

## Estadísticas Ambientales

### Marzo 2005

*El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) difunde mensualmente el Informe Técnico de Estadísticas Ambientales con la finalidad de brindar a la opinión pública de manera permanente el comportamiento de los principales indicadores y señales de alerta ambiental. En este documento se presenta información del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), sobre contaminantes sólidos sedimentables para Lima Metropolitana, caudal de los principales ríos por vertiente, precipitaciones pluviales e información sobre heladas meteorológicas. También se presentan estadísticas para Lima Metropolitana sobre la calidad del aire, medidas en las cinco estaciones con la que cuenta la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA). El Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL), brinda información sobre la producción y calidad del agua para consumo humano. Las Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento informan sobre la producción de agua potable a nivel nacional. Se incorpora también estadísticas sobre emergencias y daños ocasionados por fenómenos naturales y antrópicos, proporcionados por el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).*

### I. Área de Lima Metropolitana

#### 1.1 Contaminantes sólidos sedimentables (CSS) del aire de Lima Metropolitana

Los contaminantes sólidos sedimentables (CSS), conocidos también como polvo atmosférico, están constituidos por material tanto inerte como por metales pesados, estos últimos pueden ser Hierro, Plomo, Cadmio, Cromo, Zinc, entre otros. Se acumula en la atmósfera como resultado de la circulación del parque automotor obsoleto, emisiones fugitivas de las fábricas, comercio formal e informal, botaderos clandestinos de basura, malos hábitos de la población, etc, así como de la acción dispersante de los flujos de vientos locales que mantiene el polvo atmosférico en un continuo proceso de suspensión y resuspensión.

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS), diversos estudios han demostrado la asociación entre ciertos efectos en la salud y algunos contaminantes del aire, habiéndose establecido que en general la exposición a contaminantes atmosféricos se asocia de manera significativa con efectos agudos y crónicos o acumulativos en la salud por exposición a largo plazo. Se conoce que partículas mayores a 10 micras se quedan retenidas en la cavidad extratorácica del tracto respiratorio, las partículas comprendidas entre 5 a 10 micras son retenidas en los bronquios, mientras que las partículas menores a 2,5 micras llegan hasta los alvéolos pulmonares. La Organización Mundial de la Salud establece un límite referencial permisible equivalente a 5

toneladas por kilómetro cuadrado en un mes (5t/km<sup>2</sup>/mes).

La medición sobre la concentración del polvo atmosférico de Lima Metropolitana, la realiza el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), la misma que al mes de marzo del 2005 cuenta con 29 estaciones de monitoreo de contaminantes sólidos sedimentables, distribuidas en tres cuencas<sup>1/</sup>. La delimitación de la cuenca atmosférica corresponde al comportamiento de los flujos de vientos locales y a las configuraciones topográficas, teniendo como límites la curva del nivel de 800 msnm y en la cuenca del Rímac la de 1000 msnm, considerando el criterio de crecimiento poblacional hasta esa altitud.

Durante el mes de marzo del presente año, la contaminación de la atmósfera de Lima Metropolitana por sólidos sedimentables (polvo atmosférico) continuó excediendo en varias veces

Director Técnico  
Alejandro Guzmán

Director Adjunto  
Arturo Arias

Directora Ejecutiva  
Cirila Gutiérrez

Para mayor  
información ver  
Página Web:

[www.inei.gob.pe](http://www.inei.gob.pe)

1/ La cuenca atmosférica de Lima Metropolitana está conformada por:

1) **La cuenca del río Chillón**, que abarca los distritos de Ancón, Santa Rosa, Ventanilla, Puente Piedra, Carabayllo, Comas, zona norte-centro de San Martín de Porres, Los Olivos, Independencia, y la parte norte del distrito del Callao. 2) **La cuenca del río Rímac**, se extiende a los distritos de San Juan de Lurigancho, zona centro-centro del distrito de Callao, Carmen de la Legua y Reynoso, Bellavista, La Punta, Cercado de Lima, Rímac, Ate, Vitarte, El Agustino, Santa Anita, Breña, Pueblo Libre, Jesús María, Magdalena de Mar, San Isidro, San Borja, La Molina, Miraflores, Surquillo, Santiago de Surco, Barranco, Chorrillos, San Juan de Miraflores y zona noreste de Villa María del Triunfo. 3) **La cuenca del río Lurín** abarca los distritos de Cieneguilla, Pachacámac, Villa María del Triunfo, Villa el Salvador; Lurín, Noroeste de Punta Hermosa.

al límite referencial permisible (5t/km<sup>2</sup>/mes). Así, en los distritos del Cono Norte, cuyo núcleo es el distrito de Comas, la contaminación sobrepasó en 6,2 veces el límite permisible; en los distritos que conforman el Cono Centro y Este, que tienen como núcleo el distrito del El Agustino, este exceso fue de 5 veces; y en los distritos del Cono Sur, cuyo núcleo es el distrito de Villa María del Triunfo, la contaminación por polvo atmosférico excedió en 4,8 veces.

Al comparar con el nivel de contaminación del mes de febrero del 2005, se observa que ha disminuido 6,9% en los distritos del Cono Norte, en 5,3% en los distritos del Cono Centro/Este y en 5,5% en los distritos del Cono Sur. Sin embargo, respecto a los niveles obtenidos en el mes de marzo del año 2004, la concentración de los contaminantes sólidos sedimentables de los distritos conformantes del Cono Norte, se ha incrementado en 35,4%; en los distritos del Cono Centro/Este en 9,7%. (Véanse Cuadro y Gráfico N° 01).

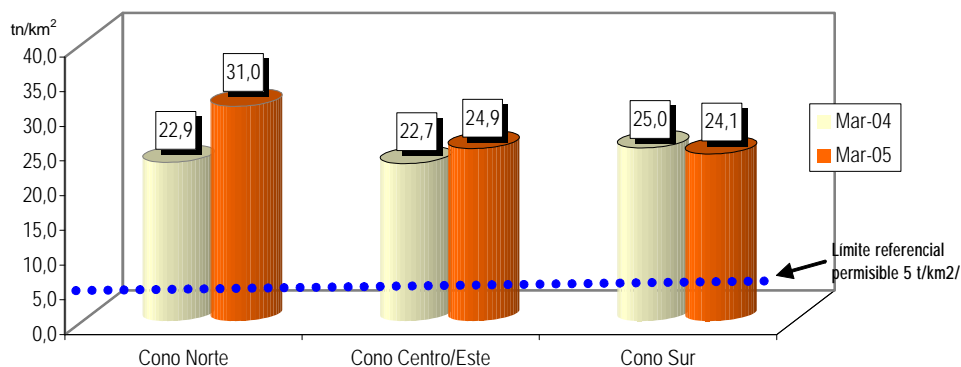
**Cuadro N° 01**  
**Contaminantes sólidos sedimentables (CSS) registrados en la atmósfera de Lima Metropolitana, según mes, 2004-2005**

Año y mes	N° de estaciones de monitoreo	N° de estaciones que sobrepasa el límite referencial	Núcleos principales		
			Cono Norte 1/ (Comas)	Cono Centro / Este 2/ (El Agustino) (t / km <sup>2</sup> )	Cono Sur 3/ (Villa María del Triunfo)
<b>2004</b>					
Enero	22	18	29,0	26,1	15 a 25
Febrero	21	17	37,7	22,6	15 a 25
Marzo	21	18	22,9	22,7	15 a 25
Abril	20	13	30,6	17,5	15 a 25
Mayo	21	15	22,0	19,7	15 a 25
Junio	22	18	19,4	21,7	15 a 25
Julio	22	14	20,8	16,6	15 a 25
Agosto	21	13	20,7	18,3	15 a 25
Setiembre	22	15	20,3	18,2	21,0
Octubre	23	16	23,0	27,3	28,5
Noviembre	22	18	23,0	29,0	25,5
Diciembre	24	19	26,0	27,4	28,1
<b>2005</b>					
Enero	24	21	31,8	28,3	29,7
Febrero	26	19	33,3	26,3	25,5
Marzo	29	22	31,0	24,9	24,1
<b>Indicadores</b>					
N° de veces del límite establecido	-	-	6,2	5,0	4,8
Var.Porc. respecto mes inmediato anterior	11,5	15,8	-6,9	-5,3	-5,5
Var.porc.respecto similar mes del año anterior	38,1	22,2	35,4	9,7	a/

- 1/ **Cono Norte:** Comprende la Cuenca del río Chillón, se configura a lo largo de los distritos de: Carabaylo, Comas, Los Olivos, Puente Piedra e Independencia. El núcleo es el distrito de Comas.
- 2/ **Cono Centro, Este:** Comprende la Cuenca del río Rimac y la Microcuenca de San Juan de Lurigancho, se configura a lo largo de los distritos de: San Juan de Lurigancho, Chaclacayo, Ate-Vitarte, Santa Anita, El Agustino y el lado Este del El Cercado.
- 3/ **Cono Sur:** Comprende la zona de la intercuenca Rimac-Lurin, se configura a lo largo de los distritos de: Villa el Salvador, Pachacamac, Lurin, y Villa María del Triunfo.
- a/ No se calculó la variación porcentual de marzo del 2005 respecto a marzo del 2004 en la medida que para este último año la información se presenta en un rango no comparable con el promedio para marzo del 2005.

**FUENTE:** Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

**Gráfico N° 01**  
**Contaminantes sólidos sedimentables en la atmósfera de Lima Metropolitana**  
**Mes Marzo: 2004, 2005**  
(t/km<sup>2</sup>/mes)



## Elementos contaminantes del aire

A continuación se presenta información proporcionada por la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), referida a las Partículas Totales en Suspensión (PTS), Partículas Inferiores a 2,5 Micras (PM<sub>2,5</sub>), Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>) Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>), Plomo (Pb)

### Partículas Totales en Suspensión (PTS)

Las partículas totales en suspensión son partículas sólidas o líquidas de polvo, hollín y pequeñas gotas de vapores, que según la Organización Mundial de la Salud (OMS), en cantidades que sobrepasan el límite permitido, ocasionan la disminución en la capacidad respiratoria y generan problemas cardiovasculares, ocasiona además mala visibilidad en la ciudad e impide la adecuada llegada de los rayos solares, factor fundamental para la existencia de vegetación. El límite del estándar establecido por el

ECA<sup>2</sup> - GESTA<sup>3</sup> es de 75 microgramos por metro cúbico ( µg/m<sup>3</sup>).

En el mes de marzo del presente año, la concentración de partículas totales en suspensión (PTS) sobrepasó el estándar de calidad establecido por la ECA - GESTA, en 3,4 veces en la estación del Lima Norte, en 2,4 veces en la estación de Lima Este y en 2,9 veces en Lima Cercado. (En las estaciones de medición de Lima Sur y el Callao, no se realizaron las mediciones correspondientes).

En comparación al nivel obtenido en el mes inmediato anterior (febrero 2005), los niveles de contaminación del aire por partículas totales de suspensión se han incrementado en las estaciones de Lima Norte en 21,0% y en Lima Cercado en 5,1%, mientras que disminuyó ligeramente (-0,9%) en Lima Este. En comparación al mes de marzo del año 2003, los niveles de contaminación se han incrementado en 60,0% en Lima Este y en 14,9% en Lima Cercado. (Véanse el Cuadro y el Gráfico N° 02).

**Cuadro N° 02**  
**Concentración de Partículas Totales en Suspensión en las diversas estaciones de medición de Lima Metropolitana**  
Microgramo por metro cúbico (ug/m<sub>3</sub>)

Período	Estaciones de medición				
	Lima Norte 1/	Lima Sur 2/	Lima Este 3/	Lima Cercado 4/	Callao 5/
2001 (Marzo)	277,34	218,62	195,72	218,87	76,41
2002 (Marzo)	223,63	141,13	...	...	...
2003 (Marzo)	...	178,61	112,99	187,67	129,39
<b>2004</b>					
Enero	...	...	...	177,00	...
Febrero	...	...	...	202,20	...
Marzo	...	...	...	222,10	...
Abril	...	...	...	226,80	...
Mayo	...	...	...	243,25	...
Junio	...	...	...	225,36	...
Julio	220,72	...	197,61	249,18	...
Agosto	157,23	143,19	167,65	226,34	67,51
Setiembre	207,54	165,11	149,77	229,07	80,85
Octubre	198,96	207,56	237,20	...	68,69
Noviembre	198,46	182,77	154,13	...	58,15
Diciembre	125,29	169,82	...	...	...
<b>2005</b>					
Enero	236,12	160,80	204,37	...	84,93
Febrero	210,86	233,96	182,36	205,16	77,47
Marzo	256,04	...	180,76	215,71	...
<b>Indicadores</b>					
N° de veces del límite establecido	3,4	-	2,4	2,9	-
Var.Porc. Respecto mes inmediato anterior	21,4	-	-0,9	5,1	-
Var.porc.mes del año anterior */	-	-	60,0	14,9	-

\*/ Debido a falta de información para el mes de marzo del año 2004, la comparación se realiza con los resultados del mismo mes del año 2003.

1/ Estación ubicada en: MZ.R Lote 30 Urb. El Pinar (Comas).

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

3/ Estación ubicada en: Av. César Vallejo 1390 (El Agustino).

4/ Estación CONACO ubicada en: Av. Abancay con Jr. Ancash (Lima Cercado).

5/ Estación ubicada en: MZ.F5 Zona 2- Ciudad del Pescador.

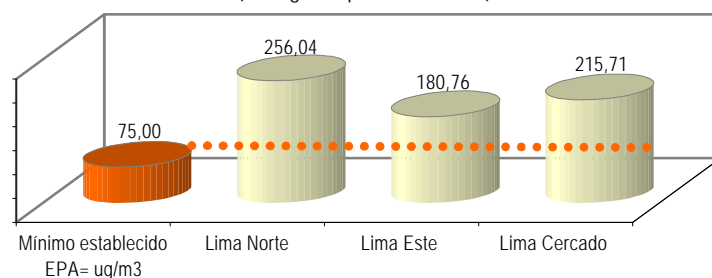
... Sin información.

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.

**Gráfico N° 02**  
**Concentración de partículas totales en suspensión por estaciones de medición: Marzo 2005**  
(Microgramo por metro cúbico)



### 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, que pueden ser partículas sólidas o líquidas 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. El límite del estándar establecido por el ECA - GESTA es de 15 microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

En el mes de marzo del presente año, la concentración de partículas inferiores 2,5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) sobrepasó el estándar de

calidad en todas las estaciones de medición, así en la estación del Cercado de Lima se registro 5,5 veces más de lo establecido por la ECA - GESTA, en Lima Norte fue en 4,9 veces, en Lima Sur 3,7 veces y en Lima Este en 3,1 veces.

En comparación al nivel obtenido en el mes inmediato anterior (febrero 2005), los niveles de contaminación del aire por partículas inferiores a 2,5 micras (PM 2,5) se han incrementado en las estaciones de Lima Norte en 28,3% y Lima Cercado en 8,9%; mientras que disminuyó en 16,9% en Lima Sur y en 12,9% en Lima Este. En comparación al mes de marzo del año 2003, los niveles de contaminación se han incrementado en 50,8% en Lima Sur, en 30,7% en Lima Este y en 7,9% en Lima Cercado. (Véanse Cuadro y Gráfico N° 03).

**Cuadro N° 03**  
**Concentración de Partículas inferiores a 2,5 micras (PM 2,5) por estaciones de medición de Lima Metropolitana**  
Microgramo por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}_3$ )

Periodo	Estaciones de medición				
	Lima Norte 1/	Lima Sur 2/	Lima Este 3/	Lima Cercado 4/	Callao 5/
2001 (Marzo)	...	39,46	34,26	69,21	4,18
2002 (Marzo)	41,85	44,92	34,95	...	...
2003 (Marzo)	...	36,51	35,76	76,73	...
<b>2004</b>					
Enero	...	...	...	...	...
Febrero	...	...	...	...	...
Marzo	...	...	...	...	...
Abril	...	...	...	...	...
Mayo	...	...	...	100,10	...
Junio	...	...	...	93,23	...
Julio	72,63	...	66,19	97,09	...
Agosto	62,50	53,61	58,09	72,05	31,43
Setiembre	61,22	26,67	47,78	82,89	24,87
Octubre	...	...	...	...	...
Noviembre	...	28,14	47,28	...	...
Diciembre	61,14	39,81	...	...	...
<b>2005</b>					
Enero	65,93	31,05	39,92	...	19,31
Febrero	56,94	66,30	53,66	75,99	30,42
Marzo	73,07	55,08	46,73	82,78	...
<b>Indicadores</b>					
N° de veces del límite establecido	4,9	3,7	3,1	5,5	-
Var.Porc. Respecto mes inmediato anterior	28,3	-16,9	-12,9	8,9	-
Var.porc.mes del año anterior */	-	50,8	30,7	7,9	-

\*/ Debido a falta de información para el mes de marzo del año 2004, la comparación se realiza con los resultados del mismo mes del año 2003.

1/ Estación ubicada en: MZ.R Lote 30 Urb. El Pinar (Comas).

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

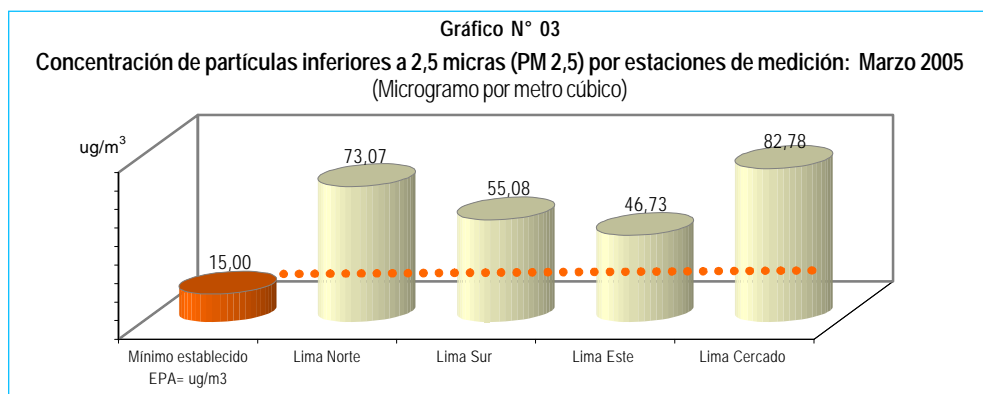
3/ Estación ubicada en: Av. César Vallejo 1390 (El Agustino).

4/ Estación CONACO ubicada en: Av. Abancay con Jr. Ancash (Lima Cercado).

5/ Estación ubicada en: MZ.F5 Zona 2- Ciudad del Pescador.

... Sin información.

FUENTE: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).



### Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>)

El dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), 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 Organización Mundial de la Salud (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 distinguen con la caída prematura de las hojas e inhibición del crecimiento. El límite del estándar establecido por el ECA - GESTA es de 100 microgramos por metro cúbico (g/m³).

Durante el mes de marzo del presente año, la concentración de dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) en la atmósfera de Lima Metropolitana estuvo por debajo del límite permisible

establecido por la ECA-GESTA. El nivel más alto se registró en Lima Cercado, donde llegó a 68,21 microgramos por metro cúbico, en Lima Sur y Lima Este se llegó a registrar 29,71 y 29,77 microgramos por metro cúbico, respectivamente. En Lima Norte se registró el nivel más bajo (19,23 g/m³).

En comparación al nivel obtenido en el mes de febrero 2005, los niveles de contaminación del aire por dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), se incrementó de manera considerable, llegando casi a duplicar en Lima Sur y en Lima Este. En Lima Norte el aumento de los niveles de contaminación por dióxido de nitrógeno fue más leve. En cambio, en Lima Cercado se registró menos contaminación que en febrero por este tóxico. En comparación al mes de marzo del año 2003, los niveles de contaminación de Lima Sur se ha incrementado en 61,8% y en Lima Cercado en 48,6%; mientras que disminuyó en 12,9% en Lima Este. (Véanse Cuadro y Gráfico N° 04).

**Cuadro N° 04**  
**Concentración de dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) por estaciones de medición de Lima Metropolitana**  
Microgramo por metro cúbico (ug/m<sub>3</sub>)

Periodo	Estaciones de medición				
	Lima Norte 1/	Lima Sur 2/	Lima Este 3/	Lima Cercado 4/	Callao 5/
2001 (Marzo)	...	...	27,77	47,62	3,79
2002 (Marzo)	19,09	13,54	15,51	...	...
2003 (Marzo)	...	18,37	34,19	45,91	19,22
<b>2004</b>	...	...	...	...	...
Enero	...	...	...	...	...
Febrero	...	...	...	...	...
Marzo	...	...	...	...	...
Abril	...	...	...	...	...
Mayo	...	...	...	69,80	...
Junio	...	...	...	75,71	...
Julio	...	...	43,45	69,91	...
Agosto	...	26,06	36,50	70,86	30,23
Setiembre	...	31,51	37,93	112,65	19,68
Octubre	...	25,30	28,11	...	...
Noviembre	...	27,01	24,58	...	...
Diciembre	...	33,16	...	...	...
<b>2005</b>	...	...	...	...	...
Enero	20,68	23,98	15,95	...	9,64
Febrero	17,34	15,67	16,91	72,36	8,34
Marzo	19,23	29,71	29,77	68,21	...
<b>Indicadores</b>	...	...	...	...	...
N° de veces del límite establecido	0,2	0,3	0,3	0,7	-
Var.Porc. Respecto mes inmediato anterior	10,9	89,6	76,0	-5,7	-
Var.porc.mes del año anterior */	-	61,8	-12,9	48,6	-

\*/ Debido a falta de información para el mes de marzo del año 2004, la comparación se realiza con los resultados del mismo mes del año 2003.

1/ Estación ubicada en: MZ.R Lote 30 Urb. El Pinar (Comas).

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

3/ Estación ubicada en: Av. César Vallejo 1390 (El Agustino).

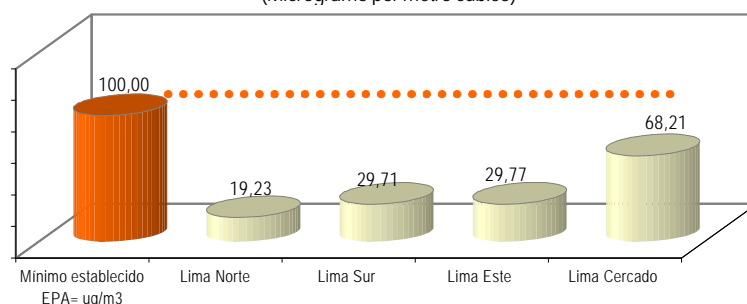
4/ Estación CONACO ubicada en: Av. Abancay con Jr. Ancash (Lima Cercado).

5/ Estación ubicada en: MZ.F5 Zona 2- Ciudad del Pescador.

... Sin información.

FUENTE: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

**Gráfico N° 04**  
**Concentración de dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) por estaciones de medición: Marzo 2005**  
(Microgramo por metro cúbico)



### Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>)

El dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) es un gas incoloro que al oxidarse y combinarse con agua, forma ácido sulfúrico, principal componente de la llamada "lluvia ácida", que 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. El límite del

estándar establecido por el ECA - GESTA es de 80 microgramos por metro cúbico (ug/m<sup>3</sup>).

Durante marzo del 2005, la concentración de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) en la atmósfera de Lima Metropolitana, estuvo por debajo del límite permisible establecido por la ECA-GESTA. El nivel más alto se registró en Lima Cercado, donde llegó a 72,11 ug/m<sup>3</sup>. En Lima Sur se registró el nivel más bajo al alcanzar 18,18 ug/m<sup>3</sup>.

En comparación al nivel obtenido en el mes de febrero 2005, los niveles de contaminación del aire por dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) de las estaciones de Lima Sur y de Lima Norte se incrementaron en 13,4% y 21,7%, respectivamente. En comparación al mes de marzo del año 2003, estos niveles de contaminación han disminuido en 19,6% en Lima Sur, en 38,5% en Lima Este y en 38,8% en Lima Cercado. (Véanse el Cuadro y el Gráfico N° 05).

**Cuadro N° 05**  
**Concentración de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) por estaciones de medición de Lima Metropolitana**  
Microgramo por metro cúbico (ug/m<sup>3</sup>)

Periodo	Estaciones de medición				
	Lima Norte 1/	Lima Sur 2/	Lima Este 3/	Lima Cercado 4/	Callao 5/
2001 (Marzo)	...	13,87	24,42	88,45	9,78
2002 (Marzo)	17,60	6,64	11,04	...	...
2003 (Marzo)	...	22,61	50,41	117,87	43,07
<b>2004</b>					
Enero	...	...	...	...	...
Febreo	...	...	...	...	...
Marzo	...	...	...	...	...
Abril	...	...	...	...	...
Mayo	...	...	...	...	...
Junio	...	...	...	...	...
Julio	46,13	...	30,59	69,76	...
Agosto	...	9,67	28,67	61,46	12,84
Setiembre	...	22,57	33,74	66,26	6,39
Octubre	...	21,07	35,72	...	...
Noviembre	...	12,72	23,52	...	...
Diciembre	...	13,29	...	...	...
<b>2005</b>					
Enero	19,19	8,6	42,6	...	6,63
Febrero	22,39	14,94	33,14	69,53	6,25
Marzo	25,38	18,18	30,99	72,11	...
<b>Indicadores</b>					
N° de veces del límite establecido	0,3	0,2	0,4	0,9	...
Var.Porc. Respecto mes inmediato anterior	13,4	21,7	...	...	...
Var.porc.mes del año anterior */	...	-19,6	-38,5	-38,8	...

\*/ Debido a falta de información para el mes de marzo del año 2004, la comparación se realiza con los resultados del mismo mes del año 2003.

1/ Estación ubicada en: MZ.R Lote 30 Urb. El Pinar (Comas).

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

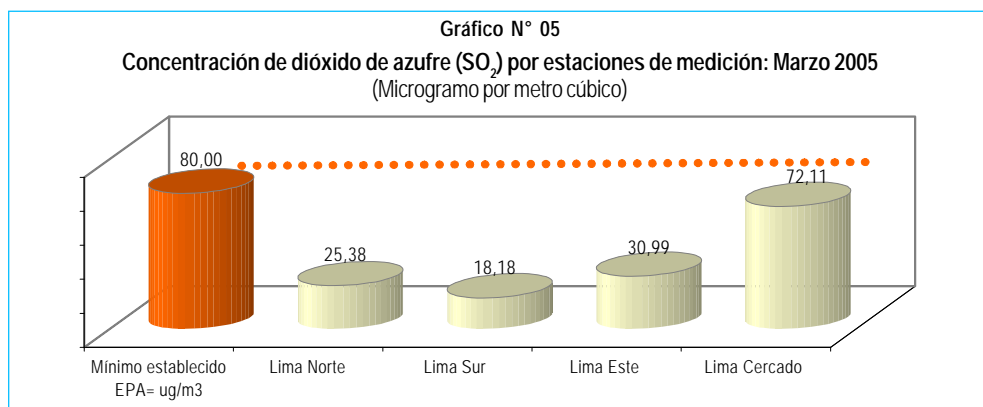
3/ Estación ubicada en: Av. César Vallejo 1390 (El Agustino).

4/ Estación CONACO ubicada en: Av. Abancay con Jr. Ancash (Lima Cercado).

5/ Estación ubicada en: MZ.F5 Zona 2- Ciudad del Pescador.

... Sin información.

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 de los motores, éste es emitido como material particulado; constituyéndose así en un contaminante importante en el aire. Los sistemas más sensibles a este metal son: el nervioso, hematopoyético (producción de sangre) y el cardiovascular. El límite estándar permisible establecido por el ECA - GESTA es de 0,5 microgramos por metro cúbico (g/m<sup>3</sup>).

Durante el mes de marzo del 2005, solamente en las estaciones de Lima Este y Lima Cercado se realizó el monitoreo de la concentración de plomo (Pb) en la atmósfera. Registrándose en ambas estaciones niveles de plomo por debajo del límite permisible establecido por la ECA - GESTA. En comparación al nivel obtenido en el mes de febrero 2005, la contaminación del aire por plomo se ha incrementado en 35,3% en la estación de Lima Cercado; mientras que disminuyó en 46,7% en Lima Este. Respecto a los niveles obtenidos en el mes de marzo del año 2003, ha aumentado en 30,5% en Lima Cercado y disminuido en Lima Este en 31,9%. (Véanse Cuadro y Gráfico N° 06).

**Cuadro N° 06**  
**Concentración de plomo (Pb) por estaciones de medición de Lima Metropolitana**  
(Microgramo por metro cúbico (ug/m<sup>3</sup>))

Periodo	Estaciones de medición				
	Lima Norte 1/	Lima Sur 2/	Lima Este 3/	Lima Cercado 4/	Callao 5/
2001 (Marzo)	0,35	0,35	0,22	0,33	0,05
2002 (Marzo)	0,18	0,18	---	---	---
2003 (Marzo)	...	...	0,12	0,18	0,12
<b>2004</b>					
Enero	...	...	...	0,38	...
Febreo	...	...	...	0,38	...
Marzo	...	...	...	0,36	...
Abril	...	...	...	0,34	...
Mayo	...	...	...	0,33	...
Junio	...	...	...	0,35	...
Julio	0,20	---	0,24	0,36	...
Agosto	0,21	0,20	0,26	0,36	0,21
Setiembre	0,22	0,18	0,18	0,38	0,20
Octubre	0,25	0,18	0,19	...	0,15
Noviembre	0,19	0,17	0,17	...	0,16
Diciembre	0,15	0,18	...	...	...
<b>2005</b>					
Enero	0,17	0,10	0,27	...	0,18
Febrero	...	0,12	0,15	0,17	0,11
Marzo	...	...	0,08	0,23	...
<b>Indicadores</b>					
N° de veces del límite establecido	-	-	0,2	0,5	-
Var.Porc. Respecto mes inmediato anterior	-	-	-46,7	35,3	-
Var.porc.mes del año anterior */	-	-	-31,9	30,5	-

\*/ Debido a falta de información para el mes de marzo del año 2004, la comparación se realiza con los resultados del mismo mes del año 2003.

1/ Estación ubicada en: MZ.R Lote 30 Urb. El Pinar (Comas).

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

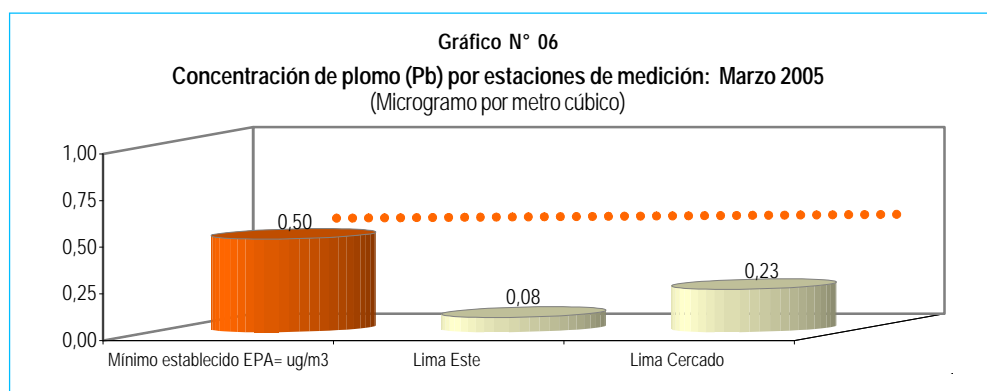
3/ Estación ubicada en: Av. César Vallejo 1390 (El Agustino).

4/ Estación CONACO ubicada en: Av. Abancay con Jr. Ancash (Lima Cercado).

5/ Estación ubicada en: MZ.F5 Zona 2- Ciudad del Pescador.

... Sin información.

FUENTE: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).



## 1.2 Agua

### Producción de Agua Potable

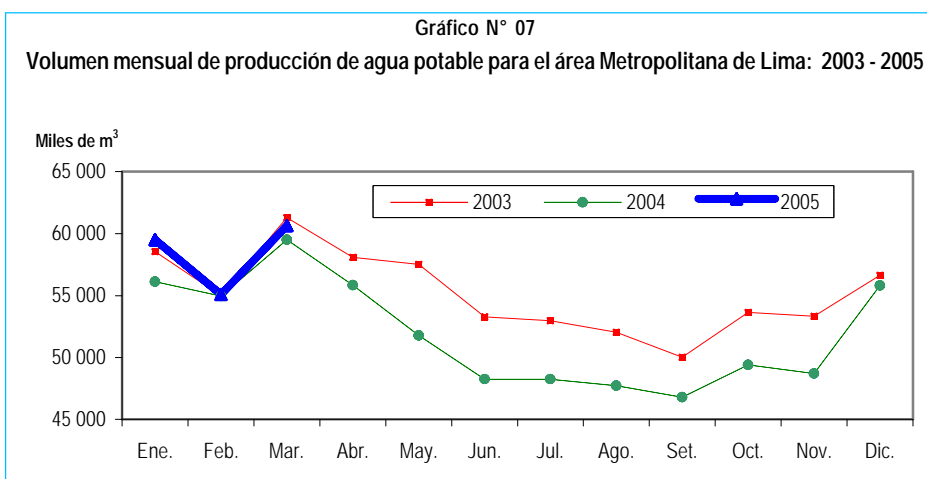
Durante el mes de marzo 2005, la producción de agua potable para Lima Metropolitana fue de 60 millones 647 mil metros cúbicos, superior en 5 millones 553 mil metros cúbicos al nivel alcanzado en el mes anterior (febrero), lo que en

cifras relativas significó un incremento de 10,1%. Al comparar con el volumen obtenido en marzo del 2004, se incrementó en 1,9%, es decir, en 1 millón 135 metros cúbicos. (Véanse Cuadro y Gráfico N° 7).

**Cuadro N° 07**  
**Volumen mensual de producción de agua potable para el área Metropolitana de Lima 2002 - 2005 (miles de m³)**

Mes	2002	2003	2004	2005	Var.Porc. respecto similar mes del año anterior (2005/2004)	Var.Porc. respecto a mes anterior (2005)
Enero	56 718	58 537	56 123	59 504	6,0	6,6
Febrero	52 230	54 995	54 951	55 094	0,3	-7,4
Marzo	59 141	61 273	59 512	60 647	1,9	10,1
Abril	56 038	58 081	55 828			
Mayo	55 644	57 507	51 800			
Junio	51 758	53 289	48 242			
Julio	51 267	52 981	48 247			
Agosto	51 768	52 037	47 704			
Setiembre	51 121	50 036	46 789			
Octubre	53 353	53 649	49 419			
Noviembre	52 985	53 337	48 709			
Diciembre	56 999	56 628	55 823			
Ene.-Dic.	649 023	662 351	623 147			

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 marzo del presente año, el promedio del caudal del río Rímac alcanzó a 44,5 metros cúbicos por segundo ( $\text{m}^3/\text{s}$ ), nivel superior en 6,2  $\text{m}^3/\text{s}$  con respecto al mes anterior (febrero 2005), lo que significó un incremento

del orden de 16,2%. En relación a similar mes del año 2004, aumentó en 13,5% (5,3  $\text{m}^3/\text{s}$ ). En cambio, con relación a su promedio histórico disminuyó en 35,8%, lo que equivale a 24,8  $\text{m}^3/\text{s}$  menos. (Véanse Cuadro y Gráfico N° 8).

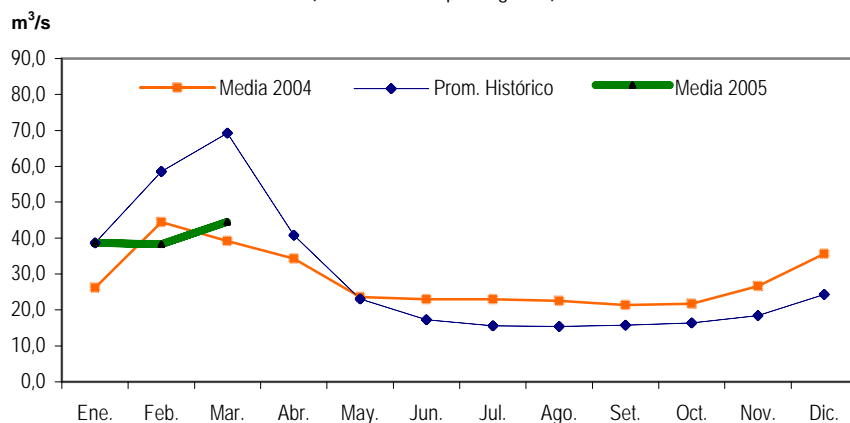
**Cuadro N° 08**  
**Comportamiento del caudal del río Rímac**  
2003 - 2005 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )

Mes	Promedio histórico	Media 2003	Media 2004	Media 2005	Var.Porc. respecto promedio histórico	Var.Porc. respecto similar mes del año anterior (2005/2004)	Var.Porc. respecto a mes anterior (2005)
Enero	38,6	43,5	26,2	38,6	0,0	47,3	8,4
Febrero	58,5	49,2	44,4	38,3	-34,5	-13,7	-0,8
Marzo P/	69,3	79,0	39,2	44,5	-35,8	13,5	16,2
Abril	40,8	61,3	34,3				
Mayo	23,1	30,1	23,6				
Junio	17,3	26,2	23,0				
Julio	15,6	26,2	23,0				
Agosto	15,4	25,3	22,5				
Setiembre	15,8	27,0	21,4				
Octubre	16,4	26,2	21,7				
Noviembre	18,4	29,4	26,6				
Diciembre	24,3	33,0	35,6				

P/ Cifras preliminares para marzo 2005

Fuente: SENAMHI Estación Hidrológica Chosica R2.

**Gráfico N° 08**  
**Comportamiento del caudal del río Rímac 2004-2005**  
(Metros cúbicos por segundo)



### Caudal del río Chillón

En el mes en análisis, el promedio del caudal del río Chillón alcanzó a 10,1 metros cúbicos por segundo ( $\text{m}^3/\text{s}$ ), nivel superior en 3,3  $\text{m}^3/\text{s}$  con respecto al mes anterior (febrero 2005), lo que significó un incremento del orden de 48,5%.

Asimismo en relación a similar mes del año 2004, presentó un aumento en 98,0% (5,0  $\text{m}^3/\text{s}$ ). En cambio, con relación a su promedio histórico disminuyó en 7,3%, lo que equivale a 0,8  $\text{m}^3/\text{s}$  menos. (Véanse Cuadro y Gráfico N° 9).

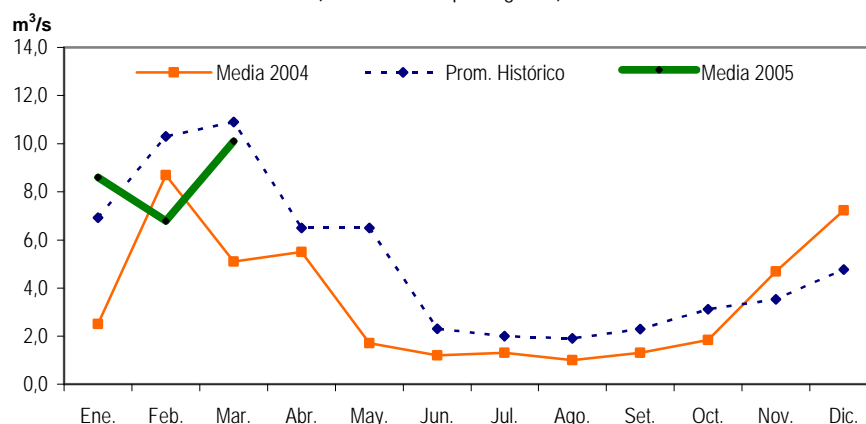
**Cuadro N° 09**  
**Comportamiento del caudal del río Chillón**  
**2003 - 2005 (m³/s)**

Mes	Promedio histórico	Media 2003	Media 2004	Media 2005	Var.Porc. respecto promedio histórico	Var.Porc. respecto similar mes del año anterior (2005/2004)	Var.Porc. respecto a mes anterior (2005)
Enero	6,9	7,7	2,5	8,6	24,1	244,0	18,9
Febrero	10,3	11,5	8,7	6,8	-34,0	-21,8	-20,9
Marzo P/	10,9	16,4	5,1	10,1	-7,3	98,0	48,5
Abril	6,5	9,4	5,5				
Mayo	6,5	3,4	1,7				
Junio	2,3	2,1	1,2				
Julio	2,0	1,7	1,3				
Agosto	1,9	1,4	1,0				
Setiembre	2,3	2,6	1,3				
Octubre	3,1	3,2	1,8				
Noviembre	3,5	2,9	4,7				
Diciembre	4,8	2,9	7,2				

P/ Cifras preliminares para marzo 2005

Fuente: SENAMHI, Estación Hidrológica Obrajillo.

**Gráfico N° 09**  
**Comportamiento del caudal del río Chillón 2004-2005**  
**(Metros cúbicos por segundo)**



## 1.4 Calidad del Agua

La contaminación del agua de los ríos es causada principalmente, por el vertimiento de relaves mineros (parte alta y media de la cuenca), aguas servidas urbanas y desagües industriales a lo largo de todo su cauce (generalmente en la parte media y baja de la cuenca). Dicha contaminación es 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

La presencia de hierro en el agua ocasiona inconvenientes domésticos, tales como: sabor desagradable, turbidez rojiza y manchas en la ropa en el momento del lavado. 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.

Durante el mes de marzo de 2005, la concentración máxima de hierro (Fe) en el río Rimac fue de 34,55 miligramos por litro, inferior en 26,3% a lo registrado en el mes anterior (febrero). Sin embargo, al comparar con lo registrado en el mes de marzo del año 2004 se incrementó en 294,41%, al pasar de 8,76 mg/l a 34,55 mg/l. (Véanse Cuadro y Gráfico N° 10).

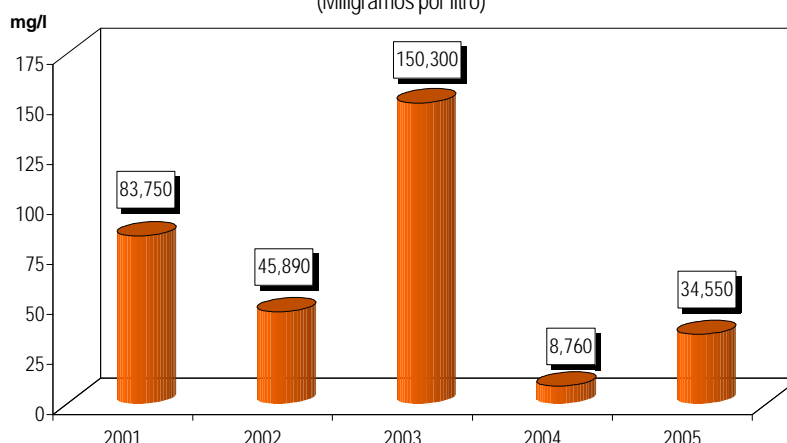
**Cuadro N° 10**  
**Concentración máxima de hierro total (Fe) en el río Rímac**  
**Miligramos por litro (mg/l)**

Mes	2001	2002	2003	2004	2005	Var.Porc. respecto similar mes del año anterior (2005/2004)	Var.Porc. respecto a mes anterior (2005)
Enero	57,764	12,390	48,760	1,567	66,380	4136,1	91,6
Febrero	62,100	30,310	162,370	410,940	46,910	-88,6	-29,3
Marzo	83,750	45,890	150,300	8,760	34,550	294,4	-26,3
Abril	20,520	15,649	18,660	18,391			
Mayo	2,038	2,980	1,858	2,781			
Junio	7,716	45,140	2,508	1,502			
Julio	11,594	...	1,783	2,931			
Agosto	1,246	...	2,164	2,327			
Setiembre	3,260	...	1,207	1,958			
Octubre	2,532	...	1,381	2,800			
Noviembre	51,420	...	1,426	29,940			
Diciembre	2,820	...	9,370	34,648			
Promedio anual	25,563	...	33,482	43,212			

(...) Sin información.

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

**Gráfico N° 10**  
**Concentración máxima de hierro total (Fe) en el río Rímac: Marzo, 2001-2005**  
**(Miligramos por litro)**



### Presencia de Hierro (Fe) en Planta de Tratamiento

En marzo del 2005, en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL se registró una concentración de hierro (Fe) de 0,064 miligramos por litro (mg/l), siendo la misma cantidad que lo obtenido en febrero del mismo año. Al compararlo con similar mes del año 2004 (0,067 mg/l)

disminuyó en 4,5%. Con respecto al límite permisible establecido, que es de 0,300 miligramos por litro, la presencia de hierro en las plantas de tratamiento de SEDAPAL fue inferior en 78,7%. (Véanse el Cuadro y el Gráfico N° 11).

**Cuadro N° 11**  
**Concentración máxima de hierro total (Fe) en el río Rimac**  
**Miligramos por litro (mg/l)**

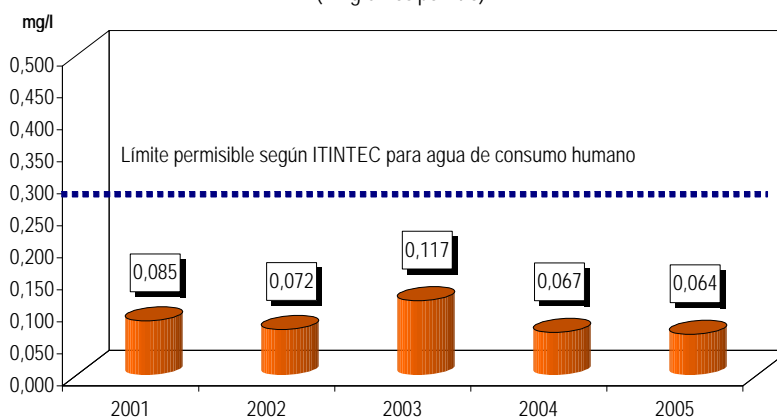
Mes	2001	2002	2003	2004	2005	Var.Porc. respecto al límite permisible (0,300 mg/l)	Var.Porc. respecto similar mes del año anterior (2005/2004)	Var.Porc. respecto a mes anterior (2005)
Enero	0,280	0,077	0,058	0,046	0,089	-70,3	95,6	9,9
Febrero	0,172	0,146	0,094	0,101	0,064	-78,7	-36,3	-28,1
Marzo	0,085	0,072	0,117	0,067	0,064	-78,7	-4,5	0,0
Abril	0,096	0,127	0,157	0,085				
Mayo	0,076	0,120	0,088	0,143				
Junio	0,059	0,102	0,053	0,031				
Julio	0,036	...	0,053	0,111				
Agosto	0,030	---	0,059	0,140				
Setiembre	0,094	---	0,060	0,113				
Octubre	0,161	---	0,065	0,089				
Noviembre	0,048	---	0,083	0,087				
Diciembre	0,053	---	0,064	0,081				
<b>Promedio anual</b>	<b>0,099</b>		<b>0,079</b>	<b>0,091</b>				

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

(...) Sin información.

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

**Gráfico N° 11**  
**Concentración máxima de hierro total (Fe) en las plantas de tratamiento**  
**1 y 2 de SEDAPAL: Marzo, 2001 - 2005**  
**(Miligramos por litro)**



### Presencia de Plomo (Pb) en el río Rímac

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

En marzo 2005, la presencia máxima de plomo (Pb) en el río Rímac fue de 0,952 miligramos por litro, superior en 0,7% a lo registrado en el mes anterior (febrero). Sin embargo, al compararlo con el mes de marzo del año 2004 presentó una disminución de 29,5%, al pasar de 1,350 mg/l a 0,952 mg/l. (Véanse Cuadro y Gráfico N° 12).

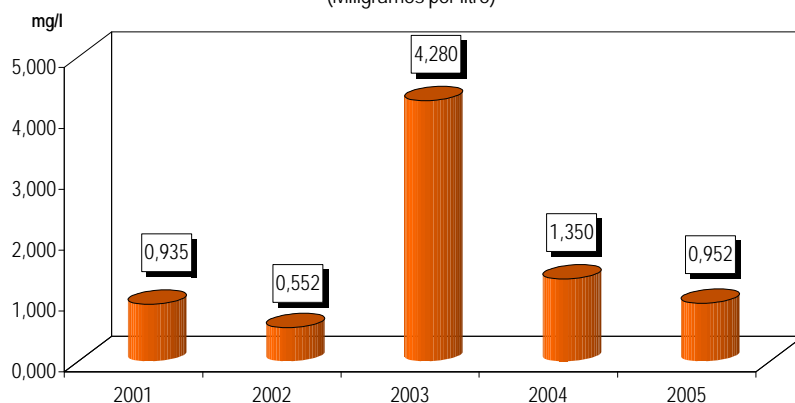
**Cuadro N° 12**  
**Concentración máxima de plomo (Pb) en el río Rímac**  
**Miligramos por litro (mg/l)**

Mes	2001	2002	2003	2004	2005	Var.Porc. respecto similar mes del año anterior (2005/2004)	Var.Porc. respecto a mes anterior (2005)
Enero	0,880	0,420	0,945	0,043	0,936	2076,7	46,3
Febrero	0,416	0,517	2,394	4,645	0,945	-79,7	1,0
Marzo	0,935	0,552	4,280	1,350	0,952	-29,5	0,7
Abril	0,105	0,542	0,316	0,471			
Mayo	0,056	0,060	0,071	0,084			
Junio	0,530	1,566	0,499	0,034			
Julio	0,528	...	0,103	0,058			
Agosto	0,048	...	0,114	0,113			
Septiembre	0,185	...	0,055	0,028			
Octubre	0,083	...	0,052	0,085			
Noviembre	1,320	...	0,045	0,470			
Diciembre	0,070	...	0,248	0,640			
<b>Promedio anual</b>	0,430		0,760	0,668			

(...) Sin información.

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

**Gráfico N° 12**  
**Concentración máxima de plomo (Pb) en el río Rímac: Marzo, 2001-2005**  
**(Miligramos por litro)**



### Presencia de Plomo (Pb) en Planta de Tratamiento

Durante marzo 2005, en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL se registró una concentración de plomo (Pb) de 0,0075 miligramos por litro (mg/l), siendo la misma cantidad que lo obtenido en febrero 2005. Al compararlo con similar mes del año 2004 (0,0085 mg/l) disminuyó en

11,8%. Con respecto al límite permisible establecido, que es de 0,05 miligramos por litro, la presencia de plomo en las plantas de tratamiento de SEDAPAL fue inferior en 85,0%. (Véanse Cuadro y Gráfico N° 13).

**Cuadro N° 13**  
**Concentración máxima de plomo (Pb) en las plantas de**  
**tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL en miligramos por litro (mg/l)**

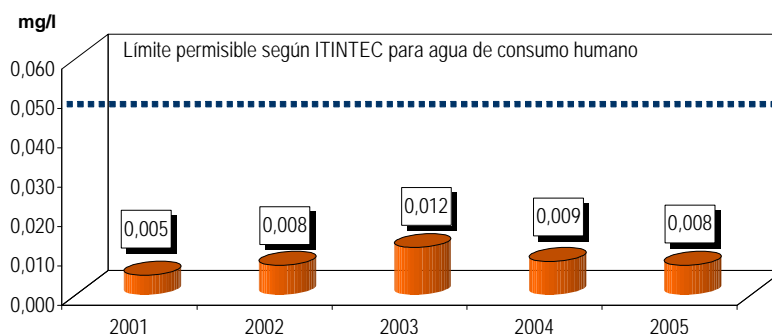
Mes	2001	2002	2003	2004	2005	Var.Porc. respecto al límite permisible (0,05 mg/l)	Var.Porc. respecto similar mes del año anterior (2005/2004)	Var.Porc. respecto a mes anterior (2005)
Enero	0,0070	0,0060	0,0080	0,0090	0,0050	-90,0	-44,4	-9,1
Febrero	0,0095	0,0070	0,0065	0,0080	0,0075	-85,0	-6,3	50,0
Marzo	0,0050	0,0075	0,0120	0,0085	0,0075	-85,0	-11,8	0,0
Abril	0,0050	0,0050	0,0080	0,0095				
Mayo	0,0090	0,0165	0,0080	0,0140				
Junio	0,0055	0,0075	0,0065	0,0075				
Julio	0,0085	...	0,0120	0,0060				
Agosto	0,0065	...	0,0120	0,0050				
Setiembre	0,0090	...	0,0070	0,0050				
Octubre	0,0080	...	0,0120	0,0120				
Noviembre	0,0050	...	0,0095	0,0060				
Diciembre	0,0060	...	0,0105	0,0055				
<b>Promedio anual</b>	0,0070		0,0093	0,0080				

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

(...) Sin información.

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

**Gráfico N° 13**  
**Concentración máxima de plomo (Pb) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL:**  
**Marzo, 2001 - 2005**  
(Miligramos por litro)



### Presencia de Cadmio (Cd) en el río Rímac

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.

La concentración máxima de cadmio (Cd) en el río Rímac, en marzo 2005 fue de 0,0136 miligramos por litro, presentando una disminución en 84,7%, comparado con febrero 2005. En cambio comparado con similar mes del año 2004 se registró un aumento en 36%. (Véanse Cuadro y Gráfico N° 14).

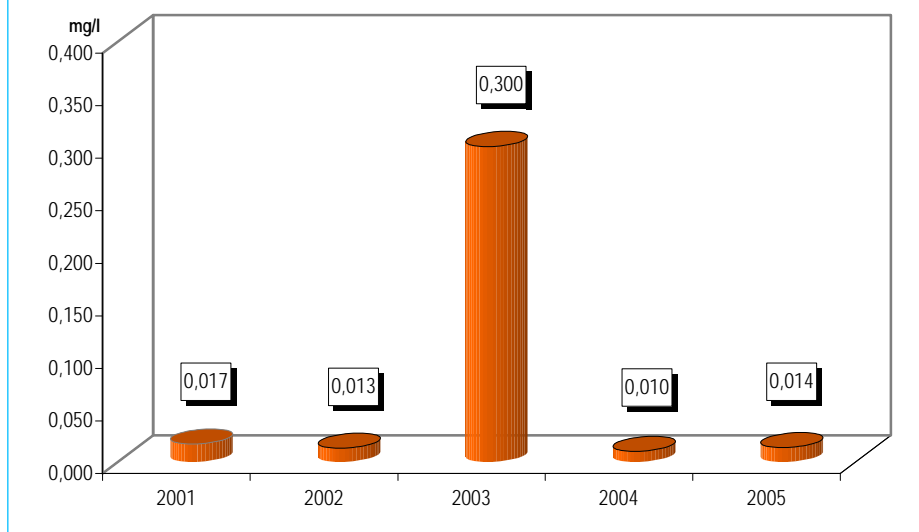
**Cuadro N° 14**  
**Concentración máxima de cadmio (Cd) en el río Rímac**  
**Miligramos por litro (mg/l)**

Mes	2001	2002	2003	2004	2005	Var.Porc. respecto similar mes del año anterior (2005/2004)	Var.Porc. respecto a mes anterior (2005)
Enero	0,0192	0,0070	0,0132	0,0033	0,0160	392,3077	53,8462
Febrero	0,0340	0,0120	0,0228	0,6125	0,0890	-85,4694	456,2500
Marzo	0,0170	0,0130	0,3000	0,0100	0,0136	36,0000	-84,7191
Abril	0,0040	0,0070	0,0077	0,0043			
Mayo	0,0042	0,0029	0,0048	0,0055			
Junio	0,0093	0,0310	0,0063	0,0029			
Julio	0,0110	...	0,0045	0,0030			
Agosto	0,0034	...	0,0037	0,0027			
Setiembre	0,0035	...	0,0028	0,0025			
Octubre	0,0037	...	0,0035	0,0026			
Noviembre	0,0310	...	0,0031	0,0072			
Diciembre	0,0035	...	0,0039	0,0104			
<b>Promedio anual</b>	0,0120		0,0314	0,0556			

(...) Sin información.

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

**Gráfico N° 14**  
**Concentración máxima de cadmio (Cd) en el río Rímac: Marzo, 2001-2005**  
**(Miligramos por litro)**



### Presencia de Cadmio (Cd) en Planta de Tratamiento

Durante marzo 2005, en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL se registró una concentración de cadmio (Cd) de 0,002 miligramos por litro (mg/l), siendo la misma cantidad que lo obtenido en febrero 2005. Al compararlo con similar mes del año 2004 (0,0024 mg/l) disminuyó en

18,8%. Con respecto al límite permisible establecido, que es de 0,005 miligramos por litro, la presencia de cadmio en las plantas de tratamiento de SEDAPAL fue inferior en 0,003 mg/l, que representa el 61,0%. (Véanse Cuadro y Gráfico N° 15).

**Cuadro N° 15**  
**Concentración máxima de cadmio (Cd) en las plantas de**  
**tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL en miligramos por litro (mg/l)**

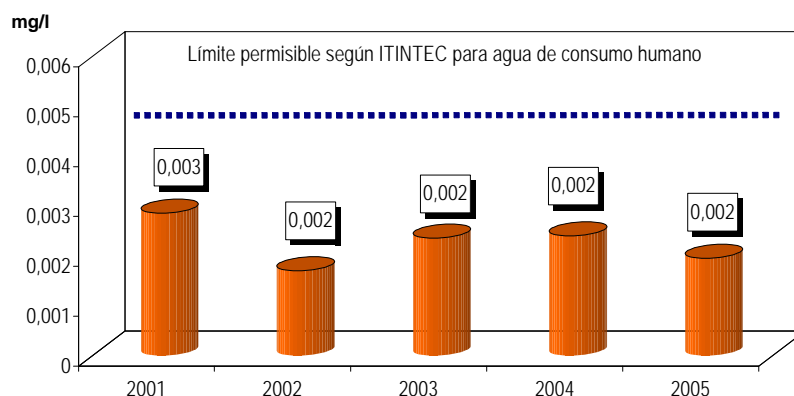
Mes	2001	2002	2003	2004	2005	Var.Porc. respecto al límite permisible (0,005 mg/l)	Var.Porc. respecto similar mes del año anterior (2005/2004)	Var.Porc. respecto a mes anterior (2005)
Enero	0,0038	0,0036	0,0020	0,0021	0,0019	-62,0	-9,5	31,0
Febrero	0,0029	0,0021	0,0023	0,0023	0,0020	-61,0	-13,3	2,6
Marzo	0,0029	0,0017	0,0024	0,0024	0,0020	-61,0	-18,8	0,0
Abril	0,0026	0,0022	0,0025	0,0020				
Mayo	0,0030	0,0032	0,0026	0,0019				
Junio	0,0028	0,0025	0,0022	0,0025				
Julio	0,0030	---	0,0023	0,0020				
Agosto	0,0027	---	0,0018	0,0025				
Setiembre	0,0027	---	0,0021	0,0021				
Octubre	0,0024	---	0,0027	0,0013				
Noviembre	0,0024	---	0,0028	0,0027				
Diciembre	0,0025	---	0,0018	0,0015				
<b>Promedio anual</b>	0,0028		0,0023	0,0021				

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

(---) Sin información.

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

**Gráfico N° 15**  
**Concentración máxima de cadmio (Cd) en las plantas de tratamiento**  
**1 y 2 de SEDAPAL: Marzo, 2001 - 2005**  
(Miligramos por litro)



### Presencia de Aluminio (Al) en el río Rímac

Otro mineral presente en el río Rímac es el aluminio. La toma de concentraciones significativas de aluminio puede causar un efecto serio en la salud como: daño al sistema nervioso central, demencia, pérdida de la memoria, apatía y temblores severos.

En marzo del 2005, la presencia máxima de aluminio (Al) en el río Rímac, fue de 18,200 miligramos por litro, cifra inferior en 38,9% con respecto al anterior mes (febrero 2005). Sin embargo, en comparación al mes de marzo del 2004 se incrementó en 84,2%. (Véanse Cuadro y Gráfico N° 16).



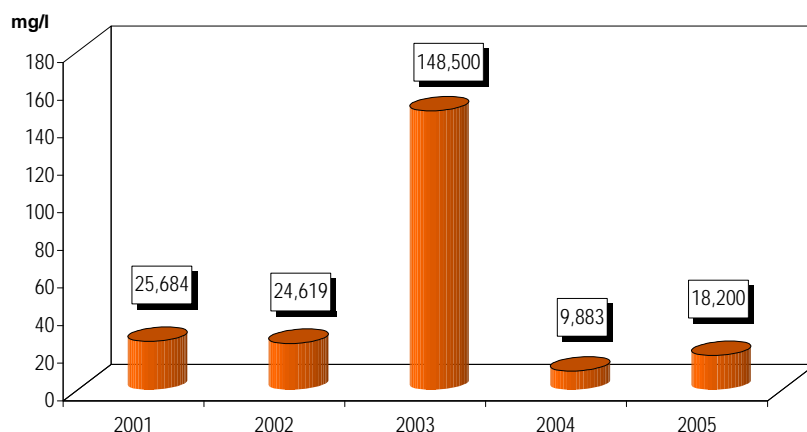
**Cuadro N° 16**  
**Concentración máxima de aluminio (Al) en el río Rímac**  
**Miligramos por litro (mg/l)**

Mes	2001	2002	2003	2004	2005	Var.Porc. respecto similar mes del año anterior (2005/2004)	Var.Porc. respecto a mes anterior (2005)
Enero	30,694	9,365	36,870	1,058	60,300	5602,1	119,9
Febrero	18,074	20,235	123,940	306,500	29,800	-90,3	-50,6
Marzo	25,684	24,619	148,500	9,883	18,200	84,2	-38,9
Abril	9,428	9,570	3,949	3,650			
Mayo	0,984	1,260	0,636	1,590			
Junio	1,664	22,000	2,508	1,120			
Julio	2,920	...	0,821	2,020			
Agosto	0,855	...	0,805	2,040			
Setiembre	1,566	...	0,772	0,804			
Octubre	1,581	...	0,623	2,160			
Noviembre	45,161	...	0,544	22,000			
Diciembre	1,505	...	7,416	27,419			
<b>Promedio anual</b>	<b>11,676</b>		<b>27,282</b>	<b>31,687</b>			

(...) Sin información.

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

**Gráfico N° 16**  
**Concentración máxima de aluminio (Al) en el río Rímac: Marzo, 2001-2005**  
**(Miligramos por litro)**



### Presencia de Aluminio (Al) en Planta de Tratamiento

En marzo 2005, en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL se registró una concentración de aluminio (Al) de 0,099 miligramos por litro (mg/l), siendo la misma cantidad que lo obtenido en febrero del mismo año. Al compararlo con el nivel obtenido en marzo del año 2004

(0,420 mg/l) disminuyó en 76,5%. Con respecto al límite permisible<sup>4</sup> establecido que es de 0,200 miligramos por litro, la presencia de aluminio en las plantas de tratamiento de SEDAPAL fue inferior en 50,8%. (Véanse Cuadro y Gráfico N° 17).

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.

**Cuadro N° 17**  
**Concentración máxima de aluminio (Al) en las plantas de**  
**tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL en miligramos por litro (mg/l)**

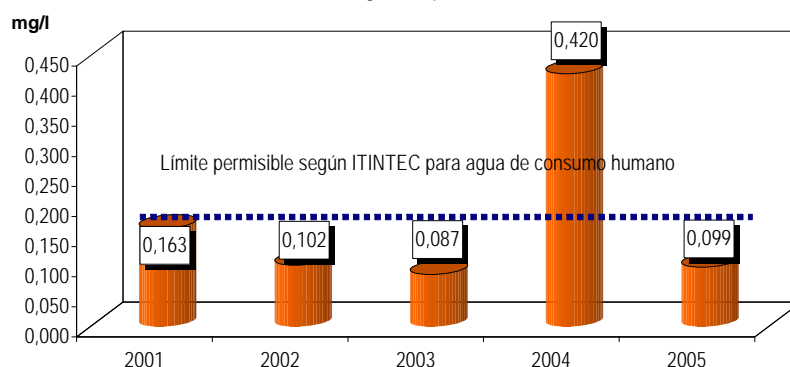
Mes	2001	2002	2003	2004	2005	Var.Porc. respecto al límite permisible (0,200 mg/l)	Var.Porc. respecto similar mes del año anterior (2005/2004)	Var.Porc. respecto a mes anterior (2005)
Enero	0,069	0,119	0,088	0,104	0,072	-64,3	-31,3	1,4
Febrero	0,095	0,092	0,101	0,116	0,099	-50,8	-14,7	37,8
Marzo	0,163	0,102	0,087	0,420	0,099	-50,8	-76,5	0,0
Abril	0,149	0,140	0,133	0,184				
Mayo	0,145	0,075	0,135	0,123				
Junio	0,136	0,097	0,148	0,159				
Julio	0,146	---	0,134	0,130				
Agosto	0,156	---	0,102	0,121				
Setiembre	0,440	---	0,125	0,122				
Octubre	0,159	---	0,130	0,123				
Noviembre	0,145	---	0,126	0,015				
Diciembre	0,149	---	0,132	0,071				
<b>Promedio anual</b>	0,162		0,120	0,140				

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

(---) Sin información.

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

**Gráfico N° 17**  
**Concentración máxima de aluminio (Al) en las plantas de tratamiento**  
**1 y 2 de SEDAPAL: Marzo, 2001 - 2005**  
(Miligramos por litro)



### Presencia de Materia Orgánica en el río Rímac

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.

Durante el mes de marzo del presente año, la presencia máxima de materia orgánica en el río Rímac fue de 15,6 miligramos por litro, inferior en 69,0% comparado con febrero 2005. Asimismo con relación a similar mes del año 2004, disminuyó en 29,2%. (Véanse Cuadro y Gráfico N° 18).

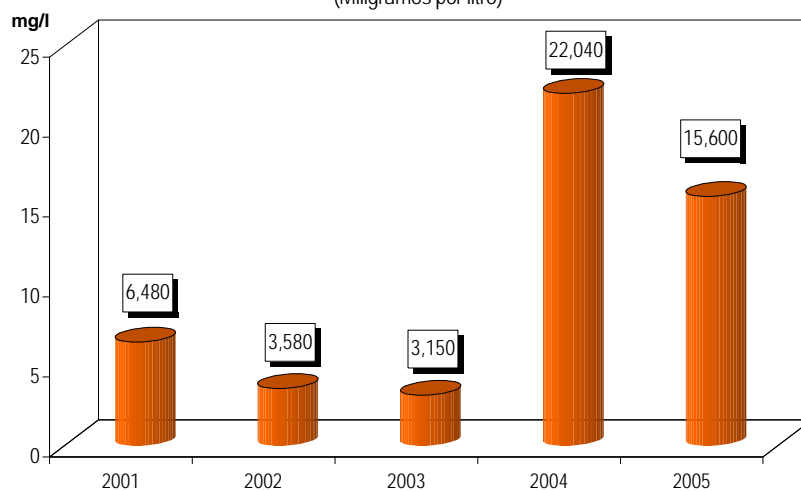
**Cuadro N° 18**  
**Concentración máxima de materia orgánica en el río Rímac**  
**Miligramos por litro (mg/l)**

Mes	2001	2002	2003	2004	2005	Var.Porc. respecto similar mes del año anterior (2005/2004)	Var.Porc. respecto a mes anterior (2004)
Enero	4,890	5,850	3,580	7,520	26,000	245,7	28,0
Febrero	5,270	4,600	5,200	19,610	50,290	156,5	93,4
Marzo	6,480	3,580	3,150	22,040	15,600	-29,2	-69,0
Abril	3,500	2,960	10,150	16,960			
Mayo	7,320	2,970	7,780	7,180			
Junio	3,970	4,240	7,180	6,120			
Julio	4,200	...	2,750	5,650			
Agosto	5,380	...	3,540	6,630			
Setiembre	4,790	...	3,000	8,920			
Octubre	6,170	...	5,130	9,270			
Noviembre	4,100	...	4,810	19,100			
Diciembre	5,180	...	14,760	20,310			
<b>Promedio anual</b>	5,104		5,919	12,443			

(...) Sin información.

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

**Gráfico N° 18**  
**Concentración máxima de materia orgánica en el río Rímac:**  
**Marzo, 2001-2005**  
**(Miligramos por litro)**



### Presencia de Materia Orgánica en Planta de Tratamiento

En marzo 2005, en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL se registró de materia orgánica de 2,025 miligramos por litro (mg/l), siendo inferior en 2,6% a lo

registrado en febrero del mismo año. Al compararlo con similar mes del año 2004 (1,225 mg/l) fue superior en 65,3%. (Véanse Cuadro y Gráfico N° 19).

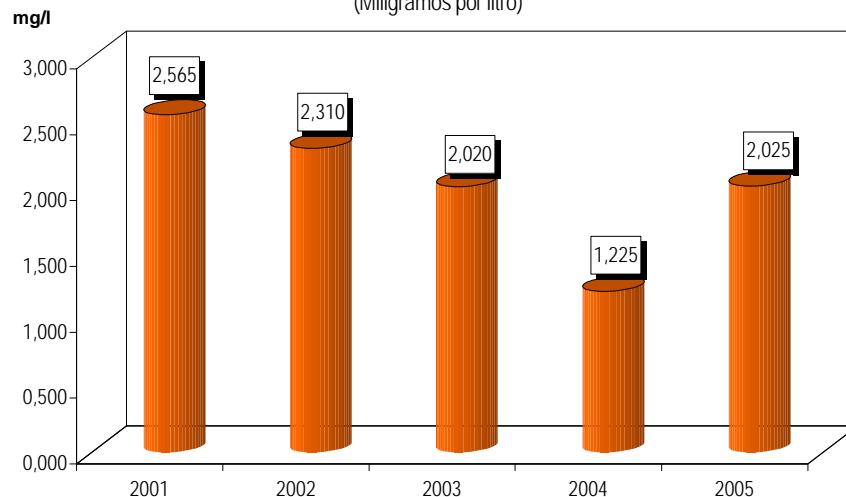
**Cuadro N° 19**  
**Concentración máxima de materia orgánica en las plantas de**  
**tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL en miligramos por litro (mg/l)**

Mes	2001	2002	2003	2004	2005	Var.Porc. respecto similar mes del año anterior (2005/2004)	Var.Porc. respecto a mes anterior (2005)
Enero	2,720	3,515	2,250	2,935	1,960	-33,2	1,8
Febrero	2,160	3,320	3,320	1,450	2,080	43,4	6,1
Marzo	2,565	2,310	2,020	1,225	2,025	65,3	-2,6
Abril	2,040	1,835	3,325	1,785			
Mayo	3,140	1,440	3,075	1,325			
Junio	3,790	1,735	2,505	1,300			
Julio	4,980	...	1,790	1,795			
Agosto	2,760	...	1,450	1,740			
Setiembre	2,270	...	1,140	3,960			
Octubre	2,485	...	1,925	2,425			
Noviembre	2,610	...	1,750	1,830			
Diciembre	3,645	...	2,800	1,925			
<b>Promedio anual</b>	<b>2,930</b>		<b>2,279</b>	<b>1,975</b>			

No se ha fijado para este elemento el límite permisible ITINTEC para agua potable.  
 (...) Sin información.

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

**Gráfico N° 19**  
**Concentración máxima de materia orgánica en las plantas de tratamiento**  
**1 y 2 de SEDAPAL: Marzo, 2001-2005**  
 (Miligramos por litro)



### Presencia de Nitratos ( $\text{NO}_3$ ) en el Río Rímac

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

En el mes de marzo del 2005, la concentración de nitratos ( $\text{NO}_3$ ) en el río Rímac, llegó a 3,160 miligramos por litro, siendo inferior en 8,0% respecto a lo registrado en febrero 2005. En comparación al nivel de marzo del 2004 decreció en 18,8%. (Véanse Cuadro y Gráfico N° 20).

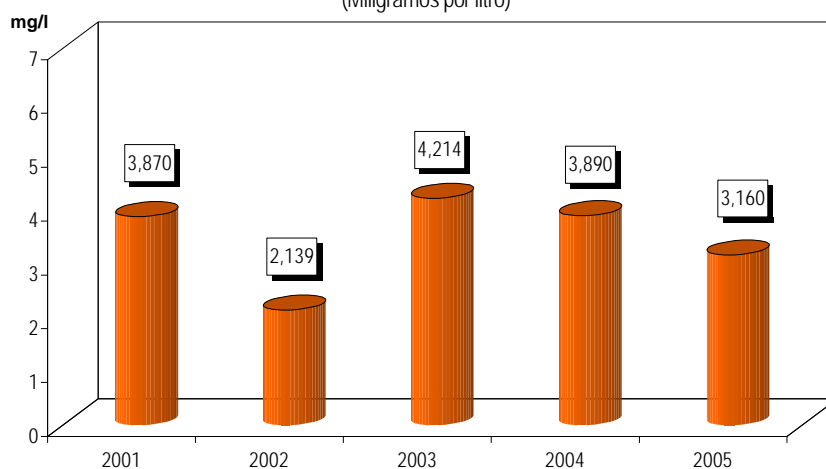
**Cuadro N° 20**  
**Concentración máxima de nitratos en el río Rímac**  
**Miligramos por litro (mg/l)**

Mes	2001	2002	2003	2004	2005	Var.Porc. respecto similar mes del año anterior (2005/2004)	Var.Porc. respecto a mes anterior (2005)
Enero	3,762	3,531	3,361	4,600	3,281	-28,7	-28,3
Febrero	2,963	6,720	5,084	4,405	3,436	-22,0	4,7
Marzo	3,870	2,139	4,214	3,890	3,160	-18,8	-8,0
Abril	3,807	3,124	3,796	11,210			
Mayo	3,222	4,365	3,361	3,889			
Junio	2,828	4,433	5,133	6,449			
Julio	3,007	...	4,682	5,564			
Agosto	12,794	...	6,555	5,137			
Setiembre	3,186	...	6,895	7,778			
Octubre	10,236	...	9,317	5,940			
Noviembre	7,198	...	3,849	4,507			
Diciembre	4,906	...	5,657	4,576			
<b>Promedio anual</b>	5,148		5,159	5,662			

(...) Sin información

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

**Gráfico N° 20**  
**Concentración máxima de nitratos en el río Rímac:**  
**Marzo, 2001-2005**  
**(Miligramos por litro)**



### Presencia de Nitratos en Planta de Tratamiento

Durante marzo del 2005, en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL se registró una concentración de nitratos ( $\text{NO}_3$ ) de 3,4965 miligramos por litro (mg/l), siendo inferior en 1,2% a lo registrado en febrero del mismo año. Al compararlo con similar mes del año 2004 (3,2150 mg/l)

fue superior en 8,8%. Con respecto al límite permisible establecido, que es de 45,00 miligramos por litro, la presencia de nitratos en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL fue inferior en 92,2%. (Véanse Cuadro y Gráfico N° 21).

**Cuadro N° 21**  
**Concentración máxima de nitratos en las plantas de tratamiento**  
**1 y 2 de SEDAPAL en miligramos por litro (mg/l)**

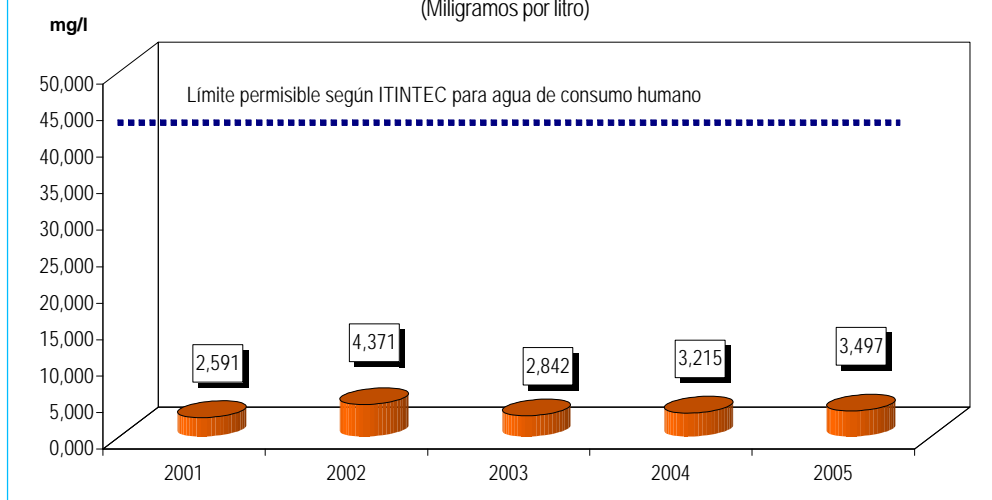
Mes	2001	2002	2003	2004	2005	Var.Porc. respecto al límite permisible (45,00 mg/l)	Var.Porc. respecto similar mes del año anterior (2005/2004)	Var.Porc. respecto a mes anterior (2005)
Enero	3,830	4,371	2,534	5,126	3,272	-92,7	-36,2	18,1
Febrero	3,203	4,879	3,244	3,854	3,539	-92,1	-8,2	8,2
Marzo	2,591	4,371	2,842	3,215	3,497	-92,2	8,8	-1,2
Abril	3,051	2,818	2,659	9,562				
Mayo	3,038	4,322	3,085	3,841				
Junio	3,533	4,308	4,740	5,754				
Julio	3,771	---	3,537	5,080				
Agosto	3,545	---	4,841	4,415				
Setiembre	3,342	---	3,950	5,277				
Octubre	3,918	---	3,377	4,101				
Noviembre	5,950	---	3,553	3,678				
Diciembre	5,458	---	5,616	2,772				
<b>Promedio anual</b>	3,769		3,665	4,723				

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

(---) Sin información.

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

**Gráfico N° 21**  
**Concentración máxima de nitratos en las plantas de**  
**tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL: Marzo, 2001-2005**  
(Miligramos por litro)



## II. Nivel Nacional

### 2.1 Agua

#### Producción de Agua Potable

Durante el mes de enero del 2005, la producción nacional promedio de agua potable por parte de las empresas prestadoras de servicios de saneamiento, registró un crecimiento de 4,2% en comparación al mes anterior (diciembre del 2004). Respecto al nivel obtenido en el

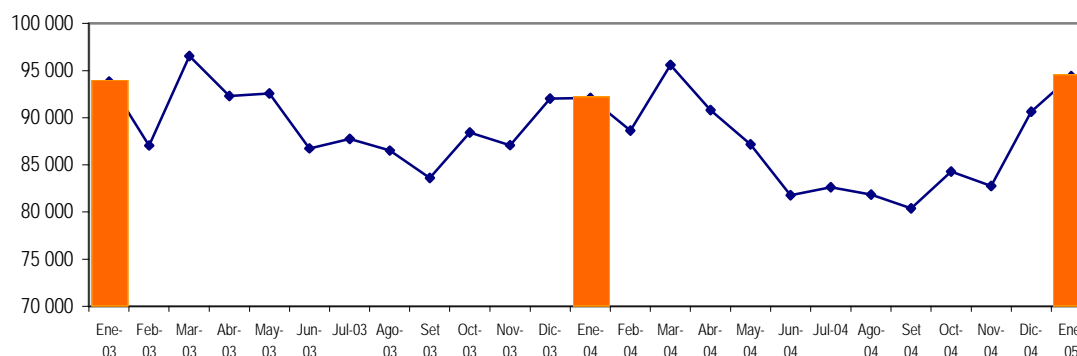
mes de enero del 2004, la producción de agua potable a nivel nacional se incrementó en 2,5%, lo que equivale a 2 millones 330 mil metros cúbicos más. (Véanse Cuadro y Gráfico N° 22).

**Cuadro N° 22**  
**Perú: Volumen mensual de producción de Agua**  
**Potable 2002 - 2005 (miles de m³)**

Mes	2002	2003	2004 P/	2005	Var.Porc. respecto similar mes del año anterior (2005/2004)	Var.Porc. respecto a mes anterior (2005)
Enero	93 512	93 821	92 101	94 431	2,5	4,2
Febrero	84 787	87 053	88 638			
Marzo	96 280	96 528	95 588			
Abril	91 876	92 303	90 816			
Mayo	92 669	92 570	87 195			
Junio	86 680	86 729	81 758			
Julio	87 259	87 770	82 618			
Agosto	87 954	86 509	81 818			
Setiembre	86 242	83 579	80 386			
Octubre	89 938	88 444	84 255			
Noviembre	88 237	87 097	82 759			
Diciembre	93 780	92 041	90 636			

Fuente: Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento.

**Gráfico N° 22**  
**Perú: Volumen promedio mensual de producción de agua potable, 2003-2005**  
**(Miles de metros cúbicos)**



## 2.2. Caudal de los ríos por Vertientes

### A). Vertiente del Océano Pacífico

#### Ríos de la zona Norte

Durante el mes de marzo del 2005 comparado con el nivel obtenido en febrero del mismo año, el caudal promedio de los principales ríos de la zona norte de la Vertiente del Pacífico, conformados por los ríos Tumbes, Chira, Macará, Chancay-Lambayeque y Jequetepeque, se incrementó en 183,9%. Asimismo, comparando con el promedio

histórico obtenido, aumentó en 4,0%, y respecto a marzo del 2004 el incremento fue de 226,0%. (Véanse Cuadro y Gráfico N° 23). Este importante incremento del caudal de los ríos de la zona norte se debió al incremento de las precipitaciones, que ocasionaron que superaran en promedio sus valores normales del mes.

**Cuadro N° 23**  
**Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona norte 1/**  
**de la vertiente del Océano Pacífico (m³/s): 2004 - 2005**

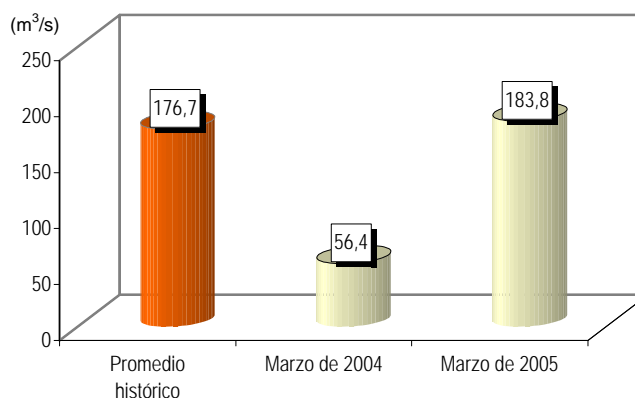
Mes	Promedio histórico	2004	2005	Var.Porc. respecto promedio histórico	Var.Porc. respecto similar mes del año anterior (2005/2004)	Var.Porc. respecto a mes anterior (2005)
Enero	48,06	42,50	25,22	-47,5	-40,7	-37,8
Febrero	104,24	52,10	64,72	-37,9	24,2	156,6
Marzo P/	176,66	56,36	183,76	4,0	226,0	183,9
Abril	151,10	76,62				
Mayo	77,64	42,86				
Junio	43,12	35,38				
Julio	28,66	21,94				
Agosto	18,64	11,34				
Setiembre	15,48	11,26				
Octubre	19,86	15,66				
Noviembre	22,22	27,46				
Diciembre	33,18	40,58				

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

P/ Cifras preliminares para marzo 2005

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

**Gráfico N° 23**  
**Promedio del caudal de los ríos de la zona norte de la vertiente del Océano Pacífico,**  
**Marzo: 2004 y 2005**  
**(m³/s)**



### Ríos de la zona Centro

En el mes de marzo del presente año, el comportamiento hidrológico de los tres ríos de la zona Centro de la Vertiente del Pacífico (Chillón, Rímac y Huaura), se caracterizó por presentar una recuperación de 28,4% en sus caudales al compararse con el nivel del mes de febrero del 2005.

Asimismo, respecto al nivel de similar mes del año 2004 se ha incrementado en 23,9%. Sin embargo, aún se mantienen deficitarios con respecto a sus valores normales de mes. Así, al comparar con el promedio histórico se ha contraído en 40,4%. (Véanse Cuadro y Gráfico N° 24).



**Cuadro N° 24**  
**Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona centro**  
**de la vertiente del Océano Pacífico (m³/s): 2004 - 2005**

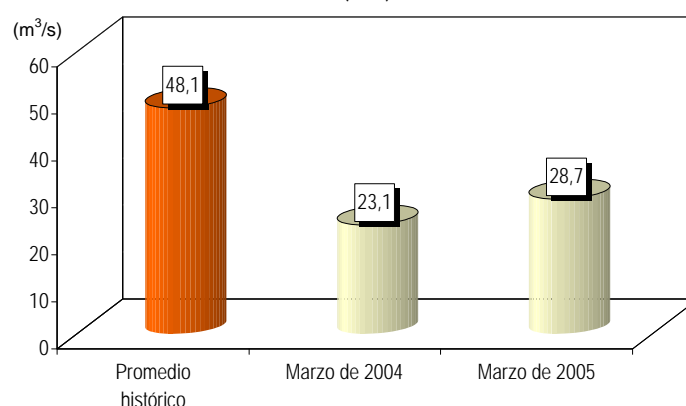
Mes	Promedio histórico	2004	2005	Var.Porc. respecto promedio histórico	Var.Porc. respecto similar mes del año anterior (2005/2004)	Var.Porc. respecto a mes anterior (2005)
Enero	22,77	13,63	28,83	26,7	111,5	34,6
Febrero	39,07	29,23	22,33	-42,8	-23,6	-22,5
Marzo P/	48,13	23,13	28,67	-40,4	23,9	28,4
Abril	29,53	21,83				
Mayo	23,63	11,47				
Junio	11,10	10,53				
Julio	9,67	9,27				
Agosto	8,65	11,75				
Setiembre	9,05	11,35				
Octubre	9,76	11,77				
Noviembre	10,97	15,65				
Diciembre	14,54	21,42				

Comprende los ríos: Huaura, Chillón y Rimac.

P/ Cifras preliminares para marzo 2005

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

**Gráfico N° 24**  
**Promedio del caudal de los ríos de la zona centro de la vertiente del Océano Pacífico,**  
**Marzo: 2004 y 2005**  
**(m³/s)**



## Ríos de zona Sur

Durante el mes de marzo del presente año, el promedio del caudal de los ríos de la zona sur de la Vertiente del Pacífico, comprendido por los ríos Camaná-Majes y Chili, disminuyó en 39,0% comparado con el promedio obtenido en el mes de febrero de 2005. Al compararse con su

promedio histórico se redujo en 72,0%, y en comparación a similar mes del año 2004 decreció en 36,6%. Este comportamiento hidrológico descendente está influenciada por el menor aporte de las precipitaciones durante el mes en análisis. (Véanse Cuadro y Gráfico N° 25).

**Cuadro N° 25**  
**Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona sur de**  
**la vertiente del Océano Pacífico (m³/s): 2004 - 2005**

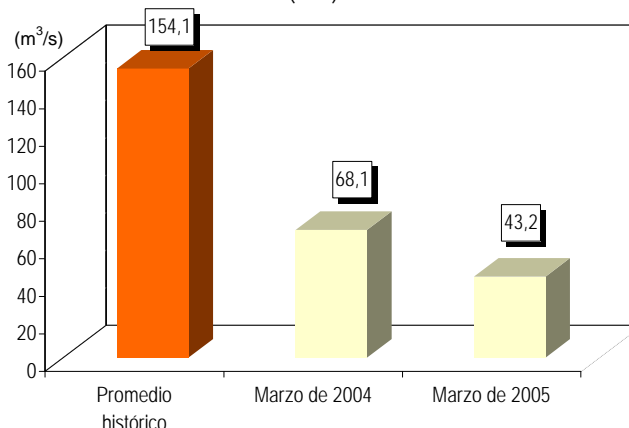
Mes	Promedio histórico	2004	2005	Var.Porc. respecto promedio histórico	Var.Porc. respecto similar mes del año anterior (2005/2004)	Var.Porc. respecto a mes anterior (2005)
Enero	68,84	51,05	28,44	-58,7	-44,3	36,4
Febrero	144,66	113,60	70,78	-51,1	-37,7	148,9
Marzo P/	154,10	68,10	43,15	-72,0	-36,6	-39,0
Abril	71,00	60,70				
Mayo	34,60	31,85				
Junio	26,75	28,50				
Julio	24,25	27,20				
Agosto	23,45	25,65				
Setiembre	19,73	24,62				
Octubre	19,18	23,12				
Noviembre	18,63	19,27				
Diciembre	21,68	20,85				

Comprende los ríos : Camaná y Chili.

P/ Cifras preliminares para marzo 2005

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

**Gráfico N° 25**  
**Promedio del caudal de los ríos de la zona Sur de la vertiente del Pacífico,**  
**Marzo: 2004 y 2005**  
**(m³/s)**



## B). Vertiente del Lago Titicaca

El comportamiento del caudal promedio de los principales ríos que conforman ésta vertiente (Ramis, Huancané, Coata e Ilave), descendieron en 64,1% durante el mes de marzo comparado con el caudal promedio observado en el mes de febrero del mismo año y en 54,8% respecto a su promedio histórico, esto debido a la disminución de las

precipitaciones, que ocasionó el déficit pluviométrico sobre las cuencas de los principales ríos de la vertiente. En cambio, al comparar con el caudal promedio registrado en marzo del año 2004, se incrementó en 20,7%. (Véanse Cuadro y Gráfico N° 26).

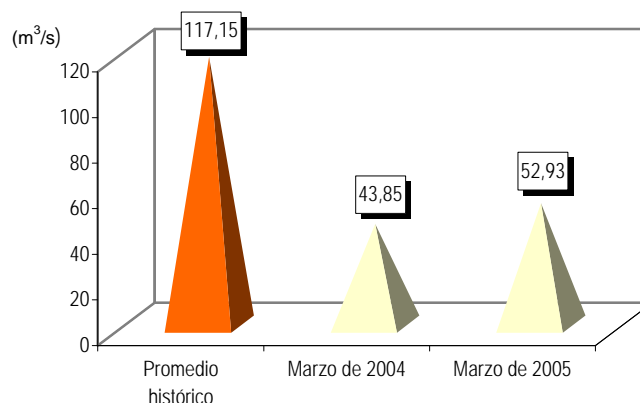
**Cuadro N° 26**  
**Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la vertiente del**  
**Lago Titicaca (m³/s): 2004 - 2005**

Mes	Promedio histórico	2004	2005	Var.Porc. respecto promedio histórico	Var.Porc. respecto similar mes del año anterior (2005/2004)	Var.Porc. respecto a mes anterior (2005)
Enero	59,17	158,18	28,45	-51,9	-82,0	441,9
Febrero	123,90	161,38	147,63	19,1	-8,5	418,9
Marzo P/	117,15	43,85	52,93	-54,8	20,7	-64,1
Abril	60,10	39,68				
Mayo	22,15	21,95				
Junio	10,95	9,65				
Julio	8,45	9,13				
Agosto	7,08	8,48				
Setiembre	5,95	7,35				
Octubre	6,88	5,98				
Noviembre	11,50	5,48				
Diciembre	22,08	5,25				

Comprende los ríos: Ramis, Huancané, Coata e Ilave,  
P/ Cifras preliminares para marzo 2005

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

**Gráfico N° 26**  
**PPromedio del caudal de los ríos de la vertiente del Lago Titicaca,**  
**Marzo: 2004 y 2005**  
**(m³/s)**



## C). Nivel de los ríos de la Vertiente del Océano Atlántico

### Nivel de los ríos de la Selva Norte

Durante el mes de marzo 2005, el nivel promedio de los principales ríos de la Selva Norte (Amazonas y Nanay), han presentado un comportamiento hidrológico ascendente, superando en 1,0% los valores promedios mensuales registrados en el mes anterior (febrero). En

comparación a similar mes del año 2004 se ha incrementado en 1,8%; mientras que comparado con el nivel promedio histórico disminuyó ligeramente en 0,5%. (Véanse Cuadro y Gráfico N° 27).

**Cuadro N° 27**  
**Comportamiento promedio del nivel de los ríos de la Selva Norte**  
**de la vertiente del Atlántico (m.s.n.m): 2004 - 2005**

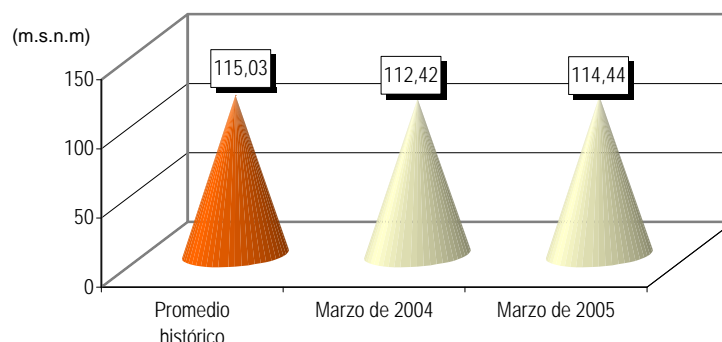
Mes	Promedio histórico	2004	2005	Var.Porc. respecto promedio histórico	Var.Porc. respecto similar mes del año anterior (2005/2004)	Var.Porc. respecto a mes anterior (2005)
Enero	113,83	115,11	113,59	-0,2	-1,3	-0,4
Febrero	114,35	111,66	113,27	-0,9	1,4	-0,3
Marzo P/	115,03	112,42	114,44	-0,5	1,8	1,0
Abril	116,62	114,16				
Mayo	116,78	114,37				
Junio	114,95	114,23				
Julio	112,84	113,34				
Agosto	110,73	110,33				
Setiembre	110,06	110,31				
Octubre	110,94	110,63				
Noviembre	112,41	113,48				
Diciembre	113,46	114,07				

Comprende los ríos : Amazonas y Nanay.

P/ Cifras preliminares para marzo 2005

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

**Gráfico N° 27**  
**Nivel promedio de los ríos de la Selva Norte de la Vertiente del Océano Atlántico**  
**(m.s.n.m)**



### Selva Central de la Vertiente del Atlántico

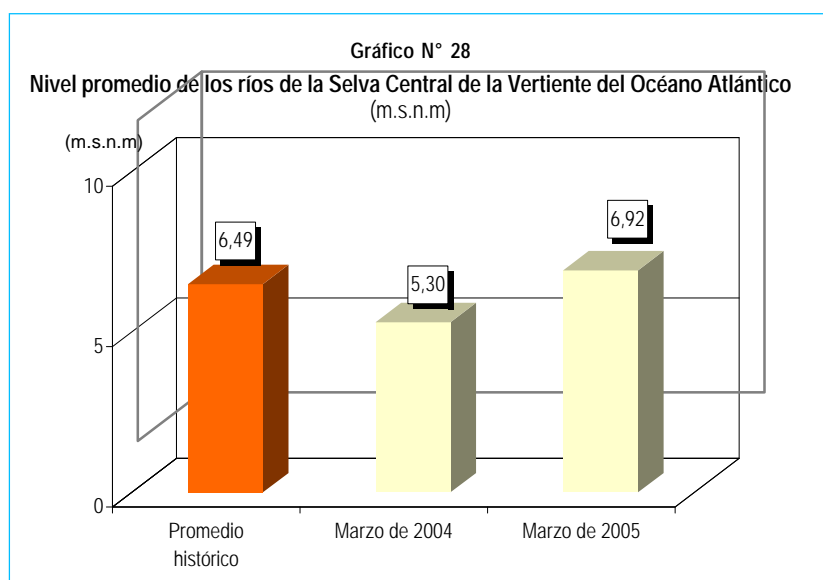
En el mes de marzo del 2005, el nivel promedio de los ríos de la Selva Central, conformado por los ríos Huallaga, Ucayali, Tocache, Aguaytía, Mantaro y Cunas, registraron incrementos de 7,0% respecto al mes anterior (febrero

2005), de 30,5% comparado con igual mes del año 2004 y en 6,6% respecto a su promedio histórico. (Véanse Cuadro y Gráfico N° 28).

**Cuadro N° 28**  
**Comportamiento promedio del nivel de los ríos de la Selva Central**  
**de la vertiente del Atlántico (m.s.n.m): 2004 - 2005**

Mes	Promedio histórico	2004	2005	Var.Porc. respecto promedio histórico	Var.Porc. respecto similar mes del año anterior (2005/2004)	Var.Porc. respecto a mes anterior (2005)
Enero	6,77	3,42	6,35	-6,2	85,6	1,0
Febrero	7,14	5,47	6,47	-9,4	18,3	1,9
Marzo P/	6,49	5,30	6,92	6,6	30,5	7,0
Abril	6,22	5,24				
Mayo	5,65	4,95				
Junio	4,87	4,20				
Julio	4,40	4,23				
Agosto	4,02	3,71				
Setiembre	4,14	3,80				
Octubre	5,20	5,12				
Noviembre	5,94	6,21				
Diciembre	6,51	6,29				

Comprende los ríos : Huallaga, Tocache, Ucayali, Aguaytía,  
P/ Cifras preliminares para marzo 2005  
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).



## 2.3 Precipitaciones

### A) Vertiente del Océano Pacífico

#### Zona Norte de la Vertiente del Océano Pacífico

En marzo del año en curso, las precipitaciones promedio en la cuenca de la zona norte de la Vertiente del Pacífico, continuaron incrementándose; así respecto al mes anterior (febrero del 2005) se incrementó en 135,5%; en

comparación a similar mes del 2004 el aumento fue de 873,5%, lo que significa 9,7 veces más. En comparación a su promedio histórico creció en 201,0%, es decir 3 veces más. (Véanse Cuadro y Gráfico N° 29).

**Cuadro N° 29**  
**Precipitación promedio en la zona norte de la vertiente del Océano**  
**Pacífico (mm): 2004 - 2005**

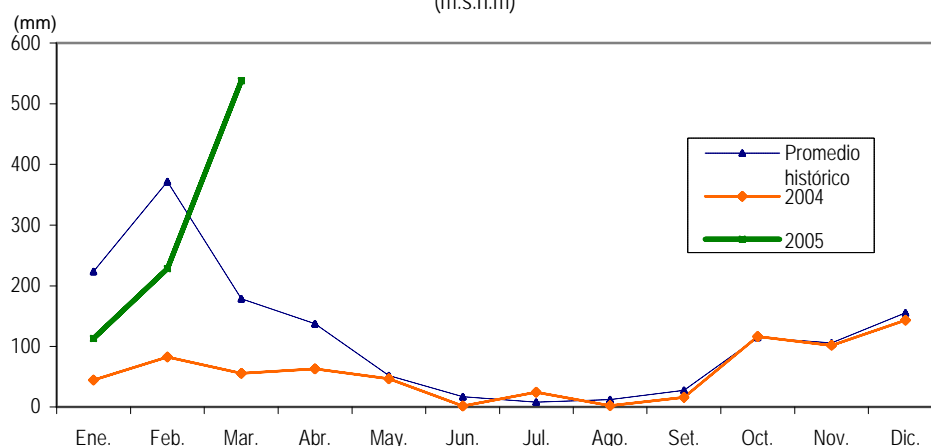
Mes	Promedio histórico	2004	2005	Var.Porc. respecto promedio histórico	Var.Porc. respecto similar mes del año anterior (2005/2004)	Var.Porc. respecto a mes anterior (2005)
Enero	223,53	44,12	113,40	-49,3	157,0	-21,0
Febrero	371,50	82,35	228,40	-38,5	177,4	101,4
Marzo P/	178,75	55,26	537,95	201,0	873,5	135,5
Abril	137,65	62,80				
Mayo	51,90	46,23				
Junio	16,93	1,38				
Julio	7,93	24,30				
Agosto	12,25	1,93				
Setiembre	27,53	15,85				
Octubre	114,98	116,28				
Noviembre	105,95	101,95				
Diciembre	155,33	143,60				

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

P/ Cifras preliminares para marzo 2005

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

**Gráfico N° 29**  
**Precipitación promedio en la zona Norte de la Vertiente del Océano Pacífico**  
**(m.s.n.m)**



### Zona Sur de la Vertiente del Océano Pacífico

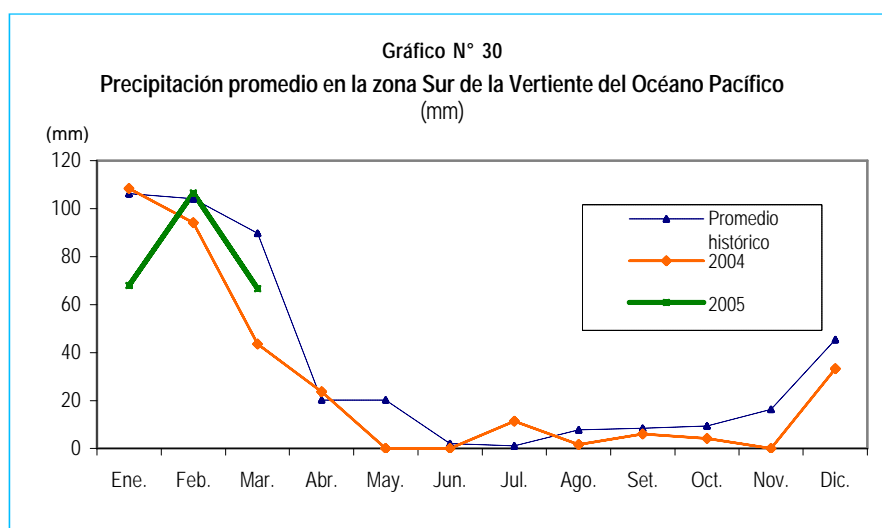
Durante el mes de marzo del presente año, las precipitaciones de la zona Sur de la Vertiente del Pacífico, en comparación de febrero del 2005 registraron un menor (-37,4%) aporte pluviométrico sobre sus cuencas, consecuentemente menores caudales de éstos ríos,

principalmente los ubicados en el departamento de Arequipa. En comparación a su promedio histórico ha disminuido en 25,6%; mientras respecto al nivel de precipitaciones de similar mes del año 2004 se ha incrementado en 53,0%. (Véanse Cuadro y Gráfico N° 30).

**Cuadro N° 30**  
**Precipitación promedio en la zona Sur de la vertiente del Océano**  
**Pacífico (mm): 2004 - 2005**

Mes	Promedio histórico	2004	2005	Var.Porc. respecto promedio histórico	Var.Porc. respecto similar mes del año anterior (2005/2004)	Var.Porc. respecto a mes anterior (2005)
Enero	106,25	108,40	68,05	-36,0	-37,2	104,0
Febrero	104,15	94,10	106,50	2,3	13,2	56,5
Marzo P/	89,70	43,60	66,70	-25,6	53,0	-37,4
Abril	20,30	23,80				
Mayo	20,30	0,00				
Junio	2,00	0,00				
Julio	1,10	11,35				
Agosto	7,70	1,60				
Setiembre	8,40	6,00				
Octubre	9,30	4,10				
Noviembre	16,30	0,00				
Diciembre	45,50	33,35				

Comprende las cuencas de los ríos: Camana-Majes y Chili.  
P/ Cifras preliminares para marzo 2005  
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).



## B). Precipitación en la Vertiente del Lago Titicaca

Del análisis de precipitaciones en la Vertiente del Lago Titicaca, se observa para el mes de marzo del presente año una disminución de 75,1% en relación a las precipitaciones registradas en febrero del mismo año. Comparando con el nivel promedio histórico, también

decreció en 44,1% y respecto a similar mes del año anterior las precipitaciones disminuyeron en 18,1%. Este decrecimiento de las precipitaciones ha ocasionado el incremento del déficit pluviométrico sobre las cuencas de los principales ríos de la Vertiente. (Véanse Cuadro y Gráfico N° 31).

**Cuadro N° 31**  
**Precipitación promedio en la zona de la vertiente del Lago Titicaca**  
**(mm): 2004 - 2005**

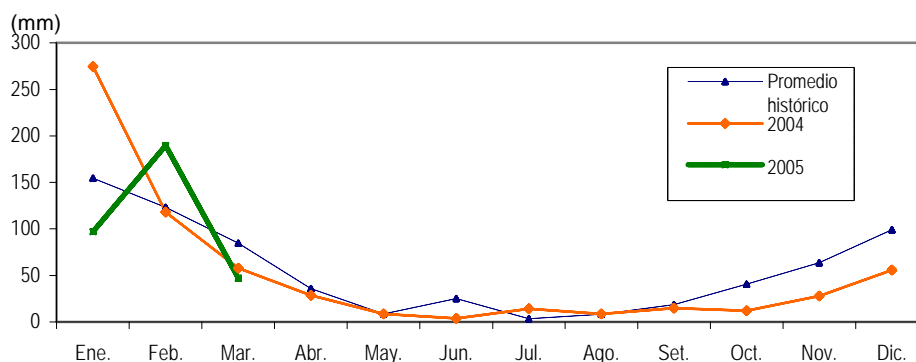
Mes	Promedio histórico	2004	2005	Var.Porc. respecto promedio histórico	Var.Porc. respecto similar mes del año anterior (2005/2004)	Var.Porc. respecto a mes anterior (2005)
Enero	154,28	274,60	97,05	-37,1	-64,7	74,1
Febrero	122,93	117,78	189,55	54,2	60,9	95,3
Marzo P/	84,5	57,7	47,25	-44,1	-18,1	-75,1
Abril	35,80		28,43			
Mayo	8,73		8,48			
Junio	25,00		3,88			
Julio	3,35		14,20			
Agosto	8,40		8,53			
Setiembre	18,55		14,75			
Octubre	40,68		12,13			
Noviembre	63,48		27,98			
Diciembre	99,00		55,75			

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

P/ Cifras preliminares para marzo 2005

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

**Gráfico N° 31**  
**Precipitación promedio en la zona de la Vertiente del Lago Titicaca**



## C. Precipitaciones en la Vertiente del Atlántico

### Selva Norte

Las precipitaciones registradas durante el mes de marzo del presente año en la cuenca del Amazonas (área comprendida desde Nauta hasta su desembocadura en la frontera con Brasil), se incrementaron de 8,8% respecto a

febrero del mismo año. En comparación a su promedio histórico el aumentó fue de 21,7%. Sin embargo, comparado con las precipitaciones registradas en marzo del 2004 ha decrecido en 8,4%. (Véanse Cuadro y Gráfico N° 32).



**Cuadro N° 32**  
**Precipitación promedio en la Selva Norte de la vertiente del Océano**  
**Atlántico (mm): 2004 - 2005**

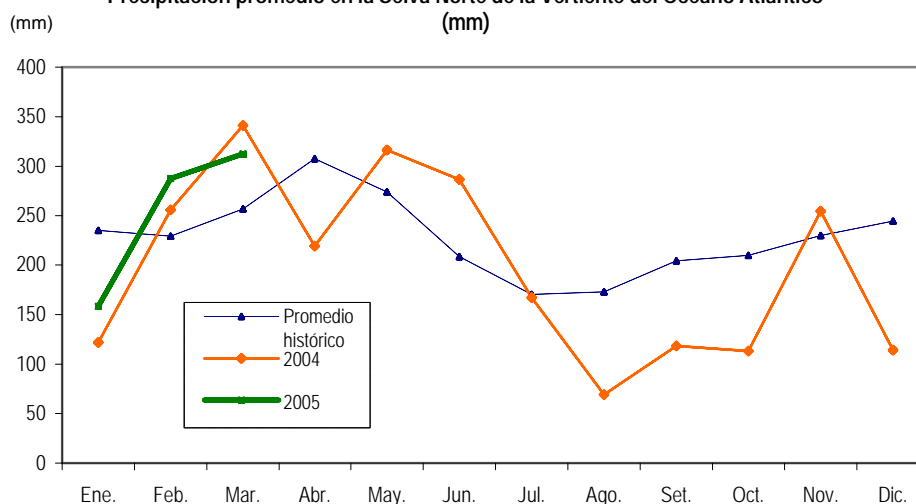
Mes	Promedio histórico	2004	2005	Var.Porc. respecto promedio histórico	Var.Porc. respecto similar mes del año anterior (2005/2004)	Var.Porc. respecto a mes anterior (2005)
Enero	235,00	121,80	158,30	-32,6	30,0	38,9
Febrero	229,10	256,00	287,40	25,4	12,3	81,6
Marzo P/	256,8	341,3	312,6	21,7	-8,4	8,8
Abril	307,50	219,20				
Mayo	274,00	316,40				
Junio	208,50	286,60				
Julio	170,20	167,20				
Agosto	172,70	69,10				
Setiembre	204,20	118,40				
Octubre	209,60	113,20				
Noviembre	229,80	254,60				
Diciembre	244,70	114,00				

Comprende la cuenca del Amazonas.

P/ Cifras preliminares para marzo 2005

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

**Gráfico N° 32**  
**Precipitación promedio en la Selva Norte de la Vertiente del Océano Atlántico**  
**(mm)**



### Selva Central

Durante el mes de marzo del 2005, las precipitaciones promedio de la cuenca de la Selva Central, fue de 179,83 milímetros, inferior en 8,8% respecto al mes anterior. Respecto a su promedio histórico descendió en 34,2%;

mientras que comparado con el nivel de precipitaciones de similar mes del año 2004, se ha incrementado en 72,5%, al registrar 104,23 mm en marzo del 2004 y 179,83 mm en marzo del 2005. (Véanse Cuadro N° 33 y Gráfico N° 33).

**Cuadro N° 33**  
**Precipitación promedio en la Selva Central de la vertiente del Océano**  
**Atlántico (mm): 2004 - 2005**

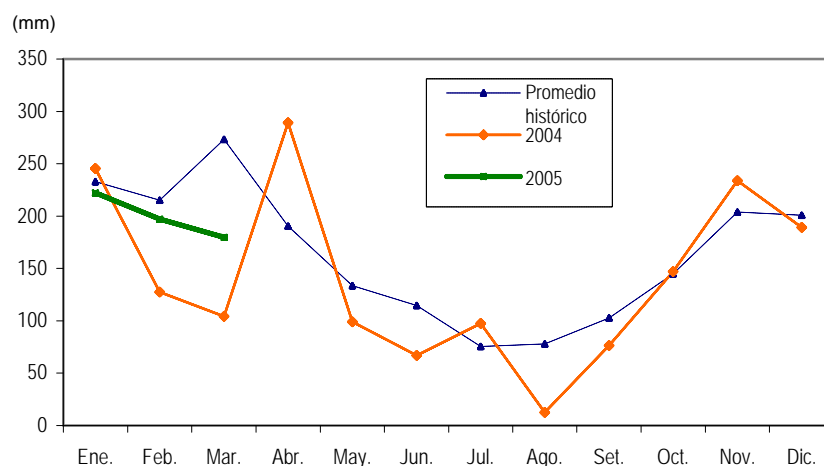
Mes	Promedio histórico	2004	2005	Var.Porc. respecto promedio histórico	Var.Porc. respecto similar mes del año anterior (2005/2004)	Var.Porc. respecto a mes anterior (2005)
Enero	232,90	245,40	222,37	-4,5	-9,4	17,5
Febrero	215,30	127,50	197,13	-8,4	54,6	-11,3
Marzo P/	273,2	104,23	179,83	-34,2	72,5	-8,8
Abril	190,33	289,30				
Mayo	133,67	98,90				
Junio	114,50	66,83				
Julio	75,43	97,43				
Agosto	77,90	12,57				
Setiembre	102,60	76,47				
Octubre	145,03	147,13				
Noviembre	203,77	233,77				
Diciembre	200,83	189,23				

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

P/ Cifras preliminares para marzo 2005

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

**Gráfico N° 33**  
**Precipitación promedio en la Selva Central de la Vertiente del Océano Pacífico**  
**(mm)**



## 2.4 Emergencias y daños producidos por fenómenos naturales y antrópicos

Durante el mes de marzo del presente año, se registraron 182 emergencias, siendo superior en 37,9% (50 emergencias más) a lo registrado en febrero del 2005, mientras que comparado con marzo del año anterior ha

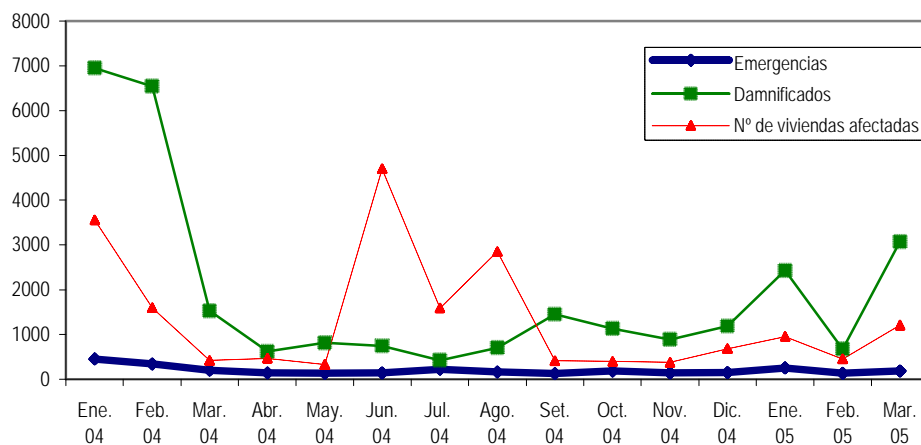
disminuido en 8,5% (17 emergencias menos). Las emergencias ocurridas en marzo originaron 3073 damnificados, 1204 viviendas afectadas, 519 viviendas destruidas y 50 hectáreas de cultivo destruidas. (Véanse Cuadro y Gráfico N° 34).

**Cuadro N° 34**  
**Emergencias y daños producidos a nivel nacional; 2004 - 2005**

Periodo	N° de Emergencias	N° de Damnificados	N° de Viviendas Afectadas	N° de Viviendas Destruídas	Has. de Cultivo Destruídas
<b>2004</b>					
Ene.	452	6950	3558	1166	68224
Feb.	338	6543	1594	1283	1831
Mar.	199	1524	419	349	34
Abr.	141	618	466	124	1
May.	130	812	324	148	0
Jun.	138	741	4700	162	3112
Jul.	224	421	1590	91	1660
Ago.	156	702	2847	138	280
Set.	125	1448	412	248	4
Oct.	177	1133	393	234	549
Nov.	140	887	376	167	187
Dic.	145	1186	676	249	113
<b>2005</b>					
Ene.	249	2428	947	314	344
Feb.	132	672	451	134	51
Mar.	182	3073	1204	519	50
<b>Variación porcentual</b>					
Respecto a mes anterior	37,9	357,3	167,0	287,3	-1,2
Respecto a similar mes del año anterior	-8,5	101,6	187,4	48,7	47,8

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDEC)

**Gráfico N° 34**  
**Emergencias, número de damnificados y viviendas afectadas, 2004-2005**



En el mes de marzo del presente año, la mayor cantidad de emergencias se ha registrado en el departamento de Cajamarca (40), seguido por Ayacucho (24), Lima (15), La Libertad (14), Amazonas (11), Huánuco (11), Loreto (8), entre los principales. La mayor cantidad de personas

damnificados se ha registrado en el departamento de Amazonas (1545), en Áncash (390), Ayacucho (259), Cajamarca (201), Cusco (137) y San Martín (123), entre los principales. (Véanse Cuadro y Gráfico N° 35).

Cuadro N° 35

Relación de emergencias, damnificados, viviendas afectadas, viviendas destruidas y hectáreas de cultivo destruidas, en el mes de marzo 2005

Departa-mento	Total Emer-gencias	N° de Falle-cidos	N° de Desapare-cidos	N° de Heridos	N° de Damnifi-cados	N° de Afectados	N° de Viviendas Afectadas	N° de Viviendas Destruídas	Has. de Cultivo Destruídas
<b>Total</b>	<b>182</b>	<b>61</b>	<b>18</b>	<b>215</b>	<b>3 073</b>	<b>5 556</b>	<b>1 204</b>	<b>519</b>	<b>50</b>
Amazonas	11	54	15	205	1 545	1 844	397	273	0
Áncash	3	3	0	0	390	280	40	40	50
Apurímac	5	1	0	0	5	0	0	1	0
Arequipa	3	0	0	0	0	69	5	0	0
Ayacucho	24	0	0	0	259	233	45	54	0
Cajamarca	40	1	0	6	201	855	221	36	0
Callao	1	0	0	0	7	0	0	1	0
Cusco	2	0	0	0	137	0	0	20	0
Huancavelica	9	0	0	0	53	0	1	12	0
Huánuco	11	1	3	0	79	323	116	18	0
Ica	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Junín	3	0	0	1	27	27	8	0	0
La Libertad	14	0	0	0	78	2	1	13	0
Lambayeque	2	0	0	0	5	0	0	0	0
Lima	15	1	0	3	23	40	11	3	0
Loreto	8	0	0	0	57	12	2	8	0
Madre de Dios	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Moquegua	1	0	0	0	0	298	0	0	0
Pasco	4	0	0	0	0	50	0	0	0
Piura	3	0	0	0	0	1 377	337	0	0
Puno	4	0	0	0	20	19	5	4	0
San Martín	9	0	0	0	123	0	5	19	0
Tacna	1	0	0	0	3	0	0	1	0
Tumbes	2	0	0	0	0	12	2	0	0
Ucayali	7	0	0	0	61	115	8	16	0

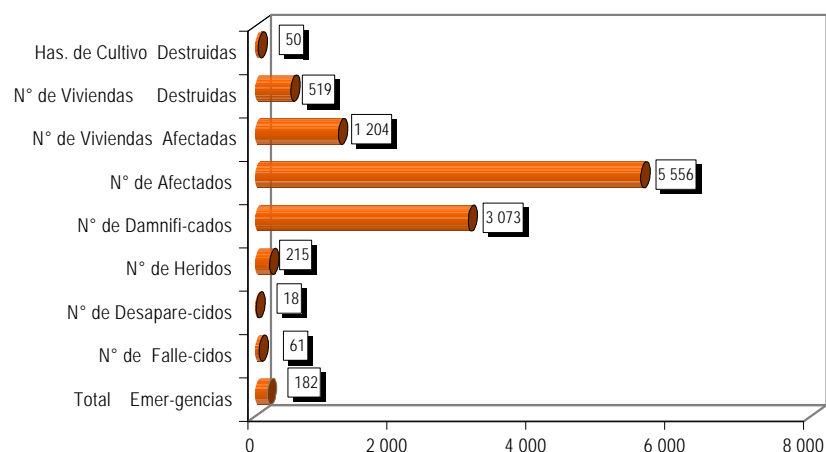
Fuente: Centro de Operaciones de Emergencia - COE - Sistema de Información para la Prevención y Atención de Desastres

SINPAD - INDECI

Elaboración: Oficina de Estadística y Telemática - INDECI

Gráfico N° 35

Emergencias, fallecidos, desaparecidos, heridos, damnificados, afectados, viv. afectadas, viv. destruidas y hectáreas de cultivo destruidas  
Marzo 2005



Entre enero y marzo del presente año se han registrado 563 emergencias a nivel nacional. Al analizar por departamentos, se observa que el mayor número de emergencias se registraron en el departamento de Cajamarca (88), seguido por Ayacucho (75), Lima (53), San Martín (38), Loreto (31), Amazonas (27), Puno (27), Moquegua (23), Ucayali (22), entre los principales.

Las 563 emergencias registradas en el primer trimestre del presente año ocasionaron 86 fallecidos, 19 desaparecidos, 261 heridos, 6173 damnificados, 17831 personas afectadas, 961 viviendas destruidas y 445 hectáreas de cultivos destruidas. En el departamento de Amazonas se encuentra la mayor cantidad de personas damnificadas (1610), seguido por Huánuco (751) y Puno (662). (Véanse Cuadro y Gráfico N° 36).

Cuadro N° 36

Relación de emergencias, damnificados, viviendas afectadas, viviendas destruidas y hectáreas de cultivo destruidas, en el período enero - marzo 2005

Departa-mento	Total Emer-gencias	N° de Falle-cidos	N° de Desapare-cidos	N° de Heridos	N° de Damnifi-cados	N° de Afectados	N° de Viviendas Afectadas	N° de Viviendas Destruídas	Has. de Cultivo Destruídas
<b>Total</b>	<b>563</b>	<b>86</b>	<b>19</b>	<b>261</b>	<b>6 173</b>	<b>17 831</b>	<b>2 602</b>	<b>961</b>	<b>445</b>
Amazonas	27	54	15	205	1 610	1 963	422	285	0
Ancash	5	3	0	0	406	315	47	44	60
Apurímac	15	1	0	0	80	1 058	107	13	148
Arequipa	14	0	0	0	0	245	50	0	7
Ayacucho	75	2	0	1	424	1 502	298	83	50
Cajamarca	88	1	0	9	359	2 014	425	55	50
Callao	9	0	0	0	82	10	3	18	0
Cusco	18	2	1	5	249	2 700	40	36	0
Huancavelica	16	0	0	0	53	25	8	12	0
Huánuco	23	1	3	0	751	528	171	33	0
Ica	9	0	0	0	6	168	36	5	0
Junín	6	0	0	1	54	452	8	4	1
La Libertad	24	2	0	0	90	1 644	7	15	0
Lambayeque	3	0	0	0	5	6	1	0	0
Lima	53	4	0	23	141	163	39	23	0
Loreto	31	2	0	11	388	153	27	53	0
Madre de Dios	5	5	0	5	9	217	44	2	0
Moquegua	23	2	0	0	63	1 062	278	4	0
Pasco	9	0	0	0	47	70	4	11	0
Piura	13	1	0	0	48	1 400	341	12	0
Puno	27	6	0	0	662	1 162	157	135	0
San Martín	38	0	0	0	388	389	57	71	0
Tacna	3	0	0	0	14	0	0	3	0
Tumbes	7	0	0	0	16	17	3	3	0
Ucayali	22	0	0	1	228	568	29	41	129

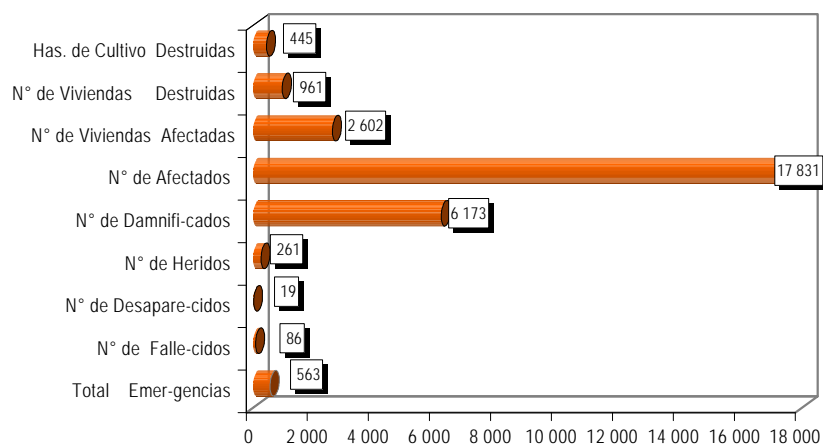
Fuente: Centro de Operaciones de Emergencia - COE - Sistema de Información para la Prevención y Atención de Desastres

SINPAD - INDECI

Elaboración: Oficina de Estadística y Telemática - INDECI

Gráfico N° 36

Emergencias, fallecidos, desaparecidos, heridos, damnificados, afectados, viv. afectadas, viv. destruidas y hectáreas de cultivo destruidas  
Enero - Marzo 2005



## 2.5 Heladas

El impacto que tienen las heladas en la actividad económica, especialmente en el agro, así como, sus repercusiones en el área social y medio ambiental son muy significativas.

En el mes de marzo del presente año, las heladas meteorológicas que se registraron con mayor frecuencia, fue en la estación Crucero Alto en Puno, donde se observó

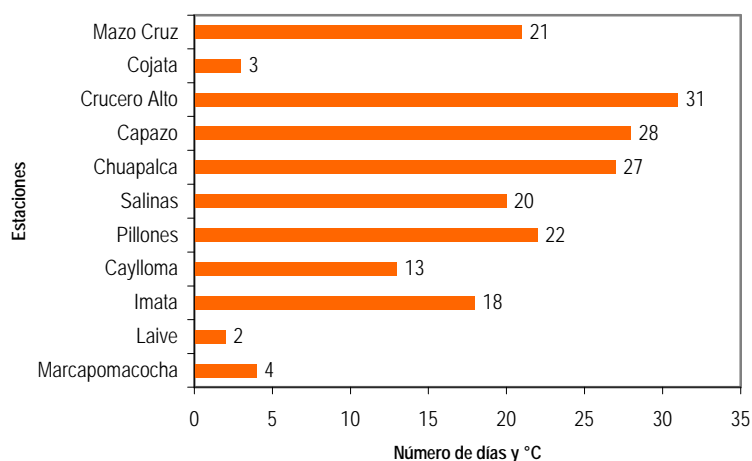
31 días de heladas con temperatura que alcanzaron -5,8 grados centígrados, seguido por la estación de Capazo que se registró 28 días de heladas con temperaturas de -4,0 grados centígrados. La temperatura más baja se registró en la estación de Mazo Cruz (Puno), con temperaturas que alcanzaron -6,4 grados centígrados. (Véanse Cuadro y Gráfico N° 37).

**Cuadro N° 37**  
**Heladas meteorológicas: Marzo 2005**

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	4	-1,2	12,9
Junín	Laive	2	-2,5	6,5
Arequipa	Imata	18	-4,8	58,1
Arequipa	Caylloma	13	-2,0	41,9
Arequipa	Pillones	22	-5,6	71,0
Arequipa	Salinas	20	-4,2	64,5
Tacna	Chuapalca	27	-5,0	87,1
Puno	Capazo	28	-4,0	90,3
Puno	Crucero Alto	31	-5,8	100,0
Puno	Cojata	3	-2,8	9,7
Puno	Mazo Cruz	21	-6,4	67,7

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

**Gráfico N° 37**  
**Frecuencia de Heladas en las Estaciones Marzo 2005**



# 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.

## 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.

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, documentados 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.