

# Estadísticas Ambientales

## Setiembre 2006

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

En el presente informe, correspondiente a la situación ambiental, se muestran las estadísticas

sobre la calidad del aire, la producción de agua, calidad del agua en el 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.

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

## Resultados

### I. Área de Lima Metropolitana

#### 1.1 Calidad del aire en el centro de Lima

La calidad del aire está determinada por su composición, la que se expresa mediante la concentración o intensidad de contaminantes. A continuación, se detalla el monitoreo de cinco sustancias que contaminan el aire en el centro

de Lima, como son: Partículas Totales en Suspensión (PTS), Partículas Inferiores a 2,5 micras (PM 2,5), Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>), Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>) y Plomo (Pb), realizada por la Dirección General de Salud Ambiental -DIGESA.

#### **Partículas Totales en Suspensión (PTS)**

Las partículas totales en suspensión (PTS) o material particulado son una mezcla de sólidos y líquidos, orgánicos e inorgánicos en suspensión en el aire. Las más finas constituyen los aerosoles, también el polvo, hollín y pequeñas gotas de vapores, que según la Organización Mundial de la Salud (OMS), en cantidades relativamente altas ocasionan la disminución en la capacidad respiratoria y problemas cardiovasculares, además ocasiona mala visibilidad en la ciudad e impide la adecuada llegada de los rayos solares, factor fundamental para la existencia de vegetación.

El límite considerado crítico por la EPA<sup>1</sup> es de 75 microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

En setiembre 2006, en el cruce de la Av. Abancay con Jr. Ancash, la concentración promedio de partículas totales en suspensión ascendió a 192,76 microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), cifra mayor en 157,0%, respecto al estándar establecido. Por otro lado, dicha concentración fue menor en 11,5%, en relación al promedio de setiembre del año pasado (217,88  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

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.

Instituto Nacional de  
Estadística e Informática

Director Técnico  
*Gáspar Morán*

Investigadora  
*Shirley Holguín*

**Para mayor  
información ver  
Página Web:**

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

Cuadro N° 1

Concentración de partículas totales en suspensión (PTS)  
Estación CONACO: 2004 - 2006  
Microgramo por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

| Mes          | 2004   | 2005   | 2006   | Var. % |
|--------------|--------|--------|--------|--------|
| Enero        | 176,98 | ...    | ...    | ...    |
| Febrero      | 202,20 | 205,16 | 219,26 | 192,3  |
| Marzo        | 222,11 | 215,71 | 229,51 | 206,0  |
| Abril        | 226,81 | 495,32 | 204,31 | 172,4  |
| Mayo         | 243,25 | 265,14 | 262,90 | 250,5  |
| Junio        | 225,36 | 203,50 | 230,28 | 207,0  |
| Julio        | 249,18 | 206,39 | 179,05 | 138,7  |
| Agosto       | 226,34 | 206,60 | 166,57 | 122,1  |
| Setiembre    | 229,07 | 217,88 | 192,76 | 157,0  |
| Octubre      | ...    | 250,65 | ...    | ...    |
| Noviembre    | ...    | 202,67 | ...    | ...    |
| Diciembre a/ | ...    | 210,43 | ...    | ...    |

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

Variación porcentual 2006 / Estándar de calidad de aire anual (ECA).

Estación CONACO, cruce Av. Abancay con jirón Ancash

a/ Dato corresponde a monitoreo de 05 de Diciembre 2005.

Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

### Partículas Inferiores a 2,5 micras (PM 2,5)

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

Cuadro N° 2

Concentración de partículas inferiores a 2,5 micras (PM 2,5)  
Estación CONACO: 2004 - 2006  
Microgramo por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

| Mes          | 2004   | 2005   | 2006   | Var. % |
|--------------|--------|--------|--------|--------|
| Enero        | 62,46  | ...    | 60,29  | 301,9  |
| Febrero      | 67,05  | 75,99  | 71,20  | 374,7  |
| Marzo        | 76,74  | 82,78  | 80,76  | 438,4  |
| Abril        | 89,78  | 94,25  | 73,29  | 388,6  |
| Mayo         | 100,10 | 97,82  | 129,01 | 760,1  |
| Junio        | 93,23  | 102,84 | 102,04 | 580,3  |
| Julio        | 97,09  | 72,01  | 69,79  | 365,3  |
| Agosto       | 72,05  | 99,26  | ...    | ...    |
| Setiembre    | 82,89  | 82,95  | 86,44  | 476,3  |
| Octubre      | ...    | 82,10  | ...    | ...    |
| Noviembre    | ...    | 76,06  | ...    | ...    |
| Diciembre a/ | ...    | 90,61  | ...    | ...    |

15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ : Valor referencial anual (VR), según D.S. 074-2001-PCM

Variación porcentual 2006 / Valores referenciales (VR).

Estación CONACO, cruce Av. Abancay con jirón Ancash

(...) Sin información.

a/ Dato corresponde a monitoreo de 05 de Diciembre 2005.

Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

### Dióxido de Nitrógeno ( $\text{NO}_2$ )

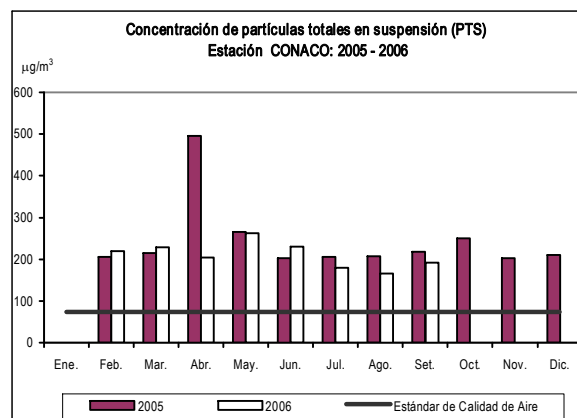
El dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ) es producido generalmente por la combustión a altas temperaturas de combustibles fósiles. Los focos emisores principales son los tubos de escape de los automóviles y los procesos industriales. El  $\text{NO}_2$  absorbe la luz visible a una concentración de 470 microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), pudiendo causar apreciable reducción de la visibilidad.

Según la OMS, en altas cantidades, esta sustancia afecta la salud de las personas influyendo en la aparición de edemas pulmonares, aumentando la susceptibilidad a las infecciones

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.

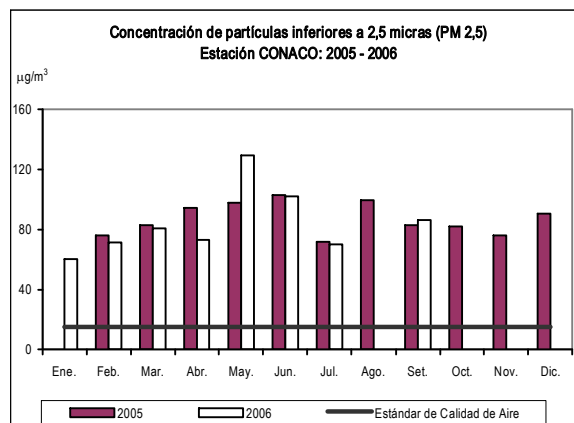
Gráfico N° 1



Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

El monitoreo realizado por la Dirección General de Salud Ambiental, en el centro de Lima, registró un promedio mensual de 86,44 microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de partículas inferiores a 2,5 micras (PM 2,5), superior en 476,3% al límite establecido por el ECA<sup>2</sup> - GESTA<sup>3</sup> que es de 15 microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Gráfico N° 2



Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

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.

En la estación CONACO, la concentración promedio de dióxido de nitrógeno, en setiembre 2006, fue de 52,59 microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), por debajo del estándar establecido (100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) en -47,4%. Igualmente, presentó una disminución de -39,2%, respecto al registro de  $\text{NO}_2$  de setiembre del 2005.

Cuadro N° 3

**Concentración de dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>)**  
**Estación CONACO: 2004 - 2006**  
**Microgramo por metro cúbico (µg/m<sup>3</sup>)**

| Mes          | 2004   | 2005   | 2006  | Var. % |
|--------------|--------|--------|-------|--------|
| Enero        | 72,82  | ...    | 70,39 | -29,6  |
| Febrero      | 103,12 | 72,36  | 74,69 | -25,3  |
| Marzo        | 78,25  | 68,21  | 69,73 | -30,3  |
| Abril        | 69,80  | 76,85  | 65,00 | -35,0  |
| Mayo         | 75,71  | 88,98  | 63,86 | -36,1  |
| Junio        | 78,70  | 84,08  | 59,92 | -40,1  |
| Julio        | 69,91  | 82,01  | 20,77 | -79,2  |
| Agosto       | 70,86  | 103,25 | 22,42 | -77,6  |
| Setiembre    | 112,65 | 86,49  | 52,59 | -47,4  |
| Octubre      | ...    | 60,99  | ...   | ...    |
| Noviembre    | ...    | 91,96  | ...   | ...    |
| Diciembre a/ | ...    | 128,54 | ...   | ...    |

100 µg/m<sup>3</sup>: Estándar de calidad de aire anual (ECA). (...) Sin información.

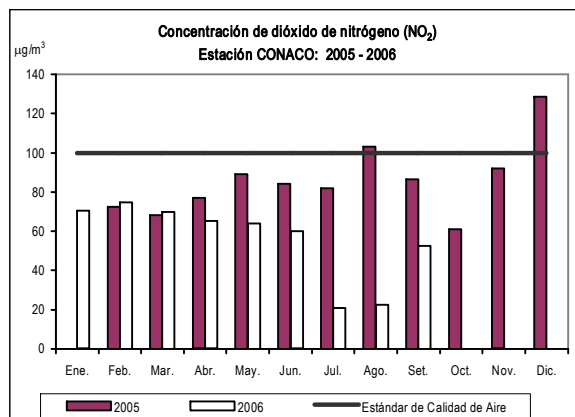
Variación porcentual 2006 / Estándar de calidad de aire anual (ECA).

Estación CONACO, cruce Av. Abancay con jirón Ancash

a/ Dato corresponde a monitoreo de 05 de Diciembre 2005.

Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

Gráfico N° 3



Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

### 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 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.

La presencia promedio de dióxido de azufre, en el cruce de la Av. Abancay con Jr. Ancash, fue de 52,33 microgramos por metro cúbico (µg/m<sup>3</sup>), menor en 34,6%, por debajo del estándar establecido que es de 80 microgramos por metro cúbico (µg/m<sup>3</sup>). Contrariamente, dicha concentración fue mayor en 37,9%, comparado con el mismo mes del año anterior.

Cuadro N° 4

**Concentración de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)**  
**Estación CONACO: 2004 - 2006**  
**Microgramo por metro cúbico (µg/m<sup>3</sup>)**

| Mes          | 2004   | 2005  | 2006  | Var. % |
|--------------|--------|-------|-------|--------|
| Enero        | 136,39 | ...   | 62,07 | -22,4  |
| Febrero      | 113,52 | 69,53 | 57,39 | -28,3  |
| Marzo        | 88,69  | 72,11 | 69,86 | -12,7  |
| Abril        | 74,39  | 71,16 | 53,68 | -32,9  |
| Mayo         | 79,14  | 12,68 | 63,93 | -20,1  |
| Junio        | 65,85  | 58,07 | 44,73 | -44,1  |
| Julio        | 69,76  | 51,71 | 66,80 | -16,5  |
| Agosto       | 61,46  | 64,09 | 51,47 | -35,7  |
| Setiembre    | 66,26  | 37,96 | 52,33 | -34,6  |
| Octubre      | ...    | 51,45 | ...   | ...    |
| Noviembre    | ...    | 53,30 | ...   | ...    |
| Diciembre a/ | ...    | 61,48 | ...   | ...    |

80 µg/m<sup>3</sup>: Estándar de calidad de aire anual (ECA). (...) Sin información.

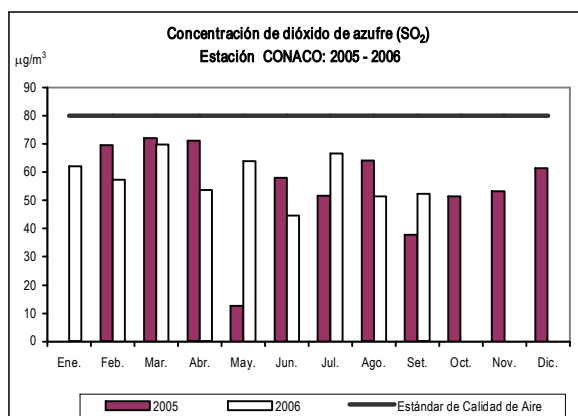
Variación porcentual 2006 / Estándar de calidad de aire anual (ECA).

Estación CONACO, cruce Av. Abancay con jirón Ancash

a/ Dato corresponde a monitoreo de 05 de Diciembre 2005.

Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

Gráfico N° 4



Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

### Plomo (Pb)

Metal pesado de coloración azulino a gris plateado, cuyos compuestos orgánicos son de gran importancia en razón de su uso como aditivos de los combustibles, caso de la gasolina de 84 octanos. 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 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.

Cuadro N° 5

| Concentración de plomo (Pb)<br>Estación CONACO: 2004 - 2006<br>Microgramo por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) |      |        |      |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|------|--------|
| Mes                                                                                                                     | 2004 | 2005   | 2006 | Var. % |
| Enero                                                                                                                   | 0,38 | ...    | ...  | ...    |
| Febrero                                                                                                                 | 0,38 | 0,17   | 0,13 | -74,0  |
| Marzo                                                                                                                   | 0,36 | 0,23   | 0,16 | -68,0  |
| Abril                                                                                                                   | 0,34 | 0,16   | 0,11 | -79,0  |
| Mayo                                                                                                                    | 0,33 | 0,21   | 0,18 | -64,0  |
| Junio                                                                                                                   | 0,35 | 0,15   | 0,13 | -74,0  |
| Julio                                                                                                                   | 0,36 | 0,16   | 0,12 | -76,0  |
| Agosto                                                                                                                  | 0,36 | 0,13   | 0,06 | -88,0  |
| Setiembre                                                                                                               | 0,38 | 0,2260 | 0,07 | -86,0  |
| Octubre                                                                                                                 | ...  | 0,16   |      |        |
| Noviembre                                                                                                               | ...  | 0,14   |      |        |
| Diciembre a/                                                                                                            | ...  | 0,13   |      |        |

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

Variación porcentual 2006 / Estándar de calidad de aire anual (ECA).

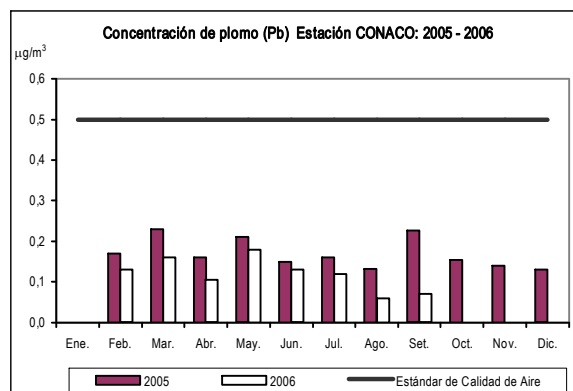
Estación CONACO, cruce Av. Abancay con jirón Ancash

a/ Dato corresponde a monitoreo de 05 de Diciembre 2005.

Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

En el centro de Lima, la concentración promedio de plomo, fue de 0,07  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , cifra menor 86,0% del estándar establecido por la ECA que es de 0,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Asimismo, dicho registro fue inferior en 69,0%, en relación a la presencia de plomo de setiembre 2005 (0,226  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Gráfico N° 5



Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

## 1.2 Agua

### Producción de Agua Potable

En el noveno mes del año en curso, la producción de agua potable en Lima Metropolitana, ascendió a 51 millones 570 mil metros cúbicos, representando un ligero aumento de 0,1%, comparado con el volumen registrado en setiembre 2005, influenciado por el incremento en las plantas de

tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL en 3,1%. Asimismo, durante los últimos doce meses, la producción de agua potable totalizó 666 millones 303 mil metros cúbicos, representando un crecimiento de 1,4%, respecto a similar periodo anterior.

Cuadro N° 6

Volumen mensual de producción de agua potable para el área  
Metropolitana de Lima 2003 - 2006 (Miles de  $\text{m}^3$ )

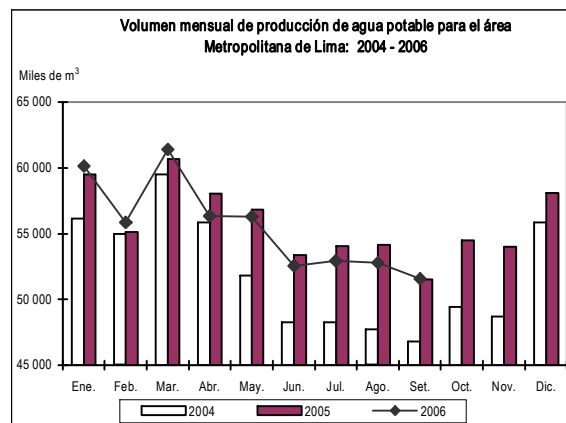
| Mes       | 2003    | 2004    | 2005    | 2006 P/ | Diferencia |
|-----------|---------|---------|---------|---------|------------|
| Enero     | 58 537  | 56 123  | 59 504  | 60 121  | 616        |
| Febrero   | 54 995  | 54 951  | 55 094  | 55 841  | 747        |
| Marzo     | 61 273  | 59 512  | 60 648  | 61 385  | 738        |
| Abril     | 58 081  | 55 828  | 58 055  | 56 327  | -1728      |
| Mayo      | 57 507  | 51 800  | 56 804  | 56 272  | -531       |
| Junio     | 53 289  | 48 242  | 53 343  | 52 552  | -791       |
| Julio     | 52 981  | 48 247  | 54 050  | 52 920  | -1130      |
| Agosto    | 52 037  | 47 704  | 54 150  | 52 761  | -1390      |
| Setiembre | 50 036  | 46 789  | 51 522  | 51 570  | 49         |
| Octubre   | 53 649  | 49 419  | 54 499  |         |            |
| Noviembre | 53 337  | 48 709  | 53 990  |         |            |
| Diciembre | 56 628  | 55 823  | 58 064  |         |            |
| Ene.-Dic. | 662 351 | 623 147 | 669 724 |         |            |

Diferencia 2006 - 2005

P/ Cifras preliminares

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

En setiembre 2006, el caudal promedio del río Rímac, alcanzó los 21,2 metros cúbicos por segundo ( $\text{m}^3/\text{s}$ ), mayor en 33,3%, en relación al promedio histórico de los meses

de setiembre (15,9  $\text{m}^3/\text{s}$ ), debido al aporte de su sistema regulado.

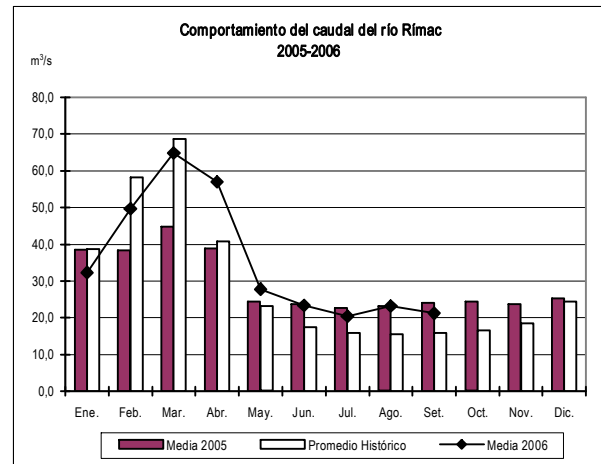
Cuadro N° 7  
Comportamiento del caudal del río Rímac  
2003 - 2006 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )

| Mes          | Promedio histórico | Media 2003 | Media 2004 | Media 2005 | Media 2006 | Var. % |
|--------------|--------------------|------------|------------|------------|------------|--------|
| Enero        | 38,7               | 43,5       | 26,2       | 38,6       | 32,3       | -16,5  |
| Febrero      | 58,3               | 49,2       | 44,4       | 38,3       | 49,7       | -14,8  |
| Marzo        | 68,7               | 79,0       | 39,2       | 44,8       | 64,8       | -5,7   |
| Abril        | 40,7               | 61,3       | 34,3       | 38,9       | 57,0       | 40,0   |
| Mayo         | 23,1               | 30,1       | 23,6       | 24,5       | 27,8       | 20,3   |
| Junio        | 17,5               | 26,2       | 23,0       | 23,6       | 23,4       | 33,7   |
| Julio        | 15,8               | 26,2       | 23,0       | 22,7       | 20,4       | 29,1   |
| Agosto       | 15,6               | 25,3       | 22,5       | 23,1       | 23,2       | 48,7   |
| Setiembre P/ | 15,9               | 27,0       | 21,4       | 24,0       | 21,2       | 33,3   |
| Octubre      | 16,5               | 26,2       | 21,7       | 24,3       |            |        |
| Noviembre    | 18,5               | 29,4       | 26,6       | 23,6       |            |        |
| Diciembre    | 24,5               | 33,0       | 35,6       | 25,3       |            |        |

Variación Porcentual: Media 2006 / Promedio histórico.  
P/ Cifras preliminares

Fuente: SENAMHI Estación Hidrológica Chosica R2.

Gráfico N° 7



Fuente: SENAMHI Estación Hidrológica Chosica R2.

#### Caudal del río Chillón

En setiembre 2006, el caudal promedio del río Chillón fue de 1,2 metros cúbicos por segundo ( $\text{m}^3/\text{s}$ ), registro inferior en 45,5%, comparado con su promedio histórico

(2,2  $\text{m}^3/\text{s}$ ). Asimismo, dicho caudal promedio fue menor en 25,0%, respecto a lo reportado en similar mes del 2005.

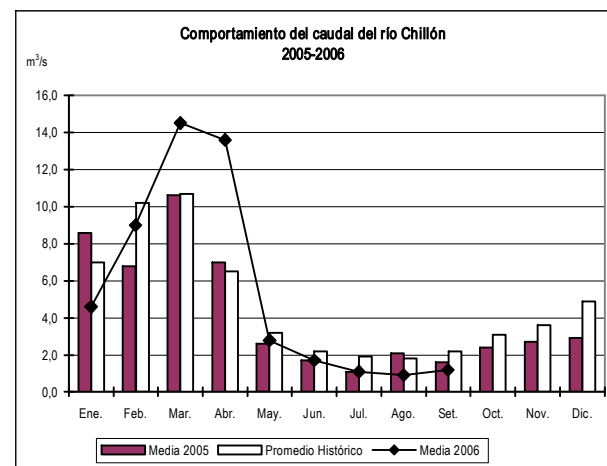
Cuadro N° 8  
Comportamiento del caudal del río Chillón  
2003 - 2006 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )

| Mes          | Promedio histórico | Media 2003 | Media 2004 | Media 2005 | Media 2006 | Var. % |
|--------------|--------------------|------------|------------|------------|------------|--------|
| Enero        | 7,0                | 7,7        | 2,5        | 8,6        | 4,6        | -34,3  |
| Febrero      | 10,2               | 11,5       | 8,7        | 6,8        | 9,0        | -11,8  |
| Marzo        | 10,7               | 16,4       | 5,1        | 10,6       | 14,5       | 35,5   |
| Abril        | 6,5                | 9,4        | 5,5        | 7,0        | 13,6       | 109,2  |
| Mayo         | 3,2                | 3,4        | 1,7        | 2,6        | 2,8        | -12,5  |
| Junio        | 2,2                | 2,1        | 1,2        | 1,7        | 1,7        | -22,7  |
| Julio        | 1,9                | 1,7        | 1,3        | 1,1        | 1,1        | -42,1  |
| Agosto       | 1,8                | 1,4        | 1,0        | 2,1        | 0,9        | -50,0  |
| Setiembre P/ | 2,2                | 2,6        | 1,3        | 1,6        | 1,2        | -45,5  |
| Octubre      | 3,1                | 3,2        | 1,8        | 2,4        |            |        |
| Noviembre    | 3,6                | 2,9        | 4,7        | 2,7        |            |        |
| Diciembre    | 4,9                | 2,9        | 7,2        | 2,9        |            |        |

Variación Porcentual: Media 2006 / Promedio histórico.  
P/ Cifras preliminares

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 de relaves mineros (parte alta y media de la cuenca), aguas servidas urbanas y desagües industriales a lo largo de todo su cauce (generalmente en la parte media y baja de la cuenca). Dicha contaminación es resultado de la presencia de elementos físicos, químicos y biológicos que, en altas concentraciones, son dañinos para la salud humana y el

ecosistema. Cabe indicar, que la calidad de agua también se ve afectada por el uso de plaguicidas y pesticidas en la actividad agrícola. Todo ello, ocasiona un gasto adicional en el tratamiento del elemento, cuanto más contaminada esté el agua, mayor es el costo del proceso para reducir el elemento contaminante, ya que se debe realizar el respectivo tratamiento para hacerla potable.

### Presencia de Hierro (Fe) en el río Rímac

Durante el mes de análisis, la concentración máxima de hierro (Fe) en el río, en setiembre 2006, fue de 4,68 miligramos por litro, menor en 31,8%, a lo registrado en setiembre del año pasado.

La presencia de hierro en el agua ocasiona inconvenientes domésticos, tales como: sabor desagradable, turbidez

rojiza y manchas en la ropa en el momento del lavado, en casos extremos, el agua sabe a metal. Desde el punto de vista sanitario, uno de los riesgos de la presencia de este metal reside en que consume el cloro de la desinfección, quedando el agua desprotegida frente a los agentes patógenos.

Cuadro N° 9

Concentración máxima de hierro total (Fe) en el río Rímac

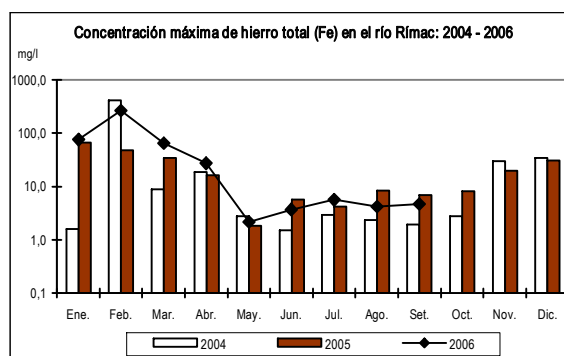
| Miligramos por litro (mg/l) |       |        |        |       |        |        |
|-----------------------------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|
| Mes                         | 2002  | 2003   | 2004   | 2005  | 2006   | Var. % |
| Enero                       | 12,39 | 48,76  | 1,57   | 66,38 | 75,75  | 14,1   |
| Febrero                     | 30,31 | 162,37 | 410,94 | 46,91 | 262,50 | 459,6  |
| Marzo                       | 45,89 | 150,30 | 8,76   | 34,55 | 64,47  | 86,6   |
| Abril                       | 15,65 | 18,66  | 18,39  | 16,14 | 27,29  | 69,0   |
| Mayo                        | 2,98  | 1,86   | 2,78   | 1,81  | 2,15   | 18,2   |
| Junio                       | 45,14 | 2,51   | 1,50   | 5,66  | 3,70   | -34,6  |
| Julio                       | ...   | 1,78   | 2,93   | 4,20  | 5,61   | 33,6   |
| Agosto                      | ...   | 2,16   | 2,33   | 8,33  | 4,21   | -49,5  |
| Setiembre                   | ...   | 1,21   | 1,96   | 6,87  | 4,68   | -31,8  |
| Octubre                     | ...   | 1,38   | 2,80   | 8,01  | ...    | ...    |
| Noviembre                   | ...   | 1,43   | 29,94  | 19,52 | ...    | ...    |
| Diciembre                   | ...   | 9,37   | 34,65  | 30,85 | ...    | ...    |
| Promedio                    | 25,39 | 33,48  | 43,21  | 20,77 | ...    | ...    |

Variación porcentual: 2006 / 2005

(...) 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

Posterior al proceso de tratamiento en las plantas de SEDAPAL, la concentración máxima de hierro (Fe) fue

de 0,0695 miligramos por litro, inferior en 76,8% del límite permisible<sup>4</sup>, que es de 0,3 mg/l.

Cuadro 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       | 2002   | 2003   | 2004   | 2005   | 2006   | Var. % |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Enero     | 0,0765 | 0,0580 | 0,0455 | 0,0890 | 0,0890 | -70,3  |
| Febrero   | 0,1460 | 0,0940 | 0,1005 | 0,0640 | 0,1075 | -64,2  |
| Marzo     | 0,0715 | 0,1165 | 0,0670 | 0,0640 | 0,0960 | -68,0  |
| Abril     | 0,1265 | 0,1570 | 0,0850 | 0,1135 | 0,1785 | -40,5  |
| Mayo      | 0,1195 | 0,0880 | 0,1430 | 0,1365 | 0,0740 | -75,3  |
| Junio     | 0,1020 | 0,0525 | 0,0310 | 0,0965 | 0,1025 | -65,8  |
| Julio     | ...    | 0,0525 | 0,1105 | 0,0915 | 0,0940 | -68,7  |
| Agosto    | ...    | 0,0585 | 0,1400 | 0,1170 | 0,1480 | -50,7  |
| Setiembre | ...    | 0,0595 | 0,1130 | 0,0980 | 0,0695 | -76,8  |
| Octubre   | ...    | 0,0645 | 0,0890 | 0,1065 | ...    | ...    |
| Noviembre | ...    | 0,0830 | 0,0870 | 0,0710 | ...    | ...    |
| Diciembre | ...    | 0,0640 | 0,0810 | 0,1160 | ...    | ...    |
| Promedio  | 0,1070 | 0,0790 | 0,0910 | 0,0970 | ...    | ...    |

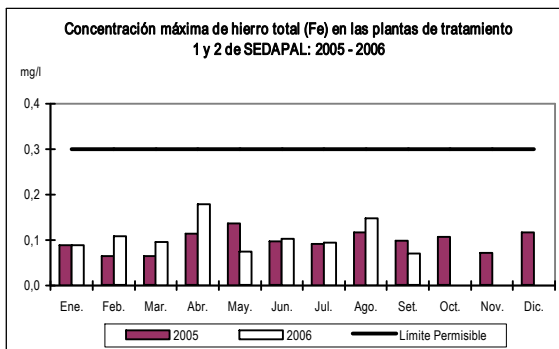
0,300: Límite permisible ITINTEC para agua de consumo humano.

Variación porcentual: 2006 / Norma ITINTEC para agua potable.

(...) Sin información.

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

Gráfico N° 10



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

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

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

La concentración máxima de plomo (Pb) en el río, fue de 0,0290 miligramos por litro, reduciéndose en 58,0%, respecto a la presencia de Pb del mismo mes del año anterior (0,0690 mg/l).

Cuadro N° 11

Concentración máxima de plomo (Pb) en el río Rímac

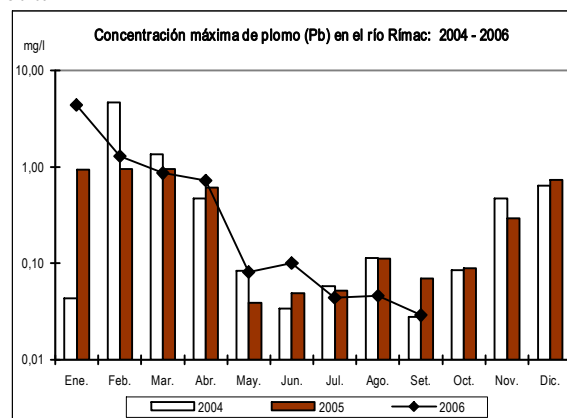
| Miligramos por litro (mg/l) |        |        |        |        |        |        |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Mes                         | 2002   | 2003   | 2004   | 2005   | 2006   | Var. % |
| Enero                       | 0,4200 | 0,9450 | 0,0430 | 0,9360 | 4,4000 | 370,1  |
| Febrero                     | 0,5170 | 2,3940 | 4,6450 | 0,9450 | 1,2860 | 36,1   |
| Marzo                       | 0,5520 | 4,2800 | 1,3500 | 0,9520 | 0,8600 | -9,7   |
| Abril                       | 0,5420 | 0,3160 | 0,4710 | 0,6120 | 0,7200 | 17,6   |
| Mayo                        | 0,0600 | 0,0710 | 0,0840 | 0,0390 | 0,0810 | 107,7  |
| Junio                       | 1,5660 | 0,4990 | 0,0340 | 0,0490 | 0,1000 | 104,1  |
| Julio                       | ...    | 0,1030 | 0,0580 | 0,0520 | 0,0440 | -15,4  |
| Agosto                      | ...    | 0,1140 | 0,1130 | 0,1120 | 0,0460 | -58,9  |
| Setiembre                   | ...    | 0,0550 | 0,0280 | 0,0690 | 0,0290 | -58,0  |
| Octubre                     | ...    | 0,0520 | 0,0850 | 0,0890 |        |        |
| Noviembre                   | ...    | 0,0450 | 0,4700 | 0,2930 |        |        |
| Diciembre                   | ...    | 0,2480 | 0,6400 | 0,7300 |        |        |
| Promedio                    | 0,6095 | 0,7602 | 0,6684 | 0,4065 |        |        |

Variación porcentual: 2006 / 2005

(...) 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

Luego del proceso de tratamiento en las plantas de SEDAPAL, la concentración máxima de plomo, disminuyó en 90,0%, en relación al límite permisible, que es de 0,05

miligramos por litro (mg/l), al pasar de 0,0290 miligramos por litro en el río a 0,0050 mg/l en las plantas de tratamiento.

Cuadro N° 12

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

| Mes       | 2002   | 2003   | 2004   | 2005   | 2006   | Var. % |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Enero     | 0,0060 | 0,0080 | 0,0090 | 0,0050 | 0,0090 | -82,0  |
| Febrero   | 0,0070 | 0,0065 | 0,0080 | 0,0075 | 0,0170 | -66,0  |
| Marzo     | 0,0075 | 0,0120 | 0,0085 | 0,0075 | 0,0060 | -88,0  |
| Abril     | 0,0050 | 0,0080 | 0,0095 | 0,0080 | 0,0055 | -89,0  |
| Mayo      | 0,0165 | 0,0080 | 0,0140 | 0,0145 | 0,0050 | -90,0  |
| Junio     | 0,0075 | 0,0065 | 0,0075 | 0,0050 | 0,0075 | -85,0  |
| Julio     | ...    | 0,0120 | 0,0060 | 0,0055 | 0,0050 | -90,0  |
| Agosto    | ...    | 0,0120 | 0,0050 | 0,0070 | 0,0040 | -92,0  |
| Setiembre | ...    | 0,0070 | 0,0050 | 0,0095 | 0,0050 | -90,0  |
| Octubre   | ...    | 0,0120 | 0,0120 | 0,0080 |        |        |
| Noviembre | ...    | 0,0095 | 0,0060 | 0,0070 |        |        |
| Diciembre | ...    | 0,0105 | 0,0055 | 0,0085 |        |        |
| Promedio  | 0,0083 | 0,0093 | 0,0080 | 0,0078 |        |        |

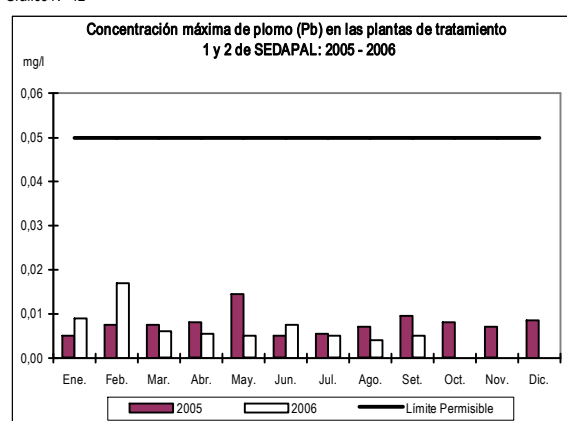
0,05: Límite permisible ITINTEC para agua de consumo humano.

Variación porcentual: 2006 / 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 referencia, la concentración máxima de cadmio (Cd) en el río, fue de 0,0034 miligramos por litro (mg/l), contrayéndose en 19,0%, comparado con el registro de setiembre del año pasado (0,0042 mg/l).

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.

Cuadro N° 13

Concentración máxima de cadmio (Cd) en el río Rímac

| Miligramos por litro (mg/l) |        |        |        |        |        |        |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Mes                         | 2002   | 2003   | 2004   | 2005   | 2006   | Var. % |
| Enero                       | 0,0070 | 0,0132 | 0,0033 | 0,0160 | 0,0232 | 45,0   |
| Febrero                     | 0,0120 | 0,0228 | 0,6125 | 0,0890 | 1,4000 | 1473,0 |
| Marzo                       | 0,0130 | 0,3000 | 0,0100 | 0,0136 | 0,0280 | 105,9  |
| Abril                       | 0,0070 | 0,0077 | 0,0043 | 0,0145 | 0,0300 | 106,9  |
| Mayo                        | 0,0029 | 0,0048 | 0,0055 | 0,0069 | 0,0040 | -42,0  |
| Junio                       | 0,0310 | 0,0063 | 0,0029 | 0,0038 | 0,0052 | 36,8   |
| Julio                       | ...    | 0,0045 | 0,0030 | 0,0031 | 0,0230 | 641,9  |
| Agosto                      | ...    | 0,0037 | 0,0027 | 0,0044 | 0,0077 | 75,0   |
| Setiembre                   | ...    | 0,0028 | 0,0025 | 0,0042 | 0,0034 | -19,0  |
| Octubre                     | ...    | 0,0035 | 0,0026 | 0,0190 | ...    | ...    |
| Noviembre                   | ...    | 0,0031 | 0,0072 | 0,0550 | ...    | ...    |
| Diciembre                   | ...    | 0,0039 | 0,0104 | 0,0200 | ...    | ...    |
| Promedio                    | 0,0122 | 0,0314 | 0,0556 | 0,0208 | ...    | ...    |

Variación porcentual: 2006 / 2005 (... Sin información).

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

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

Después del proceso de tratamiento en las plantas de SEDAPAL, la concentración máxima de cadmio, disminuyó en 58,0%, respecto al límite permisible, que es de 0,005

Cuadro N° 14

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

| Mes       | 2002   | 2003   | 2004   | 2005   | 2006   | Var. % |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Enero     | 0,0036 | 0,0020 | 0,0021 | 0,0019 | 0,0020 | -60,0  |
| Febrero   | 0,0021 | 0,0023 | 0,0023 | 0,0020 | 0,0023 | -55,0  |
| Marzo     | 0,0017 | 0,0024 | 0,0024 | 0,0020 | 0,0029 | -42,0  |
| Abril     | 0,0022 | 0,0025 | 0,0020 | 0,0027 | 0,0021 | -58,0  |
| Mayo      | 0,0032 | 0,0026 | 0,0019 | 0,0029 | 0,0023 | -54,0  |
| Junio     | 0,0025 | 0,0022 | 0,0025 | 0,0018 | 0,0027 | -47,0  |
| Julio     | ...    | 0,0023 | 0,0020 | 0,0027 | 0,0024 | -53,0  |
| Agosto    | ...    | 0,0018 | 0,0025 | 0,0020 | 0,0028 | -45,0  |
| Setiembre | ...    | 0,0021 | 0,0021 | 0,0028 | 0,0021 | -58,0  |
| Octubre   | ...    | 0,0027 | 0,0013 | 0,0027 | ...    | ...    |
| Noviembre | ...    | 0,0028 | 0,0027 | 0,0022 | ...    | ...    |
| Diciembre | ...    | 0,0018 | 0,0015 | 0,0024 | ...    | ...    |
| Promedio  | 0,0025 | 0,0023 | 0,0021 | 0,0023 | ...    | ...    |

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

Variación porcentual: 2006 / Norma ITINTEC para agua potable.

(...) Sin información.

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

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

En setiembre 2006, la concentración máxima de aluminio (Al) fue de 2,7810 miligramos por litro (mg/l), incrementándose en 18,3%, respecto a lo observado en similar mes del 2005 (2,3500 mg/l). Igualmente, fue mayor en 66,1%, comparado con el registro del mes anterior.

Cuadro N° 15

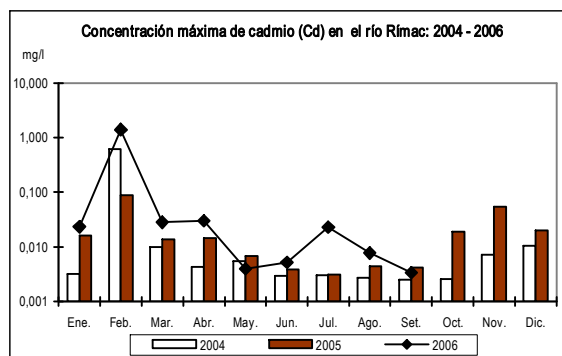
Concentración máxima de aluminio (Al) en el río Rímac

| Miligramos por litro (mg/l) |         |          |          |         |          |        |
|-----------------------------|---------|----------|----------|---------|----------|--------|
| Mes                         | 2002    | 2003     | 2004     | 2005    | 2006     | Var. % |
| Enero                       | 9,3650  | 36,8700  | 1,0575   | 60,3000 | 64,8000  | 7,5    |
| Febrero                     | 20,2350 | 123,9400 | 306,5000 | 29,8000 | 274,0000 | 819,5  |
| Marzo                       | 24,6190 | 148,5000 | 9,8830   | 18,2000 | 53,2000  | 192,3  |
| Abril                       | 9,5700  | 3,9490   | 3,6500   | 10,0500 | 19,3830  | 92,9   |
| Mayo                        | 1,2600  | 0,6360   | 1,5900   | 1,3770  | 2,6250   | 90,6   |
| Junio                       | 22,0000 | 2,5080   | 1,1200   | 3,4800  | 2,5400   | -27,0  |
| Julio                       | ...     | 0,8210   | 2,0200   | 2,2900  | 3,9300   | 71,6   |
| Agosto                      | ...     | 0,8050   | 2,0400   | 6,3250  | 1,6740   | -73,5  |
| Setiembre                   | ...     | 0,7720   | 0,8040   | 2,3500  | 2,7810   | 18,3   |
| Octubre                     | ...     | 0,6230   | 2,1600   | 5,0000  | ...      | ...    |
| Noviembre                   | ...     | 0,5440   | 22,0000  | 13,8000 | ...      | ...    |
| Diciembre                   | ...     | 7,4160   | 27,4190  | 15,0500 | ...      | ...    |
| Promedio                    | 14,5082 | 27,2820  | 31,6870  | 14,0018 | ...      | ...    |

Variación porcentual: 2006 / 2005 (... Sin información).

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

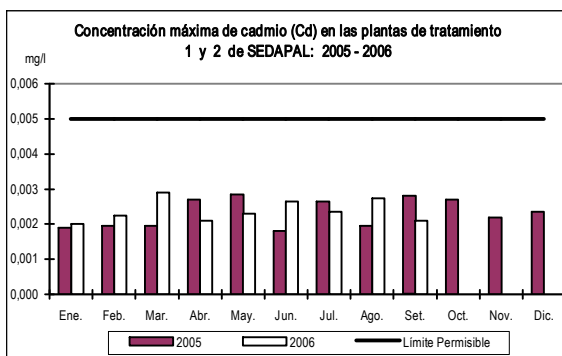
Gráfico N° 13



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

miligramos por litro (mg/l), al pasar de 0,0034 mg/l en el río a 0,0021 mg/l en las plantas de tratamiento.

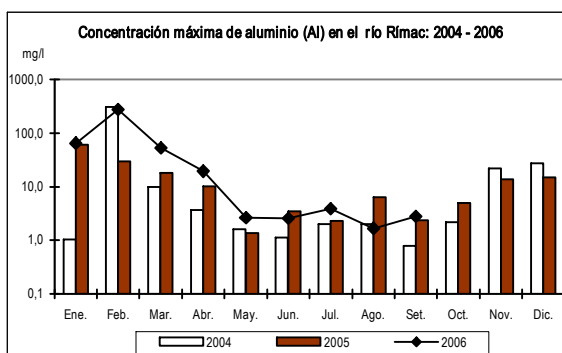
Gráfico N° 14



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

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.

Gráfico N° 15



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

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

La presencia máxima de aluminio, posterior al proceso de tratamiento en las plantas de SEDAPAL, se redujo en 17,8%, respecto al límite permisible, que es de 0,200

Cuadro N° 16

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

| Mes       | 2002   | 2003   | 2004   | 2005   | 2006   | Var. % |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Enero     | 0,1190 | 0,0875 | 0,1040 | 0,0715 | 0,1220 | -39,0  |
| Febrero   | 0,0920 | 0,1010 | 0,1155 | 0,0985 | 0,1125 | -43,8  |
| Marzo     | 0,1020 | 0,0865 | 0,4200 | 0,0985 | 0,0950 | -52,5  |
| Abril     | 0,1395 | 0,1330 | 0,1835 | 0,1290 | 0,1575 | -21,3  |
| Mayo      | 0,0745 | 0,1350 | 0,1230 | 0,0790 | 0,1925 | -3,8   |
| Junio     | 0,0970 | 0,1475 | 0,1590 | 0,0525 | 0,1510 | -24,5  |
| Julio     | ...    | 0,1340 | 0,1295 | 0,0795 | 0,0925 | -53,8  |
| Agosto    | ...    | 0,1015 | 0,1205 | 0,0950 | 0,1830 | -8,5   |
| Setiembre | ...    | 0,1245 | 0,1220 | 0,0535 | 0,1645 | -17,8  |
| Octubre   | ...    | 0,1295 | 0,1230 | 0,1100 |        |        |
| Noviembre | ...    | 0,1255 | 0,0150 | 0,0660 |        |        |
| Diciembre | ...    | 0,1315 | 0,0705 | 0,1100 |        |        |
| Promedio  | 0,1040 | 0,1198 | 0,1405 | 0,0869 |        |        |

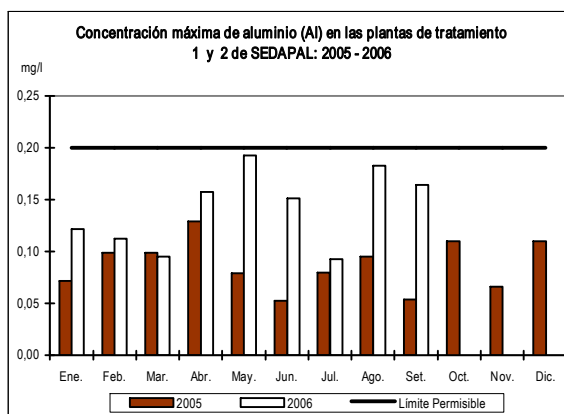
0,200: Límite permisible ITINTEC para agua de consumo humano.

Variación porcentual: 2006 / 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 estudio, la presencia máxima de materia orgánica en el río, fue de 6,3200 miligramos por litro, registro superior en 25,1%, respecto a setiembre del año pasado (5,0500 mg/l).

Cuadro N° 17

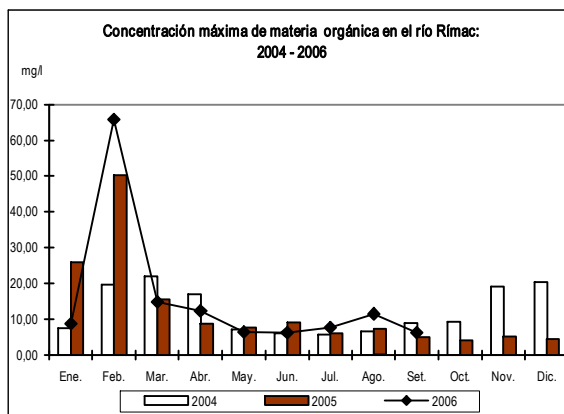
Concentración máxima de materia orgánica en el río Rímac  
Miligramos por litro (mg/l)

| Mes       | 2002   | 2003    | 2004    | 2005    | 2006    | Var. % |
|-----------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|
| Enero     | 5,8500 | 3,5800  | 7,5200  | 26,0000 | 8,7400  | -66,4  |
| Febrero   | 4,6000 | 5,2000  | 19,6100 | 50,2900 | 65,7800 | 30,8   |
| Marzo     | 3,5800 | 3,1500  | 22,0400 | 15,6000 | 14,8400 | -4,9   |
| Abril     | 2,9600 | 10,1500 | 16,9600 | 8,7000  | 12,3700 | 42,2   |
| Mayo      | 2,9700 | 7,7800  | 7,1800  | 7,6900  | 6,3400  | -17,6  |
| Junio     | 4,2400 | 7,1800  | 6,1200  | 9,1900  | 6,1900  | -32,6  |
| Julio     | ...    | 2,7500  | 5,6500  | 6,1200  | 7,7300  | 26,3   |
| Agosto    | ...    | 3,5400  | 6,6300  | 7,2200  | 11,5200 | 59,6   |
| Setiembre | ...    | 3,0000  | 8,9200  | 5,0500  | 6,3200  | 25,1   |
| Octubre   | ...    | 5,1300  | 9,2700  | 4,0300  |         |        |
| Noviembre | ...    | 4,8100  | 19,1000 | 5,1200  |         |        |
| Diciembre | ...    | 14,7600 | 20,3100 | 4,4800  |         |        |
| Promedio  | 4,0333 | 5,9192  | 12,4425 | 12,4575 |         |        |

Variación porcentual: 2006 / 2005 (...) 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

La concentración máxima de materia orgánica, posterior al proceso de tratamiento en las plantas de SEDAPAL fue

de 4,3900 miligramos por litro, superior en 118,4%, respecto a similar mes del año anterior (2,0100 mg/l).

Cuadro N° 18

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

| Mes       | 2002   | 2003   | 2004   | 2005   | 2006   | Var. % |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Enero     | 3,5150 | 2,2500 | 2,9350 | 1,9600 | 1,7450 | -11,0  |
| Febrero   | 3,3200 | 3,3200 | 1,4500 | 2,0800 | 1,9700 | -5,3   |
| Marzo     | 2,3100 | 2,0200 | 1,2250 | 2,0250 | 2,0150 | -0,5   |
| Abril     | 1,8350 | 3,3250 | 1,7850 | 1,4650 | 2,2400 | 52,9   |
| Mayo      | 1,4400 | 3,0750 | 1,3250 | 2,7050 | 2,7700 | 2,4    |
| Junio     | 1,7350 | 2,5050 | 1,3000 | 2,1100 | 4,1850 | 98,3   |
| Julio     | ...    | 1,7900 | 1,7950 | 1,7550 | 4,4950 | 156,1  |
| Agosto    | ...    | 1,4500 | 1,7400 | 2,9150 | 4,8150 | 65,2   |
| Setiembre | ...    | 1,1400 | 3,9600 | 2,0100 | 4,3900 | 118,4  |
| Octubre   | ...    | 1,9250 | 2,4250 | 2,5500 |        |        |
| Noviembre | ...    | 1,7500 | 1,8300 | 2,1500 |        |        |
| Diciembre | ...    | 2,8000 | 1,9250 | 2,1450 |        |        |
| Promedio  | 2,3592 | 2,2792 | 1,9746 | 2,1558 |        |        |

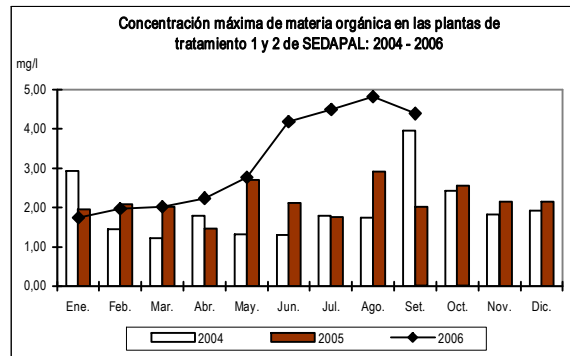
No se ha fijado para este elemento el límite permisible ITINTEC para agua potable.

Variación porcentual: 2006 / 2005

(...) 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).

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

La concentración máxima de nitratos ( $\text{NO}_3$ ) en el río, registró 5,1100 miligramos por litro, representando una disminución de 11,4%, en relación a igual mes del 2005 (5,7700 mg/l).

Los niveles elevados de nitratos, pueden indicar la posible presencia de otros contaminantes, tales como microorganismos o pesticidas, que podrían causar problemas

a la salud. A partir de grandes concentraciones de nitrato en el agua (más de 100 miligramos por litro) se percibe un sabor desagradable y además puede causar trastornos fisiológicos. Por sus efectos tóxicos, los nitratos pueden ocasionar signos de cianosis (coloración azulada de la piel o de las membranas mucosas a causa de una deficiencia de oxígeno en la sangre).

Cuadro N° 19

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

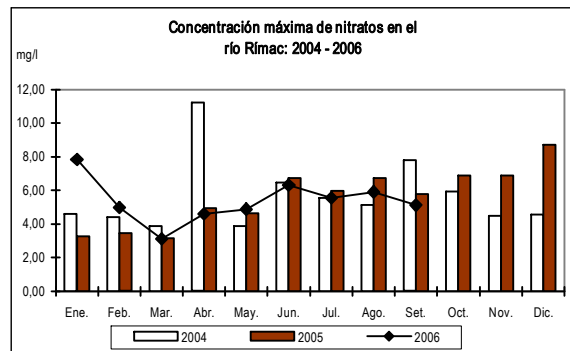
| Mes       | 2002   | 2003   | 2004    | 2005   | 2006   | Var. % |
|-----------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|
| Enero     | 3,5310 | 3,3610 | 4,6000  | 3,2810 | 7,8210 | 138,4  |
| Febrero   | 6,7200 | 5,0840 | 4,4050  | 3,4360 | 4,9880 | 45,2   |
| Marzo     | 2,1390 | 4,2140 | 3,8900  | 3,1600 | 3,1110 | -1,6   |
| Abril     | 3,1240 | 3,7960 | 11,2100 | 4,9400 | 4,5940 | -7,0   |
| Mayo      | 4,3650 | 3,3610 | 3,8890  | 4,6320 | 4,8830 | 5,4    |
| Junio     | 4,4330 | 5,1330 | 6,4490  | 6,7130 | 6,3260 | -5,8   |
| Julio     | ...    | 4,6820 | 5,5640  | 5,9610 | 5,5610 | -6,7   |
| Agosto    | ...    | 6,5550 | 5,1370  | 6,7260 | 5,9090 | -12,1  |
| Setiembre | ...    | 6,8950 | 7,7780  | 5,7700 | 5,1100 | -11,4  |
| Octubre   | ...    | 9,3170 | 5,9400  | 6,9000 |        |        |
| Noviembre | ...    | 3,8490 | 4,5070  | 6,9000 |        |        |
| Diciembre | ...    | 5,6570 | 4,5760  | 8,7240 |        |        |
| Promedio  | 4,0520 | 5,1587 | 5,6621  | 5,5953 |        |        |

Variación porcentual: 2006 / 2005

(...) Sin información

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

Gráfico N° 19



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

## Presencia de Nitratos en Planta de Tratamiento

Posterior al proceso de tratamiento, la concentración máxima de nitratos, se contrajo en 89,3%, por debajo del límite permisible, que es de 45 miligramos por litro (mg/l), al

pasar de 5,1100 miligramos por litro en el río a 4,8230 mg/l en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL.

Cuadro N° 20

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

| Mes       | 2002   | 2003   | 2004   | 2005   | 2006   | Var. % |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Enero     | 4,3710 | 2,5340 | 5,1255 | 3,2720 | 6,1955 | -86,2  |
| Febrero   | 4,8785 | 3,2440 | 3,8540 | 3,5390 | 3,9360 | -91,3  |
| Marzo     | 4,3710 | 2,8420 | 3,2150 | 3,4965 | 6,1955 | -86,2  |
| Abril     | 2,8180 | 2,6590 | 9,5615 | 3,8565 | 4,1010 | -90,9  |
| Mayo      | 4,3215 | 3,0850 | 3,8405 | 3,9295 | 4,5965 | -89,8  |
| Junio     | 4,3075 | 4,7400 | 5,7540 | 4,7110 | 5,5875 | -87,6  |
| Julio     | ...    | 3,5365 | 5,0800 | 4,8545 | 5,4915 | -87,8  |
| Agosto    | ...    | 4,8410 | 4,4150 | 4,5620 | 5,7265 | -87,3  |
| Setiembre | ...    | 3,9495 | 5,2765 | 4,6565 | 4,8230 | -89,3  |
| Octubre   | ...    | 3,3765 | 4,1010 | 3,7450 |        |        |
| Noviembre | ...    | 3,5525 | 3,6780 | 4,1620 |        |        |
| Diciembre | ...    | 5,6160 | 2,7715 | 4,3970 |        |        |
| Promedio  | 4,1779 | 3,6647 | 4,7227 | 4,0985 |        |        |

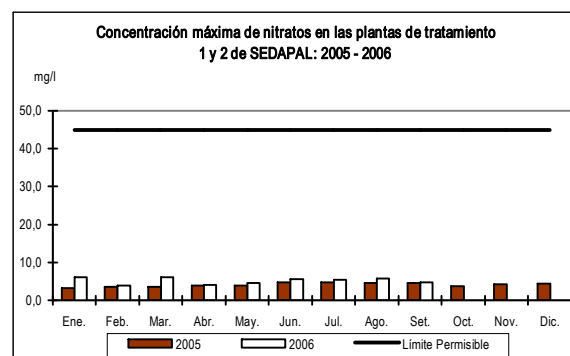
45,00: Límite permisible ITINTEC para agua de consumo humano.

Variación porcentual: 2006 / Norma ITINTEC para agua potable.

(...) Sin información.

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

Gráfico N° 20



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

## II. Nivel Nacional

### 2.1 Agua

#### Producción de Agua Potable

En julio 2006, la producción de agua potable por parte de 25 empresas prestadoras de servicio de saneamiento, alcanzó los 89 millones 117 mil metros cúbicos, representando un leve incremento de 0,2%, respecto a lo reportado en julio del año pasado, debido al crecimiento experimentado en los niveles de

producción de las empresas EPS Grau Piura, SEDAPAR (Arequipa) y EPSEL Lambayeque.

Igualmente en el periodo acumulado enero - julio 2006, la producción de agua potable ascendió a 644 millones 800 mil metros cúbicos, aumentando en 0,9%, el nivel de igual periodo del año anterior.

Cuadro N° 21

Volumen mensual de producción de Agua Potable 2003 - 2006 (Miles de m<sup>3</sup>)

| Mes       | 2003   | 2004   | 2005 P/ | 2006 P/ | Var. % |
|-----------|--------|--------|---------|---------|--------|
| Enero     | 93 821 | 92 101 | 94 764  | 96 406  | 1,7    |
| Febrero   | 87 053 | 88 641 | 87 544  | 88 778  | 1,4    |
| Marzo     | 96 528 | 95 591 | 96 209  | 97 780  | 1,6    |
| Abril     | 92 303 | 90 817 | 92 636  | 91 989  | -0,7   |
| Mayo      | 92 570 | 87 194 | 92 019  | 93 461  | 1,6    |
| Junio     | 86 729 | 81 760 | 87 034  | 87 269  | 0,3    |
| Julio     | 87 770 | 82 603 | 88 931  | 89 117  | 0,2    |
| Agosto    | 86 509 | 81 813 | 88 916  |         |        |
| Setiembre | 83 579 | 80 388 | 85 174  |         |        |
| Octubre   | 88 444 | 84 235 | 89 411  |         |        |
| Noviembre | 87 097 | 82 748 | 88 612  |         |        |
| Diciembre | 92 041 | 90 660 | 93 381  |         |        |

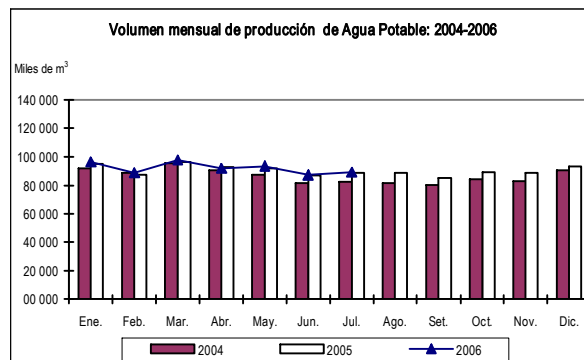
Variación porcentual: 2006 / 2005

P/ Cifras preliminares

Nota: La información corresponde a 25 empresas prestadoras de servicio de saneamiento

Fuente: Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento - EPSs

Gráfico N° 21



Fuente: Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento.

### 2.2 Caudal de los ríos

Los caudales promedios de los ríos, en setiembre 2006, siguieron presentando comportamientos diferenciados, respecto a su promedio histórico.

#### Caudal de los ríos en la Vertiente del Pacífico

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

En setiembre 2006, el caudal promedio de los principales ríos de la zona norte de la Vertiente del Pacífico, comprendidos por los ríos Tumbes, Chira, Macara, Chancay-Lambayeque y Jequetepeque, ascendió a 14,8 m<sup>3</sup>/s, mayor en 5,1%, respecto al

promedio histórico de los meses de setiembre (14,08 m<sup>3</sup>/s), debido al aporte del río Chira y Jequetepeque, éste último registró un ligero aporte de lluvias sobre la cabecera de la cuenca. Asimismo, dicho caudal fue superior en 73,7% a lo reportado en el mismo mes del 2005.

Cuadro N° 22

Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona norte de la vertiente del Océano Pacífico (m<sup>3</sup>/s): 2005 - 2006

| Mes          | Promedio histórico | 2005   | 2006   | Var. % |
|--------------|--------------------|--------|--------|--------|
| Enero        | 46,76              | 25,22  | 33,42  | -28,5  |
| Febrero      | 102,82             | 64,72  | 153,94 | 49,7   |
| Marzo        | 164,62             | 186,02 | 248,44 | 50,9   |
| Abril        | 138,66             | 89,90  | 180,12 | 29,9   |
| Mayo         | 70,50              | 37,80  | 46,62  | -33,9  |
| Junio        | 42,04              | 26,02  | 36,72  | -12,7  |
| Julio        | 28,20              | 14,98  | 24,04  | -14,8  |
| Agosto       | 17,72              | 9,96   | 19,12  | 7,9    |
| Setiembre P/ | 14,08              | 8,52   | 14,80  | 5,1    |
| Octubre      | 18,10              | 14,16  |        |        |
| Noviembre    | 20,20              | 13,78  |        |        |
| Diciembre    | 31,00              | 17,26  |        |        |

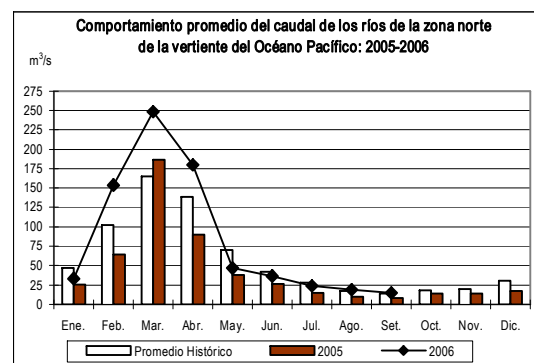
Comprende los ríos: Tumbes, Chira, Macara, Chancay y Jequetepeque.

Variación Porcentual: 2006 / Promedio histórico.

P/ Cifras preliminares

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 caudal promedio de los principales ríos de la zona centro de la Vertiente del Pacífico (ríos Chillón y Rímac), fue de 11,20 m<sup>3</sup>/s, incrementándose en 23,8%, comparado con el promedio histórico de los meses de setiembre (9,05 m<sup>3</sup>/s),

Cuadro N° 23

Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona centro de la vertiente del Océano Pacífico (m<sup>3</sup>/s): 2005 - 2006

| Mes          | Promedio histórico | 2005  | 2006  | Var. % |
|--------------|--------------------|-------|-------|--------|
| Enero        | 22,85              | 28,83 | 18,45 | -19,3  |
| Febrero      | 34,25              | 22,33 | 29,35 | -14,3  |
| Marzo        | 39,70              | 28,90 | 39,65 | -0,1   |
| Abril        | 23,60              | 24,20 | 35,30 | 49,6   |
| Mayo         | 13,15              | 14,57 | 15,30 | 16,3   |
| Junio        | 9,85               | 13,07 | 12,55 | 27,4   |
| Julio        | 8,85               | 11,90 | 10,75 | 21,5   |
| Agosto       | 8,70               | 12,60 | 12,05 | 38,5   |
| Setiembre P/ | 9,05               | 12,80 | 11,20 | 23,8   |
| Octubre      | 9,80               | 13,35 |       |        |
| Noviembre    | 11,05              | 13,15 |       |        |
| Diciembre    | 14,70              | 14,10 |       |        |

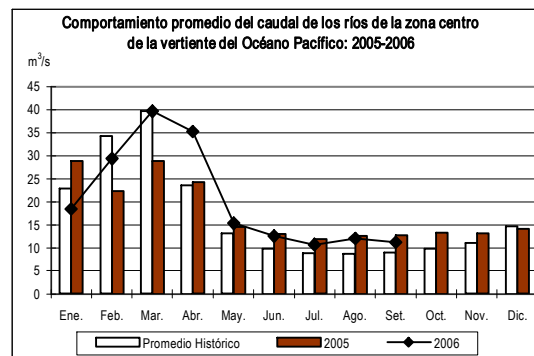
Comprende los ríos: Chillón y Rímac.

Variación Porcentual: 2006 / Promedio histórico.

P/ Cifras preliminares

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 la zona sur de la Vertiente del Pacífico (ríos Camaná y Chili), el comportamiento hidrológico promedio de estos ríos fue de 32,90 m<sup>3</sup>/s, aumentando en 63,7% en relación a su

promedio histórico (20,10 m<sup>3</sup>/s), explicado por el aporte del sistema regulado del río Chili. Igualmente, dicho caudal fue superior en 78,3%, comparado con setiembre del año anterior.

Cuadro N° 24

Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona sur de la vertiente del Océano Pacífico (m<sup>3</sup>/s): 2005 - 2006

| Mes          | Promedio histórico | 2005  | 2006   | Var. % |
|--------------|--------------------|-------|--------|--------|
| Enero        | 62,65              | 28,44 | 65,10  | 3,9    |
| Febrero      | 133,70             | 70,78 | 118,80 | -11,1  |
| Marzo        | 112,30             | 43,09 | 179,90 | 60,2   |
| Abril        | 60,40              | 37,42 | 107,60 | 78,1   |
| Mayo         | 29,60              | 23,66 | 52,95  | 78,9   |
| Junio        | 25,00              | 21,70 | 45,50  | 82,0   |
| Julio        | 23,25              | 19,33 | 41,00  | 76,3   |
| Agosto       | 22,80              | 18,55 | 37,45  | 64,3   |
| Setiembre P/ | 20,10              | 18,45 | 32,90  | 63,7   |
| Octubre      | 19,65              | 17,70 |        |        |
| Noviembre    | 18,45              | 16,95 |        |        |
| Diciembre    | 21,30              | 20,00 |        |        |

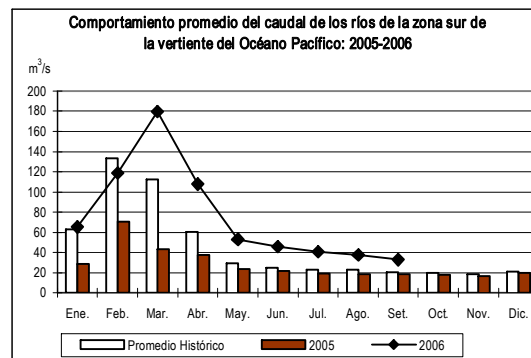
Comprende los ríos : Camaná y Chili.

Variación Porcentual: 2006 / Promedio histórico.

P/ Cifras preliminares

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

Gráfico N° 24



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

### Caudal de los ríos en la Vertiente del Lago Titicaca

El caudal promedio de los ríos que conforman esta vertiente (ríos Ramis, Huancané, Coata e Ilave), registró un decrecimiento de 25,4%, respecto a su promedio histórico

(5,90 m<sup>3</sup>/s), producido por el menor aporte del río Huancané y Ramis.

Cuadro N° 25

Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la vertiente del Lago Titicaca (m<sup>3</sup>/s): 2005 - 2006

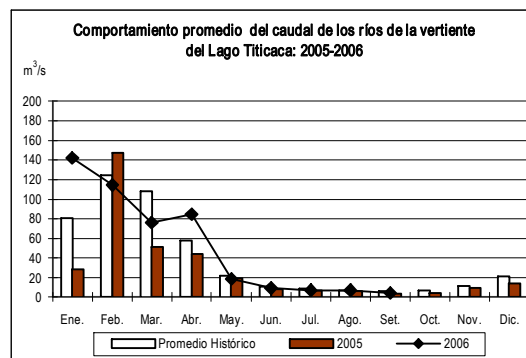
| Mes          | Promedio histórico | 2005   | 2006   | Var. % |
|--------------|--------------------|--------|--------|--------|
| Enero        | 80,83              | 28,45  | 142,13 | 75,8   |
| Febrero      | 124,35             | 147,63 | 114,28 | -8,1   |
| Marzo        | 108,40             | 51,30  | 76,28  | -29,6  |
| Abril        | 57,80              | 43,83  | 84,75  | 46,6   |
| Mayo         | 22,00              | 18,93  | 18,70  | -15,0  |
| Junio        | 10,75              | 7,98   | 9,08   | -15,6  |
| Julio        | 8,40               | 7,00   | 7,13   | -15,2  |
| Agosto       | 7,05               | 5,88   | 7,10   | 0,7    |
| Setiembre P/ | 5,90               | 3,73   | 4,40   | -25,4  |
| Octubre      | 6,83               | 4,30   |        |        |
| Noviembre    | 11,18              | 9,35   |        |        |
| Diciembre    | 21,23              | 13,80  |        |        |

Comprende los ríos: Ramis, Huancané, Coata e Ilave,  
Variación Porcentual: 2006 / Promedio histórico.

P/ Cifras preliminares

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

Gráfico N° 25



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

## Nivel de los ríos en la Vertiente del Atlántico

### Selva Norte de la Vertiente del Atlántico

El nivel promedio de los ríos de la selva norte (Amazonas y Nanay), sigue presentando comportamientos deficitarios, al disminuir en 1,31%, respecto a su promedio histórico, debido

al menor aporte del río Amazonas y Nanay. Sin embargo, registró un ligero incremento de 1,2% en relación al reporte de setiembre del año pasado.

Cuadro N° 26

Comportamiento promedio del nivel de los ríos de la Selva Norte de la vertiente del Atlántico (m.s.n.m.): 2005 - 2006

| Mes          | Promedio histórico | 2005   | 2006   | Var. % |
|--------------|--------------------|--------|--------|--------|
| Enero        | 113,82             | 113,59 | 113,10 | -0,63  |
| Febrero      | 114,32             | 113,27 | 115,04 | 0,63   |
| Marzo        | 115,50             | 114,43 | 115,53 | 0,02   |
| Abril        | 116,38             | 115,13 | 116,53 | 0,13   |
| Mayo         | 116,64             | 114,77 | 115,73 | -0,78  |
| Junio        | 114,85             | 112,66 | 111,87 | -2,59  |
| Julio        | 112,81             | 111,49 | 110,41 | -2,13  |
| Agosto       | 110,65             | 108,28 | 108,45 | -1,99  |
| Setiembre P/ | 109,95             | 107,24 | 108,51 | -1,31  |
| Octubre      | 110,94             | 113,62 |        |        |
| Noviembre    | 112,45             | 111,72 |        |        |
| Diciembre    | 113,48             | 111,20 |        |        |

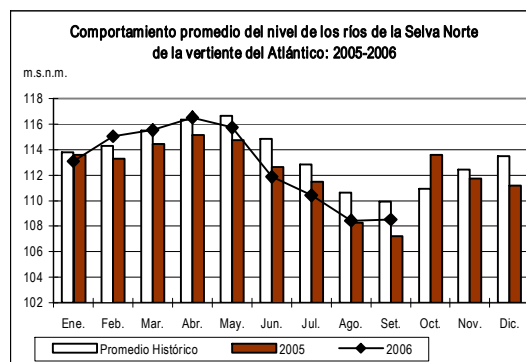
Comprende los ríos: Amazonas y Nanay.

Variación Porcentual: 2006 / Promedio histórico.

P/ Cifras preliminares

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

En setiembre 2006, el nivel promedio de los ríos de la selva central (Huallaga, Ucayali, Tocache, Aguaytía, Mantaro y Cunas), descendió en 11,7%, respecto al

promedio histórico de los meses de setiembre, como resultado del irregular aporte de lluvias sobre la Selva Central.

Cuadro N° 27

Comportamiento promedio del nivel de los ríos de la Selva Central de la vertiente del Atlántico (m.s.n.m.): 2005 - 2006

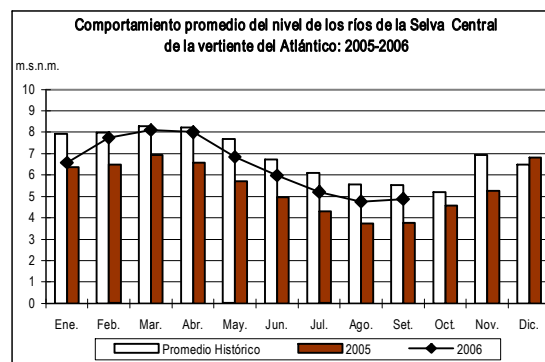
| Mes          | Promedio histórico | 2005 | 2006 | Var. % |
|--------------|--------------------|------|------|--------|
| Enero        | 7,94               | 6,35 | 6,58 | -17,1  |
| Febrero      | 7,98               | 6,47 | 7,75 | -2,9   |
| Marzo        | 8,29               | 6,94 | 8,10 | -2,3   |
| Abril        | 8,23               | 6,57 | 8,01 | -2,7   |
| Mayo         | 7,68               | 5,70 | 6,84 | -10,9  |
| Junio        | 6,73               | 4,98 | 5,98 | -11,3  |
| Julio        | 6,10               | 4,29 | 5,21 | -14,5  |
| Agosto       | 5,57               | 3,73 | 4,76 | -14,5  |
| Setiembre P/ | 5,53               | 3,76 | 4,88 | -11,7  |
| Octubre      | 5,20               | 4,56 |      |        |
| Noviembre    | 6,95               | 5,26 |      |        |
| Diciembre    | 6,48               | 6,83 |      |        |

Comprende los ríos: Huallaga, Tocache, Ucayali, Aguaytía, Mantaro y Cunas.  
Variación Porcentual: 2006 / Promedio histórico.

P/ Cifras preliminares

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

Gráfico N° 27



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

## 2.3 Precipitaciones

En setiembre 2006, las precipitaciones sucedidas en el territorio nacional, siguieron registrando comportamientos negativos, en relación a su promedio histórico, con la excepción de la Selva Norte de la Vertiente del Atlántico.

### Precipitaciones en la Vertiente del Pacífico

#### Zona Norte de la Vertiente del Pacífico

Durante el mes de análisis, la Vertiente del Pacífico zona norte, registró unas precipitaciones promedio de 22,75 mm, cifra inferior en 12,7%, respecto a su promedio histórico (26,05 mm), ocasionado principalmente por el

bajo aporte pluviométrico en la cuenca del río Tumbes y Chancay - Lambayeque. Sin embargo, presentó un incremento de 144,6%, respecto a igual mes del año anterior.

Cuadro N° 28

Precipitación promedio en la zona norte de la vertiente del Océano Pacífico (mm): 2005 - 2006

| Mes          | Promedio histórico | 2005   | 2006   | Var. % |
|--------------|--------------------|--------|--------|--------|
| Enero        | 81,08              | 113,40 | 102,18 | 26,0   |
| Febrero      | 141,35             | 228,40 | 221,35 | 56,6   |
| Marzo        | 173,68             | 588,38 | 264,68 | 52,4   |
| Abril        | 126,10             | 114,33 | 102,70 | -18,6  |
| Mayo         | 44,40              | 42,43  | 15,73  | -64,6  |
| Junio        | 14,60              | 33,55  | 29,80  | 104,1  |
| Julio        | 7,63               | 0,80   | 8,53   | 11,8   |
| Agosto       | 10,28              | 8,93   | 7,00   | -31,9  |
| Setiembre P/ | 26,05              | 9,30   | 22,75  | -12,7  |
| Octubre      | 44,80              | 51,38  |        |        |
| Noviembre    | 41,73              | 14,63  |        |        |
| Diciembre    | 57,43              | 57,58  |        |        |

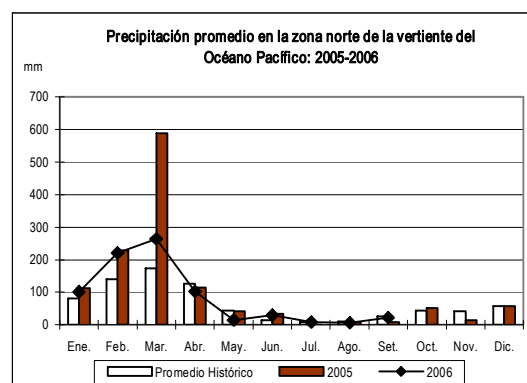
Comprende las cuencas de los ríos: Tumbes, Chira, Macara, Chancay-Lambayeque y Jequetepeque.

Variación porcentual: 2006 / Promedio histórico.

P/ Cifras preliminares

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

Gráfico N° 28



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

## Zona Sur de la Vertiente del Pacífico

Las precipitaciones promedio en la Vertiente del Pacífico zona sur (Camaná-Majes y Chili), fueron de 0,50 mm, representando una significativa caída de 93,5%, respecto a

su promedio histórico (7,75 mm), debido al nulo aporte de lluvias en la cuenca del río Chili y escaso aporte de lluvias sobre la cuenca del río Camaná.

Cuadro N° 29

Precipitación promedio en la zona sur de la vertiente del Océano Pacífico (mm): 2005 - 2006

| Mes          | Promedio histórico | 2005   | 2006   | Var. % |
|--------------|--------------------|--------|--------|--------|
| Enero        | 102,25             | 68,05  | 133,50 | 30,6   |
| Febrero      | 106,15             | 106,50 | 130,90 | 23,3   |
| Marzo        | 92,95              | 108,85 | 116,90 | 25,8   |
| Abril        | 21,55              | 0,00   | 10,25  | -52,4  |
| Mayo         | 2,25               | 0,00   | 0,15   | -93,3  |
| Junio        | 1,80               | 0,00   | 0,00   | -100,0 |
| Julio        | 1,20               | 0,00   | 0,00   | -100,0 |
| Agosto       | 6,30               | 0,00   | 0,15   | -97,6  |
| Setiembre P/ | 7,75               | 16,80  | 0,50   | -93,5  |
| Octubre      | 9,35               | 0,60   |        |        |
| Noviembre    | 15,30              | 4,65   |        |        |
| Diciembre    | 43,25              | 66,60  |        |        |

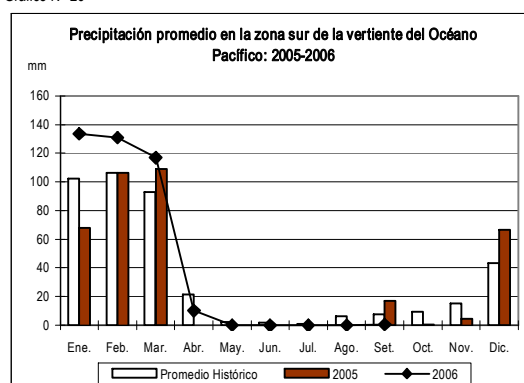
Comprende las cuencas de los ríos: Camana-Majes y Chili.

Variación porcentual: 2006 / Promedio histórico.

P/ Cifras preliminares

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

Gráfico N° 29



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

## Precipitaciones en la Vertiente del Lago Titicaca

En el noveno mes del 2006, las precipitaciones promedio en la Vertiente del Lago Titicaca, fueron de 0,35 mm, menor en 98,5%, en relación a su promedio histórico de los

meses de setiembre (22,83 mm), debido al reducido aporte de lluvias en todas las cuencas que conforman esta vertiente.

Cuadro N° 30

Precipitación promedio en la vertiente del Lago Titicaca (mm): 2005 - 2006

| Mes          | Promedio histórico | 2005   | 2006   | Var. % |
|--------------|--------------------|--------|--------|--------|
| Enero        | 153,78             | 97,05  | 233,13 | 51,6   |
| Febrero      | 127,13             | 189,55 | 75,83  | -40,4  |
| Marzo        | 107,80             | 47,25  | 101,20 | -6,1   |
| Abril        | 42,88              | 36,83  | 27,03  | -37,0  |
| Mayo         | 10,13              | 21,35  | 2,23   | -78,0  |
| Junio        | 4,68               | 0,00   | 1,38   | -70,6  |
| Julio        | 3,73               | 0,00   | 0,00   | -100,0 |
| Agosto       | 10,83              | 3,48   | 2,88   | -73,4  |
| Setiembre P/ | 22,83              | 16,95  | 0,35   | -98,5  |
| Octubre      | 41,00              | 66,03  |        |        |
| Noviembre    | 58,68              | 55,00  |        |        |
| Diciembre    | 98,45              | 109,33 |        |        |

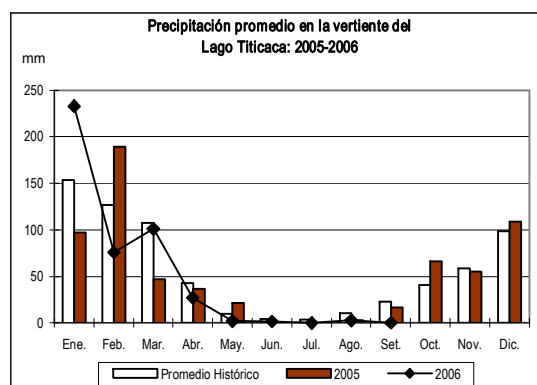
Comprende los ríos: Ramis, Huancané, Coata e Ilave.

Variación porcentual: 2006 / Promedio histórico.

P/ Cifras preliminares

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

Las precipitaciones promedio en la cuenca del río Amazonas, continuaron incrementándose en 12,1%, respecto al promedio histórico (165,80 mm). Asimismo, el

aporte pluviométrico del mes de análisis, fue mayor en 13,0%, en relación al mes anterior.

Cuadro N° 31

Precipitación promedio en la Selva Norte de la vertiente del Atlántico  
(mm): 2005 - 2006

| Mes          | Promedio histórico | 2005   | 2006   | Var. % |
|--------------|--------------------|--------|--------|--------|
| Enero        | 224,80             | 158,30 | 222,30 | -1,1   |
| Febrero      | 229,80             | 287,40 | 175,10 | -23,8  |
| Marzo        | 246,40             | 326,60 | 459,10 | 86,3   |
| Abril        | 274,50             | 210,40 | 145,80 | -46,9  |
| Mayo         | 250,10             | 171,50 | 292,30 | 16,9   |
| Junio        | 183,80             | 251,40 | 186,80 | 1,6    |
| Julio        | 156,90             | 182,10 | 88,10  | -43,8  |
| Agosto       | 154,60             | 91,90  | 164,40 | 6,3    |
| Setiembre P/ | 165,80             | 188,50 | 185,80 | 12,1   |
| Octubre      | 209,00             | 524,40 |        |        |
| Noviembre    | 230,20             | 246,20 |        |        |
| Diciembre    | 251,10             | 514,50 |        |        |

Comprende la cuenca del Amazonas.

Variación porcentual: 2006 / Promedio histórico.

P/ Cifras preliminares

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

### Selva Central

En el mes de referencia, las precipitaciones promedio en la Selva Central, registraron 81,80 mm, representando una disminución de 12,9%, comparado con su promedio

Cuadro N° 32

Precipitación promedio en la Selva Central de la vertiente del Atlántico  
(mm): 2005 - 2006

| Mes          | Promedio histórico | 2005   | 2006   | Var. % |
|--------------|--------------------|--------|--------|--------|
| Enero        | 221,17             | 222,37 | 193,23 | -12,6  |
| Febrero      | 211,27             | 197,13 | 219,57 | 3,9    |
| Marzo        | 214,73             | 218,57 | 266,80 | 24,2   |
| Abril        | 156,30             | 144,10 | 152,87 | -2,2   |
| Mayo         | 104,33             | 129,43 | 72,10  | -30,9  |
| Junio        | 87,13              | 51,23  | 105,90 | 21,5   |
| Julio        | 62,47              | 57,73  | 56,17  | -10,1  |
| Agosto       | 59,33              | 16,90  | 53,97  | -9,0   |
| Setiembre P/ | 93,93              | 61,20  | 81,80  | -12,9  |
| Octubre      | 152,23             | 140,07 |        |        |
| Noviembre    | 200,23             | 124,07 |        |        |
| Diciembre    | 199,77             | 256,03 |        |        |

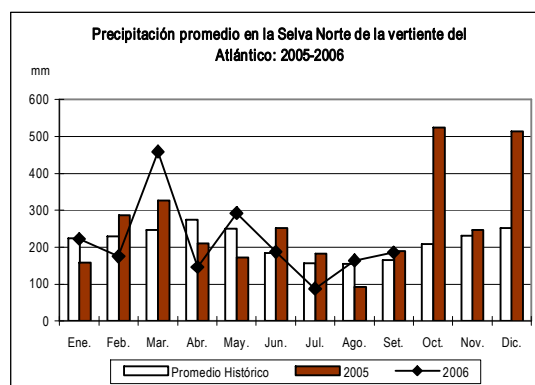
Comprende las cuencas de los ríos: Huallaga, Ucayali y Mantaro.

Variación porcentual: 2006 / Promedio histórico.

P/ Cifras preliminares

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

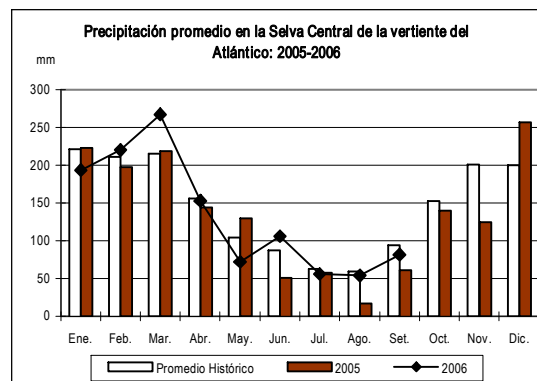
Gráfico N° 31



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

histórico (93,93 mm), debido a la escasez de lluvias sobre la cuenca del río Mantaro.

Gráfico N° 32



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

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

El Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI, reportó 244 emergencias, las cuales ocasionaron 2 fallecidos, 888 damnificados, 163 viviendas afectadas y 143 viviendas destruidas.

Las mayores emergencias, sucedieron en los departamentos de Apurímac (41), Cajamarca (30), Huánuco (22) y Cusco (20). En Apurímac, Cajamarca y Huánuco, fueron principalmente por vientos fuertes e

incendios urbanos. En el departamento de Cusco, también fueron por incendios urbanos, incendios forestales, inundación y helada.

Las emergencias, ocasionaron 888 damnificados, cifra menor en 94,5%, respecto al registro de igual mes del año anterior. Los departamentos que registraron el mayor número de damnificados fueron: Loreto (220) y Lima (106), ocasionado principalmente por incendios urbanos.

Cuadro N° 33

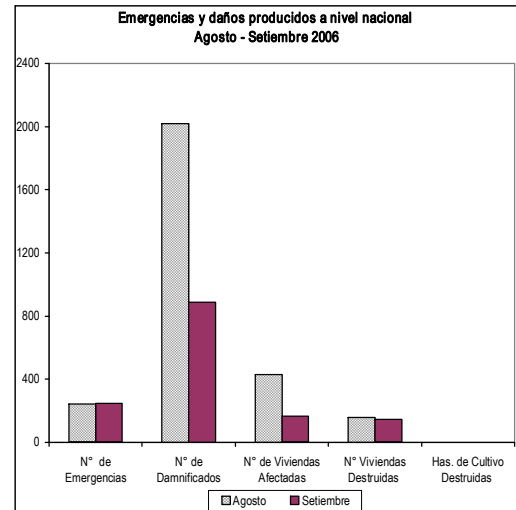
## Emergencias y daños producidos a nivel nacional; 2005 - 2006

| Período                                 | N° de Emergencias P/ | N° de Damnificados P/ | N° de Viviendas Afectadas P/ | N° de Viviendas Destruídas P/ | Has. de Cultivo Destruídas P/ |
|-----------------------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| <b>2005</b>                             |                      |                       |                              |                               |                               |
| Enero                                   | 249                  | 2428                  | 947                          | 314                           | 344                           |
| Febrero                                 | 132                  | 672                   | 451                          | 134                           | 51                            |
| Marzo                                   | 182                  | 3073                  | 1204                         | 519                           | 50                            |
| Abril                                   | 130                  | 1391                  | 464                          | 165                           | 0                             |
| Mayo                                    | 178                  | 1719                  | 209                          | 204                           | 60                            |
| Junio                                   | 215                  | 1720                  | 1292                         | 325                           | 6                             |
| Julio                                   | 157                  | 726                   | 285                          | 166                           | 59                            |
| Agosto                                  | 287                  | 3149                  | 735                          | 511                           | 131                           |
| Setiembre                               | 502                  | 16115                 | 7320                         | 2664                          | 52                            |
| Octubre                                 | 332                  | 6406                  | 2780                         | 850                           | 2268                          |
| Noviembre                               | 288                  | 1861                  | 1111                         | 349                           | 96                            |
| Diciembre                               | 226                  | 1648                  | 4413                         | 261                           | 34                            |
| <b>2006</b>                             |                      |                       |                              |                               |                               |
| Enero                                   | 394                  | 2603                  | 1315                         | 416                           | 1056                          |
| Febrero                                 | 339                  | 1530                  | 2221                         | 350                           | 734                           |
| Marzo                                   | 401                  | 2786                  | 1899                         | 475                           | 352                           |
| Abril                                   | 261                  | 1951                  | 2123                         | 364                           | 15                            |
| Mayo                                    | 184                  | 963                   | 1500                         | 189                           | -                             |
| Junio                                   | 192                  | 998                   | 521                          | 131                           | -                             |
| Julio                                   | 250                  | 1534                  | 811                          | 219                           | 31                            |
| Agosto                                  | 240                  | 2021                  | 430                          | 158                           | -                             |
| Setiembre                               | 244                  | 888                   | 163                          | 143                           | -                             |
| <b>Variación porcentual</b>             |                      |                       |                              |                               |                               |
| Respecto a mes anterior                 | 1,7                  | -56,1                 | -62,1                        | -9,5                          | -                             |
| Respecto a similar mes del año anterior | -51,4                | -94,5                 | -97,8                        | -94,6                         | -                             |

P/ Cifras preliminares

Fuente: Oficina de Estadística y Telemática - Instituto Nacional de Defensa Civil (INDEC)

Gráfico N° 33



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDEC)

De otro lado, el total de afectados a nivel nacional, fue de 2 mil 124; el departamento de Moquegua presentó 1 mil 254 afectados, representando el 59,0% del total nacional, producidos por incendios urbanos y precipitaciones por nevada, seguido del departamento de Cusco con 200 afectados, ocasionado por una

inundación sucedida en la provincia de Cusco, distrito de Saylla.

El total de viviendas destruidas, en setiembre 2006, fue menor en 94,6%, comparado con el registro de igual mes del año anterior. No obstante, el departamento de Loreto fue el que reportó mayores viviendas destruidas.

Cuadro N° 34

Relación de emergencias, fallecidos, desaparecidos, heridos, damnificados, afectados, viviendas afectadas, viviendas destruidas y hectáreas de cultivo destruidas a nivel nacional, según departamento, Setiembre 2006

| Departamento          | Total Emergencias P/ | N° de Fallecidos P/ | N° de Desaparecidos P/ | N° de Heridos P/ | N° de Damnificados P/ | N° de Afectados P/ | N° de Viviendas Afectadas P/ | N° de Viviendas Destruídas P/ | Has. de Cultivo Destruídas P/ |
|-----------------------|----------------------|---------------------|------------------------|------------------|-----------------------|--------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| <b>Total Nacional</b> | <b>244</b>           | <b>0</b>            | <b>0</b>               | <b>0</b>         | <b>888</b>            | <b>2124</b>        | <b>163</b>                   | <b>143</b>                    | <b>0</b>                      |
| Amazonas              | 19                   | -                   | -                      | -                | 40                    | 85                 | 14                           | 7                             | -                             |
| Ancash                | 1                    | -                   | -                      | -                | -                     | 4                  | 1                            | -                             | -                             |
| Apurímac              | 41                   | -                   | -                      | -                | -                     | -                  | 15                           | 1                             | -                             |
| Cajamarca             | 30                   | -                   | -                      | -                | 99                    | 102                | 19                           | 17                            | -                             |
| Callao                | 4                    | -                   | -                      | -                | 14                    | 2                  | 1                            | 4                             | -                             |
| Cusco                 | 20                   | -                   | -                      | -                | 36                    | 200                | -                            | 7                             | -                             |
| Huancavelica          | 1                    | -                   | -                      | -                | 3                     | -                  | -                            | 1                             | -                             |
| Huánuco               | 22                   | -                   | -                      | -                | 86                    | 111                | 14                           | 10                            | -                             |
| Junín                 | 10                   | -                   | -                      | -                | 104                   | 23                 | 10                           | 23                            | -                             |
| Lambayeque            | 1                    | -                   | -                      | -                | -                     | -                  | -                            | -                             | -                             |
| Lima                  | 18                   | -                   | -                      | -                | 106                   | 6                  | 4                            | 17                            | -                             |
| Loreto                | 12                   | -                   | -                      | -                | 220                   | 124                | 28                           | 35                            | -                             |
| Moquegua              | 4                    | -                   | -                      | -                | 1                     | 1254               | 2                            | -                             | -                             |
| Pasco                 | 18                   | -                   | -                      | -                | 74                    | -                  | -                            | 11                            | -                             |
| Piura                 | 3                    | -                   | -                      | -                | 5                     | -                  | 1                            | 1                             | -                             |
| Puno                  | 6                    | -                   | -                      | -                | 21                    | 101                | 37                           | 1                             | -                             |
| San Martín            | 16                   | -                   | -                      | -                | -                     | -                  | -                            | -                             | -                             |
| Tumbes                | 3                    | -                   | -                      | -                | 11                    | 45                 | -                            | 2                             | -                             |
| Ucayali               | 15                   | -                   | -                      | -                | 68                    | 67                 | 17                           | 6                             | -                             |

P/ Cifras preliminares

Fuente: Oficina de Estadística y Telemática - Instituto Nacional de Defensa Civil (INDEC)

En setiembre 2006, las mayores emergencias y daños producidos a nivel nacional, continúan siendo ocasionadas por **incendios urbanos**, representando el 53,7% del total nacional, sucedidos principalmente en los departamentos de Lima (15), Cusco (15), Apurímac (14) y Cajamarca (14), los

cuales causaron 2 fallecidos. Los **vendavales (vientos fuertes)**, significaron el 29,5% del total nacional, ocurridos esencialmente en Apurímac (22), San Martín (11) y Cajamarca (10), además de **precipitaciones por lluvias** sucedidos principalmente en el departamento de Pasco (7).

Cuadro N° 35

Emergencias y daños producidos a nivel nacional, según tipo de fenómeno, Setiembre 2006

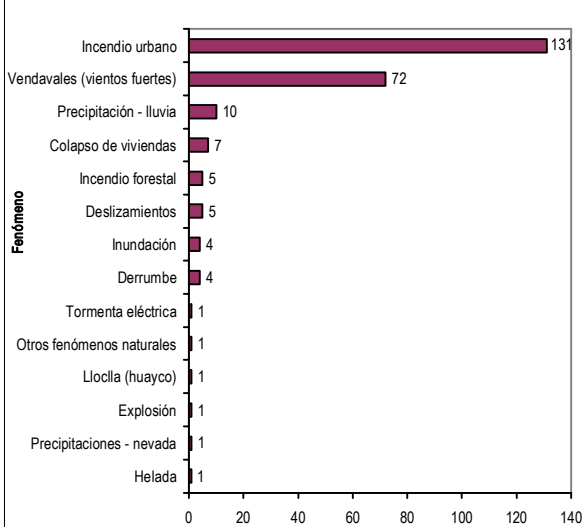
| Fenómeno                     | Total Emergencias P/ | %            | Fallecidos P/ | Desaparecidos P/ | Heridos P/ |
|------------------------------|----------------------|--------------|---------------|------------------|------------|
| <b>Total Nacional</b>        | <b>244</b>           | <b>100,0</b> | <b>2</b>      | <b>0</b>         | <b>0</b>   |
| Incendio urbano              | 131                  | 53,7         | 2             | -                | -          |
| Vendavales (vientos fuertes) | 72                   | 29,5         | -             | -                | -          |
| Precipitación - lluvia       | 10                   | 4,1          | -             | -                | -          |
| Colapso de viviendas         | 7                    | 2,9          | -             | -                | -          |
| Deslizamientos               | 5                    | 2,0          | -             | -                | -          |
| Incendio forestal            | 5                    | 2,0          | -             | -                | -          |
| Derrumbe                     | 4                    | 1,6          | -             | -                | -          |
| Inundación                   | 4                    | 1,6          | -             | -                | -          |
| Helada                       | 1                    | 0,4          | -             | -                | -          |
| Precipitaciones - nevada     | 1                    | 0,4          | -             | -                | -          |
| Explosión                    | 1                    | 0,4          | -             | -                | -          |
| Llolla (huayco)              | 1                    | 0,4          | -             | -                | -          |
| Otros fenómenos naturales    | 1                    | 0,4          | -             | -                | -          |
| Tormenta eléctrica           | 1                    | 0,4          | -             | -                | -          |

P/ Cifras preliminares

Fuente: Oficina de Estadística y Telemática - Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI)

Gráfico N° 34

Emergencias y daños producidos a nivel nacional, según tipo de fenómeno, Setiembre 2006



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI)

Durante los últimos tres meses (julio - setiembre) del 2006, los **incendios urbanos y vendavales (vientos fuertes)**, siguen registrando un comportamiento creciente. Asimismo,

se aprecia un incremento de las precipitaciones por lluvia de 66,7%, respecto al mes anterior.

Cuadro N° 36

Emergencias, según fenómenos producidos, Julio - Setiembre 2006

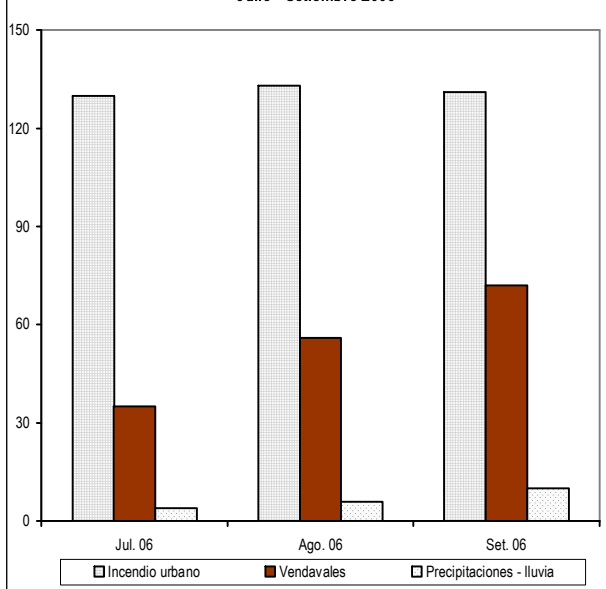
| Fenómeno                       | Julio 2006 P/ | Agosto 2006 P/ | Setiembre 2006 P/ |
|--------------------------------|---------------|----------------|-------------------|
| <b>Total Nacional</b>          | <b>250</b>    | <b>240</b>     | <b>244</b>        |
| Incendio urbano                | 130           | 133            | 131               |
| Vendavales (vientos fuertes)   | 35            | 56             | 72                |
| Precipitaciones - lluvia       | 4             | 6              | 10                |
| Heladas                        | 46            | 6              | 1                 |
| Colapso de viviendas           | 10            | 9              | 7                 |
| Derrumbes                      | 12            | 8              | 4                 |
| Inundaciones                   | 1             | 2              | 4                 |
| Deslizamientos                 | 4             | 6              | 5                 |
| Precipitaciones - granizo      | -             | 2              | -                 |
| Tormenta eléctrica             | -             | -              | 1                 |
| Sequia                         | -             | 1              | -                 |
| Sismos                         | -             | 2              | -                 |
| Precipitaciones - nevada       | 1             | -              | 1                 |
| Contaminación ambiental (agua) | 1             | -              | -                 |
| Incendio forestal              | 2             | 4              | 5                 |
| Otros fenómenos antrópicos     | 1             | -              | -                 |
| Otros fenómenos naturales      | 1             | 3              | 1                 |
| Explosión                      | 2             | 1              | 1                 |
| Llolla (huayco)                | -             | -              | 1                 |
| Incendio industrial            | -             | 1              | -                 |

P/ Cifras preliminares

Fuente: Oficina de Estadística y Telemática - Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI)

Gráfico N° 35

Emergencias según fenómenos producidos, Julio - Setiembre 2006



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI)

## 2.5 Heladas

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

las heladas en las actividades económicas, especialmente en el agro, así como, sus repercusiones en el área social y ambiental, son significativos.

En el noveno mes del 2006, en las estaciones que el SENAMHI proporciona información, se logró observar menores días de heladas en las estaciones de Lagunillas (Puno), Mazo Cruz (Puno) y Caylloma (Arequipa), con 28 y 26 días de heladas meteorológicas cada una. También, las más bajas temperaturas se observaron en las estaciones de Chuapalca (Tacna) y Mazo Cruz (Puno), con una intensidad de  $-21,0^{\circ}\text{C}$  y  $-20,2^{\circ}\text{C}$ , respectivamente.

Cuadro N° 37

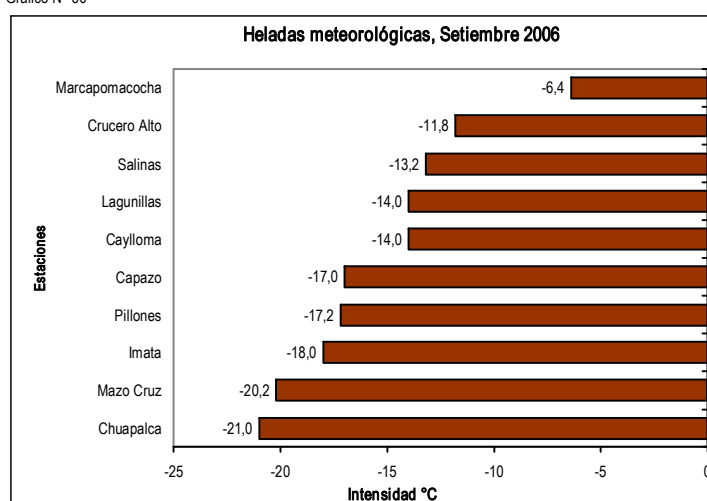
Heladas meteorológicas: Setiembre 2006

| Región   | Estación       | Número de días de heladas P/ | Mayor intensidad de la helada en grados Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ ) P/ | Frecuencia ( %) días de Helada / Total días del mes P/ |
|----------|----------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Arequipa | Caylloma       | 26                           | -14,0                                                                     | 86,7                                                   |
| Arequipa | Imata          | 30                           | -18,0                                                                     | 100,0                                                  |
| Arequipa | Pillones       | 30                           | -17,2                                                                     | 100,0                                                  |
| Arequipa | Salinas        | 30                           | -13,2                                                                     | 100,0                                                  |
| Junín    | Marcapomacocha | 30                           | -6,4                                                                      | 100,0                                                  |
| Puno     | Capazo         | 30                           | -17,0                                                                     | 100,0                                                  |
| Puno     | Crucero Alto   | 30                           | -11,8                                                                     | 100,0                                                  |
| Puno     | Mazo Cruz      | 26                           | -20,2                                                                     | 86,7                                                   |
| Puno     | Lagunillas     | 28                           | -14,0                                                                     | 93,3                                                   |
| Tacna    | Chuapalca      | 30                           | -21,0                                                                     | 100,0                                                  |

P/ Cifras preliminares

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

Gráfico N° 36



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.

## 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 Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL S.A.) y para el resto del país, las empresas prestadoras de servicio de saneamiento, información recopilada por las Oficinas Departamentales del INEI:

EMUSAP S.R.L. Amazonas (Amazonas), SEDA Chimbote S.A. (Ancash), EMUSAP S.A. Abancay (Apurímac), EPS SEDAPAR S.A. (Arequipa), EPS Ayacucho S.A. (Ayacucho), EPS SEDACAJ S.A. Cajamarca (Cajamarca), SEDA Cusco S.A.A. (Cusco), EMAPA Huancavelica (Huancavelica), SEDA-Huánuco (Huánuco), EMAPICA Ica (Ica), SEDAM Huancayo S.A. (Junín), SEDALIB S.A. -

Trujillo (La Libertad), EPSEL S.A. (Lambayeque), EPS SEDALORETO S.A. (Loreto), EMAPA Tambopata (Madre de Dios), EPS Moquegua S.A. (Moquegua), EPS GRAU (Piura), EMSA (Puno), SEDA Juliaca (Puno), EMAPA Yunguyo (Puno), EPS Moyobamba (San Martín), EMAPA S.A. (San Martín), EMFAPA Tumbes (Tumbes) y EMAPACOP S.A. (Ucayali).

## 6. Variables de Seguimiento:

Las variables de seguimiento, para el Área Metropolitana de Lima 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.

# Créditos

Área de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica – APCCA

**Dirección General de Salud Ambiental – DIGESA**

Equipo de Planeamiento Operativo y Financiero

**Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima - SEDAPAL**

Dirección General de Hidrología y Recursos Hídricos

Dirección de Climatología.

**Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología - SENAMHI**

Unidad de Estadística

**Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI**