

Estadísticas Ambientales

Octubre 2004

El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), considera de suma importancia que la ciudadanía esté informada sobre la calidad del entorno ambiental mediante la recolección, ordenamiento y divulgación de datos relacionados con el medio ambiente. Como elemento central en este propósito, mensualmente se difunde el Informe Técnico de Estadísticas Ambientales, de modo que la opinión pública cuente de manera periódica y regular con indicadores, diagnósticos y señales de alerta que permitan evaluar el comportamiento de los agentes económicos en su interacción con el ambiente, así como, el seguimiento de las políticas públicas en materia ambiental.

En el presente informe correspondiente a la situación ambiental hasta el mes de octubre

del año 2004, se muestra las estadísticas sobre la calidad del aire en las estaciones Lima Este, Lima Sur y Callao; la producción de agua, calidad de agua en río y reservorio, así como, datos referidos al caudal de los ríos, precipitaciones pluviales y la información relacionada con las emergencias y daños producidos, debido tanto a fenómenos naturales como antrópicos.

En la presente edición se muestra, la información disponible proveniente de las siguientes instituciones: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL), el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) y el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). Progresivamente se irá incorporando otros organismos gubernamentales, en la medida de la disponibilidad de datos.

Resultados

I. Áreas de Lima y Callao

1.1 Calidad del aire en Lima Este, Lima Sur y Callao

La presencia de sustancias y materias contaminantes en el aire, implica riesgos, daños o molestias graves cuando se exceden los límites establecidos, tanto para las personas

como para bienes de cualquier naturaleza y en general para el desenvolvimiento de los ecosistemas.

Partículas Totales en Suspensión (PTS)

Las partículas totales en suspensión (PTS), son partículas sólidas o líquidas en el aire. Es decir, polvo, hollín y pequeñas gotas de vapores, que según la Organización Mundial de la Salud (OMS), en cantidades relativamente altas ocasionan la disminución en la capacidad respiratoria y problemas cardiovasculares, además ocasiona mala visibilidad en la ciudad e impide la adecuada llegada de los rayos solares, factor fundamental para la existencia de vegetación. El límite considerado crítico por la

EPA es de 75 microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

De la información disponible, proporcionada por la Dirección General de Salud Ambiental, se observa que durante el mes de octubre, la partículas totales en suspensión, en la estación Lima Este, ubicada en la cuadra 13 de la Av. César Vallejo - distrito El

Director Técnico
Alejandro Vilchez

Investigador
Roxana Jimenez

Para mayor
información ver
Página Web:

www.inei.gob.pe

1/ EPA es la Agencia Estadounidense de Protección Ambiental, estableció la concentración límite anual de las partículas totales en suspensión en 75 microgramos por metro cúbico.

Agustino registró 237,20 microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), superando en 3,2 veces el estándar de calidad de aire. Asimismo, en la estación Lima Sur, ubicada en la cuadra 9 de la Av. Miguel Iglesias - distrito San Juan de Miraflores, se registró 207,56 microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), superando en 2,8 veces el límite establecido que es de 75

microgramos por metro cúbico. En tanto, la estación Callao, ubicada en la zona 2 de Ciudad del Pescador - distrito Callao, se registró la emisión de 68,69 microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), inferior en 0,9 veces al estándar establecido por la EPA.

Tabla N° 1

Concentración de partículas totales en suspensión (PTS) estaciones Lima Este, Lima Sur y Callao microgramo por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Mes	Lima Este 1/	Lima Sur 2/	Callao 3/
Julio	197,61	---	---
Agosto	167,65	143,19	67,51
Setiembre	149,77	165,11	80,85
Octubre	237,20	207,56	68,69

75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$: Estándar de calidad de aire anual (EPA). (---) Sin información.

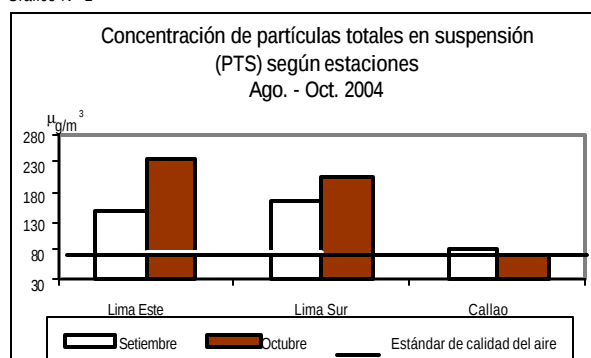
1/ Estación: Av. César Vallejo 1390 (El Agustino)

2/ Estación: Av. Miguel Iglesias 968 (San Juan de Miraflores)

3/ Estación: Mz. F5 Zona 2 - Ciudad del Pescador (Callao)

Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

Gráfico N° 1



Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

Partículas inferiores a 2,5 micras (PM_{2,5})

La fracción respirable más pequeña es conocida como PM_{2,5}; que está constituida por aquellas partículas de diámetro inferior o igual a las 2,5 micras, conformado por partículas sólidas o líquidas que se encuentran en el aire, generadas principalmente, por el parque automotor. Su tamaño hace que sean 100% respirables, penetrando así en el aparato respiratorio y depositándose en los alvéolos pulmonares, produciendo enfermedades respiratorias y problemas cardiovasculares.

Para el mes de setiembre, en la estación Lima Este, ubicada en la cuadra 13 de la Av. César Vallejo - distrito El Agustino, se registró un nivel de PM_{2,5} (partículas inferiores a 2,5

micras) de 47,78 microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), superior en 3,2 veces el estándar establecido por el ECA - GESTA que es de 15 microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Asimismo, en la estación Lima Sur, ubicada en la cuadra 9 de la Av. Miguel Iglesias - distrito San Juan de Miraflores, se registró un nivel de PM_{2,5} de 26,67 microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), nivel superior en 1,8 veces el estándar establecido y en la estación Callao, ubicada en la zona 2 de Ciudad del Pescador - distrito Callao, se registró un nivel de PM_{2,5} de 24,87 microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), superior en 1,7 veces al estándar establecido.

Tabla N° 2

Concentración de partículas inferiores a 2,5 micras (PM_{2,5}) estaciones Lima Este, Lima Sur y Callao microgramo por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Mes	Lima Este 1/	Lima Sur 2/	Callao 3/
Julio	66,19	---	---
Agosto	58,09	53,61	31,43
Setiembre	47,78	26,67	24,87

15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$: Estándar de calidad de aire anual (ECA). (---) Sin información.

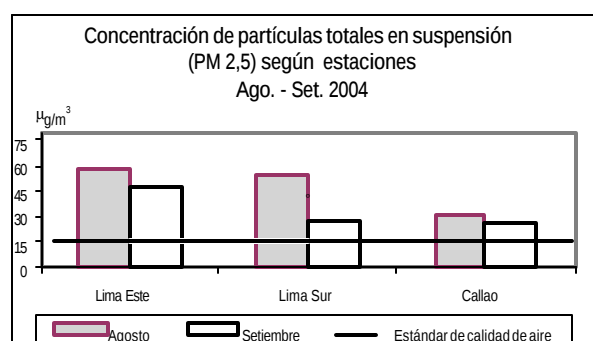
1/ Estación: Av. César Vallejo 1390 (El Agustino)

2/ Estación: Av. Miguel Iglesias 968 (San Juan de Miraflores)

3/ Estación: Mz. F5 Zona 2 - Ciudad del Pescador (Callao)

Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

Gráfico N° 2



Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

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

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

Dióxido de nitrógeno (NO₂)

El dióxido de nitrógeno (NO₂), es producido generalmente por la combustión a altas temperaturas de combustibles fósiles. Los focos emisores principales son los tubos de escape de los automóviles y los procesos industriales. Según la OMS, en altas cantidades, ésta sustancia afecta la salud de las personas influyendo en la aparición de edemas pulmonares, aumentando la susceptibilidad a las infecciones y la frecuencia de enfermedades respiratorias agudas en los niños. Además, producen irritación de ojos y nariz. Los efectos en la vegetación se distingue con la

caída prematura de las hojas e inhibición del crecimiento.

En el mes de octubre, la presencia de dióxido de nitrógeno, en la estación Lima Este, ubicada en la cuadra 13 de la Av. César Vallejo - distrito El Agustino, fue de 28,11 microgramos por metro cúbico (µg/m³), inferior en 0,3 veces al estándar establecido y en la estación Lima Sur, ubicada en la cuadra 9 de la Av. Miguel Iglesias - distrito San Juan de Miraflores, fue de 25,30 microgramos por metro cúbico (µg/m³), registrando un valor inferior en 0,3 veces al estándar establecido, que es de 100 µg/m³.

Tabla N° 3

Concentración de dióxido nitrógeno (NO ₂) estaciones Lima Este, Lima Sur y Callao microgramo por metro cúbico (µg/m ³)			
Mes	Lima Este 2/	Lima Sur 3/	Callao 4/
Julio	43,45	0	0
Agosto	36,50	26,06	30,23
Setiembre	37,93	31,51	19,68
Octubre	28,11	25,3	-

100 µg/m³: Estándar de calidad de aire anual (ECA). (---) Sin información.

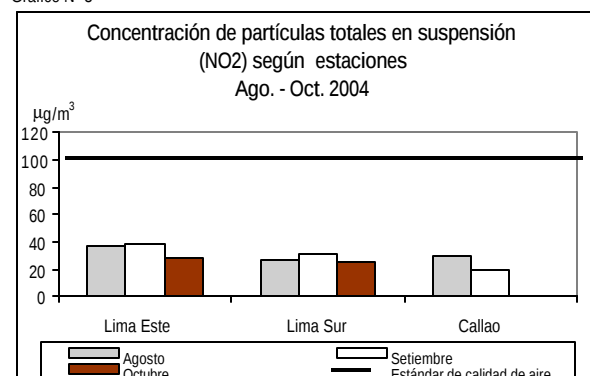
1/ Estación: Av. César Vallejo 1390 (El Agustino)

2/ Estación: Av. Miguel Iglesias 968 (San Juan de Miraflores)

3/ Estación: Mz. F5 Zona 2 - Ciudad del Pescador (Callao)

Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

Gráfico N° 3



Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

Dióxido de azufre (SO₂)

El dióxido de azufre (SO₂) es un gas incoloro que al oxidarse y combinarse con agua forma ácido sulfúrico, principal componente de la llamada "lluvia ácida", que como se sabe, corroe los metales, deteriora los contactos eléctricos, el papel, los textiles, las pinturas, los materiales de construcción y los monumentos históricos. En la vegetación, provoca lesiones en las hojas y reducción del proceso de fotosíntesis. Los efectos en la salud del dióxido de azufre son irritación en los ojos y el tracto respiratorio, reduce las funciones pulmonares y agrava las enfermedades respiratorias como el asma y la bronquitis crónica. Si la concentración y el tiempo de exposición aumentan, se producen afecciones respiratorias severas.

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

Durante el mes de octubre, la presencia de dióxido de azufre, en la estación Lima Este, ubicada en la cuadra 13 de la Av. César Vallejo - distrito El Agustino, fue de 35,72 microgramos por metro cúbico (µg/m³), inferior al estándar establecido que es de 80 microgramos por metro cúbico y en la estación Lima Sur, ubicada en la cuadra 9 de la Av. Miguel Iglesias - distrito San Juan de Miraflores fue de 21,07 microgramos por metro cúbico (µg/m³), valor también inferior al estándar establecido por el ECA que es de 80 µg/m³.

Tabla N° 4

Concentración de dióxido de azufre (SO ₂) estaciones Lima Este, Lima Sur y Callao microgramo por metro cúbico (µg/m ³)			
Mes	Lima Este 1/	Lima Sur 2/	Callao 3/
Julio	30,59	-	-
Agosto	28,67	9,67	12,84
Setiembre	33,74	22,57	6,39
Octubre	35,72	21,07	-

80 µg/m³: Estándar de calidad de aire anual (ECA). (---) Sin información.

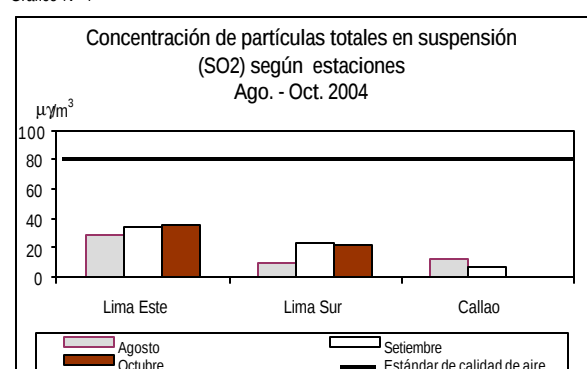
1/ Estación: Av. César Vallejo 1390 (El Agustino)

2/ Estación: Av. Miguel Iglesias 968 (San Juan de Miraflores)

3/ Estación: Mz. F5 Zona 2 - Ciudad del Pescador (Callao)

Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

Gráfico N° 4



Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

Plomo (Pb)

Las fuentes principales de emisión de plomo (Pb) son la minería, fundiciones, y el parque automotor. En los vehículos que utilizan gasolina con plomo, al no consumirse en el proceso de combustión en los motores, éste es emitido como material particulado; constituyéndose así un contaminante importante en el aire. Los sistemas más sensibles a este metal son: el nervioso, hematopoyético (producción de sangre) y el cardiovascular. A largo plazo, el plomo puede producir efectos neurológicos irreversibles, sobre todo en niños, como la disminución de la inteligencia, retraso en el desarrollo motor, deterioro de la memoria y problemas de audición y del equilibrio. En adultos el plomo puede aumentar la presión sanguínea y afectar el funcionamiento renal.

Tabla N° 5

Concentración de plomo (Pb) estaciones Lima Este, Lima Sur y Callao microgramo por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
Mes	Lima Este 1/	Lima Sur 2/	Callao 3/
Julio	0,24	-	-
Agosto	0,26	0,20	0,21
Setiembre	0,18	0,18	0,20
Octubre	0,19	0,18	0,15

0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$: Estándar de calidad de aire anual (ECA). (---) Sin información.

1/ Estación: Av. César Vallejo 1390 (El Agustino)

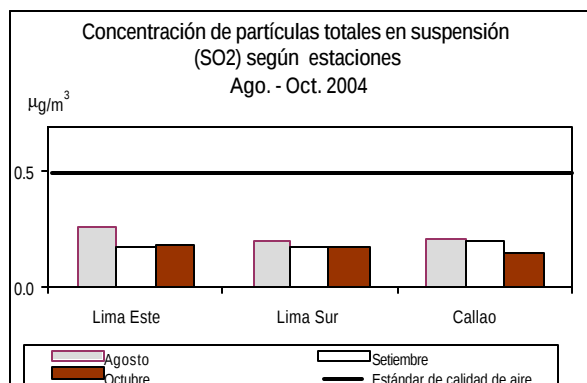
2/ Estación: Av. Miguel Iglesias 968 (San Juan de Miraflores)

3/ Estación: Mz. F5 Zona 2 - Ciudad del Pescador (Callao)

Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

Durante el mes de octubre del presente año, en la estación Lima Este, ubicada en la cuadra 13 de la Av. César Vallejo - distrito El Agustino, fue de 0,19 microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), inferior al estándar establecido. Asimismo, en la estación Lima Sur, ubicada en la cuadra 9 de la Av. Miguel Iglesias - distrito San Juan de Miraflores, se registró 0,18 microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) nivel inferior al límite establecido, en tanto que en la estación Callao, ubicada en la zona 2 de Ciudad del Pescador - distrito Callao fue de 0,15 microgramos por metro cúbico $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valor inferior al estándar establecido que es de 0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Gráfico N° 5



Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

1.2 Agua

Producción de agua potable

La producción de agua potable para Lima Metropolitana y Callao, durante el mes de octubre del presente año, fue inferior en 4 millones 230 mil metros cúbicos con respecto al mes de octubre del año pasado, lo cual significó una disminución del 7,9%.

Considerando el período acumulado enero - octubre 2004, se observa que la producción de agua, en las diferentes

plantas, galerías y fuentes de SEDAPAL, es menor en 33 millones 771 mil metros cúbicos, si se compara con similar período del año anterior. La menor producción tiene su origen básicamente en los bajos caudales de las fuentes superficiales, debido a que se presentó una reducción en las lluvias en la sierra central. Esto ha motivado la racionalización del agua en el área Metropolitana de Lima y Callao.

Tabla N° 6

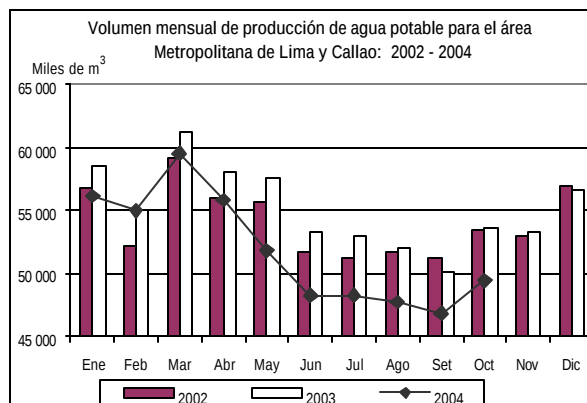
Volumen mensual de producción de agua potable para el área Metropolitana de Lima y Callao 2002 - 2004 (miles de m^3)

Mes	2002	2003	2004	(*) Diferencia
Enero	56 718	58 537	56 123	-2 414
Febrero	52 230	54 995	54 951	-44
Marzo	59 141	61 273	59 512	-1 761
Abril	56 038	58 081	55 828	-2 253
Mayo	55 644	57 507	51 800	-5 707
Junio	51 758	53 289	48 242	-5 047
Julio	51 267	52 981	48 247	-4 734
Agosto	51 768	52 037	47 704	-4 333
Setiembre	51 121	50 036	46 789	-3 247
Octubre	53 353	53 649	49 419	-4 230
Noviembre	52 985	53 337		
Diciembre	56 999	56 628		

(*) Diferencia 2004 - 2003

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

Gráfico N° 6



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

1.3 Caudal de los ríos Rímac y Chillón

Caudal del río Rímac

Durante el mes de octubre, el promedio del caudal del río Rímac, fue de 21,7 metros cúbicos por segundo (m^3/s), nivel superior en 5,4 m^3/s a su promedio histórico, debido al sistema de regulación que posee la cuenca. No obstante, este caudal es inferior al promedio de octubre del año pasado que fue de 26,2 m^3/s .

Se debe hacer notar que, debido al sistema de regulación que posee la cuenca, desde el mes de mayo, el caudal del río Rímac fue superior con relación a su media histórica. No

obstante, en el período enero - abril, meses en los que históricamente se presentó el mayor caudal, el Rímac fue deficitario respecto a su normal; así en abril el caudal fue 34,3 m^3/s ; disminuyendo en 15,9% en relación a su media histórica, que es de 40,8 m^3/s ; en marzo el caudal fue de sólo de 39,2 m^3/s , inferior en 43,4% con respecto a su promedio histórico, que es de 69,3 m^3/s ; en febrero el caudal disminuyó en 24,4% al registrar 44,4 m^3/s , mientras que su promedio histórico es de 58,7 m^3/s ; finalmente, en enero el caudal fue apenas 26,2 m^3/s , cifra inferior en 32,5% con respecto a su promedio histórico, que es de 38,8 m^3/s .

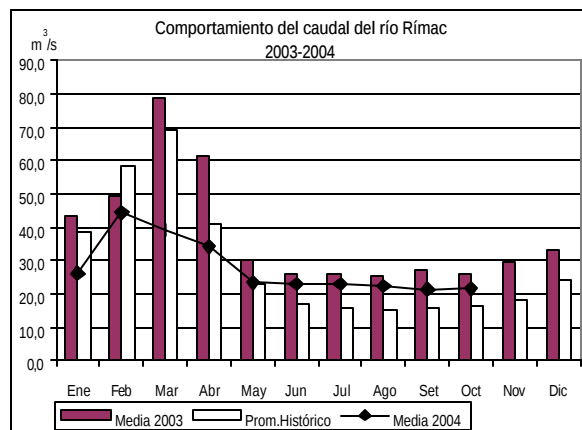
Tabla N° 7
Comportamiento del caudal del río Rímac
2003 - 2004 (m^3/s)

Mes	Promedio histórico	Media 2003	Media 2004	(*) Anomalía %
Enero	38,8	43,5	26,2	-32,5
Febrero	58,7	49,2	44,4	-24,4
Marzo	69,3	79,0	39,2	-43,4
Abril	40,8	61,3	34,3	-15,9
Mayo	23,1	30,1	23,6	2,2
Junio	17,3	26,2	23,0	32,9
Julio	15,6	26,2	23,0	47,4
Agosto	15,3	25,3	22,5	47,1
Setiembre	15,6	27,0	21,4	37,2
Octubre	16,3	26,2	21,7	33,1
Noviembre	18,3	29,4		
Diciembre	24,2	33,0		

(*) Anomalía porcentual: Media 2004 / Promedio histórico.

Fuente: SENAMHI Estación hidrológica Chosica R2.

Gráfico N° 7



Fuente: SENAMHI Estación hidrológica Chosica R2.

Caudal del río Chillón

El caudal del río Chillón, en el mes de octubre, fue de 1,8 metros cúbicos por segundo (m^3/s), cifra inferior en 41,0% con relación al promedio histórico, que es de 3,1 m^3/s . El mismo comportamiento anómalo se presentó en los meses

anteriores; no obstante, se debe indicar que durante el mes de octubre, su caudal se ha visto incrementado con respecto al mes de setiembre 2004 que fue de 1,3 m^3/s .

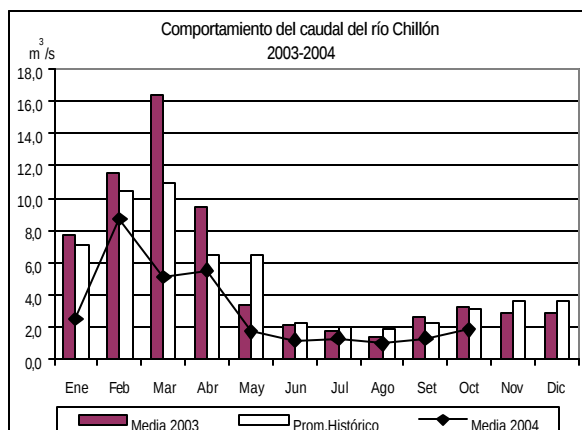
Tabla N° 8
Comportamiento del caudal del río Chillón
2003 - 2004 (m^3/s)

Mes	Promedio histórico	Media 2003	Media 2004	(*) Anomalía %
Enero	7,1	7,7	2,5	-64,8
Febrero	10,4	11,5	8,7	-16,3
Marzo	10,9	16,4	5,1	-53,2
Abril	6,5	9,4	5,5	-15,4
Mayo	6,5	3,4	1,7	-73,8
Junio	2,3	2,1	1,2	-47,8
Julio	2,0	1,7	1,3	-35,0
Agosto	1,9	1,4	1,0	-47,4
Setiembre	2,3	2,6	1,3	-43,5
Octubre	3,1	3,2	1,8	-41,0
Noviembre	3,6	2,9		
Diciembre	3,6	2,9		

(*) Anomalía porcentual: Media 2004 / Promedio histórico.

Fuente: SENAMHI, estación hidrológica Obrajillo.

Gráfico N° 8



Fuente: SENAMHI Estación hidrológica Obrajillo

1.4 Calidad del agua

La contaminación del agua de los ríos es causada principalmente, por el vertimiento en sus cuencas de relaves mineros, aguas servidas urbanas y desagües industriales a lo largo de todo su cauce. Esto se produce sobre todo en la parte alta y media de la cuenca. Dicha contaminación es responsable de la presencia de elementos físicos, químicos y biológicos que, en altas

concentraciones, son dañinos para la salud humana y el ecosistema. Esto además ocasiona un gasto adicional en el tratamiento del elemento, porque 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.

Presencia de hierro (Fe) en el río Rímac

En el mes de octubre del presente año, la concentración máxima de hierro (Fe) en el río ha aumentado en 102,8% con respecto al similar mes del año 2003, presentándose el menor registro en el mes de junio con una concentración de 1,502 miligramos por litro (mg/l) y el mayor registro en el mes de febrero con 410,94 mg/l. (Véase tabla N° 9).

Tabla N° 9

Concentración máxima de hierro total (Fe) en el río Rímac
Miligramos por litro (mg/l)

Mes	2001	2002	2003	2004	(*) Var%
Enero	57,7640	12,3900	48,7600	1,5670	-96,8
Febrero	62,1000	30,3100	162,3700	410,9400	153,1
Marzo	83,7500	45,8900	150,3000	8,7600	-94,2
Abril	20,5200	15,6490	18,6600	18,3910	-1,4
Mayo	2,0380	2,9800	1,8580	2,7810	49,7
Junio	7,7160	45,1400	2,5080	1,5020	-40,1
Julio	11,5940	---	1,7830	2,9310	64,4
Agosto	1,2460	---	2,1640	2,3270	7,5
Setiembre	3,2600	---	1,2070	1,9580	62,2
Octubre	2,5320	---	1,3810	2,8000	102,8
Noviembre	51,4200	---	1,4260	---	---
Diciembre	2,8200	---	9,3700	---	---
Promedio	25,5633	---	33,4823	---	---

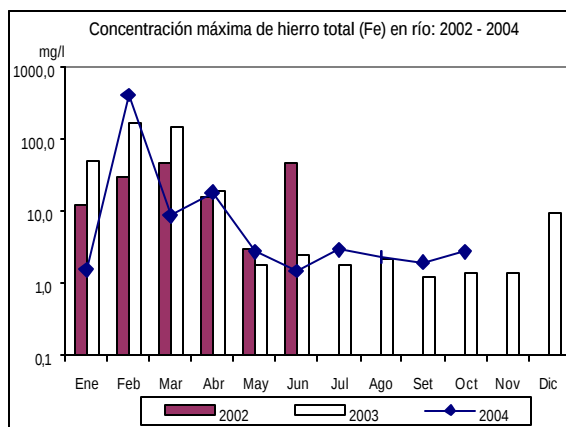
(*) Variación porcentual: 2004 / 2003 (---) Sin información.

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

Presencia de hierro (Fe) en planta de tratamiento

Luego del proceso de tratamiento, la presencia de hierro (Fe) en las plantas de SEDAPAL se redujo en 70,3% por debajo del límite permisible⁴, que es de 0,3 miligramos por

Gráfico N° 9



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

litro, al pasar de 2,800 miligramos por litro en el río a 0,0890 miligramos por litro en la planta de tratamiento.

Tabla N° 10

Concentración máxima de hierro total (Fe) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL en miligramos por litro (mg/l)

Mes	2001	2002	2003	2004	(*) Var %
Enero	0,2795	0,0765	0,0580	0,0455	-84,8
Febrero	0,1715	0,1460	0,0940	0,1005	-66,5
Marzo	0,0850	0,0715	0,1165	0,0670	-77,7
Abril	0,0960	0,1265	0,1570	0,0850	-71,7
Mayo	0,0755	0,1195	0,0880	0,1430	-52,3
Junio	0,0590	0,1020	0,0525	0,0310	-89,7
Julio	0,0355	---	0,0525	0,1105	-63,2
Agosto	0,0295	---	0,0585	0,1400	-53,3
Setiembre	0,0935	---	0,0595	0,1130	-62,3
Octubre	0,1605	---	0,0645	0,0890	-70,3
Noviembre	0,0480	---	0,0830	---	---
Diciembre	0,0525	---	0,0640	---	---
Promedio	0,0988	---	0,0790	---	---

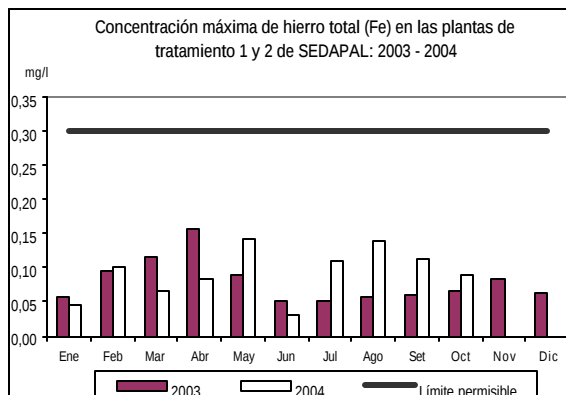
0,300: Límite permisible ITINTEC para agua de consumo humano.

(*) Variación porcentual: 2004 / Norma ITINTEC para agua potable.

(---) Sin información.

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

Gráfico N° 10



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

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

Presencia de plomo (Pb) en el río Rímac

Durante el mes de octubre del 2004, se ha incrementado en 63,5% la presencia máxima de plomo (Pb) en el río con respecto al mismo mes del año anterior, presentándose el incremento más relevante en el mes de febrero 2004. La presencia de plomo en altas concentraciones produce efectos tóxicos en la salud. Como ya se ha mencionado,

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.

Tabla N° 11

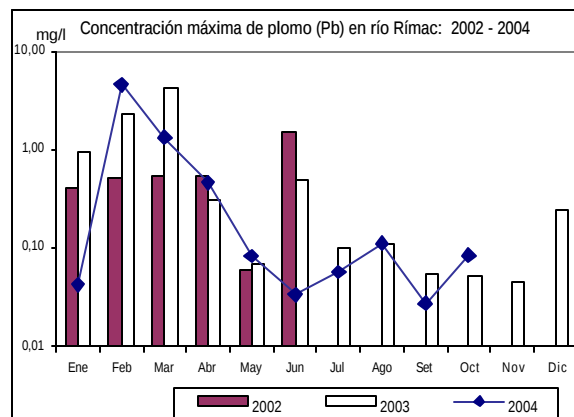
Concentración máxima de plomo (Pb) en río Rímac
Miligramos por litro (mg/l)

Mes	2001	2002	2003	2004	(*) Var%
Enero	0,8800	0,4200	0,9450	0,0430	-95,4
Febrero	0,4160	0,5170	2,3940	4,6450	94,0
Marzo	0,9350	0,5520	4,2800	1,3500	-68,5
Abril	0,1050	0,5420	0,3160	0,4710	49,1
Mayo	0,0560	0,0600	0,0710	0,0840	18,3
Junio	0,5300	1,5660	0,4990	0,0340	-93,2
Julio	0,5280	---	0,1030	0,0580	-43,7
Agosto	0,0480	---	0,1140	0,1130	-0,9
Septiembre	0,1850	---	0,0550	0,0280	-49,1
Octubre	0,0830	---	0,0520	0,0850	63,5
Noviembre	1,3200	---	0,0450	---	---
Diciembre	0,0700	---	0,2480	---	---
Promedio	0,4297	---	0,7602	---	---

(*) Variación porcentual: 2004 / 2003 (---) Sin información.

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

Gráfico N° 11



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

Presencia de plomo (Pb) en planta de tratamiento

La presencia máxima de plomo luego del proceso de tratamiento en las plantas de SEDAPAL se redujo en 76% por debajo del límite permisible, que es de 0,05 miligramos

por litro (mg/l), al pasar de 0,085 miligramos por litro en el río a 0,012 miligramos por litro en la planta de tratamiento.

Tabla N° 12

Concentración máxima de plomo (Pb) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL en miligramos por litro (mg/l)

Mes	2001	2002	2003	2004	(*) Var %
Enero	0,0070	0,0060	0,0080	0,0090	-82,0
Febrero	0,0095	0,0070	0,0065	0,0080	-84,0
Marzo	0,0050	0,0075	0,0120	0,0085	-83,0
Abril	0,0050	0,0050	0,0080	0,0095	-81,0
Mayo	0,0090	0,0165	0,0080	0,0140	-72,0
Junio	0,0055	0,0075	0,0065	0,0075	-85,0
Julio	0,0085	---	0,0120	0,0060	-88,0
Agosto	0,0065	---	0,0120	0,0050	-90,0
Setiembre	0,0090	---	0,0070	0,0050	-90,0
Octubre	0,0080	---	0,0120	0,0120	-76,0
Noviembre	0,0050	---	0,0095	---	---
Diciembre	0,0060	---	0,0105	---	---
Promedio	0,0070	---	0,0093	---	---

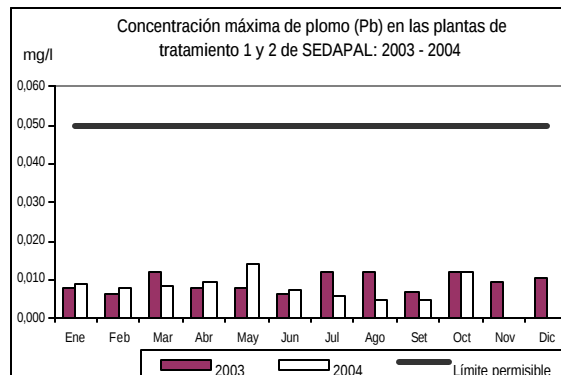
0,05: Límite permisible ITINTEC para agua de consumo humano.

(*) Variación porcentual: 2004 / Norma ITINTEC para agua potable.

(---) Sin información.

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

Gráfico N° 12



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

Presencia de cadmio (Cd) en el río Rímac

En el mes de octubre del 2004, la concentración máxima de cadmio (Cd) en el río fue de 0,0026 miligramos por litro, observándose que el mayor registro se presentó en el mes de febrero.

El agua con concentraciones muy altas de cadmio irrita seriamente 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.

Tabla N° 13

Concentración máxima de cadmio (Cd) en el río Rimac
Miligramos por litro (mg/l)

Mes	2001	2002	2003	2004	(*) Var%
Enero	0,0192	0,0070	0,0132	0,0033	-75,4
Febrero	0,0340	0,0120	0,0228	0,6125	2586,4
Marzo	0,0170	0,0130	0,3000	0,0100	-96,7
Abril	0,0040	0,0070	0,0077	0,0043	-44,2
Mayo	0,0042	0,0029	0,0048	0,0055	14,6
Junio	0,0093	0,0310	0,0063	0,0029	-54,0
Julio	0,0110	---	0,0045	0,0030	-33,3
Agosto	0,0034	---	0,0037	0,0027	-27,0
Setiembre	0,0035	---	0,0028	0,0025	-10,7
Octubre	0,0037	---	0,0035	0,0026	-25,7
Noviembre	0,0310	---	0,0031	---	---
Diciembre	0,0035	---	0,0039	---	---
Promedio	0,0120	---	0,0314	---	---

(*) Variación porcentual: 2004 / 2003 (---) Sin información.

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

Presencia de cadmio (Cd) en planta de tratamiento

La presencia de cadmio en las plantas de tratamiento, durante el mes de octubre fue de 0,0013 miligramos por

Tabla N° 14

Concentración máxima de cadmio (Cd) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL en miligramos por litro (mg/l)

Mes	2001	2002	2003	2004	(*) Var %
Enero	0,0038	0,0036	0,0020	0,0021	-58,0
Febrero	0,0029	0,0021	0,0023	0,0023	-55,0
Marzo	0,0029	0,0017	0,0024	0,0024	-52,0
Abril	0,0026	0,0022	0,0025	0,0020	-61,0
Mayo	0,0030	0,0032	0,0026	0,0019	-62,0
Junio	0,0028	0,0025	0,0022	0,0025	-50,0
Julio	0,0030	---	0,0023	0,0020	-60,0
Agosto	0,0027	---	0,0018	0,0025	-50,0
Setiembre	0,0027	---	0,0021	0,0021	-58,0
Octubre	0,0024	---	0,0027	0,0013	-74,0
Noviembre	0,0024	---	0,0028	---	---
Diciembre	0,0025	---	0,0018	---	---
Promedio	0,0028	---	0,0023	---	---

0,005: Límite permisible ITINTEC para agua de consumo humano.

(*) Variación porcentual: 2004 / Norma ITINTEC para agua potable.

(---) Sin información.

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

Presencia de aluminio (Al) en el río Rímac

Durante el mes de octubre del 2004 la presencia máxima de aluminio (Al) en el río fue de 2,160 miligramos por litro, cifra superior en 246,7% con respecto al mismo mes del

Tabla N° 15

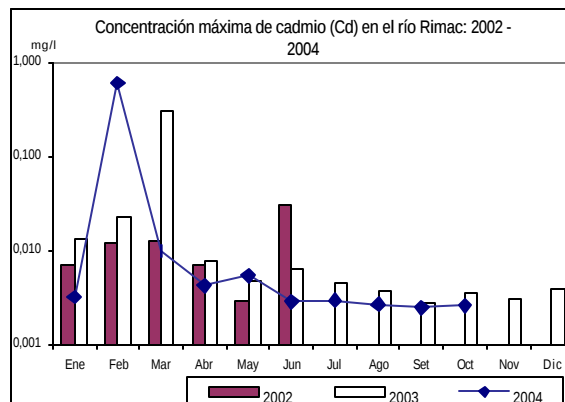
Concentración máxima de aluminio (Al) en el río Rímac
Miligramos por litro (mg/l)

Mes	2001	2002	2003	2004	(*) Var%
Enero	30,6940	9,3650	36,8700	1,0575	-97,1
Febrero	18,0740	20,2350	123,9400	306,5000	147,3
Marzo	25,6840	24,6190	148,5000	9,8830	-93,3
Abril	9,4280	9,5700	3,9490	3,6500	-7,6
Mayo	0,9840	1,2600	0,6360	1,5900	150,0
Junio	1,6640	22,0000	2,5080	1,1200	-55,3
Julio	2,9200	---	0,8210	2,0200	146,0
Agosto	0,8550	---	0,8050	2,0400	153,4
Setiembre	1,5660	---	0,7720	0,8040	4,1
Octubre	1,5810	---	0,6230	2,1600	246,7
Noviembre	45,1610	---	0,5440	---	---
Diciembre	1,5050	---	7,4160	---	---
Promedio	11,6763	---	27,2820	---	---

(*) Variación porcentual: 2004 / 2003 (---) Sin información.

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

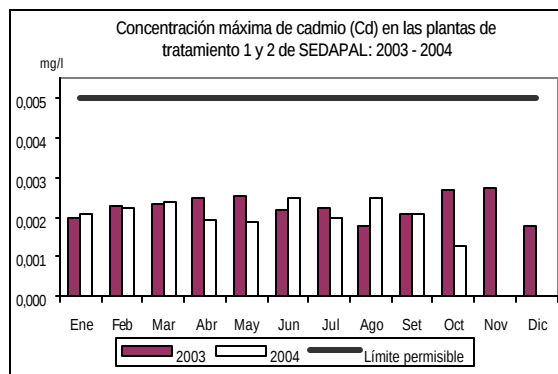
Gráfico N° 13



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

litro, registro inferior en 74,0% al límite permisible, que es de 0,005 miligramos por litro (mg/l).

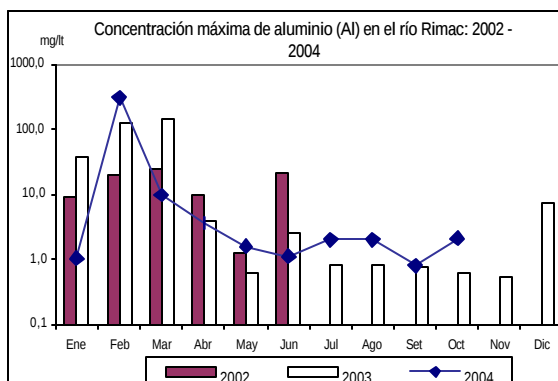
Gráfico N° 14



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

año pasado. El mayor registro, de presencia de aluminio en el río Rímac, se presentó en el mes de febrero (306,5 miligramos por litro).

Gráfico N° 15



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

Presencia de aluminio (Al) en planta de tratamiento

La presencia de aluminio en planta, luego del proceso de tratamiento, se redujo en 38,5% por debajo del límite permisible, que es de 0,2 miligramos por litro, al pasar

de 2,160 miligramos por litro en el río a 0,123 miligramos por litro en la planta de tratamiento de SEDAPAL.

Tabla N° 16

Concentración máxima de aluminio (Al) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL en miligramos por litro (mg/l)

Mes	2001	2002	2003	2004	(*) Var %
Enero	0,0689	0,1190	0,0875	0,1040	-48,0
Febrero	0,0945	0,0920	0,1010	0,1155	-42,3
Marzo	0,1625	0,1020	0,0865	0,4200	110,0
Abril	0,1485	0,1395	0,1330	0,1835	-8,3
Mayo	0,1445	0,0745	0,1350	0,1230	-38,5
Junio	0,1360	0,0970	0,1475	0,1590	-20,5
Julio	0,1455	---	0,1340	0,1295	-35,3
Agosto	0,1555	---	0,1015	0,1205	-39,8
Setiembre	0,4395	---	0,1245	0,1220	-39,0
Octubre	0,1590	---	0,1295	0,1230	-38,5
Noviembre	0,1450	---	0,1255		
Diciembre	0,1490	---	0,1315		
Promedio	0,1624		0,1198		

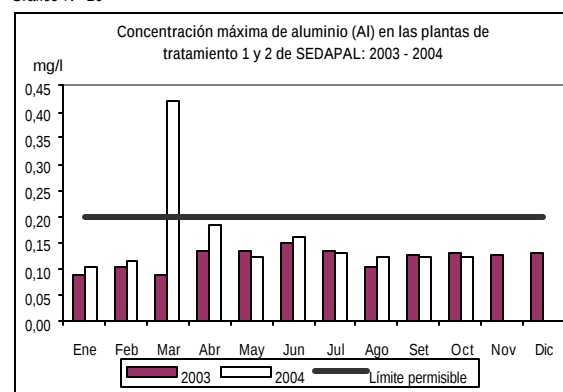
0,200: Límite permisible ITINTEC para agua de consumo humano.

(*) Variación porcentual: 2004 / Norma ITINTEC para agua potable.

(---) Sin información.

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

Gráfico N° 16



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

Presencia de materia orgánica en el río Rímac

En el mes de octubre 2004, la presencia máxima de materia orgánica en el río fue de 9,270 miligramos por litro, cifra superior en 80,7% con respecto a similar mes del año 2003.

La mayoría de la materia orgánica que contamina el agua procede de los desechos de alimentos, de las aguas negras domésticas y de fábricas, la cual es descompuesta por bacterias, protozoarios y diversos microorganismos.

Tabla N° 17

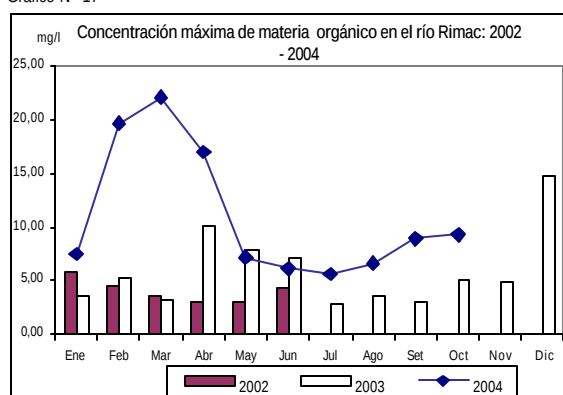
Concentración máxima de materia orgánica en el río Rímac
Miligramos por litro (mg/l)

Mes	2001	2002	2003	2004	(*) Var%
Enero	4,8900	5,8500	3,5800	7,5200	110,1
Febrero	5,2700	4,6000	5,2000	19,6100	277,1
Marzo	6,4800	3,5800	3,1500	22,0400	599,7
Abril	3,5000	2,9600	10,1500	16,9600	67,1
Mayo	7,3200	2,9700	7,7800	7,1800	-7,7
Junio	3,9700	4,2400	7,1800	6,1200	-14,8
Julio	4,2000	---	2,7500	5,6500	105,5
Agosto	5,3800	---	3,5400	6,6300	87,3
Setiembre	4,7900	---	3,0000	8,9200	197,3
Octubre	6,1700	---	5,1300	9,2700	80,7
Noviembre	4,1000	---	4,8100		
Diciembre	5,1800	---	14,7600		
Promedio	5,1042		5,9192		

(*) Variación porcentual: 2004 / 2003 (---) Sin información.

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

Gráfico N° 17



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

Presencia de Materia Orgánica en Planta de Tratamiento

Durante el mes de octubre 2004, la presencia de materia orgánica en la planta de tratamiento fue de 2,425

miligramos por litro, cifra superior en 26,0% con respecto a octubre del año pasado.

Tabla N° 18
Concentración máxima de materia orgánica en las plantas de
tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL en miligramos por litro (mg/l)

Mes	2001	2002	2003	2004	(*) Var%
Enero	2.7200	3.5150	2.2500	2.9350	30.4
Febrero	2.1600	3.3200	3.3200	1.4500	-56.3
Marzo	2.5650	2.3100	2.0200	1.2250	-39.4
Abril	2.0400	1.8350	3.3250	1.7850	-46.3
Mayo	3.1400	1.4400	3.0750	1.3250	-56.9
Junio	3.7900	1.7350	2.5050	1.3000	-48.1
Julio	4.9800	---	1.7900	1.7950	0.3
Agosto	2.7600	---	1.4500	1.7400	20.0
Setiembre	2.2700	---	1.1400	3.9600	247.4
Octubre	2.4850	---	1.9250	2.4250	26.0
Noviembre	2.6100	---	1.7500	---	---
Diciembre	3.6450	---	2.8000	---	---
Promedio	2.9304	---	2.2792	---	---

No se ha fijado para este elemento el límite permisible ITINTEC para agua potable.

(*) Variación porcentual: 2004 / 2003

(---) Sin información.

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

Presencia de nitratos (NO₃) en el río Rímac

Durante octubre 2004, la concentración máxima de nitratos (NO₃) en el río fue de 5,940 miligramos por litro. Debe destacarse que el mayor registro se presentó en el mes de abril (11,21 miligramos por litro).

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

Tabla N° 19
Concentración máxima de nitratos en el río Rimac
Miligramos por litro (mg/l)

Mes	2001	2002	2003	2004	(*) Var%
Enero	3.7620	3.5310	3.3610	4.6000	36.9
Febrero	2.9630	6.7200	5.0840	4.4050	-13.4
Marzo	3.8700	2.1390	4.2140	3.8900	-7.7
Abril	3.8070	3.1240	3.7960	11.2100	195.3
Mayo	3.2220	4.3650	3.3610	3.8890	15.7
Junio	2.8280	4.4330	5.1330	6.4490	25.6
Julio	3.0070	---	4.6820	5.5640	18.8
Agosto	12.7940	---	6.5550	5.1370	-21.6
Setiembre	3.1860	---	6.8950	7.7780	12.8
Octubre	10.2360	---	9.3170	5.9400	-36.2
Noviembre	7.1980	---	3.8490	---	---
Diciembre	4.9060	---	5.6570	---	---
Promedio	5.1483	---	5.1587	---	---

(*) Variación porcentual: 2004 / 2003

(---) Sin información

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

Presencia de nitratos(NO₃) en planta de tratamiento

Luego del proceso de tratamiento la presencia de nitratos en la planta se redujo en 90,9% por debajo del límite permisible, que es de 45 miligramos por litro, al pasar de

Tabla N° 20
Concentración máxima de nitratos en las plantas de tratamiento
1 y 2 de SEDAPAL en miligramos por litro (mg/l)

Mes	2001	2002	2003	2004	(*) Var %
Enero	3.8300	4.3710	2.5340	5.1255	-88.6
Febrero	3.2025	4.8785	3.2440	3.8540	-91.4
Marzo	2.5910	4.3710	2.8420	3.2150	-92.9
Abril	3.0505	2.8180	2.6590	9.5615	-78.8
Mayo	3.0375	4.3215	3.0850	3.8405	-91.5
Junio	3.5325	4.3075	4.7400	5.7540	-87.2
Julio	3.7710	---	3.5365	5.0800	-88.7
Agosto	3.5445	---	4.8410	4.4150	-90.2
Setiembre	3.3415	---	3.9495	5.2765	-88.3
Octubre	3.9180	---	3.3765	4.1010	-90.9
Noviembre	5.9500	---	3.5525	---	---
Diciembre	5.4580	---	5.6160	---	---
Promedio	3.7689	---	3.6647	---	---

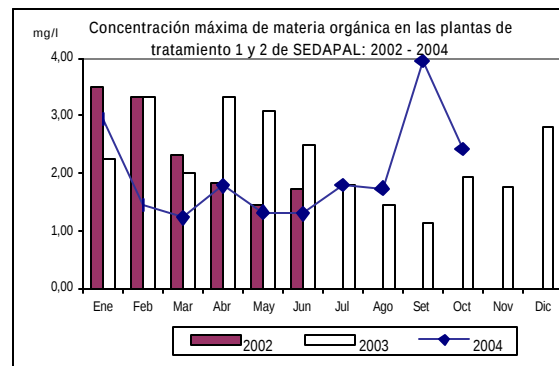
45,00: Límite permisible ITINTEC para agua de consumo humano.

(*) Variación porcentual: 2004 / Norma ITINTEC para agua potable.

(---) Sin información.

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

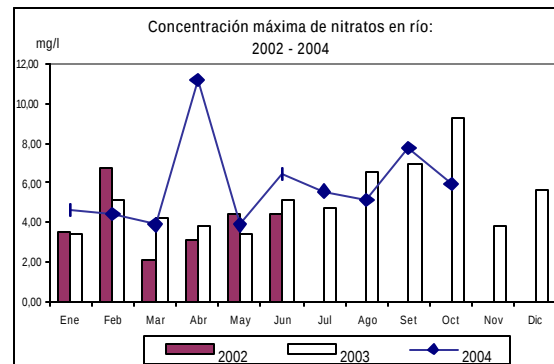
Gráfico N° 18



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

microorganismos o pesticidas, que podrían causar problemas de 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).

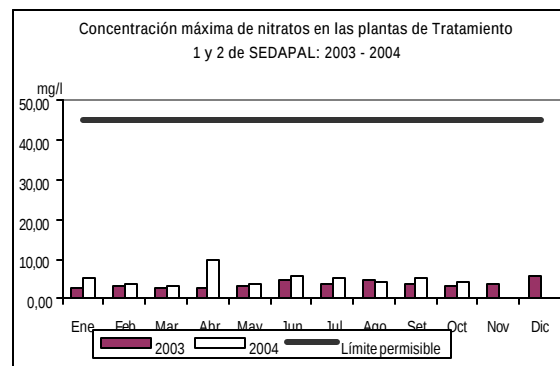
Gráfico N° 19



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

5,940 miligramos por litro en el río a 4,101 miligramos por litro en la planta de tratamiento de SEDAPAL.

Gráfico N° 20



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

II. Nivel Nacional

2.1 Agua

Producción de agua potable

La producción nacional de agua potable por parte de las empresas de servicio de saneamiento, durante el mes de agosto del 2004, presenta una disminución del 5,4% con relación al mismo mes del año anterior. Durante los ocho

meses del presente año, la producción de agua potable disminuyó en 25 millones 755 mil metros cúbicos con respecto al mismo periodo del año pasado.

Tabla N° 21

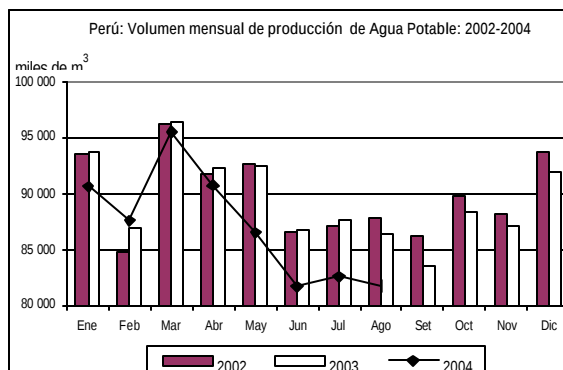
Perú: Volumen mensual de producción de Agua Potable 2002 - 2004 (miles de m³)

Mes	2002	2003	2004	(*) Var%
Enero	93 512	93 821	90 696	-3,3
Febrero	84 787	87 053	87 653	0,7
Marzo	96 280	96 528	95 588	-1,0
Abril	91 876	92 303	90 806	-1,6
Mayo	92 669	92 570	86 592	-6,5
Junio	86 680	86 729	81 758	-5,7
Julio	87 259	87 770	82 617	-5,9
Agosto	87 954	86 509	81 818	-5,4
Setiembre	86 242	83 579		
Octubre	89 938	88 444		
Noviembre	88 237	87 097		
Diciembre	93 780	92 041		

(*) Variación porcentual: 2004 / 2003

Fuente: Empresas de Saneamiento de Servicio de Agua Potable.

Gráfico N° 21



Fuente: Empresas de Saneamiento de Servicio de Agua Potable

2.2 Caudal de los ríos

Caudal de los ríos en la vertiente del Pacífico

Zona norte de la vertiente del Pacífico

Durante el mes de octubre, el caudal de los principales ríos de la zona norte de la vertiente del Pacífico, comprendidos por los ríos Tumbes, Chira, Macara, Chancay-Lambayeque y Jequetepeque, se muestra deficitario con relación a su

promedio histórico, al presentar en promedio, un caudal inferior en 21,1%. Este comportamiento anómalo se ha registrado durante todo el año.

Tabla N° 22

Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona de la vertiente del Océano Pacífico (m³/s): 2003 - 2004

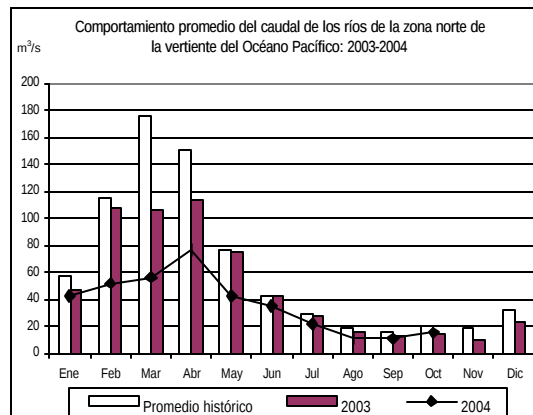
Mes	Promedio histórico	2003	2004	(*) Var%
Enero	57,25	47,68	42,50	-25,8
Febrero	115,84	107,53	52,10	-55,0
Marzo	176,66	106,28	56,36	-68,1
Abril	151,10	113,90	76,62	-49,3
Mayo	77,64	75,70	42,86	-44,8
Junio	43,12	41,90	35,38	-17,9
Julio	28,66	28,35	21,94	-23,4
Agosto	18,64	15,62	11,34	-39,2
Setiembre	15,48	12,46	11,26	-27,3
Octubre	19,86	14,12	15,66	-21,1
Noviembre	19,48	9,90		
Diciembre	31,92	23,28		

Comprende los ríos: Tumbes, Chira, Macara, Chancay y Jequetepeque.

(*) Variación Porcentual: 2004 / Promedio histórico.

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

Gráfico N° 22



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

Zona centro de la vertiente del Pacífico

El régimen de los caudales de los principales ríos de la zona centro de la vertiente del Pacífico, es decir, los ríos Chillón y Rímac, muestra un incremento del 20,5% durante el mes de octubre en relación a su promedio histórico; esta situación se explica por el sistema de regulación que posee la cuenca del Rímac, se muestra un incremento en el mes de agosto

Tabla N° 23
Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona centro de la vertiente del Océano Pacífico (m³/s): 2003 - 2004

Mes	Promedio histórico	2003	2004	(*) Var%
Enero	27,80	28,53	13,63	-51,0
Febrero	39,27	30,35	29,23	-25,6
Marzo	48,13	47,70	23,13	-51,9
Abril	29,53	35,35	21,83	-26,1
Mayo	23,63	16,75	11,47	-51,5
Junio	11,10	14,15	10,53	-5,1
Julio	9,67	13,95	9,27	-4,1
Agosto	8,65	12,63	11,75	35,8
Setiembre	9,05	13,57	11,35	25,5
Octubre	9,76	13,57	11,77	20,5
Noviembre	12,80	14,80		
Diciembre	14,77	15,10		

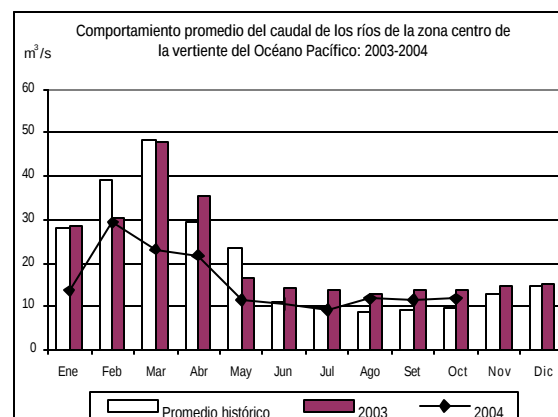
Comprende los ríos: Huaura, Chillón y Rímac.

(*) Variación Porcentual: 2004 / Promedio histórico.

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

de 35,8% y setiembre de 25,5%. Sin embargo, en los meses anteriores este comportamiento ha sido deficitario. En julio, la reducción con respecto al promedio histórico fue de 4,1%; junio de 5,1%; mayo 51,5%; abril 26,1%; marzo 51,9%; febrero 25,6% y enero de 51,0%.

Gráfico N° 23



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

Zona sur de la vertiente del Pacífico

En octubre del 2004, el promedio del caudal de los ríos de la zona sur de la vertiente del Pacífico, comprendido por Camaná-Majes y Chili, fue superior en 20,5% con respecto a su promedio histórico, producto del manejo del sistema regulado del Chili. No obstante, el comportamiento de los

ríos de la zona sur de la vertiente del Pacífico durante los cinco primeros meses del presente año ha sido deficitario: en enero la reducción del caudal, con respecto a su promedio histórico, fue de 19,0%; febrero 26,8%; marzo 55,8%; abril 14,5%; mayo 7,9%.

Tabla N° 24
Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona sur de la vertiente del Océano Pacífico (m³/s): 2003 - 2004

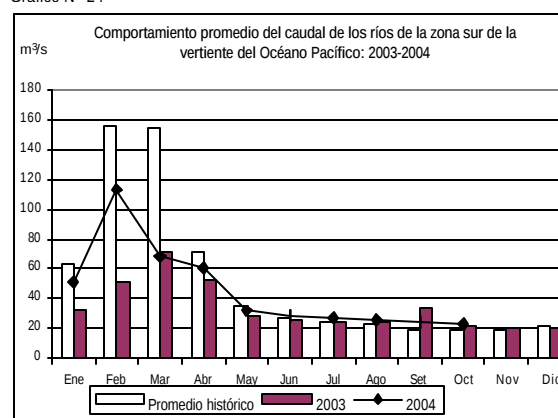
Mes	Promedio histórico	2003	2004	(*) Var%
Enero	63,00	33,10	51,05	-19,0
Febrero	155,15	51,30	113,60	-26,8
Marzo	154,10	71,05	68,10	-55,8
Abril	71,00	52,40	60,70	-14,5
Mayo	34,60	28,15	31,85	-7,9
Junio	26,75	25,90	28,50	6,5
Julio	24,25	24,40	27,20	12,2
Agosto	23,45	24,75	25,65	9,4
Setiembre	19,73	34,30	24,62	24,8
Octubre	19,18	21,60	23,12	20,5
Noviembre	18,65	19,90		
Diciembre	22,25	20,45		

Comprende los ríos: Camaná y Chili.

(*) Variación porcentual: 2004 / Promedio histórico.

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

Gráfico N° 24



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

Caudal de los ríos de la vertiente del lago Titicaca

El comportamiento del caudal promedio de los ríos tributarios del lago Titicaca (Ramis, Huancané, Coata e Ilave), durante el mes de octubre, fue deficitario en 13,1% con respecto a

su promedio histórico. Sin embargo, se debe precisar que el río Ilave mostró un superavit en su caudal, producto de las precipitaciones en esa cuenca.

Tabla N° 25

Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la vertiente del lago Titicaca (m³/s): 2003 - 2004

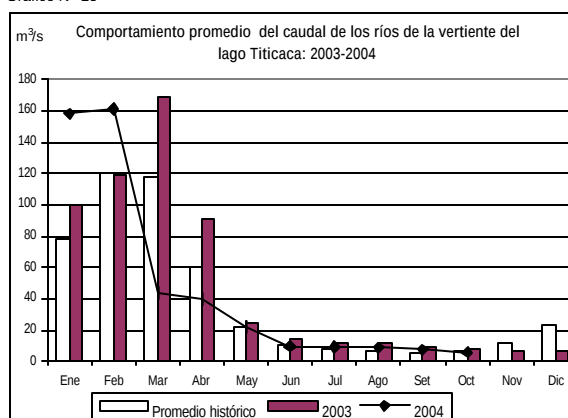
Mes	Promedio histórico	2003	2004	(*) Var%
Enero	78,40	100,60	158,18	101,8
Febrero	120,83	118,95	161,38	33,6
Marzo	117,15	169,18	43,85	-62,6
Abril	60,10	91,13	39,68	-34,0
Mayo	22,15	24,13	21,95	-0,9
Junio	10,95	13,60	9,65	-11,9
Julio	8,45	11,48	9,13	8,0
Agosto	7,08	11,30	8,48	19,8
Setiembre	5,95	9,38	7,35	23,5
Octubre	6,88	8,00	5,98	-13,1
Noviembre	11,85	7,03		
Diciembre	22,85	6,28		

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

(*) Variación porcentual: 2004 / Promedio histórico.

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

Gráfico N° 25



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

Nivel de los ríos de la vertiente del Atlántico

Selva norte de la Vertiente del Atlántico

El comportamiento del nivel promedio de los ríos de la selva norte a los que hace seguimiento el SENAMHI (Amazonas y Nanay), durante el mes de octubre, muestra un déficit de

0,3% con relación a su promedio histórico, como resultado de las menores precipitaciones en la subcuenca del Amazonas.

Tabla N° 26

Comportamiento promedio del nivel de los ríos de la Selva Norte de la vertiente del Atlántico (m.s.n.m): 2003 - 2004

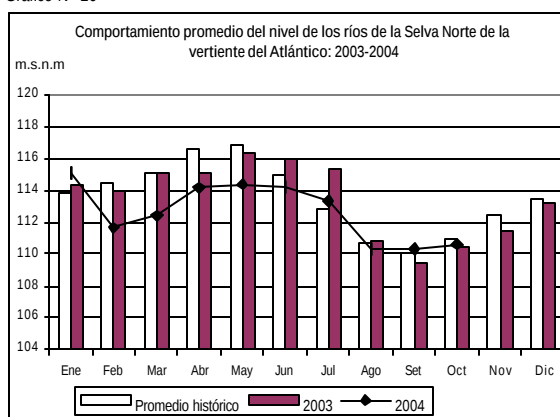
Mes	Promedio histórico	2003	2004	(*) Var%
Enero	113,79	114,28	115,11	1,2
Febrero	114,45	113,94	111,66	-2,4
Marzo	115,03	115,08	112,42	-2,3
Abril	116,62	115,03	114,16	-2,1
Mayo	116,78	116,29	114,37	-2,1
Junio	114,95	115,94	114,23	-0,6
Julio	112,84	115,28	113,34	0,4
Agosto	110,73	110,85	110,33	-0,4
Setiembre	110,06	109,47	110,31	0,2
Octubre	110,94	110,47	110,63	-0,3
Noviembre	112,44	111,43		
Diciembre	113,46	113,16		

Comprende los ríos: Amazonas y Nanay.

(*) Variación porcentual: 2004 / Promedio histórico.

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

Gráfico N° 26



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

Selva central de la Vertiente del Atlántico

Durante el mes de octubre, el nivel promedio de los ríos de la selva central (Huallaga, Ucayali, Tocache, Aguaytía, Mantaro y Cunas), se muestra deficitario en 1,7% con

respecto a su promedio histórico, comportamiento que se viene observando en lo que va del año.

Tabla N° 27

Comportamiento promedio del nivel de los ríos de la Selva Central de la vertiente del Atlántico (m.s.n.m): 2003 - 2004

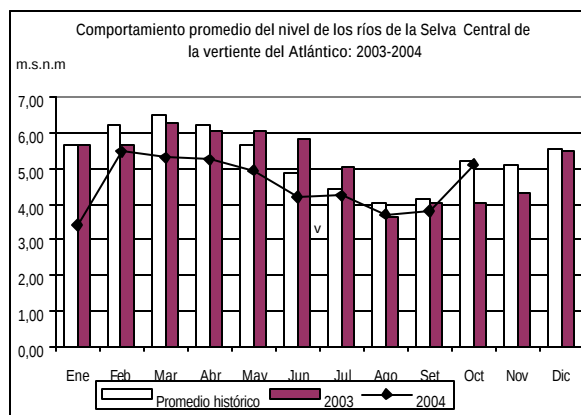
Mes	Promedio histórico	2003	2004	(*) Var%
Enero	5,65	5,65	3,42	-39,5
Febrero	6,22	5,65	5,47	-12,0
Marzo	6,49	6,26	5,30	-18,3
Abril	6,22	6,04	5,24	-15,7
Mayo	5,65	6,04	4,95	-12,4
Junio	4,87	5,84	4,20	-13,7
Julio	4,40	5,06	4,23	-4,0
Agosto	4,02	3,67	3,71	-7,7
Setiembre	4,14	4,03	3,80	-8,3
Octubre	5,20	4,05	5,12	-1,7
Noviembre	5,10	4,34		
Diciembre	5,51	5,51		

Comprende los ríos : Huallaga, Tocache, Ucayali, Aquaytía, Mantaro y cunas

(*) Variación porcentual: 2004 / Promedio histórico.

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

Gráfico N° 27



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

2.3 Precipitaciones

Este mes de octubre, las precipitaciones ocurridas en el territorio nacional han sido irregulares, presentando un

Precipitaciones en la vertiente del Pacífico

Zona norte de la vertiente del Pacífico

Durante el mes de octubre, las precipitaciones promedio en la zona norte de la vertiente del Pacífico se han incrementado en 1,1% con relación a su promedio histórico, influenciadas

comportamiento normal y deficitario con respecto a su promedio histórico.

básicamente por las precipitaciones observadas en la cuenca del río Piura.

Tabla N° 28

Precipitación promedio en la zona norte de la vertiente del Océano Pacífico (mm): 2003 - 2004

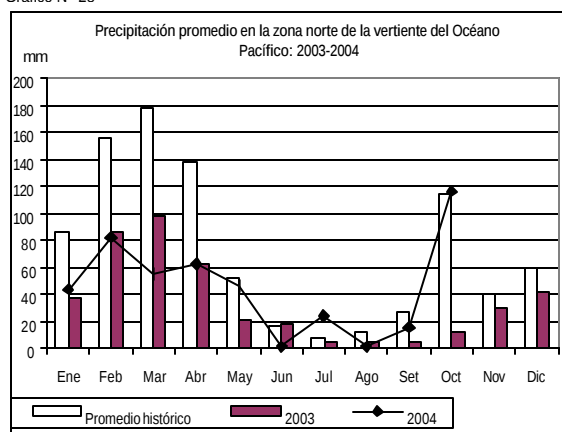
Mes	Promedio histórico	2003	2004	(*) Var%
Enero	87,03	38,24	44,12	-49,3
Febrero	155,27	86,14	82,35	-47,0
Marzo	178,75	97,60	55,26	-69,1
Abril	137,65	62,64	62,80	-54,4
Mayo	51,90	20,92	46,23	-10,9
Junio	16,93	18,48	1,38	-91,9
Julio	7,93	5,34	24,30	206,6
Agosto	12,25	4,64	1,93	-84,3
Setiembre	27,53	5,34	15,85	-42,4
Octubre	114,98	12,42	116,28	1,1
Noviembre	40,94	30,32		
Diciembre	59,34	42,24		

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

(*) Variación porcentual: 2004 / Promedio histórico.

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

Gráfico N° 28



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

Zona sur de la vertiente del Pacífico

En la zona sur de la vertiente del Pacífico, durante el mes de octubre del 2004, las precipitaciones fueron escasas,

alcanzando un nivel de 4,10 milímetros de precipitaciones, valor inferior en 55,9% con relación a su promedio histórico.

Tabla N° 29

Precipitación promedio en la zona sur de la vertiente del Océano Pacífico (mm): 2003 - 2004

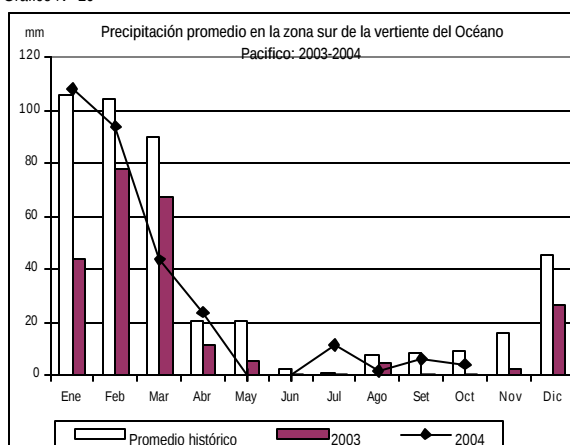
Mes	Promedio histórico	2003	2004	(*) Var%
Enero	106,25	44,30	108,40	2,0
Febrero	104,15	77,75	94,10	-9,6
Marzo	89,70	67,50	43,60	-51,4
Abril	20,30	11,20	23,80	17,2
Mayo	20,30	5,20	0,00	-100,0
Junio	2,00	0,15	0,00	-100,0
Julio	1,10	0,20	11,35	931,8
Agosto	7,70	4,70	1,60	-79,2
Setiembre	8,40	0,35	6,00	-28,6
Octubre	9,30	0,35	4,10	-55,9
Noviembre	16,30	2,00		
Diciembre	45,50	26,55		

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

(*) Variación porcentual: 2004 / Promedio histórico.

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

Gráfico N° 29



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

Precipitación en la vertiente del lago Titicaca

En octubre del 2004 las precipitaciones en la vertiente del Lago Titicaca se muestran deficitarias, el nivel de precipitaciones registradas fueron de 12,13 milímetros y anomalía deficitaria en 70,2% con relación a su promedio histórico, que es de 40,68 milímetros.

Tabla N° 30

Precipitación promedio en la vertiente del Lago Titicaca (mm): 2003 - 2004

Mes	Promedio histórico	2003	2004	(*) Var%
Enero	121,33	133,51	274,60	126,3
Febrero	95,10	71,88	117,78	23,8
Marzo	84,53	117,83	57,73	-31,7
Abril	35,80	32,65	28,43	-20,6
Mayo	8,73	9,68	8,48	-2,9
Junio	25,00	5,26	3,88	-84,5
Julio	3,35	0,08	14,20	323,9
Agosto	8,40	13,45	8,53	1,5
Setiembre	18,55	---	14,75	-20,5
Octubre	40,68	2,53	12,13	-70,2
Noviembre	50,10	12,78		
Diciembre	77,88	99,28		

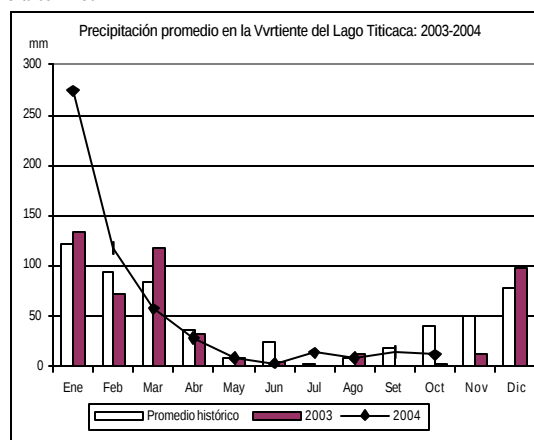
Comprende los ríos: Ramis, Huancané, Coata e Ilave.

(*) Variación porcentual: 2004 / Promedio histórico.

(---) Sin información.

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

Gráfico N° 30



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

Precipitaciones en la vertiente del Atlántico

Selva norte

En la cuenca del Amazonas las precipitaciones, durante el mes de octubre, registraron una disminución de 46,0% por debajo de su promedio histórico.

Tabla N° 31
Precipitación promedio en la Selva norte de la vertiente del Atlántico
(mm): 2003 - 2004

Mes	Promedio histórico	2003	2004	(*) Var%
Enero	253,40	185,80	121,80	-51,9
Febrero	252,80	127,40	256,00	1,3
Marzo	256,80	225,80	341,30	32,9
Abril	307,50	178,80	219,20	-28,7
Mayo	274,00	322,30	316,40	15,5
Junio	208,50	231,50	286,60	37,5
Julio	170,20	71,93	167,20	-1,8
Agosto	172,70	144,10	69,10	-60,0
Setiembre	204,20	124,50	118,40	-42,0
Octubre	209,60	104,10	113,20	-46,0
Noviembre	241,30	253,80		
Diciembre	267,50	137,50		

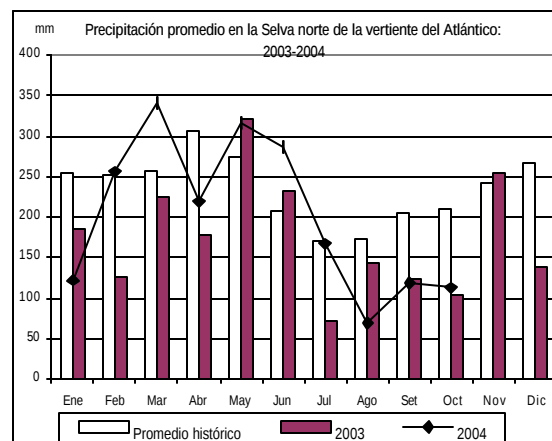
Comprende la cuenca del Amazonas.

(*) Variación porcentual: 2004 / Promedio histórico.

(---) Sin información.

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

Gráfico N° 31



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

Selva central

En octubre 2004, las precipitaciones promedio en la Selva Central registraron en 1,4% con respecto a su media histórica; debido a las mayores precipitaciones apreciadas en la cuenca del Ucayali.

Tabla N° 32
Precipitación promedio en la Selva Central de la vertiente del Atlántico
(mm): 2003 - 2004

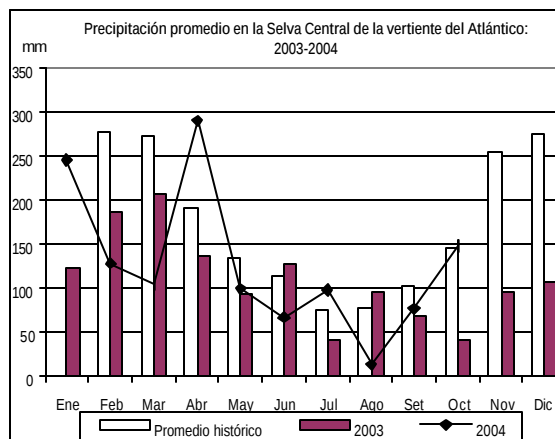
Mes	Promedio histórico	2003	2004	(*) Var%
Enero	---	122,77	245,40	---
Febrero	277,40	184,93	127,50	-54,0
Marzo	273,20	206,47	104,23	-61,8
Abril	190,33	136,90	289,30	52,0
Mayo	133,67	93,00	98,90	-26,0
Junio	114,50	126,52	66,83	-41,6
Julio	75,43	39,99	97,43	29,2
Agosto	77,90	95,83	12,57	-83,9
Setiembre	102,60	67,37	76,47	-25,5
Octubre	145,03	39,83	147,13	1,4
Noviembre	253,53	94,93		
Diciembre	273,57	106,47		

Comprende las cuencas de los ríos : Huallaga, Ucayali y Mantaro.

(*) Variación porcentual: 2004 / Promedio histórico.

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

Gráfico N° 32



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

2.4 Emergencias y daños producidos por fenómenos naturales y antrópicos

En el periodo enero - octubre del año 2004, se ha registrado 2 080 emergencias, originando que en dicho periodo se registre 20 mil 892 damnificados, 16 mil 303 viviendas afectadas, 3 mil 943 viviendas destruidas y 75 mil 695 hectáreas de cultivo destruidos, además de 198 heridos, 98 fallecidos y 10 desaparecidos.

Debe precisarse que sólo en el mes de octubre, se registró 177 emergencias originando 1133 damnificados, 393 viviendas afectadas, 234 viviendas destruidas y 549 hectáreas de cultivo destruidas.

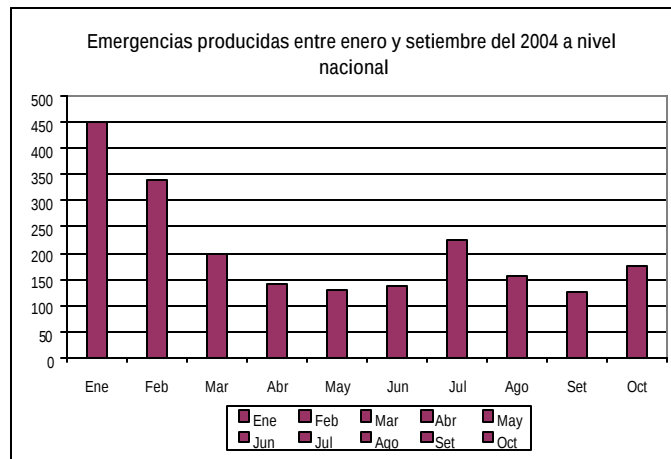
Tabla N° 33

Emergencias y daños producidos: enero - octubre 2004 a nivel nacional

Periodo	N° de Emergencias	N° de Damnificados	N° de Viviendas Afectadas	N° Viviendas Destruídas	Has. de Cultivo Destruídas
Ene	452	6 950	3 558	1 166	68 224
Feb	338	6 543	1 594	1 283	1 831
Mar	199	1 524	419	349	34
Abr	141	618	466	124	1
May	130	812	324	148	0
Jun	138	741	4 700	162	3 112
Jul	224	421	1 590	91	1 660
Ago	156	702	2 847	138	280
Set	125	1 448	412	248	4
Oct	177	1 133	393	234	549
Acumulado					
Ene	452	6 950	3 558	1 166	68 224
Ene-Feb	790	13 493	5 152	2 449	70 055
Ene-Mar	989	15 017	5 571	2 798	70 089
Ene-Abr	1 130	15 635	6 037	2 922	70 090
Ene-May	1 260	16 447	6 361	3 070	70 090
Ene-Jun	1 398	17 188	11 061	3 232	73 202
Ene-Jul	1 622	17 609	12 651	3 323	74 862
Ene-Ago	1 778	18 311	15 498	3 461	75 142
Ene-Set	1 903	19 759	15 910	3 709	75 146
Ene-Oct	2 080	20 892	16 303	3 943	75 695

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI)

Gráfico N° 33



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI)

En dicho mes, el mayor número de emergencias se registraron en el departamento de Lima (26) y en el departamento de Loreto (21). Las 26 emergencias ocurridas en Lima, fueron ocasionadas por el hombre: 2 corresponden a derrumbes, 3 a colapso de vivienda y 17 a incendios urbanos. En Loreto las emergencias presentadas corresponden 7 a vendavales y 13 a incendios urbanos.

Asimismo, en el período enero-octubre el departamento de Puno fue el que registró el mayor número de emergencias (254), seguido del departamento de Lima (217), Amazonas (197) y Cajamarca (187). En tanto que los menores casos de emergencias se presentaron en Ica (9), Áncash (12) y Tumbes (16).

En relación al número de damnificados, en el periodo enero - octubre (20 892), Puno registró 8 779 damnificados, cifra que representa el 42,0% del total, seguido de Amazonas (2 257) y Loreto (1 808).

Con respecto al número de viviendas destruidas, en el periodo enero - octubre (3943), Puno es el más afectado, al registrar 1 849 viviendas destruidas, cifra que representa el 46,9% del total de casos registrados a nivel nacional, seguido de Loreto (304) y Amazonas (286).

En relación al total de hectáreas de cultivo destruidas (75 695 Ha.), Cajamarca fue el departamento más afectado, al presentar 22 919 hectáreas de cultivo destruidas, cifra que representa el 30,3% del total nacional. Sigue en este orden, Junín (13 529 Ha.), Piura (8 505 Ha.) y Puno (7 777 Ha.).

Tabla N° 34

Relación de emergencias, damnificados, viviendas afectadas, viviendas destruidas y
hectáreas de cultivo destruidas, en el periodo enero - octubre 2004

DEPARTAMENTO	Total Emergencias	N° de Fallecidos	N° de Desaparecidos	N° de Heridos	N° de Damnificados	N° de Afectados	N° de Viviendas Afectadas	N° de Viviendas Destruídas	Has. de Cultivo Destruídas
TOTAL NACIONAL	2 080	98	10	198	20 892	199 402	16 303	3 943	75 695
AMAZONAS	197	0	0	0	2 257	8 836	1 567	286	1 185
ANCASH	12	7	0	23	0	289	17	5	50
APURÍMAC	122	5	0	0	409	33 735	77	114	0
AREQUIPA	66	0	0	1	252	26 524	2 479	48	0
AYACUCHO	37	3	0	31	259	666	129	51	36
CAJAMARCA	187	1	1	3	1 094	1 960	447	133	22 919
CALLAO	48	9	0	4	242	315	66	61	0
CUSCO	133	11	7	3	616	13 380	128	146	1 660
HUANCAVELICA	79	0	1	0	595	2 532	293	90	34
HUÁNUCO	56	4	0	24	349	1 225	338	58	5 413
ICA	9	1	0	0	24	71	16	5	0
JUNÍN	50	4	0	1	771	1 921	496	123	13 529
LA LIBERTAD	17	0	0	0	37	149	32	10	3 887
LAMBAYEQUE	27	0	0	0	12	5 856	154	2	1 383
LIMA	217	23	0	45	677	294	79	139	0
LORETO	162	7	1	26	1 808	22 631	4 121	304	3 573
MADRE DE DIOS	21	1	0	2	74	375	99	19	0
MOQUEGUA	37	5	0	7	11	9 928	236	3	1
PASCO	24	0	0	0	22	1 633	1	3	4 037
PIURA	111	0	0	0	591	20 384	2 635	133	8 505
PUNO	254	13	0	25	8 779	36 145	2 220	1 849	7 777
SAN MARTÍN	117	1	0	0	1 055	872	207	210	0
TACNA	28	2	0	2	23	5 653	3	4	402
TUMBES	16	0	0	1	12	1 284	298	3	360
UCAYALI	53	1	0	0	1 257	2 744	165	144	944

Fuente: Centro de Operaciones de Emergencia - COE - Sistema de Información para la Prevención y Atención de Desastres

SINPAD - INDECI

Elaboración: Oficina de Estadística y Telemática - INDECI

2.5 Heladas

Los impactos que tienen las heladas en las actividades económicas, especialmente en el agro, así como, sus repercusiones en el área social y medio ambiental son muy significativas.

En el mes de octubre del 2004 las heladas meteorológicas que se mostraron con mayor frecuencia e intensidad, se registraron en la estación Chuapalca en Tacna, donde se observó 31 días de heladas con temperatura que alcanzaron -17,6 grados Centígrados.

Tabla N°35

Heladas meteorológicas: octubre 2004

Región	Estación	Número de días de heladas	Mayor intensidad de la helada en grados Celsius (°C)	Frecuencia (%) días de Helada / total días del mes
Junín	Marcapomacocha	19	-2,6	61,3
Junín	Laive	8	-5,7	25,8
Arequipa	Imata	31	-14,8	100,0
Arequipa	Caylloma	31	-9,5	100,0
Arequipa	Pillones	31	-14,2	100,0
Arequipa	Salinas	31	-11,0	100,0
Tacna	Chuapalca	31	-17,6	100,0
Puno	Capazo	31	-13,5	100,0
Puno	Crucero Alto	31	-11,0	100,0
Puno	Cojata	31	-6,2	100,0
Puno	Mazo Cruz	30	-15,0	96,8

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

Ficha Técnica

1. Objetivo:

Proporcionar las estadísticas ambientales, proveniente 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 Lima y Callao

3. Periodicidad: Mensual

4. Fuente:

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

5. Informante:

Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL), Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) y el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

6. Variables de Seguimiento:

Las variables de seguimiento, para el Área Metropolitana de Lima y Callao son: producción de

agua, calidad de agua y, calidad de aire en el cruce de la Av. Abancay con el Jr. Ancash (único dato disponible en la DIGESA).

Las variables de seguimiento para el nivel nacional están constituidas por: volumen de producción de agua potable, caudal promedio de los ríos en las vertientes del Pacífico, Titicaca y Atlántico, precipitaciones promedio en las cuencas de las vertientes del Pacífico, Titicaca y Amazonas y 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 monitoreos, generados en las instituciones públicas, que estén disponibles fácilmente, estén documentadas y sean actualizados regularmente.

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