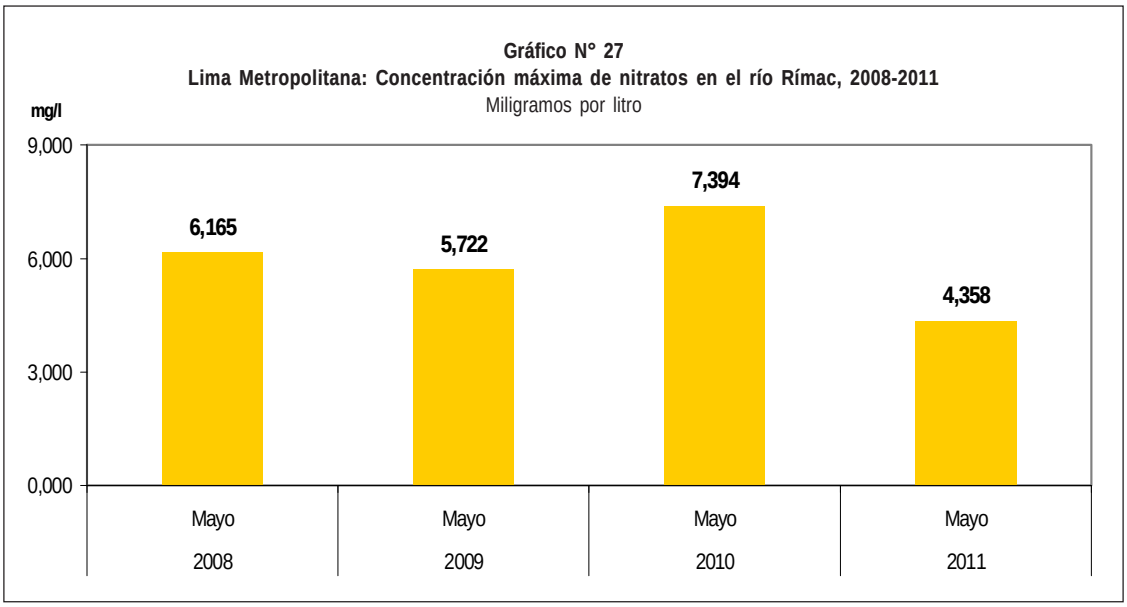
Los niveles elevados de nitratos pueden indicar la posible presencia de otros contaminantes, tales como microorganismos o pesticidas, que podrían causar problemas a la salud. A partir de grandes concentraciones de nitrato en el agua (más de 100 miligramos por litro) se percibe un sabor desagradable y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

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

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

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

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



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

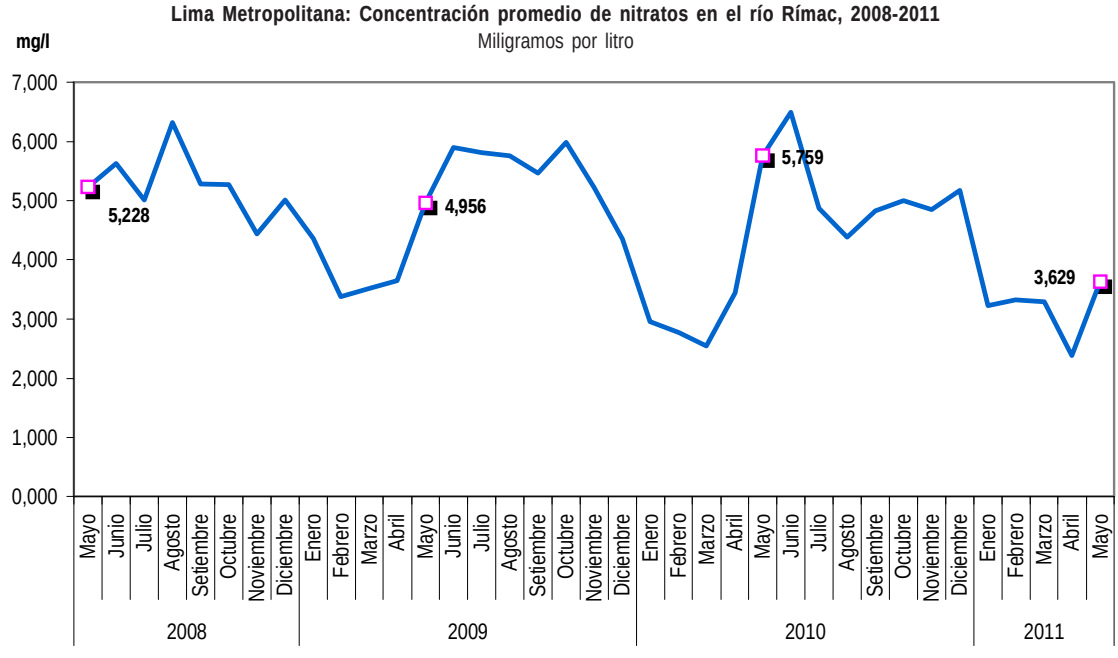
La concentración promedio de nitratos (NO_3) en el río Rímac en mayo de 2011 fue 3,629 miligramos por litro, cifra que decreció en 37,0% respecto a similar mes de 2010. En tanto que, aumentó en 52,2% en relación al mes de abril de 2011.

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

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

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

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



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

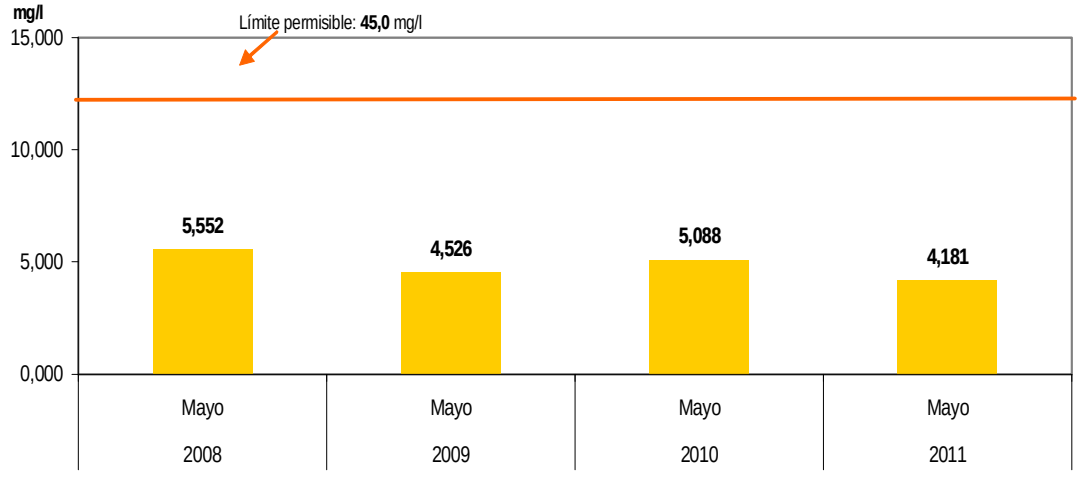
Luego del proceso de tratamiento de las aguas del río Rímac, SEDAPAL reportó que la concentración máxima de nitratos es de 4,181 mg/l en el mes de mayo de 2011, cifra inferior en 17,8%, respecto a igual mes de 2010. Mientras que, aumentó en 19,0% en relación al mes anterior (abril 2011) y se redujo en 90,7% respecto al límite permisible que es de 45,00 miligramos por litro (mg/l).

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

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	5,5815	4,6710	3,8685	3,8120	-1,5	-28,1	-91,5
Febrero	5,1565	3,4000	3,5325	2,7400	-22,4	-28,1	-93,9
Marzo	3,7610	4,2645	2,5050	2,7070	8,1	-1,2	-94,0
Abril	4,5000	4,3040	3,9215	3,5145	-10,4	29,8	-92,2
Mayo	5,5515	4,5255	5,0875	4,1810	-17,8	19,0	-90,7
Junio	5,8175	5,6275	5,4530				
Julio	5,9115	5,5800	5,3255				
Agosto	6,2300	6,0220	5,1310				
Setiembre	5,6730	5,2330	5,3645				
Octubre	5,9105	5,6605	4,9175				
Noviembre	5,7095	5,1060	5,5150				
Diciembre	5,9165	3,9525	5,3015				

Nota: El límite permisible de Nitratos en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 45,00 miligramos por litro.
1/ Variación porcentual: 2010 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).
Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

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



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

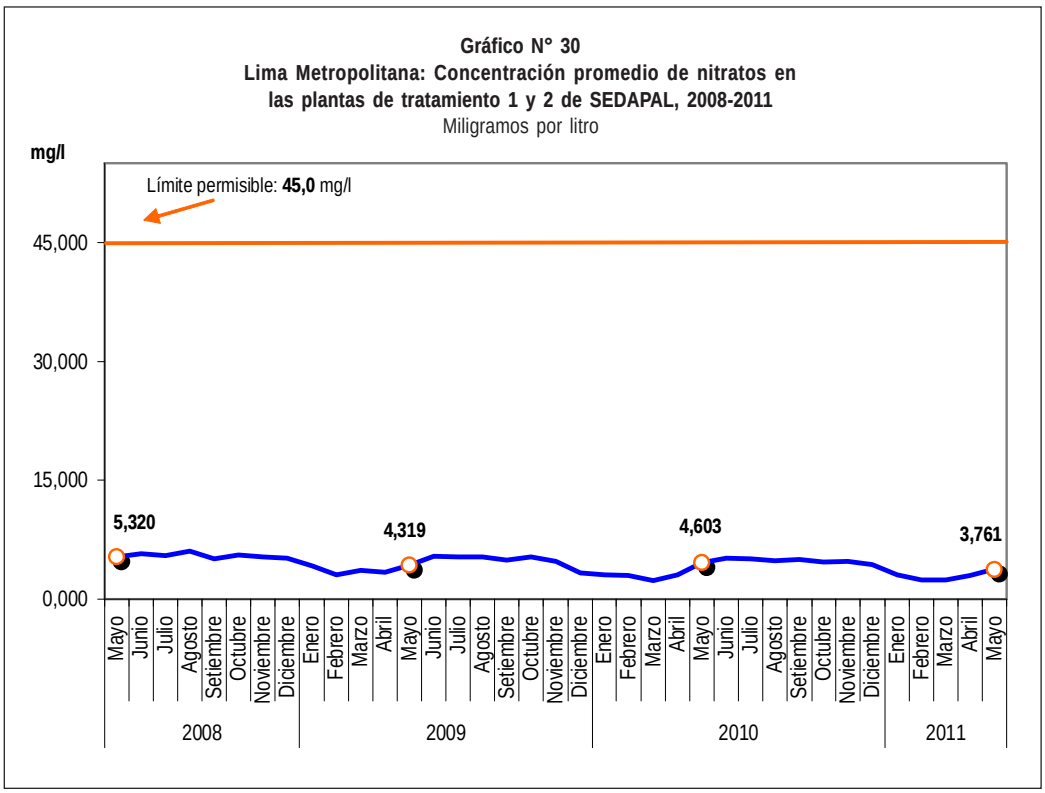
SEDAPAL reportó que la concentración promedio de nitratos fue de 3,761 mg/l en el mes de mayo de 2011, cifra inferior en 18,3%, respecto a lo obtenido en mayo de 2010. Mientras que, creció en 25,5% en relación a abril 2011 y decreció en 91,6% respecto al límite permisible que es de 45,00 miligramos por litro (mg/l).

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

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	4,2425	4,2093	3,0520	3,0760	0,8	-29,6	-93,2
Febrero	3,8890	3,0155	2,9730	2,4260	-18,4	-21,1	-94,6
Marzo	3,5893	3,5935	2,3185	2,4240	4,6	-0,1	-94,6
Abril	4,0779	3,4375	3,0375	2,9980	-1,3	23,7	-93,3
Mayo	5,3203	4,3194	4,6030	3,7610	-18,3	25,5	-91,6
Junio	5,7125	5,4325	5,1744				
Julio	5,5210	5,3205	5,0609				
Agosto	6,0755	5,2940	4,8235				
Setiembre	5,0865	4,9370	4,9895				
Octubre	5,5933	5,3166	4,7330				
Noviembre	5,3465	4,7505	4,8034				
Diciembre	5,1865	3,3380	4,3684				

Nota: El límite permisible de Nitratos en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 45,00 miligramos por litro.
1/ Variación porcentual: 2010 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).
Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

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



2.25 Nivel promedio de turbiedad en el río Rímac

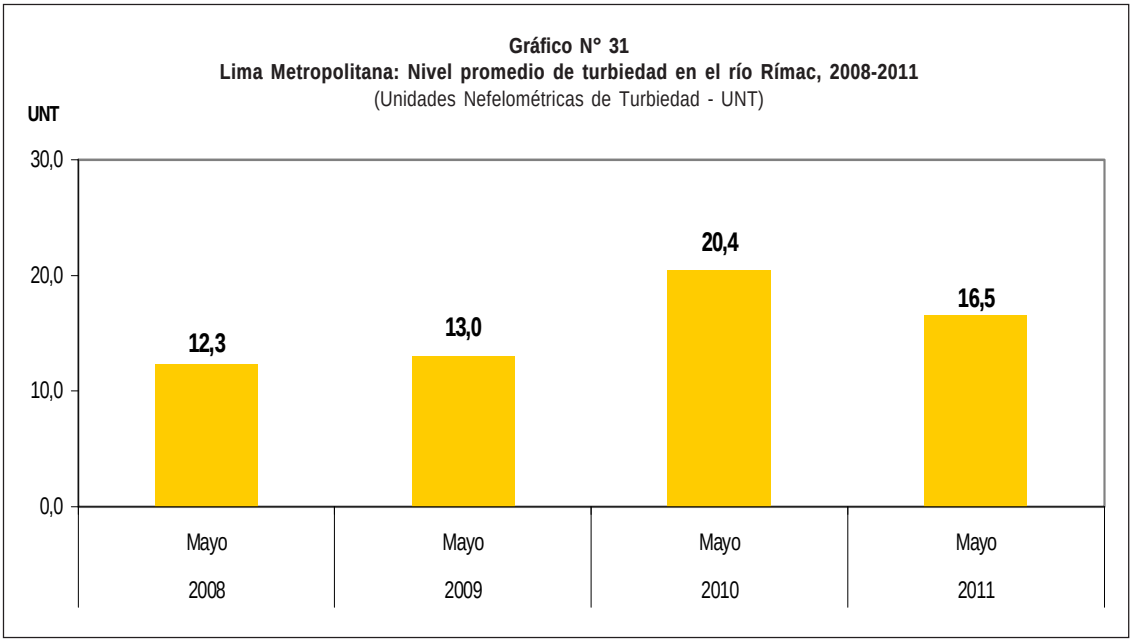
En el mes de mayo de 2011, el nivel de turbiedad en el río Rímac fue 16,5 UNT, cifra inferior en 19,1% respecto al mes de mayo de 2010; asimismo, dicha presencia disminuyó en 90,7%, respecto a lo observado en abril del 2011.

Cuadro N° 26
Lima Metropolitana: Nivel promedio de turbiedad en el río Rímac, 2008-2011
(Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)

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

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

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



2.26 Nivel máximo de turbiedad en el río Rímac

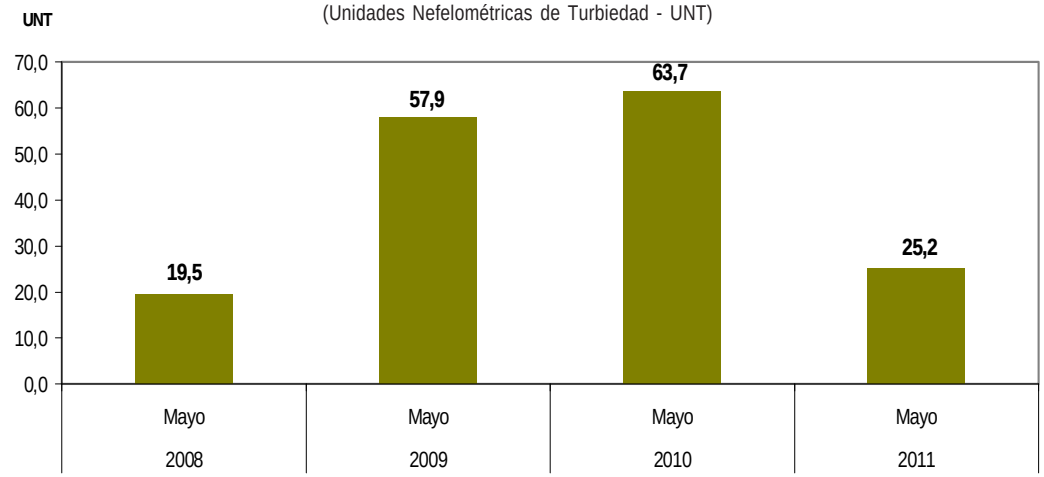
El nivel de turbiedad máximo en el mes de mayo de 2011, fue 25,2 UNT, cifra inferior en 60,4% respecto al mes de mayo de 2010; asimismo, dicha presencia disminuyó en 98,4% respecto a lo observado en abril de 2011 que fue de 1579,5 UNT.

Cuadro N° 27
Lima Metropolitana: Nivel máximo de turbiedad en el río Rímac, 2008-2011
(Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)

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

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

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



2.27 Nivel mínimo de turbiedad en el río Rímac

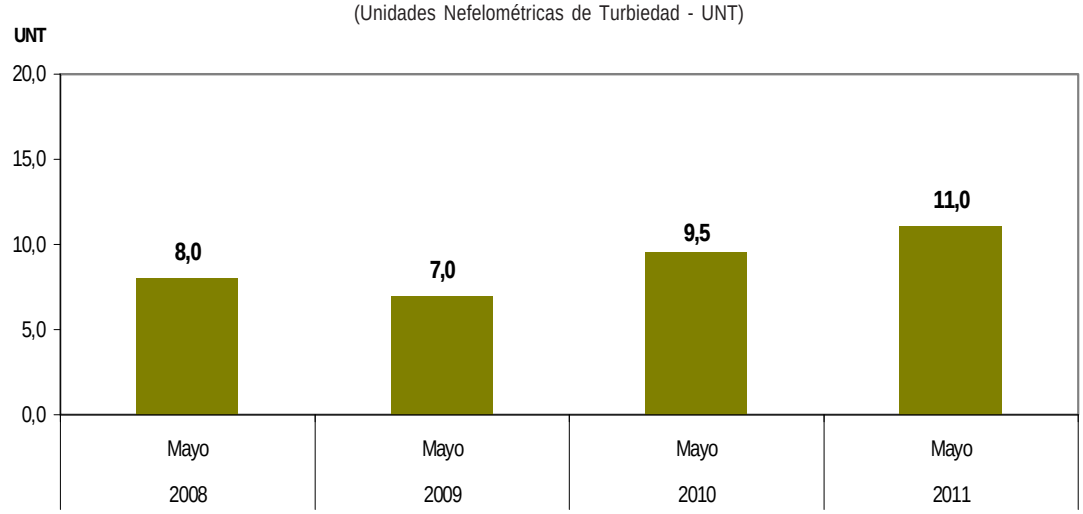
En el mes de mayo el nivel mínimo de turbiedad registra 11,0 UNT, cifra superior en 15,8% respecto al mes de mayo de 2010; mientras que, dicha presencia disminuyó en 32,1% en relación a lo observado en abril de 2011 (16,2 UNT).

Cuadro N° 28
Lima Metropolitana: Nivel mínimo de turbiedad en el río Rímac, 2008-2011
(Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)

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

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

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



3. Producción de agua

3.1 Producción de agua potable a nivel nacional

En el mes de abril de 2011, el agua potable producida por 22 Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento registró 97 millones 369 mil 900 metros cúbicos, representando en términos porcentuales una reducción de 0,2% comparado con el volumen alcanzado en el mismo mes del 2010. Asimismo disminuyó en 4,2% respecto al mes de marzo de 2011.

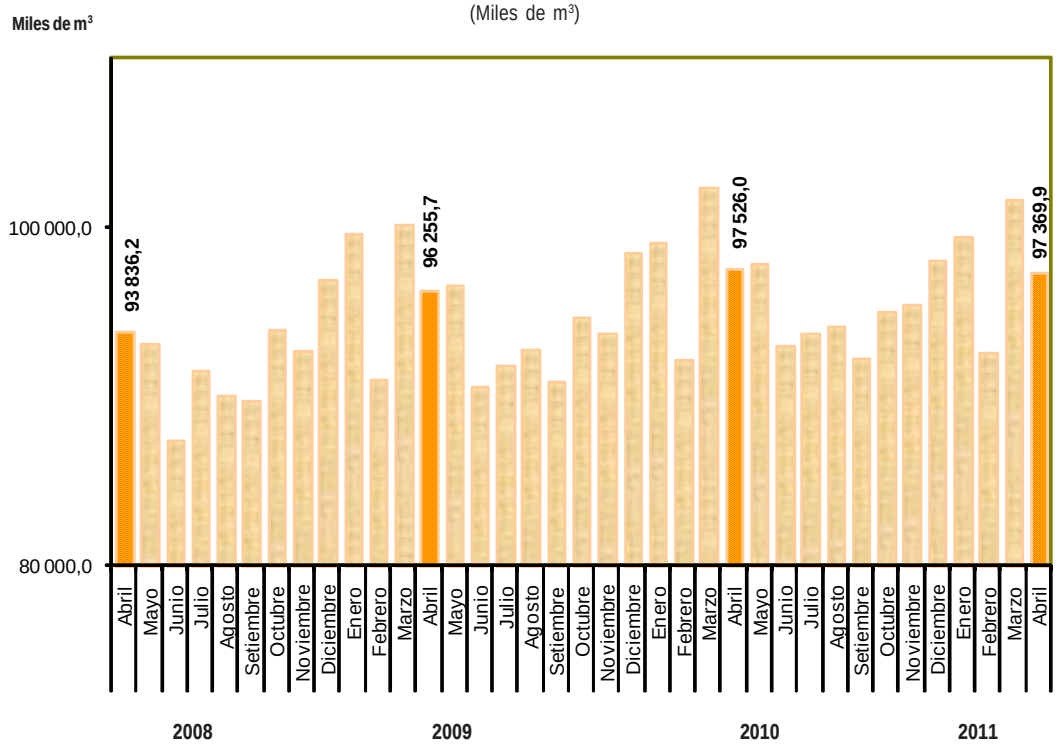
Para el periodo enero-abril la producción acumulada de agua potable totalizó 391 millones 56 mil 800 metros cúbicos, cifra que no mostró variación alguna respecto a igual periodo acumulado de 2010 (391 millones 66 mil 800 metros cúbicos).

Cuadro N° 29
Perú: Volumen mensual de producción de agua potable, 2008-2011
(Miles de m³)

Mes	2008	2009 P/	2010 P/	2011 P/	Variación % 2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	96 427,1	99 672,4	99 121,1	99 458,6	0,3	1,4
Febrero	91 562,2	91 064,7	92 163,5	92 568,5	0,4	-6,9
Marzo	97 739,6	100 177,7	102 356,2	101 659,7	-0,7	9,8
Abril	93 836,2	96 255,7	97 526,0	97 369,9	-0,2	-4,2
Mayo	93 120,9	96 575,4	97 845,8			
Junio	87 460,6	90 573,9	93 071,6			
Julio	91 541,1	91 910,5	93 804,8			
Agosto	90 076,2	92 807,5	94 198,5			
Setiembre	89 780,8	90 909,7	92 256,2			
Octubre	93 948,8	94 730,2	95 040,2			
Noviembre	92 666,6	93 732,3	95 476,0			
Diciembre	96 872,8	98 516,0	98 060,6			
Enero-Abril	379 565,1	387 170,5	391 166,8	391 056,8	0,0	

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

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



3.2 Producción de agua potable en Lima Metropolitana

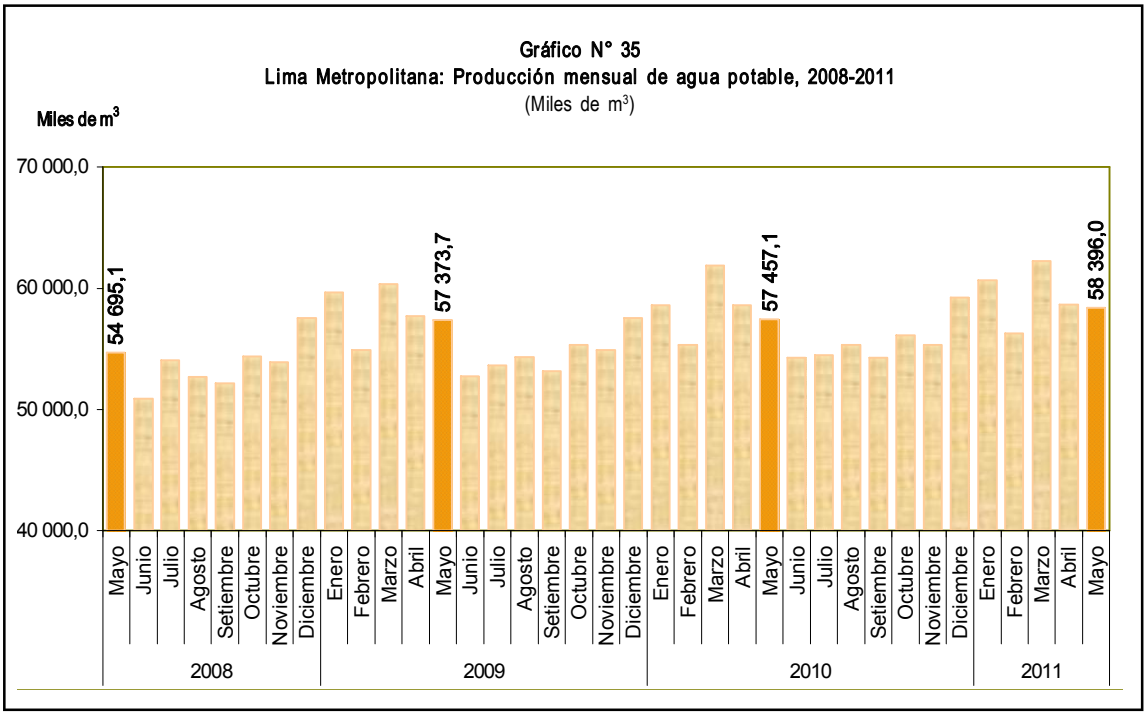
La producción de agua potable en Lima Metropolitana en mayo de 2011, alcanzó 58 millones 396 mil metros cúbicos lo que en términos porcentuales representa un incremento de 1,6% en relación al volumen observado en el mismo mes de 2010, que fue de 57 millones 457 mil 100 metros cúbicos, como resultado de la mayor actividad en las plantas de tratamiento. Asimismo, el volumen de producción con respecto al mes anterior (abril 2011) decreció en 0,4%.

Cuadro N° 30
Lima Metropolitana: Producción mensual de agua potable, 2008-2011
(Miles de m³)

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	57 453,0	59 658,9	58 610,8	60 666,0	3,5	2,4
Febrero	55 212,6	54 884,2	55 324,2	56 277,0	1,7	-7,2
Marzo	58 962,8	60 348,0	61 869,3	62 230,0	0,6	10,6
Abril	56 744,8	57 691,8	58 586,5	58 628,2	0,1	-5,8
Mayo	54 695,1	57 373,7	57 457,1	58 396,0	1,6	-0,4
Junio	50 875,9	52 710,6	54 275,4			
Julio	54 068,9	53 638,7	54 461,0			
Agosto	52 698,2	54 333,4	55 323,6			
Setiembre	52 167,2	53 173,8	54 256,0			
Octubre	54 402,3	55 340,0	56 118,3			
Noviembre	53 909,6	54 919,0	55 311,0			
Diciembre	57 558,4	57 532,1	59 226,0			
Enero-mayo	283 068,3	289 956,6	291 847,9	296 197,2	1,5	

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

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



4. Caudal de los ríos

4.1 Caudal de los ríos en Lima Metropolitana

4.1.1 Caudal del río Rímac

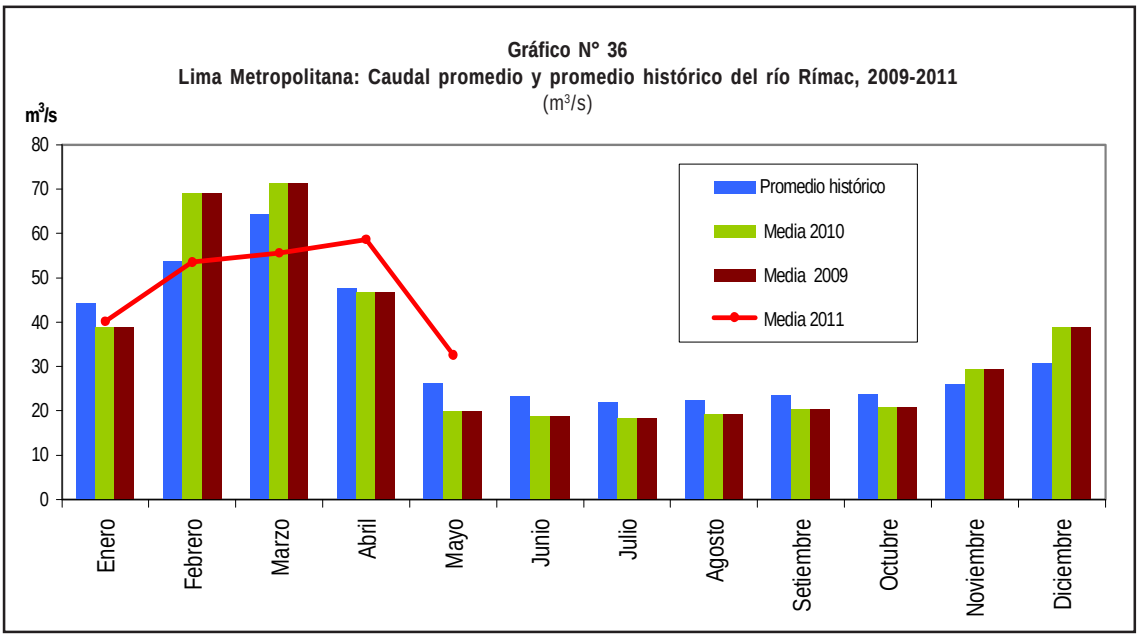
El Servicio Nacional de Meteorología (SENAMHI) informa que el caudal promedio del río Rímac en el mes de mayo del año en curso alcanzó a 32,6 metros cúbicos por segundo (m^3/s), cifra que representó un incremento de 39,9%, respecto a mayo de 2010. En tanto que, disminuyó en 44,4% en relación a abril de 2011. Aumentó en 24,0% al compararlo con el promedio histórico de los meses de mayo.

Cuadro N° 31
Lima Metropolitana: Comportamiento del caudal promedio del río Rímac, 2009-2011
(m^3/s)

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

P/ Preliminar.
Fuente: SENAMHI Estación Hidrológica de Chosica R2.

Gráfico N° 36
Lima Metropolitana: Caudal promedio y promedio histórico del río Rímac, 2009-2011
(m^3/s)



4.1.2 Caudal del río Chillón

En mayo de 2011 el SENAMHI informó que el caudal promedio del río Chillón alcanzó 3,6 metros cúbicos por segundo (m^3/s). Se incrementó en 12,5%, respecto a lo observado en mayo de 2010. Se redujo en 73,7%, respecto al mes anterior (abril 2011), pero se incrementó en 12,5% respecto a su promedio histórico.

Cuadro N° 32
Lima Metropolitana: Comportamiento del caudal promedio del río Chillón, 2009-2011
(m^3/s)

Mes	Promedio histórico	Media 2009	Media 2010	Media 2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Media 2011/ Promedio histórico
Enero	7,6	7,3	16,4	13,3	-18,9	72,7	75,0
Febrero	10,4	17,3	10,2	15,4	51,0	15,8	48,1
Marzo	11,2	16,1	15,8	14,1	-10,8	-8,4	25,9
Abril	7,2	13,8	10,0	13,7	37,0	-2,8	90,3
Mayo	3,2	4,0	3,2	3,6 P/	12,5	-73,7	12,5
Junio	2,2	2,6	2,1				
Julio	1,8	1,9	2,0				
Agosto	1,7	1,6	1,9				
Setiembre	2,1	1,7	2,6				
Octubre	3,1	3,6	2,4				
Noviembre	3,6	7,0	2,5				
Diciembre	5,1	11,4	7,7				

P/ Preliminar.
Fuente: SENAMHI, Estación Hidrológica de Obrajillo.

4.2 Caudal de los ríos, según vertiente

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

4.2.1 Caudal de los ríos de la Vertiente del Pacífico

4.2.1.1 Zona Norte

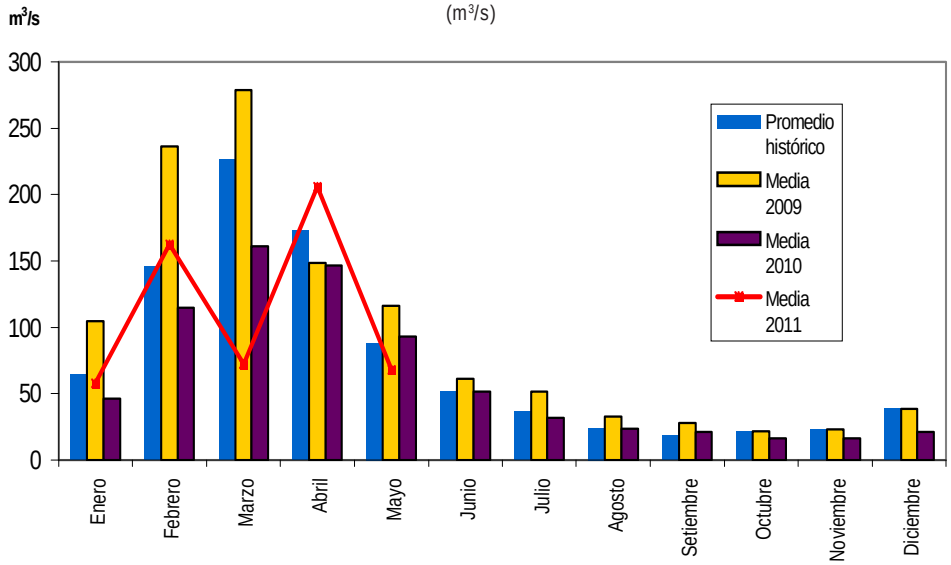
El caudal promedio de los principales ríos que conforman la zona norte de la Vertiente del Pacífico en mayo de 2011 alcanzó 68,05 m^3/s. Los ríos de esta vertiente presentan una disminución de 27,0%, respecto a lo registrado en mayo de 2010; igualmente, se redujo en 67,0% al comparar con lo obtenido en abril de 2011. También decreció en 23,0%, respecto al promedio histórico de los meses de mayo (88,40 m^3/s).

Cuadro N° 33
Perú: Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona norte de la vertiente del Océano Pacífico, 2009-2011
(m^3/s)

Mes	Promedio histórico	Media 2009	Media 2010	Media 2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Media 2011/ Promedio histórico
Enero	64,53	104,76	46,20	57,90	25,3	173,6	-10,3
Febrero	145,43	236,41	114,91	162,60	41,5	180,8	11,8
Marzo	226,20	278,68	161,15	72,34	-55,1	-55,5	-68,0
Abril	173,05	148,65	146,78	205,95	40,3	184,7	19,0
Mayo	88,40	116,50	93,20	68,05 P/	-27,0	-67,0	-23,0
Junio	51,91	61,10	51,68				
Julio	36,46	51,34	31,62				
Agosto	24,36	32,84	23,72				
Setiembre	18,63	27,86	21,17				
Octubre	21,08	22,00	16,15				
Noviembre	23,18	23,00	16,53				
Diciembre	38,57	38,56	21,16				

Comprende los ríos: Tumbes, Chira, Macará, Chancay y Jequetepeque. A partir de setiembre del 2009 no se incluye información de Jequetepeque.
P/ Preliminar.
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

Gráfico N° 37
Perú: Caudal promedio de los ríos de la zona norte, 2009-2011
(m^3/s)



4.2.1.2 Zona Centro

El comportamiento hidrológico promedio en la zona centro de la Vertiente del Pacífico (ríos Rímac y Chillón) durante el mes de mayo de 2011, alcanzó 18,10 m^3/s, cifra superior en 36,8% respecto a lo reportado en mayo de 2010. En relación al mes anterior (abril 2011) decreció en 49,9%; mientras aumentó en 21,9%, respecto al promedio histórico.

Cuadro N° 34
Perú: Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona centro de la vertiente del Océano Pacífico, 2009-2011
(m^3/s)

Mes	Promedio histórico	Media 2009	Media 2010	Media 2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Media 2011/ Promedio histórico
Enero	25,90	22,10	35,00	26,75	-23,6	38,2	3,3
Febrero	32,05	43,13	29,95	34,45	15,0	28,8	7,5
Marzo	37,80	43,75	40,05	34,85	-13,0	1,2	-7,8
Abril	27,45	29,38	26,26	36,15	37,7	3,7	31,7
Mayo	14,85	12,30	13,23	18,10 P/	36,8	-49,9	21,9
Junio	12,69	10,70	9,83				
Julio	11,99	10,05	9,55				
Agosto	12,10	10,44	9,05				
Setiembre	12,85	11,13	13,25				
Octubre	13,50	12,20	13,25				
Noviembre	14,85	18,26	12,80				
Diciembre	17,95	25,10	19,35				

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 mayo de 2011 registró 73,70 m^3/s, cifra que representó un incremento de 139,3% respecto a mayo de 2010. Dicho caudal disminuyó en 56,1% en relación al mes abril de 2011, mientras aumentó en 48,3% comparado a su promedio histórico (49,70 m^3/s).

Cuadro N° 35
Perú: Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona sur de la vertiente del Océano Pacífico, 2009-2011
(m^3/s)

Mes	Promedio histórico	Media 2009	Media 2010	Media 2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Media 2011/ Promedio histórico
Enero	102,60	29,80	43,34	72,20	66,6	170,4	-29,6
Febrero	192,60	80,80	130,20	338,90	160,3	369,4	76,0
Marzo	183,30	150,20	94,56	159,70	68,9	-52,9	-12,9
Abril	99,80	48,20	41,60	167,80	303,4	5,1	68,1
Mayo	49,70	27,60	30,80	73,70 P/	139,3	-56,1	48,3
Junio	41,50	24,70	38,45				
Julio	37,12	23,30	33,56				
Agosto	33,40	22,20	30,60				
Setiembre	29,60	19,49	28,80				
Octubre	26,40	18,90	23,60				
Noviembre	23,70	18,00	19,60				
Diciembre	27,50	17,90	26,70				

Nota: La información incluye el caudal del río 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 mayo de 2011, alcanzó 116,95 (m.s.n.m.) metros sobre el nivel del mar, cifra que se incrementó en 1,4% respecto a igual mes de 2010. Asimismo, aumentó en 0,3% al compararlo con abril 2011. En tanto, creció en 0,4%, en relación a su promedio histórico (116,52 m.s.n.m).1º

Cuadro N° 36
Perú: Comportamiento promedio del nivel de los ríos de la Selva Norte de la vertiente del Atlántico, 2009-2011
(m.s.n.m.)

Mes	Promedio histórico	Media 2009	Media 2010	Media 2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Media 2011/ Promedio histórico
Enero	113,83	113,15	113,08	111,43	-1,5	1,0	-2,1
Febrero	114,38	115,68	113,90	112,45	-1,3	0,9	-1,7
Marzo	115,46	116,40	114,30	114,30	0,0	1,6	-1,0
Abril	116,38	116,84	115,28	116,58	1,1	2,0	0,2
Mayo	116,52	117,40	115,34	116,95 P/	1,4	0,3	0,4
Junio	115,65	116,20	113,06				
Julio	112,68	113,93	110,57				
Agosto	110,50	111,60	106,89				
Setiembre	109,83	110,23	107,24				
Octubre	110,70	110,60	106,94				
Noviembre	112,32	109,92	108,70				
Diciembre	113,39	114,25	110,32				

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

4.2.2.2 Selva Central

En el mes de análisis el nivel promedio de los ríos de la selva central fue de 7,43 metros, cifra superior en 8,6%, respecto a lo obtenido en mayo de 2010. Por otro lado, se redujo en 6,5% en relación al mes de abril 2011; también, se registró una disminución en 1,5%, respecto a su promedio histórico.

Cuadro N° 37
Perú: Comportamiento promedio del nivel de los ríos de la Selva Central de la vertiente del Atlántico 2009-2011
(Metros)

Mes	Promedio histórico	Media 2009	Media 2010	Media 2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Media 2011/ Promedio histórico
Enero	7,62	7,14	7,25	6,85	-5,5	7,0	-10,1
Febrero	7,94	7,62	7,65	7,69	0,5	12,3	-3,1
Marzo	8,19	7,84	7,66	7,82	2,1	1,7	-4,5
Abril	8,15	7,91	7,50	7,95	6,0	1,7	-2,5
Mayo	7,54	7,51	6,84	7,43 P/	8,6	-6,5	-1,5
Junio	6,61	6,63	5,92				
Julio	5,95	7,50	5,05				
Agosto	4,07	6,71	4,37				
Setiembre	5,40	6,32	4,30				
Octubre	5,98	6,79	4,43				
Noviembre	6,78	5,90	5,46				
Diciembre	7,30	7,85	6,40				

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

4.2.3 Caudal de los ríos de la Vertiente del Lago Titicaca

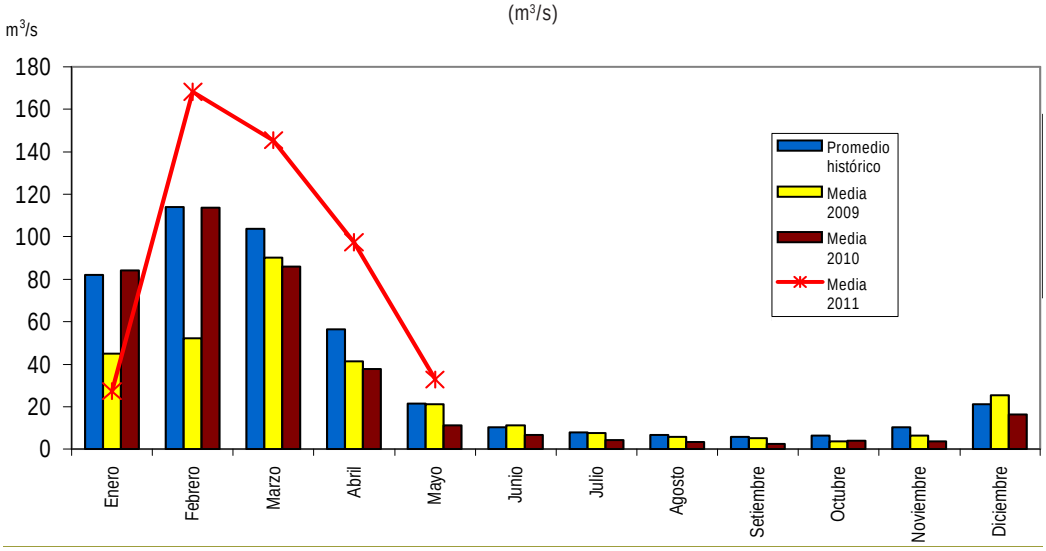
El caudal promedio de los principales ríos que conforman la Vertiente del Lago Titicaca (Ramis, Huancané, Coata e Ilave) en mayo de 2011 alcanzó 32,88 m^3/seg, cifra superior en 191,2% respecto a mayo de 2010. Mientras que, disminuyó en 66,2% en relación a lo registrado en abril de 2011, pero se incrementa en 53,3% al compararlo con su promedio histórico.

Cuadro N° 38
Perú: Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la vertiente del Lago Titicaca 2009-2011
(m^3/s)

Mes	Promedio histórico	Media 2009	Media 2010	Media 2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Media 2011/ Promedio histórico
Enero	81,98	44,88	84,24	27,33	-67,6	67,2	-66,7
Febrero	114,10	52,12	113,68	168,30	48,0	515,8	47,5
Marzo	103,73	90,11	86,13	145,38	68,8	-13,6	40,2
Abril	56,35	41,40	37,65	97,40	158,7	-33,0	72,8
Mayo	21,45	21,20	11,29	32,88 P/	191,2	-66,2	53,3
Junio	10,38	11,30	6,66				
Julio	7,94	7,76	4,48				
Agosto	6,76	5,79	3,23				
Setiembre	5,80	5,10	2,60				
Octubre	6,48	3,78	3,88				
Noviembre	10,43	6,42	3,73				
Diciembre	21,05	25,40	16,35				

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

Gráfico N° 38
Perú: Caudal promedio de los ríos de la vertiente del Lago Titicaca, 2009-2011
(m^3/s)



5. Precipitaciones pluviales

Registra el comportamiento pluviométrico promedio de las principales cuencas del país que integran las tres vertientes hidrológicas: i) Vertiente del Océano Pacífico, ii) Vertiente del Océano Atlántico y iii) Vertiente del Lago Titicaca.

5.1.1 Zona Norte

Durante el mes de noviembre del 2009 esta zona de la vertiente del Pacífico presentó un promedio de precipitaciones de 66,40 milímetros (mm), representando un incremento de 51,8% respecto a similar mes del 2008. Igualmente, aumentó en 14,9% con respecto a octubre del 2009 (57,80 milímetros) y en 23,9% en relación al promedio histórico de los meses de noviembre.

Cuadro N° 39
Perú: Precipitación promedio en la zona norte de la vertiente del Océano Pacífico, 2007-2009
(Milímetros)

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

Comprende las cuencas de los ríos: Tumbes, Chira, Macará, Chancay-Lambayeque y Jequetepeque.
La información de junio y julio no incluye Jequetepeque.
P/ Preliminar.
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

5.1.2 Zona Sur

En esta zona de la vertiente en noviembre del 2009, la precipitación pluvial fue 7,6 milímetros. Dicha cifra fue superior en 7500,0% respecto a similar mes del 2008. Igualmente, aumentó en 145,2% con respecto a octubre del 2009 (3,1 milímetros); mientras que, disminuyó en 41,3% en relación al promedio histórico de los meses de noviembre.

Cuadro N° 40
Perú: Precipitación promedio en la zona sur de la vertiente del Océano Pacífico, 2007-2009
(Milímetros)

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

Comprende las cuencas de los ríos: Camaná-Majes y Chili.
P/ Preliminar.
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

5.2 Precipitaciones pluviales en la vertiente del Atlántico

5.2.1 Selva Norte

El comportamiento pluviométrico promedio sobre la cuenca del río Amazonas en noviembre del 2009 fue de 320,0 milímetros (mm), cifra superior en 59,0% respecto a similar mes de noviembre del año anterior. También creció en 125,4% en relación al mes anterior (octubre 2009); asimismo, aumentó en 20,3% respecto a su promedio histórico.

Cuadro N° 41
Perú: Precipitación promedio en la Selva Norte de la vertiente del Atlántico, 2007-2009
(Milímetros)

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

Comprende la cuenca del Amazonas.
P/ Preliminar.
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

5.2.2 Selva Central

En noviembre del 2009 en esta zona de la vertiente la precipitación pluvial fue de 258,97 milímetros (mm), registrando un incremento de 139,7%, al compararlo con noviembre del 2008. Asimismo, en relación al mes anterior (octubre 2009) creció en 102,8% y en 13,8% respecto a su promedio histórico.

Cuadro N° 42
Perú: Precipitación promedio en la Selva Central de la vertiente del Atlántico, 2007-2009
(Milímetros)

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

Comprende las cuencas de los ríos: Huallaga, Ucayali y Mantaro. La información de junio y julio no incluye Ucayali.
P/ Preliminar.
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

5.3 Precipitaciones pluviales en la vertiente del Lago Titicaca

En noviembre del 2009 se registró una precipitación promedio de 101,55 milímetros (mm) en la vertiente del Lago Titicaca, cifra superior en 274,7% respecto a noviembre del 2008. Asimismo, en relación al mes anterior (octubre 2009) creció en 307,3% y en 85,1% en relación a su promedio histórico.

Cuadro N° 43
Perú: Precipitación promedio en la vertiente del Lago Titicaca, 2007-2009
(Milímetros)

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

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

6. Emergencias y daños producidos por fenómenos naturales y antrópicos

El Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) reporta que las emergencias ocurridas en el mes de mayo de 2011 en el territorio nacional totalizan 264, las mismas que provocaron 1 mil 611 damnificados, 829 viviendas afectadas, 144 viviendas destruidas y 206 hectáreas de cultivo destruidas

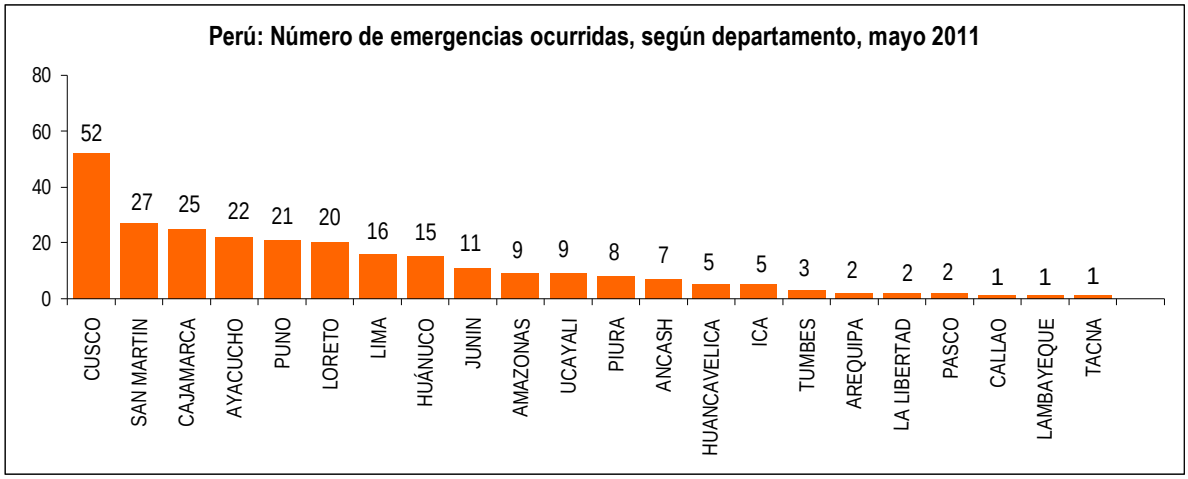
Cuadro N° 44
Perú: Emergencias y daños producidos a nivel nacional, mayo 2009-2011

Período	N° de emergencias P/	N° de damnificados P/	N° de viviendas afectadas P/	N° de viviendas destruidas P/	Hectáreas de cultivo destruidas P/
2009					
Enero	495	3 132	5 375	903	39
Febrero	478	2 662	5 573	504	4
Marzo	569	5 713	16 178	1 248	86
Abril	381	6 470	24 716	1 356	46
Mayo	208	1 357	232	240	82
Junio	264	884	2 128	178	-
Julio	296	744	984	148	-
Agosto	275	1 074	276	221	-
Setiembre	247	1 457	2 695	312	-
Octubre	326	3 444	2 013	552	6
Noviembre	293	2 328	1 040	468	4
Diciembre	205	2 313	1 251	494	9
2010 P/					
Enero	824	68 134	20 114	10 575	3 580
Febrero	634	11 181	16 416	2 068	1 295
Marzo	433	4 906	3 318	993	46
Abril	300	26 432	3 074	565	144
Mayo	207	1 284	3 264	249	-
Junio	246	4 612	276	200	-
Julio	349	1 497	822	206	25
Agosto	396	5 837	1 259	566	-
Setiembre	368	3 985	1 472	812	10
Octubre	308	3 865	1 148	641	13
Noviembre	393	1 871	675	399	83
Diciembre	136	644	225	135	-
2011 P/					
Enero	375	10 202	8 188	1 965	2 331
Febrero	762	73 463	43 442	14 717	17 094
Marzo	572	19 274	11 056	3 891	1 648
Abril	402	59 397	15 400	1 239	2 029
Mayo	264	1 611	829	144	206
		Variación porcentual			
Respecto al mes anterior	-34,3	-97,3	-94,6	-88,4	-89,8
Respecto a similar mes del año anterior	27,5	25,5	-74,6	-42,2	-

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

Las mayores emergencias se reportaron en los departamentos de Cusco (52), San Martín (27), Cajamarca (25), Ayacucho (22), Puno (21), Loreto (20), Lima (16), Huánuco (15). También se produjeron emergencias en Junín (11), Amazonas (9), Ucayali (9), Piura (8) y Áncash (7). En menor proporción se registraron emergencias en Huancavelica (5), Ica (5), Tumbes (3), Arequipa (2), La Libertad (2) y Pasco (2). Finalmente, la Provincia Constitucional del Callao (1), Lambayeque (1) y Tacna (1) presentaron emergencias.

Gráfico N° 39



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

En el mes de estudio el INDECI registró 3 personas fallecidas, en Áncash (2) y Cusco (1) También, reportó 6 personas heridas; en el departamento de Áncash (1), Loreto (1) y Provincia Constitucional del Callao (4).

El número de personas afectadas asciende a 72 mil 872 personas y la población con mayor número de afectados se localizó en: Puno (47 mil 333 personas). Asimismo, los departamentos de: Cusco (8 mil 52 personas), Ayacucho (3 mil 868 personas), Loreto (3 mil 231 personas), Huancavelica (3 mil personas), Junín (2 mil 25 personas) y Arequipa (1 mil 990 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, mayo 2011

Departamento	Total de emergencias P/	N° de fallecidos P/	N° de desaparecidos P/	N° de heridos P/	N° de damnificados P/	N° de afectados P/	N° de viviendas afectadas P/	N° de viviendas destruidas P/	Hectáreas de cultivo destruidas P/
Total	**264**	**3**	**0**	**6**	**1 611**	**72 872**	**829**	**144**	**206**
Amazonas	9	0	0	0	44	35	0	2	0
Áncash	7	2	0	1	14	64	16	3	0
Apurímac									
Arequipa	2	0	0	0	0	1 990	0	0	0
Ayacucho	22	0	0	0	101	3 868	0	19	0
Cajamarca	25	0	0	0	559	1740	27	0	0
Callao	1	0	0	4	0	0	0	0	0
Cusco	52	1	0	0	74	8 052	10	8	156
Huancavelica	5	0	0	0	7	3 000	0	0	0
Huánuco	15	0	0	0	57	44	9	12	0
Ica	5	0	0	0	115	11	2	3	0
Junín	11	0	0	0	113	2 025	405	13	50
La Libertad	2	0	0	0	0	540	108	0	0
Lambayeque	1	0	0	0	2	0	1	0	0
Lima	16	0	0	0	55	250	11	5	0
Loreto	20	0	0	1	127	3 231	153	26	0
Madre de Dios									
Pasco	2	0	0	0	25	9	2	0	0
Piura	8	0	0	0	73	35	17	12	0
Puno	21	0	0	0	70	47 333	0	7	0
San Martín	27	0	0	0	108	645	67	19	0
Tumbes	3	0	0	0	0	0	1	0	0
Ucayali	9	0	0	0	67	0	0	15	0

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 mayo, son a causa de lluvias (53 emergencias), inundación (5), deslizamiento (6), vendavales (21), entre otros. Asimismo, las emergencias ocasionadas por la intervención del hombre fueron: Incendio urbano (88), colapso de vivienda (8), incendio forestal (1), incendio industrial (1).

Cuadro N° 46

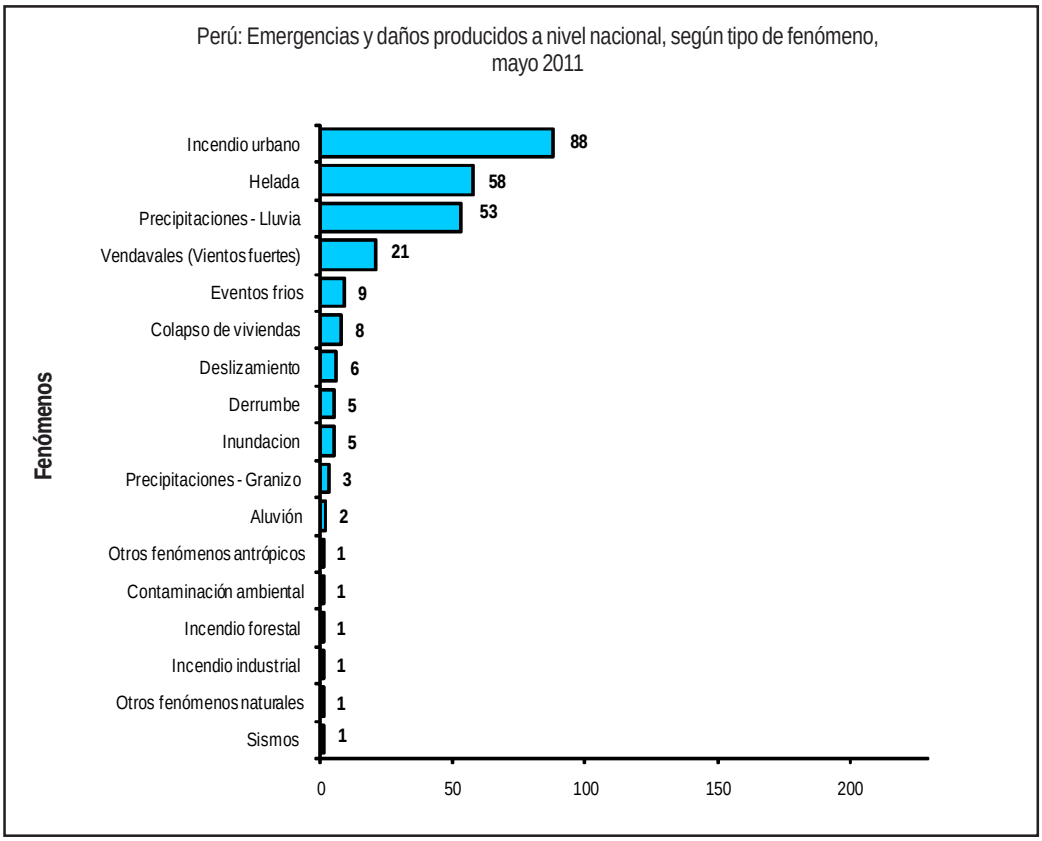
Perú: Emergencias y daños producidos a nivel nacional, según tipo de fenómeno, mayo 2011

Tipo de fenómeno	Total Emergencias P/	%	Fallecidos P/	Desaparecidos P/	Heridos P/	Has. de Cultivo Destruidas P/
Total	**264**	**100,0**	**3**	**-**	**6**	**206**
Fenómenos naturales	**164**	**62,1**	**-**	**-**	**-**	**-**
Precipitaciones - Lluvia	53	20,1	-	-	-	**50**
Inundacion	5	1,9	-	-	-	-
Deslizamiento	6	2,3	-	-	-	-
Vendavales (Vientos fuertes)	21	8,0	-	-	1	-
Eventos frios	9	3,4	-	-	-	-
Helada	58	22,0	1	-	-	**156**
Derrumbe	5	1,9	2	-	1	-
Precipitaciones - Granizo	3	1,1	-	-	-	-
Aluvión	2	0,8	-	-	-	-
Sismos	1	0,4	-	-	-	-
Otros fenómenos naturales	1	0,4	-	-	-	-
Fenómenos antrópicos	**100**	**37,9**	**-**	**-**	**-**	**-**
Incendio urbano	88	33,3	-	-	-	-
Colapso de viviendas	8	3,0	-	-	-	-
Incendio industrial	1	0,4	-	-	4	-
Incendio forestal	1	0,4	-	-	-	-
Contaminación ambiental	1	0,4	-	-	-	-
Otros fenómenos antrópicos	1	0,4	-	-	-	-

P/ Preliminar.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

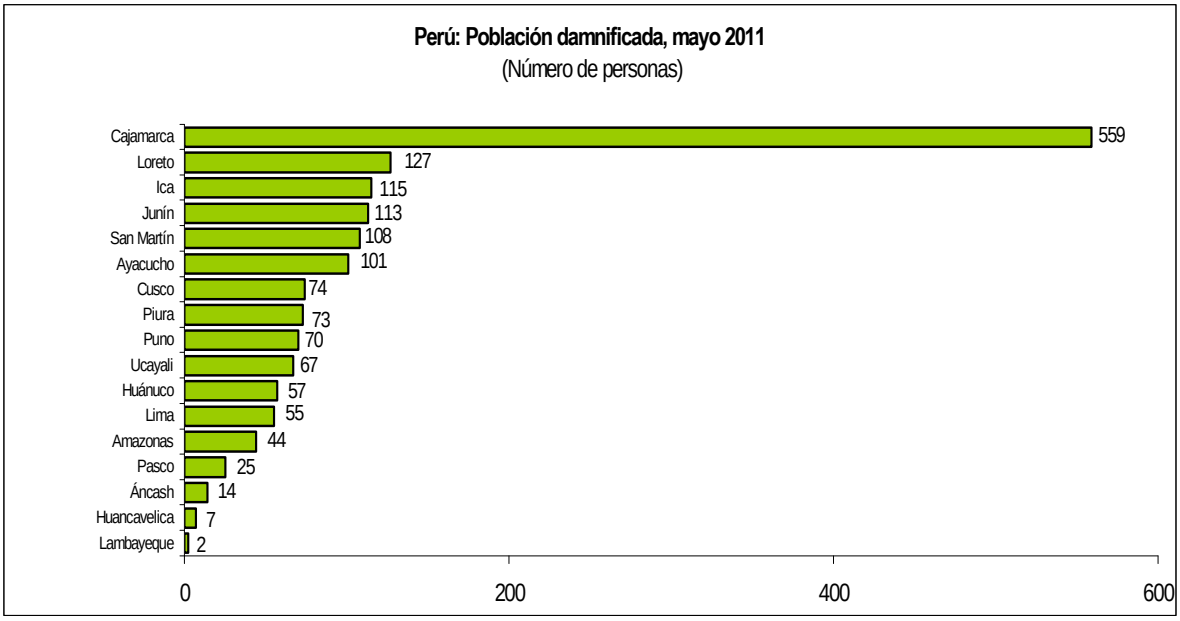
Gráfico N° 40



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Los damnificados a nivel nacional fueron 1 mil 611 personas, siendo Cajamarca el departamento que registra el mayor número de damnificados (559 personas), lo que representa el 34,7% del total nacional; seguido por el departamento de Loreto (127 personas) que representa el 7,9%, Ica (115 personas) con el 7,1% y Junín (113 personas) que representa 7,0%, respectivamente. INDECI define como damnificado a la persona que ha sido afectada parcial o íntegramente por una emergencia o desastre y que ha sufrido daño o perjuicio a su salud o en sus bienes, en cuyo caso, generalmente ha quedado sin alojamiento o vivienda en forma total o parcial, permanente o temporalmente, por lo que recibe refugio y ayuda humanitaria temporal y además no tiene capacidad propia para recuperar el estado de sus bienes y patrimonio.

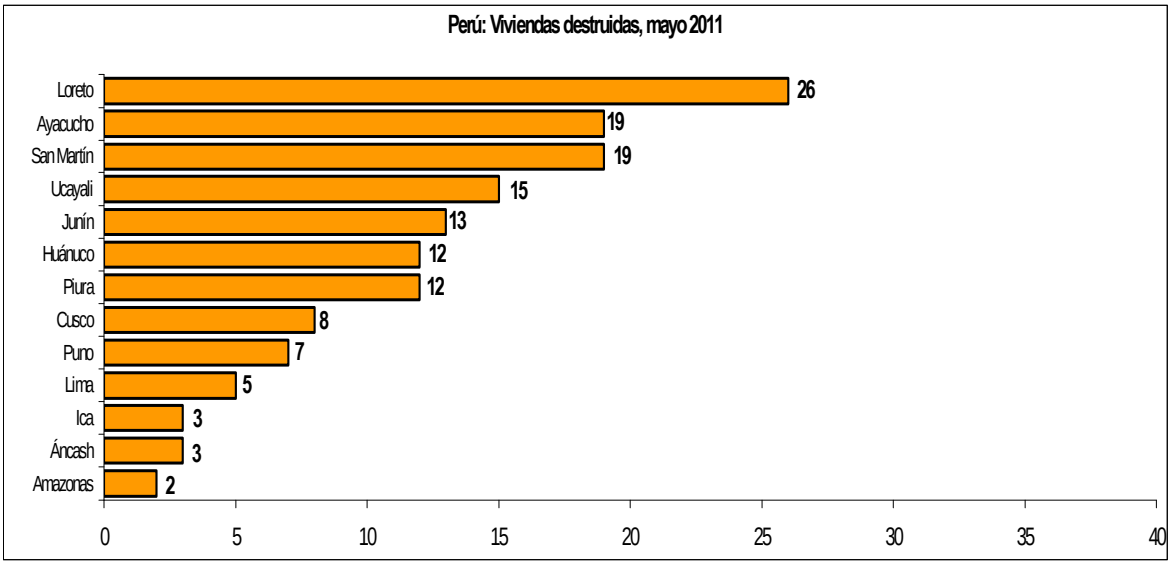
Gráfico N° 41



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Para el mes de mayo de 2011 el INDECI, reporta 144 viviendas destruidas a nivel nacional, observándose que los departamentos con mayor número de viviendas destruidas son: Loreto (26), Ayacucho (19), San Martín (19), Ucayali (15), Junín (13), Huánuco (12), Piura (12), Cusco (8) y Puno (7).

Gráfico N° 42



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

7. Fenómenos meteorológicos

7.1 Heladas

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

Según información de 12 estaciones de monitoreo del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), los mayores días de heladas meteorológicas en el departamento de Arequipa se presentaron en las estaciones de Pillones (31 días), Imata , Caylloma y Salinas, (30 días), cada uno.

En el departamento de Puno se reportaron heladas en las estaciones de Capazo (31 días), Crucero Alto (31días) y Mazo Cruz (30). En Tacna la estación de Chuapalca enfrentó 31 días. Menor frecuencia se observó en el departamento de Puno en la estación de Desaguadero (14 días).

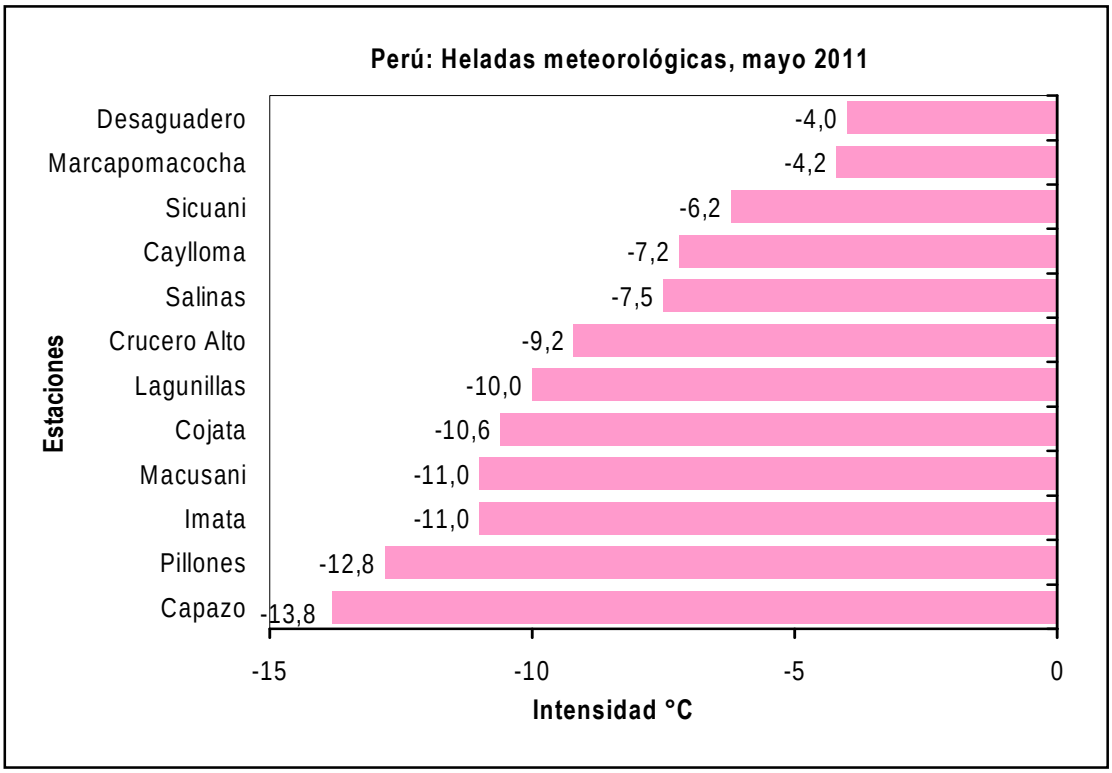
Las temperaturas más bajas se registraron en: Las estaciones de Chuapalca (-17,5 ºC) en el departamento de Tacna y Mazo Cruz (-14,4 ºC) en Puno.

Cuadro N° 47
Perú: Departamentos que sufrieron heladas meteorológicas, mayo 2011

Departamento	Estación	Número de días de heladas P/	Mayor intensidad de la helada en grados Celsius (°C)	Frecuencia(%) días de heladas/Total dias del mes
Arequipa	Pillones	31	-12,8	100,0
Arequipa	Imata	30	-11,0	96,8
Arequipa	Caylloma	30	-7,2	96,8
Arequipa	Salinas	30	-7,5	96,8
Junín	Marcapomacocha	24	-4,2	77,4
Puno	Capazo	31	-13,8	100,0
Puno	Cojata	30	-10,6	96,8
Puno	Crucero Alto	31	-9,2	100,0
Puno	Lagunillas	30	-10,0	96,8
Puno	Macusani	29	-11,0	93,5
Puno	Mazo Cruz	30	-14,4	96,8
Puno	Desaguadero	14	-4,0	45,2
Tacna	Chuapalca	31	-17,5	100,0
Cusco	Sicuani	22	-6,2	71,0

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

Gráfico N° 43


Perú: Heladas meteorológicas, mayo 2011
Desaguadero
Marcapomacocha
Sicuani
Caylloma
Salinas
Crucero Alto
Lagunillas
Cojata
Macusani
Imata
Pillones
Capazo
-4,0
-4,2
-6,2
-7,2
-7,5
-9,2
-10,0
-10,6
-11,0
-11,0
-12,8
-13,8
Estaciones
-15
-10
-5
0
Intensidad °C

Ficha Técnica

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

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

3. **Periodicidad:** Mensual

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

5. **Entidades Informantes**
   Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL S.A.) y para el resto del país, las empresas prestadoras de servicio de saneamiento, información recopilada por las Oficinas Departamentales del INEI:
   EMUSAP S.R.L. Amazonas (Amazonas), SEDA Chimbote S.A. (Áncash), EMUSAP S.A. Abancay (Apurímac), EPS SEDAPAR S.A. (Arequipa), EPS Ayacucho S.A. (Ayacucho), EPS SEDACAJ S.A. Cajamarca (Cajamarca), SEDA Cusco S.A.A. (Cusco), EMAPA Huancavelica (Huancavelica), SEDA-Huánuco (Huánuco), EMAPICA Ica (Ica), SEDAM Huancayo S.A. (Junín), SEDALIB S.A. - Trujillo (La Libertad), EPSEL S.A. (Lambayeque), EPS SEDALORETO S.A. (Loreto), EMAPA Tambopata (Madre de Dios), EPS Moquegua S.A. (Moquegua), EPS GRAU (Piura), EMSA (Puno), SEDA Juliaca (Puno), EMAPA Yunguyo (Puno), EPS Moyobamba (San Martín), EMAPA S.A. (San Martín), EMFAPA Tumbes (Tumbes) y EMAPACOP S.A. (Ucayali).

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

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

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

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

Créditos

Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento - EPSs

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

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

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