

Estadísticas Ambientales

Setiembre 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, a partir de setiembre del 2004, se ha empezado a difundir mensualmente 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 setiembre

del año 2004, se muestra las estadísticas sobre la calidad del aire en el cercado de Lima, 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, por tanto, 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 (INDEC). Progresivamente se irá incorporando otros organismos gubernamentales, en la medida de la disponibilidad de datos.

Resultados

I. Area Metropolitana de Lima y Callao

1.1 Calidad del aire en el cercado de Lima

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 el EPA es de 75 microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). En el centro de la ciudad de Lima, durante el mes de setiembre la presencia de partículas totales en suspensión fue de 229,07 microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), valor que supera en 205,4% al

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.

Director Técnico
Alejandro Vilchez

Investigador
Zarina Ccoyllo

Para mayor
información ver
Página Web:

www.inei.gob.pe

límite establecido. Cabe precisar que durante los años 2001 y 2003 también se registraron valores que superaron el estándar establecido.

Debe señalarse que la serie histórica respectiva (véase

tabla N° 1 y gráfico N° 1) de este contaminante muestra un aumento respecto al mes anterior en 1,2%. Sin embargo, en comparación con su similar del año pasado la concentración aumentó en 14,8 %.

Tabla N° 1

Concentración de partículas totales en suspensión (PTS) estación CONACO, cruce Av. Abancay con jirón Ancash microgramo por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Mes	2001	2003	2004	(%) Var%
Enero	103,30	163,65	176,98	136,0
Febrero	175,33	168,08	202,20	169,6
Marzo	218,87	187,67	222,11	196,1
Abril	228,82	203,89	226,81	202,4
Mayo	195,18	216,25	243,25	224,3
Junio	230,40	245,86	225,36	200,5
Julio	253,11	233,11	249,18	232,2
Agosto	235,00	211,49	226,34	201,8
Setiembre	---	199,47	229,07	205,4
Octubre	185,43	223,22		
Noviembre	210,70	191,08		
Diciembre	---	192,67		
Promedio	203,61	203,04		

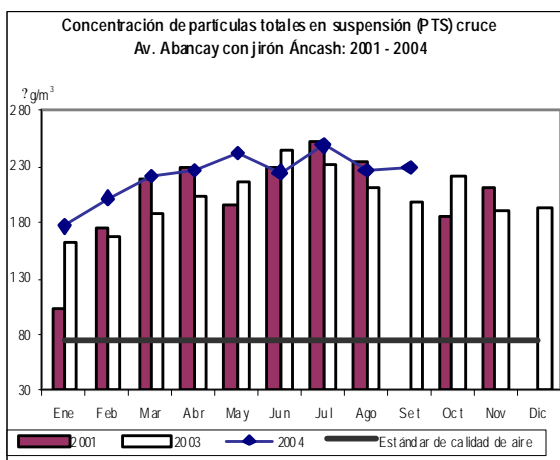
$75 \mu\text{g}/\text{m}^3$: Estándar de calidad de aire anual (EPA).

(%) Variación porcentual 2004 / Estándar de calidad de aire anual (EPA).

Nota: No existe datos para el 2002 (-) Sin información

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}; 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.

Durante el mes de setiembre, en la esquina de la Av. Abancay con el Jr. Ancash, se registró un nivel de PM_{2,5} (partículas inferiores a 2,5 micras) superior en 4,5 veces el estándar establecido por el ECA - GESTA que es de 15 microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Se debe hacer notar que este problema se viene presentando de similar forma desde los años 2001 y 2003 tal como se muestra en la tabla N° 2.

Tabla N° 2

Concentración de partículas inferiores a 2,5 micras (PM_{2,5}) estación CONACO, cruce Av. Abancay con jirón Ancash microgramo por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Mes	2001	2003	2004	(%) Var%
Enero	---	58,55	62,46	316,4
Febrero	59,22	70,10	67,05	347,0
Marzo	69,21	76,73	76,74	411,6
Abril	63,84	104,84	89,78	498,5
Mayo	91,14	115,59	100,10	567,3
Junio	108,99	120,00	93,23	521,5
Julio	80,78	88,67	97,09	547,3
Agosto	88,11	80,90	72,05	380,3
Setiembre	---	71,74	82,89	452,6
Octubre	---	109,03		
Noviembre	---	86,29		
Diciembre	---	0,00		
Promedio	80,18	81,87		

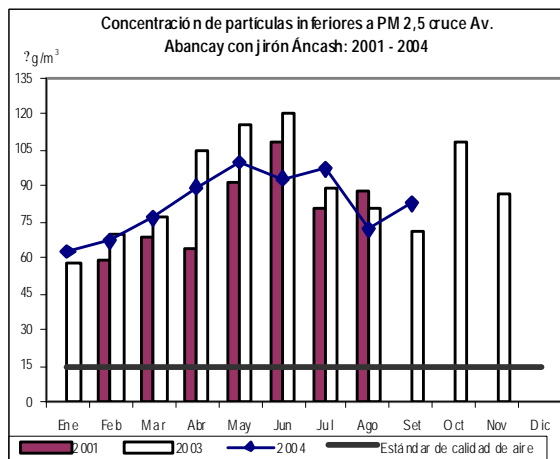
$15 \mu\text{g}/\text{m}^3$: Estándar de calidad de aire anual (ECA).

(%) Variación porcentual 2004 / Estándar de calidad de aire anual (ECA).

Nota: No existe datos para el 2002 (-) Sin información

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 setiembre la presencia de dióxido de nitrógeno en el cruce de la Av. Abancay con el Jr. Áncash fue de 112,65 microgramos por metro cúbico (?g/m³), registrándose la concentración más alta en lo que va del año, superior en 12,7% al estándar establecido por el ECA que es de 100 ?g/m³. Se observó también, un valor superior en 62,9% del registrado en setiembre del año pasado. (Véase Tabla N° 3).

Tabla N° 3

Concentración de dióxido nitrógeno (NO₂)
estación CONACO, cruce Av. Abancay con jirón Áncash
microgramo por metro cúbico (?g/m³)

Mes	2001	2003	2004	(*) Var%
Enero	47,68	48,83	72,82	-27,2
Febrero	18,12	55,67	103,12	3,1
Marzo	47,62	45,91	78,25	-21,8
Abril	44,55	61,25	69,80	-30,2
Mayo	98,13	67,06	75,71	-24,3
Junio	117,67	72,35	78,70	-21,3
Julio	106,30	95,61	69,91	-30,1
Agosto	122,42	85,40	70,86	-29,1
Setiembre	--	69,13	112,65	12,7
Octubre	71,85	52,21		
Noviembre	85,13	111,46		
Diciembre	--	98,68		
Promedio	75,95	71,96		

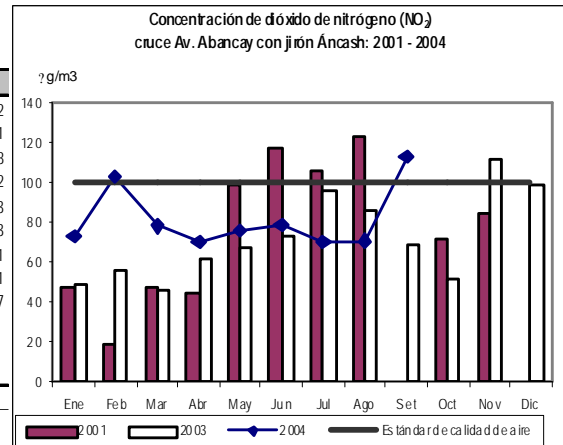
100?g/m³: Estándar de calidad de aire anual (ECA).

(*) Variación porcentual 2004 / Estándar de calidad de aire anual (ECA).

Nota: No existe datos para el 2002 (-) Sin información

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 setiembre, la presencia de dióxido de azufre en el cruce de la Av. Abancay con el Jr. Áncash fue de 66,26 microgramos por metro cúbico (?g/m³), valor que estuvo por debajo en 17,2% del estándar establecido por el ECA que es de 80 ?g/m³. Sin embargo, se debe notar que en los tres primeros meses de este año se registró valores por encima del estándar establecido. (Véase tabla N° 4).

Tabla N° 4

Concentración de dióxido de azufre (SO₂)
estación CONACO, cruce Av. Abancay con jirón Áncash
microgramo por metro cúbico (?g/m³)

Mes	2001	2003	2004	(*) Var%
Enero	64,83	42,66	136,39	70,5
Febrero	61,92	71,47	113,52	41,9
Marzo	88,45	117,87	88,69	10,9
Abril	67,30	121,20	74,39	-7,0
Mayo	88,00	119,61	79,14	-1,1
Junio	91,89	102,27	65,85	-17,7
Julio	67,86	67,25	69,76	-12,8
Agosto	119,15	74,30	61,46	-23,2
Setiembre	--	82,29	66,26	-17,2
Octubre	47,67	278,77		
Noviembre	76,24	114,46		
Diciembre	--	128,87		
Promedio	76,83	110,09		

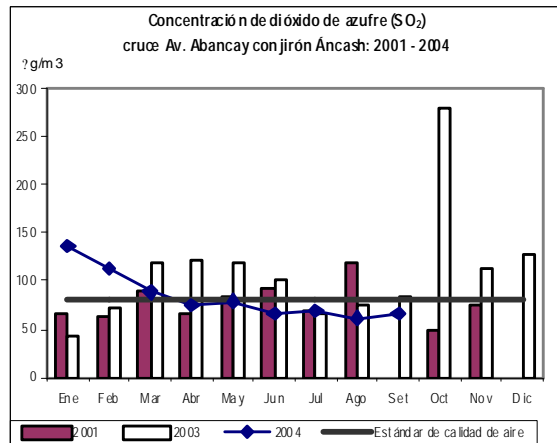
80 ?g/m³: Estándar de calidad de aire anual (ECA).

(*) Variación Porcentual 2004 / Estándar de calidad de aire anual (ECA).

Nota: No existe datos para el 2002 (-) Sin información

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.

Durante el mes de setiembre del presente año, en el cruce de la Av. Abancay con el Jr. Áncash, se registró un nivel de plomo de 0,38 microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), valor inferior en 24% al estándar establecido por el ECA que es de $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Se debe hacer notar que la concentración del plomo en el aire en lo que va del año se ha mantenido casi constante. (Véase tabla N° 5)

Tabla N° 5

Concentración de plomo (Pb)
estación CONACO, cruce Av. Abancay con jirón Áncash
microgramo por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

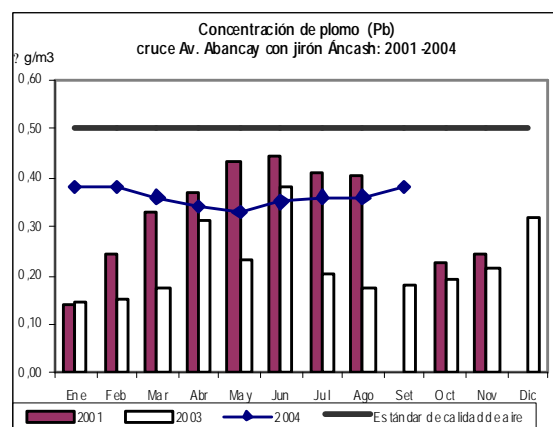
Mes	2001	2003	2004	(*) Var%
Enero	0,14	0,15	0,38	-24,0
Febrero	0,24	0,15	0,38	-24,0
Marzo	0,33	0,18	0,36	-28,0
Abril	0,37	0,31	0,34	-32,0
Mayo	0,43	0,23	0,33	-34,0
Junio	0,45	0,38	0,35	-30,0
Julio	0,41	0,20	0,36	-28,0
Agosto	0,41	0,17	0,36	-28,0
Setiembre	--	0,18	0,38	-24,0
Octubre	0,22	0,19		
Noviembre	0,25	0,21		
Diciembre	--	0,32		
Promedio	0,32	0,22		

(*) Variación porcentual 2004 / Estándar de calidad de aire anual (ECA).
 $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$: Estándar de calidad de aire anual (ECA).

Nota: No existe datos para el 2002 (--) Sin información

Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

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 setiembre del presente año, fue inferior en 3 millones 247 mil metros cúbicos con respecto al mes de setiembre del año pasado, lo cual significó una disminución del 6,5%.

Considerando el periodo acumulado enero - setiembre 2004, se observa que la producción de agua, en las diferentes plantas, galerías y fuentes de SEDAPAL, es

menor en 29 millones 540 mil metros cúbicos, si se compara con similar periodo 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

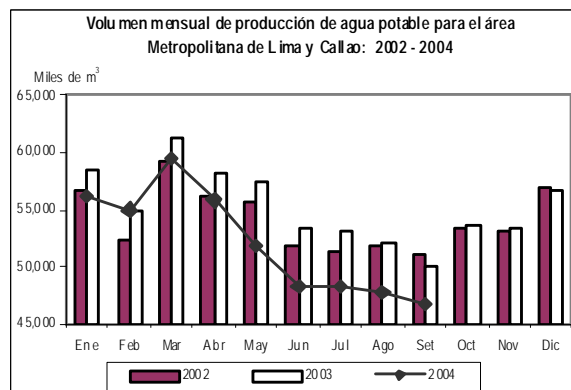
Volumen mensual de producción de agua potable para el área
Metropolitana de Lima y Callao 2002 - 2004 (miles de m^3)

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		
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

El caudal del río Rímac, pese a ser una cuenca regulada, en los primeros meses del presente año se ha visto notablemente disminuido debido a la ausencia de lluvias en la sierra central. Durante el mes de setiembre se apreció un caudal de 21,4 metros cúbicos por segundo (m^3/s), cifra inferior al promedio de setiembre del año pasado que fue de 27,0 m^3/s .

Se debe hacer notar que en los meses de mayo, junio, julio, agosto y setiembre de este año, el caudal del río Rímac fue superior con relación a su media histórica. No obstante, en

los meses anteriores el caudal del Rímac fue deficitario respecto a dicho promedio; 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 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 .

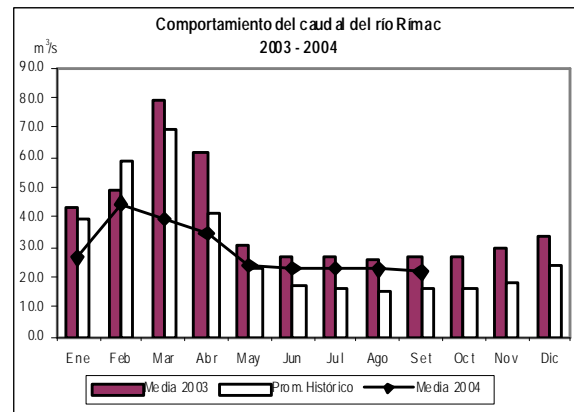
Tabla N° 7
Comportamiento del caudal del río Rímac
2003 - 2004 (m^3/s)

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		
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 setiembre, fue de 1,3 metros cúbicos por segundo (m^3/s), cifra inferior en 43,5% con relación al promedio histórico del mismo mes, que es de 2,3 m^3/s . El mismo comportamiento anómalo se presenta en los meses anteriores; así en agosto se registró un caudal de 1,0 m^3/s disminuyendo en 47,4% en relación a su media histórica, que es de 1,9 m^3/s ; en julio se registró un caudal de 1,3 m^3/s disminuyendo en 35,0% en relación a su media histórica, que es de 2 m^3/s ; en junio se registró un caudal de 1,2 m^3/s , disminuyendo en 47,8% en relación a su media histórica, que es de 2,3 m^3/s ; en mayo se

registró un caudal de 1,7 m^3/s , disminuyendo en 73,8% en relación a su media histórica, que es de 6,5 m^3/s ; en abril el caudal disminuyó en 15,4% al presentar un caudal de 5,5 m^3/s , mientras que su promedio histórico es de 6,5 m^3/s ; para marzo el caudal fue de 5,1 m^3/s , inferior en 53,2% respecto a su media histórica que es de 10,9 m^3/s ; en febrero el caudal fue de 8,7 m^3/s , significando una disminución en 16,3% siendo su media histórica 10,4 m^3/s ; y en enero el caudal fue 2,5 m^3/s , representando una reducción significativa del 64,8% en relación a su promedio histórico con un caudal de 7,1 m^3/s .

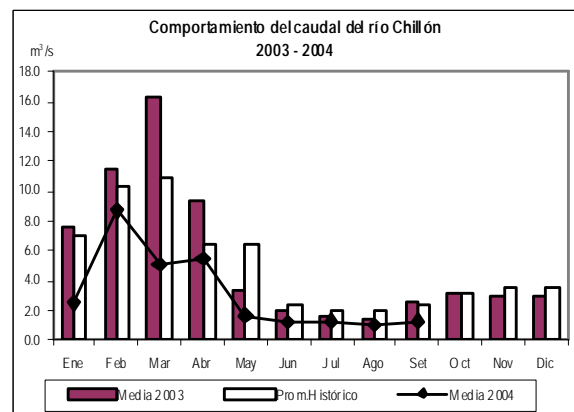
Tabla N° 8
Comportamiento del caudal del río Chillón
2003 - 2004 (m^3/s)

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		
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 Rimac

En el mes de setiembre del presente año, la concentración máxima de hierro (Fe) en el río ha aumentado en 62,2% 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).

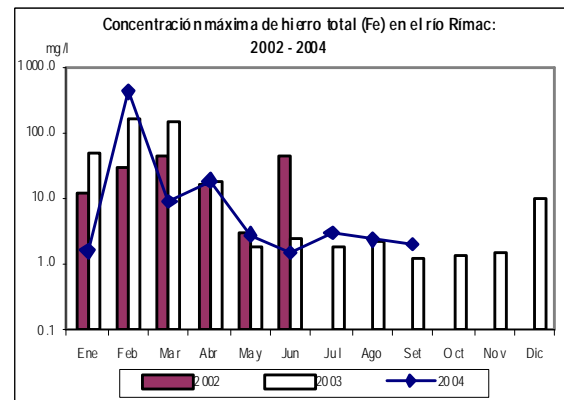
La presencia de hierro en el agua ocasiona inconvenientes domésticos, tales como: sabor desagradable, turbidez rojiza y manchar la ropa en el momento del lavado. Desde el punto de vista sanitario, uno de los riesgos de la presencia de este metal reside en que consume el cloro de la desinfección, quedando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

Tabla N° 9
Concentración máxima de hierro total (Fe) en el río Rimac
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	--	1.7880	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	--	--
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).

Gráfico N° 9



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 62,3% por debajo del límite permisible ITINTEC, que es de 0,3

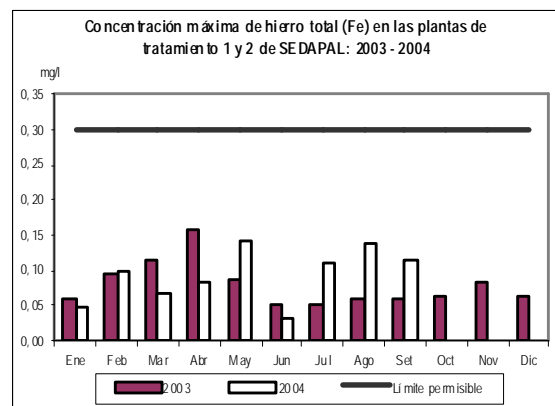
miligramos por litro, al pasar de 1,9580 miligramos por litro en el río a 0,1130 miligramos por litro en la planta de tratamiento.

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	--	--
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/ Instituto de Investigación Tecnológica y de Normas Técnicas, el que desde 1992 ha sido reemplazado por el INDECOPI. 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.

Presencia de plomo (Pb) en el río Rímac

Durante el mes de setiembre del 2004 ha disminuido en 49,1% la presencia máxima de plomo (Pb) en el río con respecto al mismo mes del año anterior, presentándose la disminución más relevante en el mes de enero.

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.

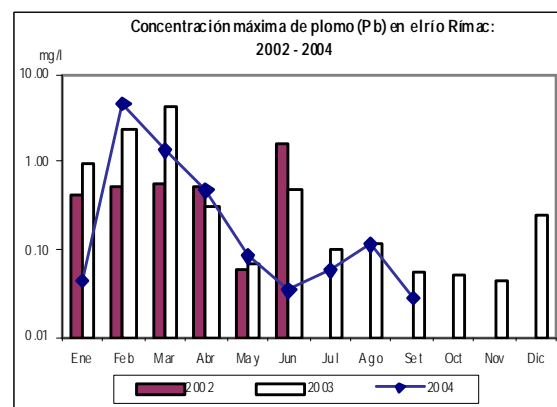
Tabla N° 11
Concentración máxima de plomo (Pb) en el río Rímac
Miligramos por litro (mg/l)

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
Setiembre	0.1850	--	0.0550	0.0280	-49.1
Octubre	0.0830	--	0.0520	--	--
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 90% por debajo del límite permisible ITINTEC que es de 0,05

miligramos por litro (mg/l), al pasar de 0,028 miligramos por litro en el río a 0,005 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	---	---
Noviembre	0,0050	---	0,0095	---	---
Diciembre	0,0060	---	0,0105	---	---
Promedio	0,0070	---	0,0093	---	---

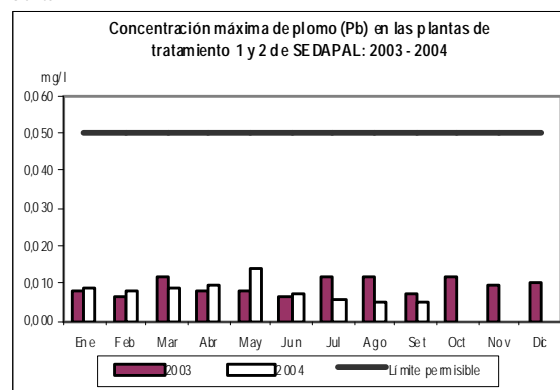
0,05: Límite permisible ITINTEC para agua de consumo humano.

(%) 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 setiembre del 2004 la concentración máxima de cadmio (Cd) en el río fue de 0,0025 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.

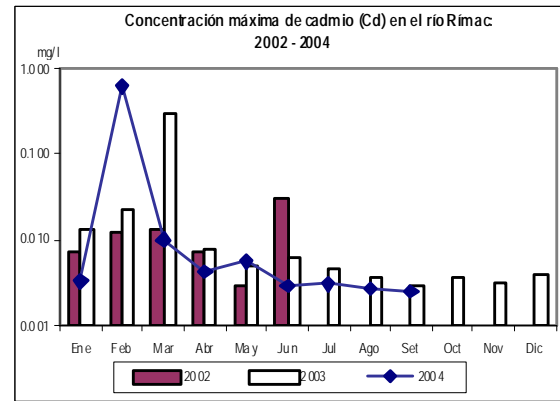
Tabla N° 13

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	--	--
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).

Gráfico N° 13



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 setiembre fue de 0,0021 miligramos por

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

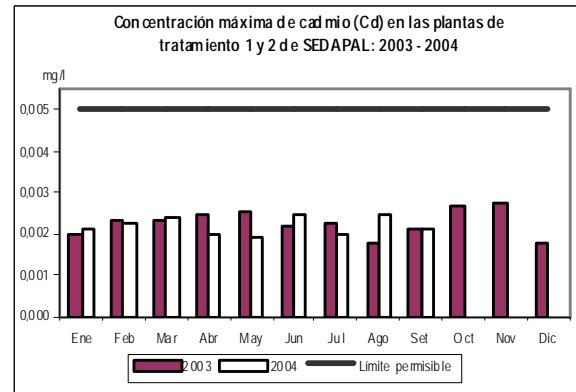
Tabla N° 14

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	--	--
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).

Gráfico N° 14



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

Presencia de aluminio (Al) en el río Rimac

Durante el mes de setiembre del 2004 la presencia máxima de aluminio (Al) en el río fue de 0,804 miligramos por litro, cifra superior en 4,1% con respecto al mismo mes del año

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

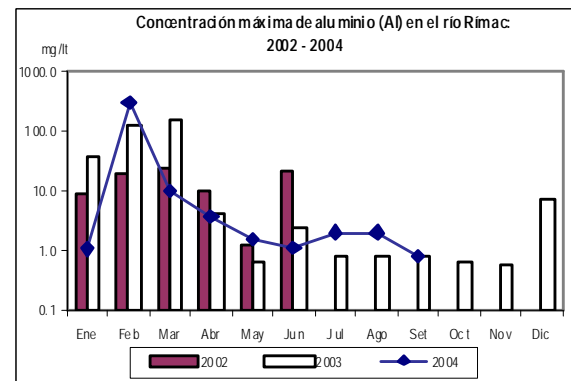
Tabla N° 15

Concentración máxima de aluminio (Al) en el río Rimac
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	--	--
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° 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 39,0% por debajo del límite permisible ITINTEC que es de 0,2 miligramos por litro, al

pasar de 0,804 miligramos por litro en el río a 0,122 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		
Noviembre	0,1450	---	0,1255		
Diciembre	0,1490	---	0,1315		
Promedio	0,1624		0,1198		

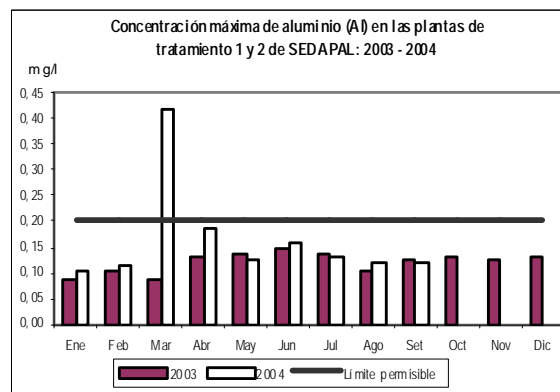
0,200: Límite permisible ITINTEC para agua de consumo humano.

(*) 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 setiembre del presente año la presencia máxima de materia orgánica en el río fue de 8,920 miligramos por litro, cifra superior en 197,3% 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)

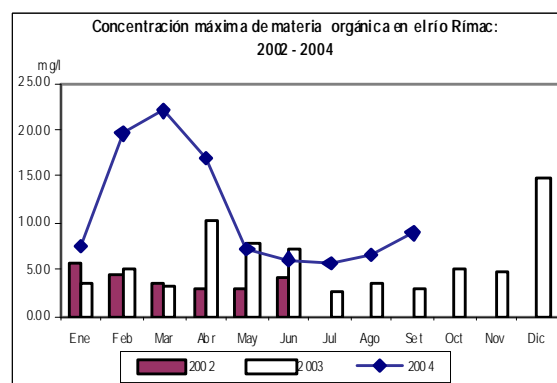
Mes	2001	2002	2003	2004	(*) Var%
Enero	4.8900	5.8500	3.5800	7.5200	110,1
Febrero	5.2700	4.6000	5.2000	19.6100	277,1
Marzo	6.4800	3.5800	3.1500	22.0400	599,7
Abril	3.5000	2.9600	10.1500	16.9600	67,1
Mayo	7.3200	2.9700	7.7800	7.1800	-7,7
Junio	3.9700	4.2400	7.1800	6.1200	-14,8
Julio	4.2000	--	2.7500	5.6500	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		
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

Luego del proceso de tratamiento, la presencia de materia orgánica en planta se redujo en 55,6% al pasar de

8,920 miligramos por litro en el río a 3,960 miligramos por litro en la planta de tratamiento de SEDAPAL.

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		
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

En el mes de setiembre del presente año la concentración máxima de nitratos (NO₃) en el río fue de 7,778 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 microorganismos o pesticidas, que podrían causar

Tabla N° 19

Concentración máxima de nitratos en el río Rímac
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		
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 88,3% por debajo del límite permisible ITINTEC que es de 45 miligramos por litro, al

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		
Noviembre	5,9500	---	3,5525		
Diciembre	5,4580	---	5,6160		
Promedio	3,7689		3,6647		

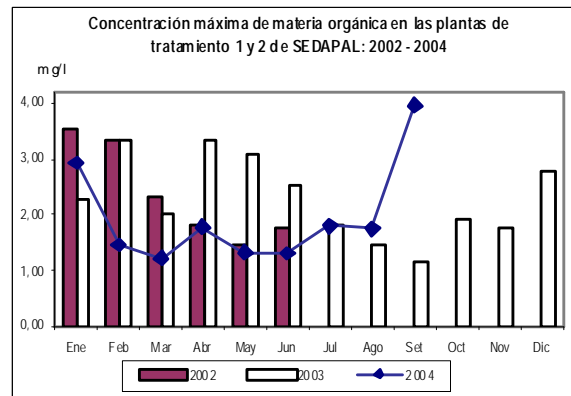
45,00: Límite permisible ITINTEC para agua de consumo humano.

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

(--) Sin información.

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

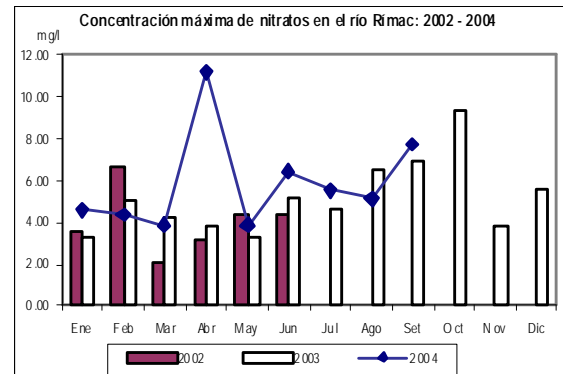
Gráfico N° 18



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

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).

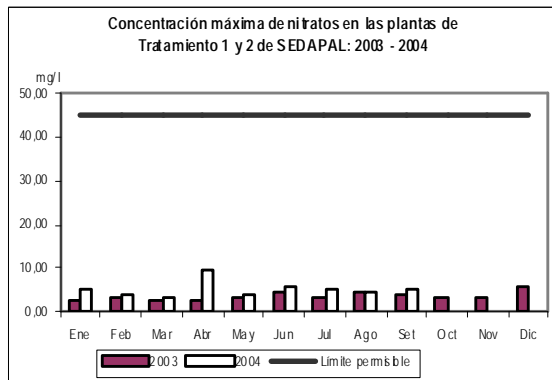
Gráfico N° 19



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

pasar de 7,778 miligramos por litro en el río a 5,2765 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 julio del 2004, presenta una disminución del 5,9% con relación al mismo mes del año anterior. Durante los siete

primeros meses del presente año, la producción de agua potable disminuyó en 21 millones 064 mil metros cúbicos con respecto al mismo periodo del año pasado

Tabla N° 21

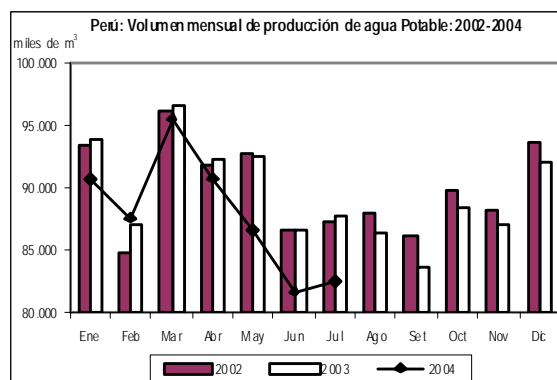
Perú: Volumen mensual de producción de agua Potable 2002 - 2004 (miles de m³)

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		
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 setiembre, el caudal de los principales ríos de la zona norte de la vertiente del Pacífico, comprendidos por los ríos Tumbes, Chira, Macara, Chancay y Jequetepeque, se muestra deficitario con relación a su promedio histórico, al presentar un caudal inferior en 27,3%. Este comportamiento se viene registrando desde meses anteriores; en agosto el caudal promedio fue inferior en 39,2% con relación a su promedio histórico; en julio el

caudal promedio fue inferior en 23,4% con relación a su promedio histórico; en junio el caudal promedio fue inferior en 17,9% con relación al promedio histórico; en mayo el caudal promedio es menor en 44,8% con relación al promedio histórico; en abril fue menor en 49,3%; en marzo, en 68,1%; en febrero registró un caudal inferior en 55,0%; y en enero el caudal promedio estuvo por debajo del 25,8% con respecto al promedio histórico.

Tabla N° 22

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

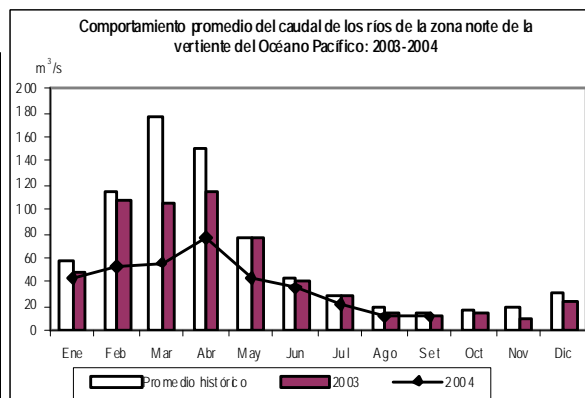
Mes	Promedio histórico	2003	2004	(*) Var%
Enero	57,25	47,68	42,50	-25,8
Febrero	115,84	107,53	52,10	-55,0
Marzo	176,66	106,28	56,36	-68,1
Abril	151,10	113,90	76,62	-49,3
Mayo	77,64	75,70	42,86	-44,8
Junio	43,12	41,90	35,38	-17,9
Julio	28,66	28,35	21,94	-23,4
Agosto	18,64	15,62	11,34	-39,2
Setiembre	15,48	12,46	11,26	-27,3
Octubre	17,74	14,12		
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 Huaura, Chillón y Rímac, muestra un incremento del 25,5% durante el mes de setiembre en relación a su promedio histórico; en el mes de agosto también se muestra un incremento de

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

Tabla N° 23

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

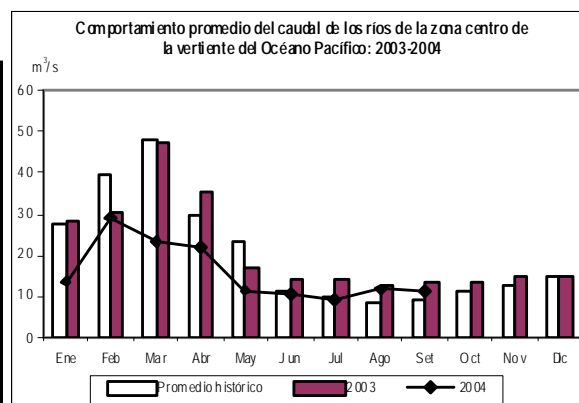
Mes	Promedio histórico	2003	2004	(*) Var%
Enero	27.80	28.53	13.63	-51.0
Febrero	39.27	30.35	29.23	-25.6
Mazo	48.13	47.70	23.13	-51.9
Abril	29.53	35.35	21.83	-26.1
Mayo	23.63	16.75	11.47	-51.5
Junio	11.10	14.15	10.53	-5.1
Julio	9.67	13.95	9.27	-4.1
Agosto	8.65	12.63	11.75	35.8
Setiembre	9.05	13.57	11.35	25.5
Octubre	11.40	13.57		
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).

Gráfico N° 23



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

Zona sur de la vertiente del Pacífico

En setiembre del 2004, el promedio del caudal de los ríos de la zona sur de la vertiente del Pacífico, comprendido por los ríos Camaná y Chili, ascendió en 24,8% con respecto a su promedio histórico. El comportamiento promedio del caudal de los ríos 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%; en febrero 26,8%; en marzo 55,8%; en abril 14,5%; en mayo 7,9%; para luego en junio, julio y agosto aumentar en 6,5%; 12,2% y 9,4% respectivamente con relación a su promedio histórico.

Tabla N° 24

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

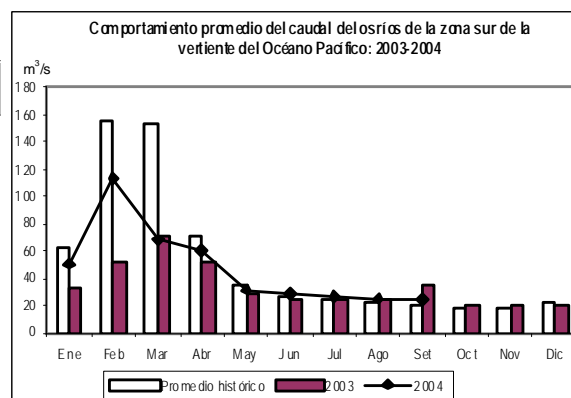
Mes	Promedio histórico	2003	2004	(*) Var%
Enero	63.00	33.10	51.05	-19.0
Febrero	155.15	51.30	113.60	-26.8
Mazo	154.10	71.05	68.10	-55.8
Abril	71.00	52.40	60.70	-14.5
Mayo	34.60	28.15	31.85	-7.9
Junio	26.75	25.90	28.50	6.5
Julio	24.25	24.40	27.20	12.2
Agosto	23.45	24.75	25.65	9.4
Setiembre	19.73	34.30	24.62	24.8
Octubre	19.10	21.60		
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 llave), durante el mes de setiembre, se incrementó en 23,5% con respecto a su promedio histórico. No obstante, se observó que el

promedio del caudal en los meses de enero, febrero, julio y agosto fue superior al promedio histórico en 101,8%; 33,6%; 8,0% y 19,8% respectivamente, reportándose incluso inundaciones en áreas próximas al lago Titicaca.

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	6,28	8,00		
Noviembre	11,85	7,03		
Diciembre	22,85	6,28		

Comprende los ríos: Ramis, Huancané, Coala e Ilave,

(*) Variación porcentual: 2004 / Promedio histórico.

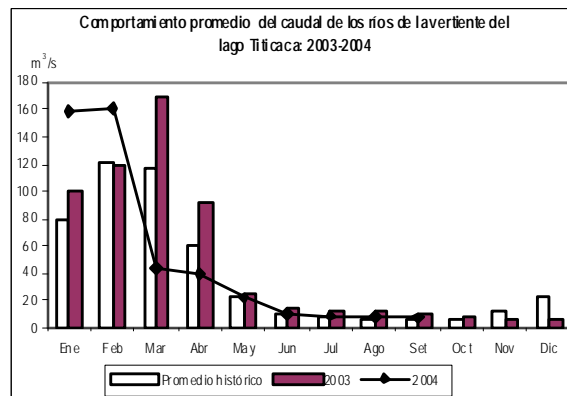
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

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 setiembre, muestra un incremento de 0,2% con relación a su promedio histórico. Se debe precisar que en el mes de agosto el nivel fue inferior en 0,4%; en junio el nivel fue inferior en 0,6%, en

Gráfico N° 25



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

mayo y abril el nivel promedio del agua en estos ríos fue inferior en 2,1% con respecto a su promedio histórico, mientras que en marzo el nivel fue inferior en 2,3% y en febrero el nivel fue menor en 2,4%. Mientras que en enero y julio el nivel fue superior 1,2% y 0,4% respectivamente con respecto a su promedio histórico

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

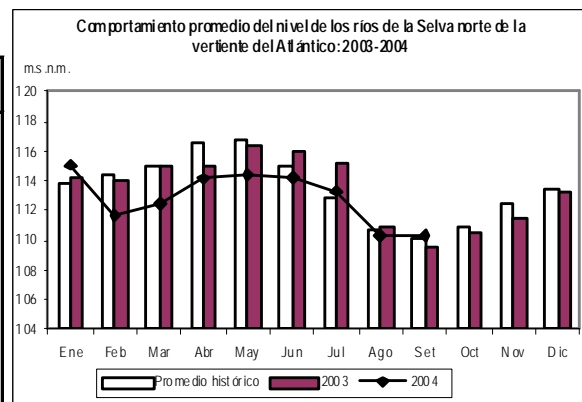
Mes	Promedio histórico	2003	2004	(*) Var%
Enero	113,79	114,28	115,11	1,2
Febrero	114,45	113,94	111,66	-2,4
Marzo	115,03	115,08	112,42	-2,3
Abril	116,62	115,03	114,16	-2,1
Mayo	116,78	116,29	114,37	-2,1
Junio	114,95	115,94	114,23	-0,6
Julio	112,84	115,28	113,34	0,4
Agosto	110,73	110,85	110,33	-0,4
Setiembre	110,06	109,47	110,31	0,2
Octubre	110,97	110,47		
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 setiembre, el nivel promedio de los ríos de la selva central (Huallaga, Ucayali, Tocache, Aguaytía, Mantaro y Cunas), se muestra deficitario en 8,3% con respecto a su promedio histórico, comportamiento que se

viene observando en lo que va del año. Con relación a su promedio histórico, en enero el nivel disminuyó en 39,5%; febrero 12,0%; marzo 18,3%; abril 15,7%; mayo 12,4%; junio 13,7%; julio 4,0% y agosto en 7,7%.

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

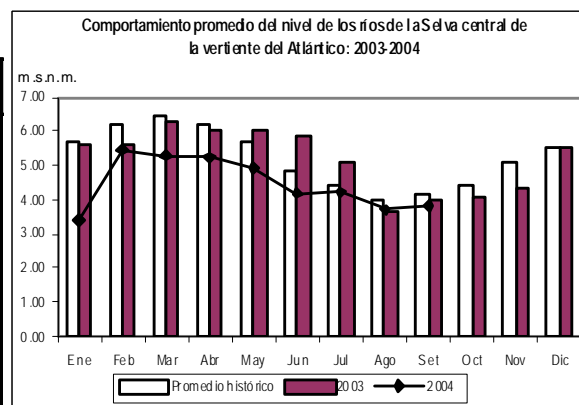
Mes	Promedio histórico	2003	2004	(*) Var%
Enero	5,65	5,65	3,42	-39,5
Febrero	6,22	5,65	5,47	-12,0
Marzo	6,49	6,26	5,30	-18,3
Abril	6,22	6,04	5,24	-15,7
Mayo	5,65	6,04	4,95	-12,4
Junio	4,87	5,84	4,20	-13,7
Julio	4,40	5,06	4,23	-4,0
Agosto	4,02	3,67	3,71	-7,7
Setiembre	4,14	4,03	3,80	-8,3
Octubre	4,46	4,05		
Noviembre	5,10	4,34		
Diciembre	5,51	5,51		

Comprende los ríos: Huallaga, Tocache, Ucayali, Aguaytia, Mantaro y unas

(*) 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 Setiembre, iniciamos un nuevo año hidrológico presentando un comportamiento deficitario con respecto a su promedio histórico, el año hidrológico anterior, vale decir

que se inició en setiembre del 2003 y culminó en agosto del 2004, presentó condiciones meteorológicas anómalas en todo el territorio nacional.

Precipitaciones en la vertiente del Pacífico

Zona norte de la vertiente del Pacífico

Durante el mes de setiembre, las precipitaciones promedio en la zona norte de la vertiente del Pacífico han disminuido en 42,4% con relación a su promedio histórico. Sin embargo, con excepción de julio, las precipitaciones en lo que va del año han sido deficitarias. En agosto las precipitaciones

fueron inferiores con respecto a su promedio histórico, en 84,3%; junio 91,9%; mayo 10,9%; abril 54,4%; marzo 69,1%; febrero 47,0% y enero en 49,3%. Mientras que en julio se incrementó en 206,6% con respecto a su promedio histórico.

Tabla N° 28

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

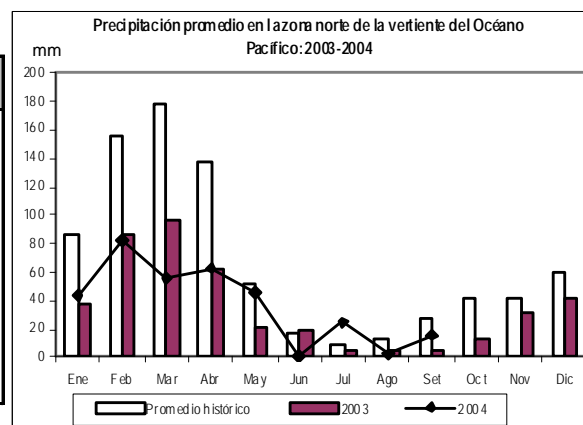
Mes	Promedio histórico	2003	2004	(*) Var%
Enero	87,03	38,24	44,12	-49,3
Febrero	155,27	86,14	82,35	-47,0
Marzo	178,75	97,60	55,26	-69,1
Abril	137,65	62,64	62,80	-54,4
Mayo	51,90	20,92	46,23	-10,9
Junio	16,93	18,48	1,38	-91,9
Julio	7,93	5,34	24,30	206,6
Agosto	12,25	4,64	1,93	-84,3
Setiembre	27,53	5,34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

5/ Año hidrológico es el periodo comprendido entre el 1 de setiembre y el 31 de agosto en el cual se producen precipitaciones en las partes medias y altas de las cuencas así como en el llano amazónico, las que originan el incremento de niveles (lagunas, embalses, etc.), caudales de los ríos y recarga de acuíferos. Las máximas precipitaciones y crecidas se presentan en el periodo diciembre-abril; asimismo, a partir del mes de mayo los caudales de los ríos inician su descenso hasta alcanzar sus mínimos valores en agosto.

Zona sur de la vertiente del Pacífico

En la zona sur de la vertiente del Pacífico, durante el mes de setiembre del 2004, las precipitaciones han sido de 6,0

milímetros y la anomalía deficitaria de la precipitación es de 28,6% con relación a su promedio histórico.

Tabla N° 29
Precipitación promedio en la zona sur de la vertiente del Océano Pacífico (mm): 2003 - 2004

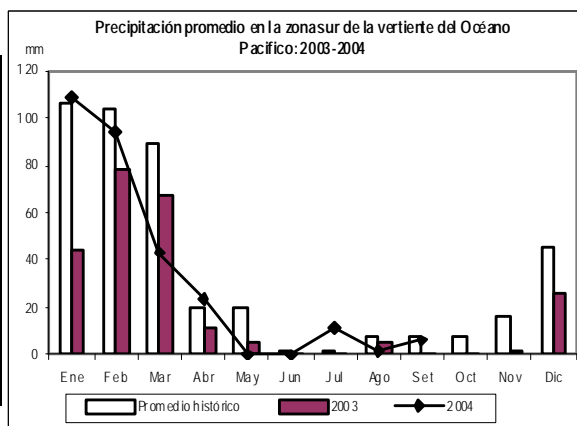
Mes	Promedio histórico	2003	2004	(*) Var%
Enero	106,25	44,30	108,40	2,0
Febrero	104,15	77,75	94,10	-9,6
Marzo	89,70	67,50	43,60	-51,4
Abril	20,30	11,20	23,80	17,2
Mayo	20,30	5,20	0,00	-100,0
Junio	2,00	0,15	0,00	-100,0
Julio	1,10	0,20	11,35	931,8
Agosto	7,70	4,70	1,60	-79,2
Setiembre	8,40	0,35	6,00	-28,6
Octubre	8,40	0,35		
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 setiembre del 2004 las precipitaciones en la vertiente del Lago Titicaca han sido de 14,75 milímetros y la anomalía deficitaria de la precipitación es de 20,5% con relación a su promedio histórico.

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	33,30	2,53		
Noviembre	50,10	12,78		
Diciembre	77,88	99,28		

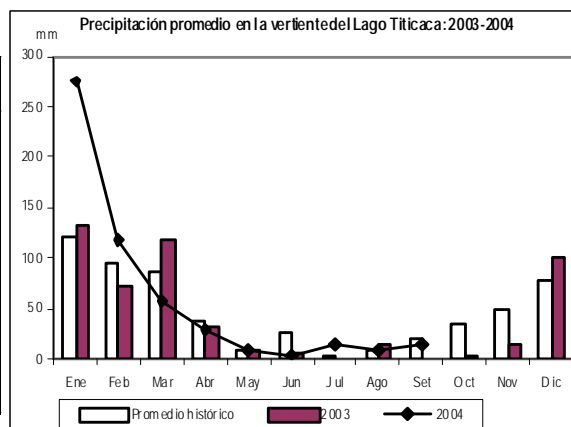
Comprende los ríos: Ramis, Huancané, Coata e Ilave.

(*) 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 setiembre, registraron una disminución de 42,0% 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	230.10	104.10		
Noviembre	241.30	253.80		
Diciembre	267.50	137.50		

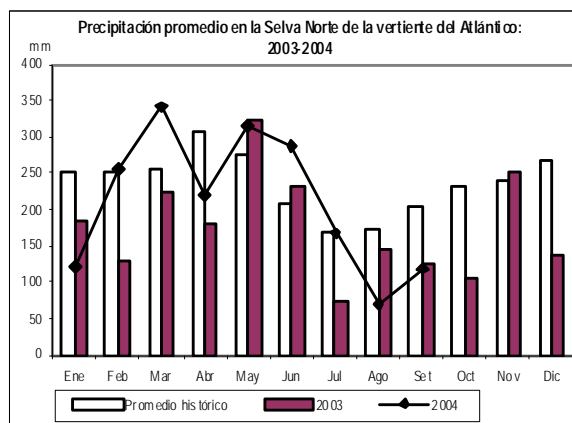
Comprende la cuenca del Amazonas.

(%) 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 el mes de setiembre las precipitaciones promedio en la Selva Central registraron un comportamiento inferior en 25,5% con respecto al promedio histórico.

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

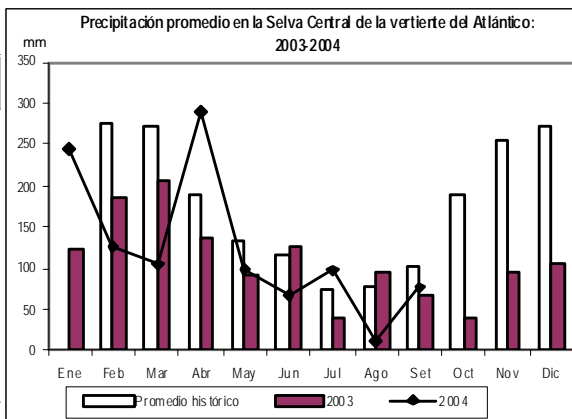
Mes	Promedio histórico	2003	2004	(%) Var%
Enero	---	122.77	245.40	---
Febrero	277.40	184.93	127.50	-54.0
Marzo	273.20	206.47	104.23	-61.8
Abril	190.33	136.90	289.30	52.0
Mayo	133.67	93.00	98.90	-26.0
Junio	114.50	126.52	66.83	-41.6
Julio	75.43	39.99	97.43	29.2
Agosto	77.90	95.83	12.57	-83.9
Setiembre	102.60	67.37	76.47	-25.5
Octubre	188.63	39.83		
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

Durante los primeros nueve meses del año 2004, se ha registrado 1 903 emergencias, originando que en dicho periodo se registre 19 mil 759 damnificados, más de 15 mil 910 viviendas afectadas, 3 mil 709 viviendas destruidas y más de 75 mil 146 hectáreas de cultivo destruidos, además

de varios heridos, fallecidos y desaparecidos.

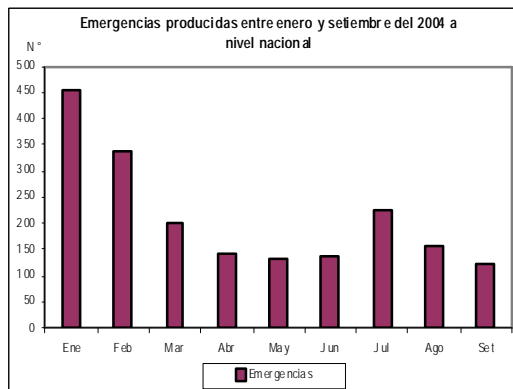
Debe precisarse que en el mes de setiembre se registró 125 emergencias originando 1448 damnificados, 412 viviendas afectadas, 248 viviendas destruidas y 4 hectáreas de cultivo destruidas.

Tabla N° 33
Emergencias y daños producidos: enero - setiembre 2004 a nivel nacional

Periodo	Emergencia	Damnificados	Viviendas Afectadas	Viviendas Destruídas	Has 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
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

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI)

Gráfico N° 33



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI)

Debe señalarse que, durante el mes de setiembre, el mayor número de emergencias se registraron en Lima y Loreto, ambos con 17 de un total de 125 registradas en el país. De las 17 emergencias ocurridas en Lima, 4 corresponden a derrumbes, 1 obedece a presencia de vendavales, 2 a colapso de vivienda, 1 a derrame de sustancias nocivas y 9 a incendios urbanos. En Loreto las emergencias presentadas corresponden, 10 a vendavales y 7 a incendios urbanos. Asimismo, en el período enero-setiembre el departamento de Puno fue el que registró el mayor número de emergencias (238), seguido del departamento de Lima (191), Amazonas (178) y Cajamarca (168). En tanto que los menores casos de emergencias se presentaron en Áncash (7), Ica (9), y La Libertad (12).

En relación al número de damnificados, en el periodo enero - setiembre (19 759), Puno registró 8 678 damnificados, cifra que representa el 43,9% del total, seguido de Amazonas (2 150) y Loreto (1 637).

Con respecto al número de viviendas destruidas (3 709 en el periodo enero - setiembre), Puno es el más afectado, al registrar 1 832 viviendas destruidas, cifra que representa el 49,4% del total de casos registrados a nivel nacional, seguido de Loreto (272) y Amazonas (266).

En relación al total de hectáreas de cultivo destruidas (75 145,7 Ha.), Cajamarca fue el departamento más afectado, al presentar 22 919 hectáreas de cultivo destruidas, cifra que representa el 30,5% del total nacional. Sigue en este orden, Junín (13 529), Piura (8 504,5) y Puno (7 777).

Tabla N° 34

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

Departamento	Total Emergencias	Damnificados	Vivienda Afectadas	Vivienda Destruidas	Has de Cultivo Destruidas
Total Nacional	1 903	19 759	15 910	3 709	75 145,7
Amazonas	178	2 150	1 495	266	1 185,0
Ancash	7	0	15	0	50,0
Apurímac	122	409	77	114	0,0
Arequipa	65	246	2 479	47	0,0
Ayacucho	35	245	129	49	36,0
Cajamarca	168	955	404	107	22 919,0
Callao	40	217	62	54	0,0
Cusco	131	599	128	143	1 660,0
Huancavelica	78	595	293	90	34,1
Huánuco	55	317	338	54	5 413,0
Ica	9	24	16	5	0,0
Junín	40	370	443	107	13 529,0
La Libertad	12	34	26	8	3 887,0
Lambayeque	26	12	154	2	1 383,0
Lima	191	603	72	123	0,0
Loreto	141	1 637	4 094	272	3 567,0
Madre de Dios	20	74	57	19	0,0
Moquegua	34	11	235	3	1,1
Pasco	24	22	1	3	4 037,0
Piura	104	558	2 631	126	8 504,5
Puno	238	8 678	2 208	1 832	7 777,0
San Martín	97	726	152	150	0,0
Tacna	22	8	1	1	402,0
Tumbes	15	12	297	3	360,0
Ucayali	51	1 257	103	131	401,0

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 setiembre del 2004 las heladas meteorológicas se mostraron con mayor frecuencia en la estación Cojata, en Puno, durante todo el mes se registró heladas, que alcanzaron una intensidad máxima de -9,5 grados Celsius. De igual modo, se registró durante casi todo el mes de setiembre (29

días) heladas en las estaciones puneñas de Capazo y Crucero Alto. La mayor intensidad se observó en la estación Chupalca en Tacna, que registró, -19,5 grados Celsius, Esta estación presentó 29 días de heladas

Asimismo, también se registraron heladas las estaciones arequipeñas de Imata, Caylloma, Pillones, y Salinas. En la Región de Junín, la estación Laive registró 18 días de heladas con una intensidad de -9,1 grados Celsius, y la estación Marcapomacocha -4,2 grados Celsius. En la estación Chuapalca

Tabla N°35

Heladas meteorológicas: setiembre 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	27	-4,2	90,0
Junín	Laive	18	-9,1	60,0
Arequipa	Imata	26	-16,6	86,7
Arequipa	Caylloma	25	-8,0	83,3
Arequipa	Pillones	27	-14,8	90,0
Arequipa	Salinas	27	-12,2	90,0
Tacna	Chuapalca	29	-19,5	96,7
Puno	Capazo	29	-12,0	96,7
Puno	Crucero Alto	29	-10,0	96,7
Puno	Cojata	30	-9,5	100,0
Puno	Mazo Cruz	29	-17,0	96,7

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.