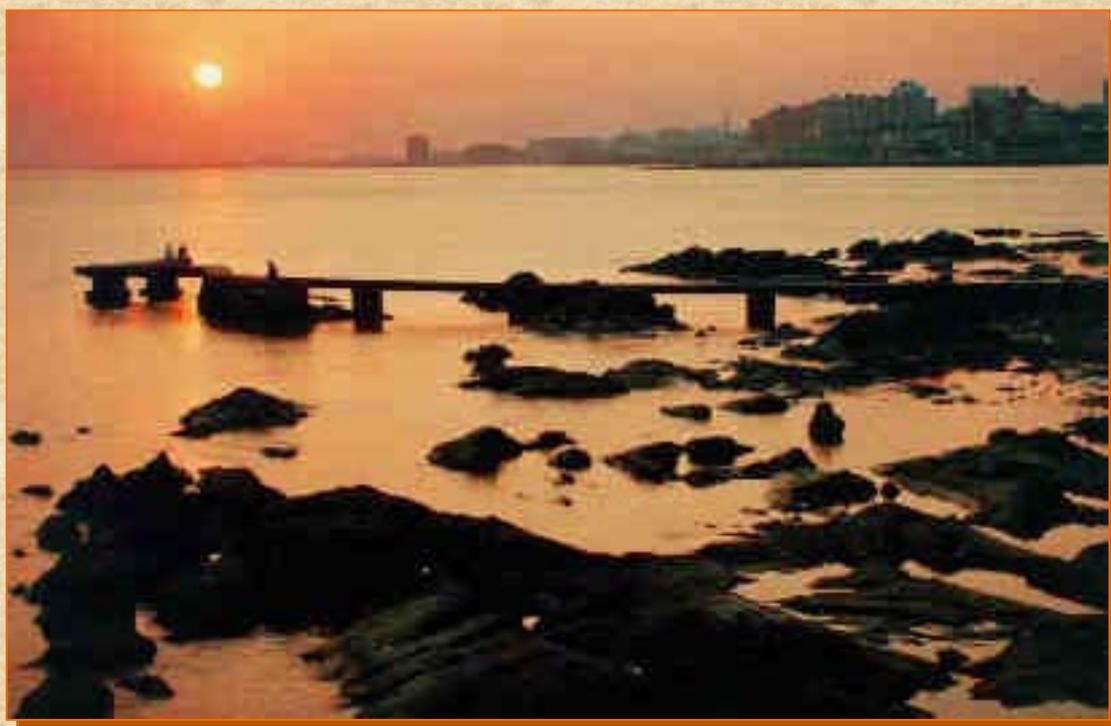


REPUBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY  
INTENDENCIA MUNICIPAL DE MONTEVIDEO



*Evaluación de la Contaminación de Origen Industrial  
del Departamento de Montevideo*

Informe Anual 2005



PRESTAMO BID 948 /OC-UR

Saneamiento de la ciudad de  
Montevideo y Área  
Metropolitana

III Etapa - Sub proyecto "A"

UNIDAD DE EFLUENTES INDUSTRIALES

Diciembre 2005

**TABLA DE CONTENIDO**

|             |   |           |
|-------------|---|-----------|
| <b>1.0</b>  | <b><u>OBJETIVOS</u></b>   | <b>2</b>  |
| <b>2.0</b>  | <b><u>INFORMACIÓN UTILIZADA</u></b>                                   | <b>3</b>  |
| <b>3.0</b>  | <b><u>ANTECEDENTES GENERALES</u></b>                                  | <b>4</b>  |
| <b>4.0</b>  | <b><u>PARQUE INDUSTRIAL</u></b>                                       | <b>5</b>  |
| <b>5.0</b>  | <b><u>PARÁMETROS DE CONTROL DEL PROGRAMA DE MONITOREO</u></b>         | <b>7</b>  |
| <b>6.0</b>  | <b><u>VERTIDO DE CARGAS INDUSTRIALES</u></b>                          | <b>8</b>  |
| <b>6.1</b>  | <b>CUMPLIMIENTO DE LOS INDICADORES</b>                                | <b>8</b>  |
| <b>6.2</b>  | <b>EVOLUCIÓN DE LAS CARGAS INDUSTRIALES VERTIDAS</b>                  | <b>9</b>  |
| 6.2.1       | ANÁLISIS DE COMPORTAMIENTO  | 11        |
| 6.2.1.1     | 1 <sup>er</sup> Semestre Año 2005 - 2 <sup>o</sup> Semestre Año 2005. | 12        |
| 6.2.1.2     | 2 <sup>o</sup> Semestre Año 2004 - 2 <sup>o</sup> Semestre Año 2005   | 12        |
| <b>6.3</b>  | <b>CUENCAS DE VERTIDO</b>   | <b>13</b> |
| 6.3.1       | ESTACIONES DE BOMBEO  | 15        |
| <b>6.4</b>  | <b>INDUSTRIAS DE PRIMERA PRIORIDAD</b>                                | <b>16</b> |
| <b>7.0</b>  | <b><u>CUMPLIMIENTO DE LA RESOLUCIÓN 761/96</u></b>                    | <b>17</b> |
| <b>8.0</b>  | <b><u>IMPACTO DE LAS DESCARGAS DE EFLUENTES INDUSTRIALES</u></b>      | <b>18</b> |
| <b>9.0</b>  | <b><u>EMPRESAS ESTATALES</u></b>                                      | <b>19</b> |
| <b>10.0</b> | <b><u>LODOS Y RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES</u></b>                   | <b>20</b> |
| <b>10.1</b> | <b>LODOS</b>  | <b>23</b> |
| <b>11.0</b> | <b><u>CONCLUSIONES</u></b>  | <b>26</b> |

## **1.0 Objetivos**

El presente informe tiene como objetivo evaluar los resultados sobre el grado de cumplimiento de las metas de reducción de la contaminación industrial en el Departamento de Montevideo, al 30 de noviembre de 2005. El mismo se ha elaborado cumpliendo con los siguientes objetivos específicos:

- Presentar los resultados correspondientes a la situación de los vertidos industriales al 30 de Noviembre de 2005, dentro de la tercera etapa del Plan de Reducción de la Contaminación de Origen Industrial.
- Informar sobre la evolución de las condiciones de vertido de las industrias desde la entrada en vigencia de la Resolución 761/96 a la fecha.
- Analizar el impacto de los vertidos actuales sobre la calidad ambiental de las principales cuencas del Departamento de Montevideo, y en particular sobre las Cuencas de los Arroyos Miguelete, Pantanoso, y la Bahía de Montevideo.

## 2.0 Información utilizada

Para el desarrollo de los estudios de evaluación se ha trabajado con los siguientes documentos:

- ✚ **Resolución de la I.M.M.** N° 761/96, del 26.2.96.
- ✚ **Decreto Nacional Vigente, Poder Ejecutivo,** N° 253/79 del 09.05.79 y Modificativos.
- ✚ **Informes de Evaluación** de la Contaminación de Origen Industrial preparados por la Unidad de Efluentes Industriales – IMM: Julio 1997, Noviembre 1997, Noviembre 1998, Julio 2002, Diciembre 2002, Julio 2003, Diciembre 2003, Junio 2004, Diciembre 2004, Junio 2005.
- ✚ **Informes de Evaluación** de la Contaminación de Origen Industrial preparados por el Consorcio Multiservice – Seínco – Tahal: Julio 1999, Noviembre 1999, Julio 2000, Noviembre 2000, Julio 2001 y Noviembre 2001.
- ✚ **Informes Cuatrimestrales** de situación presentados a la Unidad de Efluentes Industriales por las empresas registradas, con la firma de los técnicos responsables del tratamiento de sus efluentes.
- ✚ **Fichas Técnicas** de actualización de información de las industrias, requeridas por la Unidad de Efluentes Industriales. Año 2004.
- ✚ **Relevamiento de Residuos Sólidos y Lodos,** realizado por la Unidad de Efluentes Industriales, febrero – junio de 2005.
- ✚ **Antecedentes de Industrias** de la Unidad de Efluentes Industriales, en las tareas de fiscalización de las mismas. Años 1997-2004.
- ✚ **Resultados de Análisis de Laboratorio** de las muestras extraídas a las industrias por la Unidad de Efluentes Industriales.
- ✚ **Informes de Consultoría** del Ingeniero Álvaro Orozco sobre el cumplimiento de la Cláusula 3.07 del Contrato de Préstamo 948/OC-UR – Años 1998, 1999, 2000 y 2001.

### 3.0 Antecedentes Generales

El establecimiento de metas de reducción para la contaminación de origen industrial surge como consecuencia de la implementación del Plan de Saneamiento Urbano Etapa III (Préstamo 948/OC-UR – subproyecto “A”).

Este Plan de Saneamiento Urbano, conocido como PSU-III, está dirigido a mejorar las condiciones de vida de la población urbana de Montevideo con obras de ampliación de la cobertura de alcantarillado público, así como la disminución de la contaminación existente en las cuencas de los arroyos Miguelete, Pantanoso, Carrasco y la Bahía de Montevideo. Dicha contaminación se encontraba fuertemente condicionada por la presencia industrial en esas zonas, por lo que se consideró necesario establecer un Plan de Reducción de la Contaminación Industrial para mejorar la calidad de los vertidos de efluentes industriales.

En ese contexto, y atento a la situación recesiva de las industrias, la Resolución Municipal N° 761/96 fijó estándares de calidad para los vertimientos de aguas residuales industriales en Montevideo, en función del tipo de vertido (a colector o a curso de agua), los que se redujeron paulatinamente en tres etapas hasta alcanzar los límites del Decreto Nacional vigente, N° 253/79 y Modificativos. Se establecen además excepciones para los vertimientos a colector de lavaderos de lana y curtiembres vacunas, industrias exportadoras tradicionales del país, en las que el tratamiento de sus efluentes es complejo y costoso.

Cabe aclarar que para las industrias que realizan infiltración al terreno se asumieron los límites del Decreto Nacional vigente para infiltración a terreno, N° 253/79 y Modificativos.

La cláusula 3.07 del Contrato de Préstamo 948/OC-UR establece además la necesidad de una publicación semestral de los resultados en cada cuenca y por ramo industrial, en periódicos de gran circulación en Montevideo, así como el análisis del cumplimiento de las metas por parte de la IMM y el BID en el mes de noviembre de cada año.

Adicionalmente, el BID propone como **indicadores de reducción** de la contaminación industrial en el Contrato de Préstamo, a la **DBO<sub>5</sub>** y **los Metales Pesados**, estableciendo como límites máximos de descarga: **40 ton/día de DBO<sub>5</sub>** y **82 kg/día de Metales Pesados**.

A partir de la entrada en vigencia de la mencionada Resolución, la IMM ha cumplido campañas de muestreo y control del total del parque industrial de Montevideo, determinando así en un principio la existencia de 95 empresas responsables de más de 90% de la contaminación de origen industrial del Departamento.

## 4.0 Parque Industrial

La Unidad de Efluentes Industriales identificó las industrias responsables del 90% de la contaminación industrial del Departamento. Estas industrias a su vez fueron divididas de acuerdo a su contribución real ó potencial a la contaminación de origen industrial, en dos categorías: **Primera Prioridad** y **Segunda Prioridad**, determinando de esta manera la frecuencia de muestreo.

Todas aquellas industrias responsables de menos del 10% restante de la contaminación de origen industrial, son controladas por otro sector de la Unidad de Efluentes Industriales con el objetivo de fiscalización en forma anual. Es de destacar que estas industrias son de menor porte en cuanto a las cargas de sus efluentes, y se han incorporado en la gestión de la Unidad como una categoría de **Tercera Prioridad**. Esto permite observar si existe alguna dinámica en dicho grupo, que ocasione que alguna de estas industrias se incorpore al Programa de Monitoreo.

Las industrias de **Primera Prioridad** conforman a la fecha un grupo de **20** empresas privadas que generan cerca del 77 % de la contaminación total causada por las industrias que integran el Programa de Monitoreo (Primera y Segunda Prioridad). Estas industrias son monitoreadas para el Programa en forma **trimestral**, incluyendo los siguientes ramos considerados relevantes:

- Lavaderos de Lana
- Curtiembres
- Aceites y grasas vegetales, animales y raciones
- Productos Lácteos
- Mataderos y Conservas de carne bovina
- Procesamiento de Pescado y afines
- Bebidas
- Textiles
- Fábrica de Cerveza y Maltería
- Químicas

En el grupo conformado por las industrias de **Segunda Prioridad** se encuentran industrias de los ramos: textil, metalúrgico, fabricación de pinturas, pulpa de madera y cartón, lavaderos de botellas, elaboración de detergentes, químicas básicas, alimentos, conservas de frutas y verduras, hidrocarburos, zona franca. Estas industrias son monitoreadas para el Programa en forma **semestral**.

La contaminación industrial originada por las industrias estatales: **ANCAP** (refinería de petróleo y depósito de combustibles), y **UTE** (central térmica de generación eléctrica), son consideradas dentro del Programa de Monitoreo en un análisis particular. Se aclara que la central térmica de **UTE (Central Batlle)** **no tuvo actividad** durante el año en curso.

Como se indicara en el Informe Anual correspondiente al año 2004, a partir del segundo semestre del año 2004, la red de saneamiento de **una zona del Departamento de Canelones** es transvasada mediante bombeo (**Paso Carrasco y Barra de Carrasco**), a la red de saneamiento de Montevideo que vierte en el Emisario. Esta situación se considerará en un apartado especial, pues en dicha zona existen vertimientos industriales.

Durante el segundo semestre del año 2005, ingresaron al Programa de Monitoreo algunos emprendimientos ubicados en la cuenca del Arroyo Carrasco. Algunos aún no están con vertido significativo, por lo cual no se han ingresado a esta evaluación. Sí se ha ingresado Zonamérica, que se encuentra comprendida en la categoría zona franca (en donde existen varias empresas de distintos ramos), acorde a lo declarado en la Solicitud de Autorización de Desagüe Industrial presentada ante DINAMA.

De las 95 industrias identificadas al principio del monitoreo en el año 1997, al finalizar el **año 2005** se encuentran en actividad 83 empresas. A este número se suman las pertenecientes al sector estatal que se consideran en forma separada, así como el bombeo de la Estación Paso Carrasco y Barra de Carrasco.

Algunas empresas han tenido actividad escasa o nula, motivo por el cual no se valoran como activas, pero no se han declarado como cerradas.

Durante este año se han realizado algunas modificaciones en el listado de industrias que integran el Programa, como consecuencia de la reactivación que se está observando.

Para las industrias en actividad se analizó la distribución por tipo de vertido; sector de actividad y cuerpo receptor.

Como resultado de todo lo expresado, el número de industrias integrantes del Programa de Monitoreo, pasó de: **78** en el **segundo semestre del año 2004**, a **83** durante el **segundo semestre del 2005**.

## 5.0 Parámetros de Control del Programa de Monitoreo

Se analizan para todos los sectores industriales, los siguientes parámetros:

- pH
- Sólidos Sedimentables (1 hora) ó Sólidos Suspendedos Totales
- DBO<sub>5</sub>
- DQO
- Aceites y Grasas
- Sulfuros
- Amonio

A estos parámetros se suman los específicos de los distintos sectores controlados.

Los parámetros de control característicos en los principales sectores de actividad se indican en la Tabla 1.

| Sector                   | Parámetros de Control   |
|--------------------------|---|
| Productos Lácteos        | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DBO<sub>5</sub></li> <li>▪ Grasas y Aceites</li> <li>▪ pH</li> </ul>   |
| Curtiembres              | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DBO<sub>5</sub></li> <li>▪ Grasas y Aceites</li> <li>▪ pH</li> <li>▪ Cromo</li> <li>▪ Sulfuros</li> <li>▪ Plomo</li> </ul> |
| Lavaderos de Lana        | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DBO<sub>5</sub></li> <li>▪ DQO</li> <li>▪ Grasas y Aceites</li> <li>▪ Sólidos</li> </ul>                                   |
| Aceites y Grasas         | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DBO<sub>5</sub></li> <li>▪ Grasas y Aceites</li> <li>▪ Sólidos</li> </ul>  |
| Cerveza                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DBO<sub>5</sub></li> <li>▪ pH</li> </ul>   |
| Procesamiento de Pescado | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DBO<sub>5</sub></li> <li>▪ Grasas y Aceites</li> <li>▪ Amonio</li> </ul>   |

**Tabla 1.** Parámetros de control relevantes para los principales Sectores Industriales

## 6.0 Vertido de Cargas Industriales

### 6.1 CUMPLIMIENTO DE LOS INDICADORES

La evaluación del cumplimiento de las metas de vertido se ha realizado en forma semestral desde el comienzo del Plan de Reducción de la Contaminación Industrial de la IMM.

A partir de los caudales y el cálculo de concentraciones medias ponderadas, se obtuvieron las cargas contaminantes vertidas por las industrias privadas al 30 de Noviembre de 2005, obteniendo los totales que se indican en la Tabla 2:

| Caudal<br>(m <sup>3</sup> /día) | Grasas | DBO <sub>5</sub> | SST | Amonio | Cr T | Sulfuros | Pb  |
|---------------------------------|--------|------------------|-----|--------|------|----------|-----|
|                                 | kg/día |                  |     |        |      |          |     |
| 17.560                          | 3.073  | 13.389           | 605 | 1.050  | 75   | 95       | 4,8 |

Tabla 2. Cargas industriales vertidas, situación al 30/11/2005.

Comparando estos resultados con los límites máximos de cargas industriales fijadas en el Contrato de Préstamo - **40 ton DBO<sub>5</sub> /día** y **82 kg/día de Metales Pesados** – se constata:

*- El vertimiento de Carga Orgánica, DBO<sub>5</sub>, es de aproximadamente 13 ton/día, o sea el 33% de la referencia tope fijada, similar a la registrada en el último semestre del 2004. Considerando el aumento en el número de industrias (de 78 a 83) y el aumento del caudal; que significa un 13,8% más respecto al período citado; la carga orgánica disminuyó en este período.*

*- El vertimiento de metales pesados - Cromo Total y Plomo – presenta un valor máximo de 79,8 kg/día. Dicho valor se encuentra un 2,7% por debajo de la referencia tope establecida en la Cláusula 3.07 del Contrato de Préstamo. Se observa un aumento respecto al valor del último semestre de 2004 (77 kg/día). El abatimiento en la carga del Plomo queda velado por el aumento en la carga del Cromo.*

**Nota:** El parámetro Plomo, se encuentra “sobreevaluado” en un rango de 1,6 kg/día. El valor real se encuentra por debajo del valor informado, estando entre 3,2 y 4.8 kg/día. Esto se debe a que en el cálculo de la carga total se asume que cuando el Laboratorio de Higiene Ambiental informa un valor de “<0,3 mg/l”, se toma dicho valor para el cálculo. Es de destacar que este valor es el límite de detección del parámetro informado por el Laboratorio de Higiene Ambiental, el cual coincide con el valor máximo admitido por la normativa vigente.

## 6.2 EVOLUCIÓN DE LAS CARGAS INDUSTRIALES VERTIDAS

En la Tabla 3 se presenta el resumen de la evolución de los vertidos industriales desde Noviembre 1997 a Noviembre de 2005, la cual se complementa con los Gráficos 1 a 5.

En la última fila de la Tabla 3 se muestra el porcentaje de variación desde el inicio del programa. Dicha variación es de reducción para todos los parámetros, a pesar del aumento en el número de industrias.

| Fecha                                  | Industrias Activas con vertido | Caudal (m <sup>3</sup> /día) | Grasas       | DBO <sub>5</sub> | SST          | Cr T          | Sulfuros     | Pb            |
|--|--------------------------------|------------------------------|--------------|------------------|--------------|---------------|--------------|---------------|
|  |                                |                              |              |                  |              |               |              |               |
| 11/1997                                | 78                             | 18.162                       | 17.108       | 21.328           | 6.326        | 294           | 133          | 31            |
| 6/1998                                 | 85                             | 19.913                       | 11.570       | 28.453           | 4.999        | 406           | 157          | 139           |
| 11/1998                                | 80                             | 19.638                       | 8.730        | 26.473           | 2.686        | 437           | 183          | 46            |
| 6/1999                                 | 62                             | 16.872                       | 9.630        | 25.104           | 3.715        | 144           | 114          | 0,4           |
| 11/1999                                | 73                             | 15.462                       | 7.563        | 19.873           | 2.215        | 193           | 54           | 17            |
| 6/2000                                 | 75                             | 16.296                       | 10.167       | 26.447           | 3.775        | 114           | 89           | 8             |
| 11/2000                                | 69                             | 14.907                       | 5.033        | 15.490           | 474 (*)      | 119           | 50           | 34            |
| 6/2001                                 | 75                             | 15.904                       | 6.871        | 21.382           | 374          | 155           | 53           | 15            |
| 11/2001                                | 79                             | 15.843                       | 6.244        | 19.414           | 282          | 78            | 32           | 4             |
| 6/2002                                 | 72                             | 14.025                       | 3.922        | 23.464           | 989          | 64            | 84           | 8             |
| 11/2002                                | 72                             | 11.775                       | 3.960        | 14.942           | 406          | 46            | 70           | 2             |
| 6/2003                                 | 66                             | 12.270                       | 4.435        | 16.857           | 575          | 57            | 144          | 5             |
| 11/2003                                | 72                             | 14.095                       | 2.841        | 10.435           | 938          | 102           | 100          | 12            |
| 6/2004                                 | 73                             | 16.015                       | 2.987        | 14.698           | 843          | 102           | 71           | 5,2           |
| 11/2004                                | 78                             | 15.425                       | 2.477        | 13.270           | 924          | 66            | 79           | 11            |
| 6/2005                                 | 80                             | 17.450                       | 4.395        | 19.138           | 847          | 65            | 93           | 4,1           |
| 11/2005                                | 83                             | 17.560                       | 3.073        | 13.389           | 605          | 75            | 95           | 4,8           |
| <b>% de Variación<br/>11/97- 11/05</b> | <b>+ 6,4 %</b>                 | <b>-3,3 %</b>                | <b>-82 %</b> | <b>-37 %</b>     | <b>-90 %</b> | <b>- 74 %</b> | <b>-29 %</b> | <b>- 85 %</b> |

**Tabla 3.** Evolución de Cargas Industriales Vertidas.

Referencias:(\*) – Reducción luego del cierre de Lavadero de Lanas Blengio.

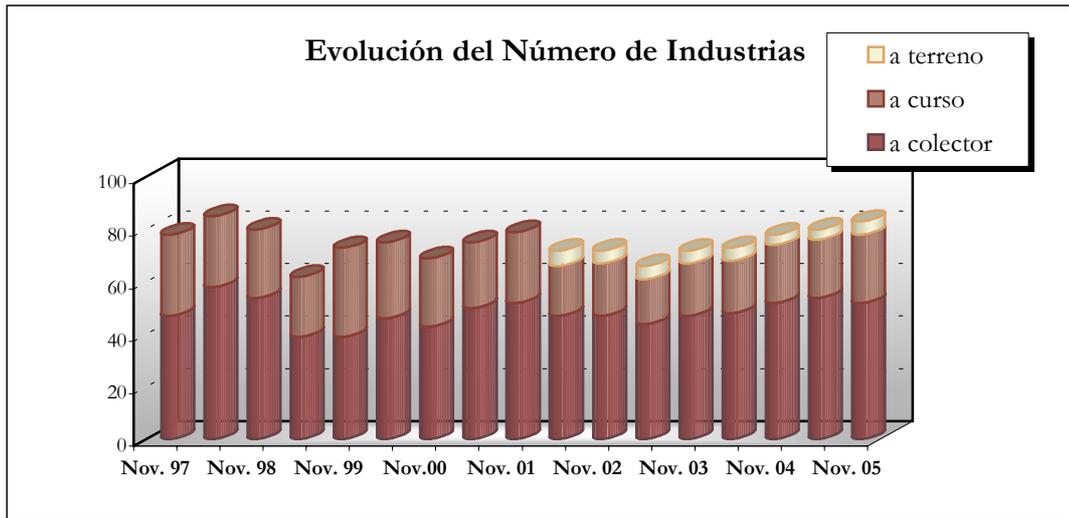


Gráfico 1. Evolución del número de industrias

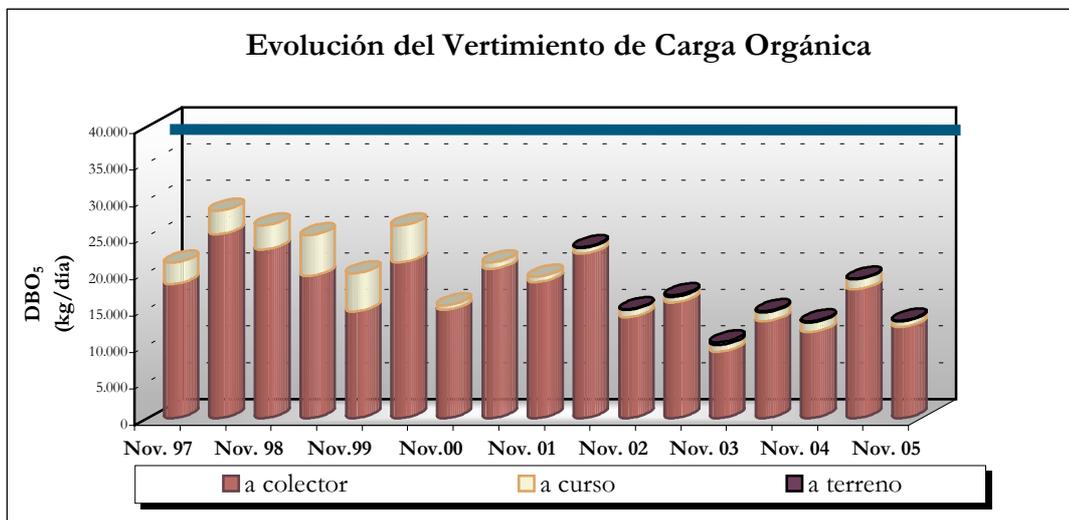


Gráfico 2. Evolución del vertimiento de Carga Orgánica

— Meta del Programa de Control de la Contaminación Industrial: **máximo 40.000 kg/día**

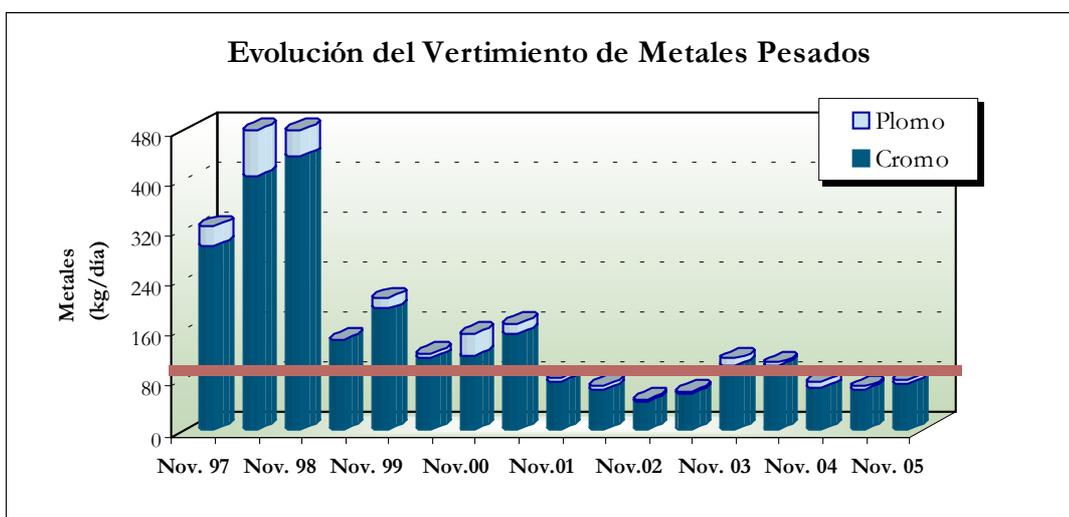


Gráfico 3. Evolución del vertimiento de Metales Pesados

— Meta del Programa de Control de la Contaminación Industrial: **máximo 82 kg/día**

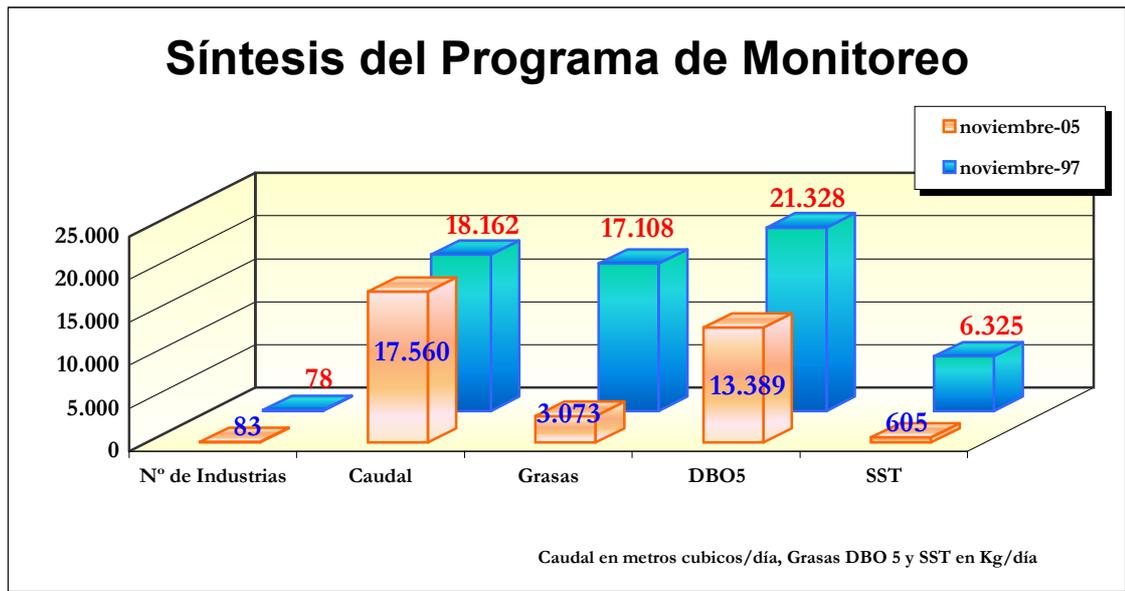


Gráfico 4. Evolución del vertimiento de los parámetros más relevantes.

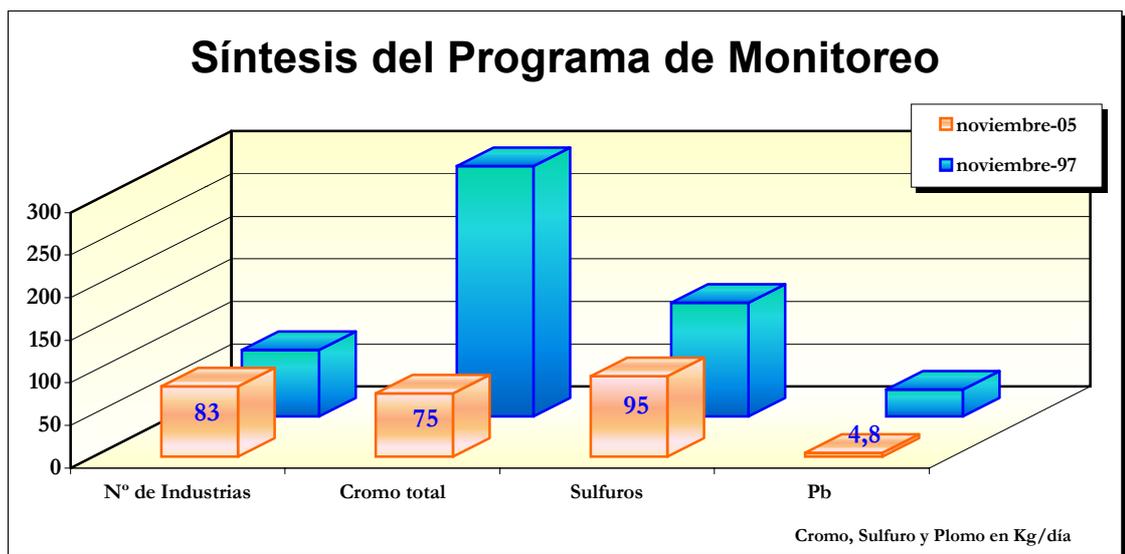


Gráfico 5. Evolución del vertimiento de los parámetros más relevantes.

## 6.2.1 Análisis de Comportamiento

Analizando el comportamiento respecto al inicio del Programa de Monitoreo (Tabla 3), se puede observar que todos los parámetros descienden significativamente.

Para el parámetro **Aceites y Grasas** se aprecia un descenso de 82% respecto al inicio del programa. En el caso de la **DBO<sub>5</sub>** el descenso es del 37%. En cuanto al valor de **Cromo Total y Plomo**, se aprecia que se mantienen muy por debajo de los niveles registrados al inicio. Lo mismo ocurre con el parámetro **Sulfuros**.

6.2.1.1 1<sup>er</sup> Semestre Año 2005 - 2<sup>o</sup> Semestre Año 2005.

En la Tabla 4 se presenta el comportamiento de los dos semestres del año en curso y el porcentaje de variación entre ellos. En este caso se observa un aumento en los valores de Número de Industrias, Caudal, Cromo, Plomo y Sulfuros en tanto se aprecia sensible disminución en Sólidos Suspendedos Totales, Materia Orgánica y Grasas.

| Fecha                                  | Industrias Activas con vertido | Caudal (m <sup>3</sup> /día) | Grasas        | DBO <sub>5</sub> | SST           | Cr T          | Sulfuros       | Pb           |
|--|--------------------------------|------------------------------|---------------|------------------|---------------|---------------|----------------|--------------|
|  |                                |                              |               |                  |               |               |                |              |
| 06/2005                                | 80                             | 17.450                       | 4.395         | 19.138           | 847           | 65            | 93             | 4,1          |
| 11/2005                                | 83                             | 17.560                       | 3.073         | 13.389           | 605           | 75            | 95             | 4,8          |
| <b>% de Variación (Jun - Nov) 2005</b> | <b>+3,8 %</b>                  | <b>+ 0,6 %</b>               | <b>- 30 %</b> | <b>- 30 %</b>    | <b>- 29 %</b> | <b>+ 15 %</b> | <b>+ 2,1 %</b> | <b>+17 %</b> |

Tabla 4. Evolución de Cargas Industriales Vertidas. Período: Junio a Noviembre 2005

Al comparar los diferentes parámetros con el semestre anterior (Tabla 4), se observa una notoria diferencia entre ambos períodos.

Se destaca:

1. El **Caudal** muestra un leve aumento, y considerando que las industrias incorporadas son de mediano y pequeño porte, indica que se mantiene una fuerte reactivación del sector industrial.
2. Existe una reducción del 30% en la carga de **Aceites y Grasas**, que va acompañado con el mismo porcentaje de reducción en la carga de **DBO<sub>5</sub>**.
3. La carga de Cromo aumenta un 15% respecto al primer semestre, y la carga de Plomo un 17%, producto del crecimiento continuo y la intensa actividad del sector curtiembre en este segundo período del año.
4. Con referencia al aumento de la carga del parámetro **Sulfuro** (2,1%), es notorio el incremento en los vertidos a Colector (16%), en tanto se verificó un descenso en los vertidos a Curso de Agua de más del 50%.

6.2.1.2 2<sup>o</sup> Semestre Año 2004 - 2<sup>o</sup> Semestre Año 2005

| Fecha                                 | Industrias Activas con vertido | Caudal (m <sup>3</sup> /día) | Grasas        | DBO <sub>5</sub> | SST           | Cr T          | Sulfuros      | Pb            |
|---------------------------------------|--------------------------------|------------------------------|---------------|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                                       |                                |                              |               |                  |               |               |               |               |
| 11/2004                               | 78                             | 15.425                       | 2.477         | 13.270           | 924           | 66            | 79            | 11            |
| 11/2005                               | 83                             | 17.560                       | 3.073         | 13.389           | 605           | 75            | 95            | 4,8           |
| <b>% de Variación Nov 04 - Nov 05</b> | <b>+6,4 %</b>                  | <b>+14 %</b>                 | <b>+ 24 %</b> | <b>+ 0,9 %</b>   | <b>- 35 %</b> | <b>+ 14 %</b> | <b>+ 20 %</b> | <b>- 56 %</b> |

Tabla 5. Evolución de Cargas Industriales Vertidas. Período: 2<sup>o</sup> semestre 2004 - 2<sup>o</sup> semestre 2005.

Analizando las variaciones respecto al mismo período del año 2004, se indica que:

1. Existe un significativo aumento del número de industrias.
2. El Caudal también muestra un incremento del orden de un 14%.
3. Las cargas en los parámetros: Aceites y Grasas, Sulfuros, y Cromo, acompañan el incremento del número de industrias y del caudal.
4. El incremento en la carga de  $\text{DBO}_5$  no es significativo.
5. Se observa una importante reducción para la carga del parámetro Sólidos Suspendidos Totales; parámetro que se analiza para vertidos a cursos de agua.
6. Es significativa la reducción en la carga de Plomo.

### **6.3 CUENCAS DE VERTIDO**

Analizando la Tabla 6, se observa respecto al último semestre del año 2004, un aumento del caudal total; con fuerte incremento en algunas cuencas: Bahía, A° Miguelete y A° Pantanoso.

En el Emisario los ramos que aumentaron su aporte fueron: Curtiembres, y Elaboración de Productos Cárnicos, en tanto se constató una fuerte reducción para el sector Lavadero de Lanas y Bebidas.

Se destaca que el sector Lácteos no aporta más a la cuenca del Emisario Costero, a partir del primer semestre del año 2005, dado que la Planta N° 1 de la empresa Conaprole culminó su proceso de traslado al Complejo Industrial ubicado en Ruta 5 .

Este complejo comenzó sus actividades a mediados de 2004. Su ubicación pertenece a la Cuenca del Arroyo Pantanoso, por lo cual el inicio de esta actividad aumentó significativamente los caudales y cargas vertidos a dicha cuenca, especialmente en Materia Orgánica.

También se observa en la cuenca del Arroyo Pantanoso aumentos significativos en lo referente a las cargas de Cromo y Sulfuro. Con respecto a la carga de Plomo, se observa un leve descenso.

Para la cuenca del Arroyo Miguelete, se ha constatado reducción en todas las cargas de los parámetros considerados, salvo un leve aumento en la carga de amonio.

| CUENCA DE VERTIDO     | Nº.        | CAUDAL<br>(m <sup>3</sup> /día) | G y A        | DBO <sub>5</sub> | SST        | Amonio       | CrT       | S=        | Pb         |
|-----------------------|------------|---------------------------------|--------------|------------------|------------|--------------|-----------|-----------|------------|
|                       | Industrias |                                 | (kg/día)     |                  |            |              |           |           |            |
| BAHIA                 | 3          | 1.585                           | 80           | 714              | -----      | 11           | -----     | 1,3       | ----       |
| Aº MIGUELETE          | 23         | 3.430                           | 354          | 976              | 157        | 225          | 3,5       | 1,1       | 1,0        |
| Aº. PANTANOSO         | 25         | 5.920                           | 1.520        | 7.284            | 257        | 487          | 66        | 79        | 1,8        |
| <b>SUBTOTAL</b>       | <b>51</b>  | <b>10.935</b>                   | <b>1.954</b> | <b>8.974</b>     | <b>414</b> | <b>722</b>   | <b>70</b> | <b>81</b> | <b>2,9</b> |
| EMISARIO COSTERO      | 25         | 4.450                           | 1.058        | 4.067            | -----      | 254          | 4,7       | 6,9       | 1,4        |
| RIO DE LA PLATA OESTE | 2          | 115                             | 2,9          | 5,5              | 3,5        | 0,5          | -----     | 0,01      | ----       |
| SANTA LUCIA           | 2          | 560                             | 18           | 40               | 58         | 13           | 0,46      | 1,4       | 0,55       |
| LAS PIEDRAS           | 2          | 1.400                           | 39           | 301              | 126        | 60           | -----     | 5,3       | ----       |
| CARRASCO              | 1          | 100                             | 2,5          | 2,0              | 4,0        | 0,1          | -----     | 0,01      | ----       |
| <b>TOTALES</b>        | <b>83</b>  | <b>17.560</b>                   | <b>3.073</b> | <b>13.389</b>    | <b>605</b> | <b>1.050</b> | <b>75</b> | <b>95</b> | <b>4,8</b> |

Tabla 6. Distribución de las Cargas Vertidas por cuenca

**NOTA:** Los resultados se expresan con los redondeos al considerar las cifras significativas, pero los cálculos se realizaron con la cifra original.

| CARGAS INDUSTRIALES                | Nº.        | CAUDAL<br>(m <sup>3</sup> /día) | G y A        | DBO <sub>5</sub> | SST        | Amonio      | CrT       | S=        | Pb         |
|------------------------------------|------------|---------------------------------|--------------|------------------|------------|-------------|-----------|-----------|------------|
|                                    | Industrias |                                 | (kg/día)     |                  |            |             |           |           |            |
| Vertidas a Curso de Agua           | 26         | 5.130                           | 180          | 790              | 550        | 259         | 1,6       | 8         | 1,5        |
| Vertidas a Colector                | 52         | 12.195                          | 2.849        | 12.492           | -----      | 766         | 73        | 86        | 3,3        |
| Infiltración a Terreno             | 5          | 235                             | 44           | 108              | 56         | 24,9        | 0,25      | 0,38      | 0,04       |
| <b>Total Vertido al 30/11/2005</b> | <b>83</b>  | <b>17.560</b>                   | <b>3.073</b> | <b>13.389</b>    | <b>605</b> | <b>1050</b> | <b>75</b> | <b>95</b> | <b>4,8</b> |
| % Vertido a Curso de Agua          | 31,3%      | 29,2%                           | 5,9%         | 5,9%             | 90,8%      | 24,7%       | 2,2%      | 8,3%      | 30,6%      |
| % Vertido a Colector               | 62,7%      | 69,4%                           | 92,7%        | 93,3%            | -----      | 72,9%       | 97,5%     | 91,3%     | 68,5%      |
| % Infiltrado a Terreno             | 6,0%       | 1,3%                            | 1,4%         | 0,8%             | 9,2%       | 2,4%        | 0,3%      | 0,4%      | 0,8%       |

Tabla 7. Resumen de la distribución de las Cargas Vertidas por tipo de vertido

Analizando la Tabla 7, respecto al último semestre del año 2004, se observa un aumento significativo del caudal para cada tipo de vertido.

Para las industrias que vierten a curso de agua es importante la mejora en las cargas vertidas, siendo éstas significativamente menores que el pasado año, a pesar del aumento de producción de las industrias y del número de las mismas, que se refleja en el aumento de caudal.

### 6.3.1 Estaciones de Bombeo

Como fuera informado e incorporado en el Informe Anual 2004, durante ese año se procedió a la conexión de una importante zona del Departamento de Canelones, al Sistema de Saneamiento de Montevideo. Esta conexión se realiza mediante dos estaciones de bombeo.

Una impulsión se realiza a través de la Estación de Bombeo de Paso Carrasco cuya conexión al sistema de saneamiento de Montevideo se realiza en Havre y Máximo Tajés. Incluye saneamiento domiciliario y vertido de industrias ubicadas en dicho Departamento.

La otra impulsión se realiza a través de la Estación de Bombeo de Barra de Carrasco, cuya conexión al sistema de saneamiento de Montevideo, se realiza en la Rambla Tomás Berreta y Lido. Esta incluye emprendimientos importantes ubicados en la zona.

Dado el caudal y la concentración de los distintos parámetros, se decidió considerar a éstas estaciones como de Prioridad 1, por lo cual su frecuencia de muestreo mínimo es de 2 muestras por semestre.

La siguiente tabla ilustra los valores de concentraciones para las muestras extraídas durante el último semestre del año 2005.

| Paso Carrasco  | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /día) | G y A | DBO <sub>5</sub> | Sól.Sed.<br>(1 hora) | Amonio<br>(mg/L) | Cr T  | S=    | Pb    |
|----------------|---------------------------------|-------|------------------|----------------------|------------------|-------|-------|-------|
| M 1 – 08/07/05 | 2.500                           | < 50  | 90               | < 0,1                | 42               | < 0,1 | < 0,1 | < 0,3 |
| M 2 – 30/11/05 |                                 | 120   | 290              | 20                   | 94               | < 0,1 | < 0,1 | < 0,3 |

**Tabla 8.** Estación Paso Carrasco, concentraciones vertidas.

| Barra de Carrasco | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /día) | G y A | DBO <sub>5</sub> | Sól.Sed.<br>(1 hora) | Amonio<br>(mg/L) | Cr T | S= | Pb   |
|-------------------|---------------------------------|-------|------------------|----------------------|------------------|------|----|------|
| M 2 – 30/11/05    | 400                             | 80    | 320              | 4.4                  | 43               | <0.1 | 7  | <0.3 |

**NOTA:** Los datos de Caudal de las estaciones de Bombeo son aportados por OSE.

## 6.4 INDUSTRIAS DE PRIMERA PRIORIDAD

Se han analizado en detalle los sectores de mayor incidencia en la contaminación industrial, establecimientos que contribuyen a generar aproximadamente 77 % de la contaminación total, en los parámetros de control más significativos.

Estas industrias significativas concentran actualmente:

- **72 % del Caudal vertido**
- **86 % del vertido de Grasas**
- **83 % del vertido de DBO<sub>5</sub>**
- **83 % del vertido de Sulfuros**
- **92 % del Cromo vertido**
- **41 % del Plomo vertido**

Es de destacar que respecto al primer semestre de este año se ha observado que este grupo ha disminuido su carga en Materia Orgánica y Plomo, en tanto que la ha aumentado para los parámetros Sulfuros y Cromo.

Si se compara con respecto al Informe Anual 2004, en donde el grupo se integraba por 22 empresas, se puede observar que a pesar de la reducción del número de empresas a 20, existe un aumento del peso de las cargas del grupo respecto al total en todos los parámetros, salvo en el parámetro Plomo. Esto último tiene su explicación por la fuerte reducción global de la carga total, que fue de 56 % respecto al último semestre del año 2004.

## 7.0 Cumplimiento de la Resolución 761/96

Se han evaluado aquellos sectores y establecimientos cuyas concentraciones medias ponderadas excedieron los límites fijados por la Resolución 761/96 de la IMM.

En esta etapa, las concentraciones límites que establece la Resolución 761/96 coinciden con las del Decreto 253/79 y modificativos, para los siguientes parámetros: pH, Grasas y Aceites, DBO<sub>5</sub>, SST, Sulfuros y Coliformes Fecales. Las condiciones menos restrictivas que la Resolución 761/96 mantiene actualmente como excepciones, respecto al mencionado Decreto, se observan en la Tabla 10.

| Parámetro                            | Límite (mg/L) |
|--------------------------------------|---------------|
| Cromo Total                          | 5,0           |
| DBO <sub>5</sub> - Curtiembres       | 1.000         |
| DBO <sub>5</sub> - Lavaderos de Lana | 3.000         |

**Tabla 10.** Excepciones en la reglamentación de vertidos a Colector

En la Tabla 11 se muestran los niveles de incumplimiento en las concentraciones medias vertidas en el segundo semestre del año 2005, por tipo de actividad y vertido.

Esta tabla se confecciona teniendo en cuenta solamente las industrias que durante el semestre tuvieron actividad normal y continua. Como fue aclarado anteriormente, en éste semestre son 83.

| TIPO DE VERTIDO | Cantidad Industrias | N° de Incumplimientos | G y A      | DBO <sub>5</sub> | SST       | Cr T       | S=         | Pb         |
|-----------------|---------------------|-----------------------|------------|------------------|-----------|------------|------------|------------|
| A CURSO         | 26                  | Cantidad:             | 5          | 15               | 7         | 4          | 6          | 5          |
|                 |                     | %                     | 19%        | 58%              | 27%       | 15%        | 23%        | 19%        |
| A TERRENO       | 5                   | Cantidad              | 1          | 0                | ----      | 1          | 0          | 1          |
|                 |                     | %                     | 20%        | 0%               | ----      | 20%        | 0%         | 20%        |
| A COLECTOR      | 52                  | Cantidad              | 17         | 22               | ----      | 12         | 10         | 7          |
|                 |                     | %                     | 33%        | 42%              | ----      | 23%        | 19%        | 14%        |
| <b>TOTAL</b>    | <b>83</b>           | <b>Cantidad</b>       | <b>23</b>  | <b>37</b>        | <b>7</b>  | <b>17</b>  | <b>16</b>  | <b>13</b>  |
|                 |                     | <b>%</b>              | <b>28%</b> | <b>45%</b>       | <b>8%</b> | <b>20%</b> | <b>19%</b> | <b>16%</b> |

**Tabla 11.** Incumplimientos de Resolución 761/96 (colector y curso de agua) y Decreto Nacional 253/79 y Modificativos (infiltración a terreno)- segundo semestre 2005.

## 8.0 Impacto de las Descargas de Efluentes Industriales

A la fecha la descarga de efluentes industriales (a colector, curso de agua e infiltración), representa el 19 %, de la suma de carga orgánica (DBO<sub>5</sub>) generada por éstos y por el sistema de saneamiento doméstico. Si se comparan estos mismos datos pero teniendo en cuenta sólo los vertidos a colector, los efluentes industriales representan un 18 % del total de la carga orgánica vertida.

En el Gráfico 7 puede observarse la contribución porcentual de las descargas de efluentes (domésticos e industriales) sobre el total de la contaminación orgánica originada por aguas residuales en el Departamento de Montevideo.

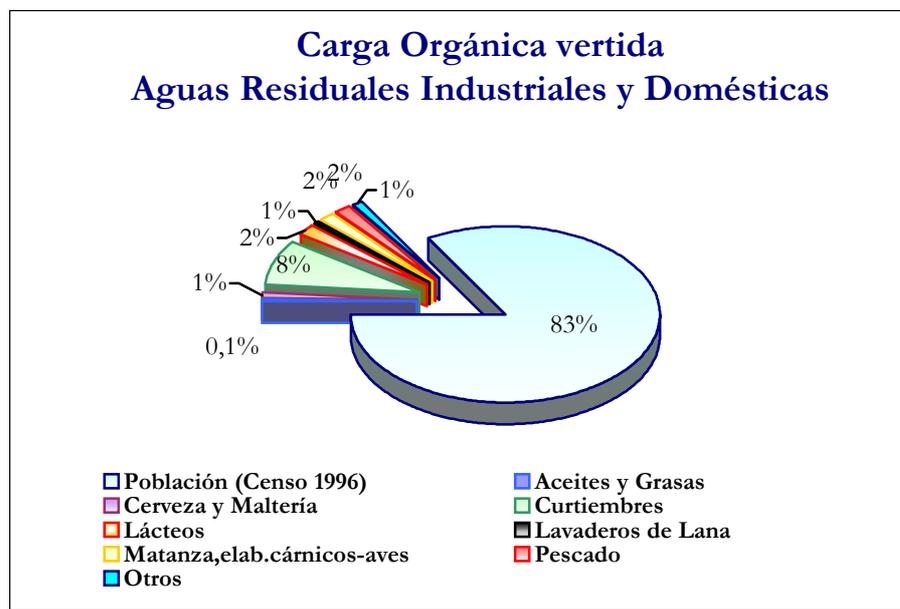


Gráfico 7. Distribución de la Carga Orgánica total vertida

## 9.0 Empresas Estatales

El Programa de Monitoreo incluye a la fecha las siguientes empresas estatales:

- Ancap Refinería La Teja
- Ancap La Tablada
- UTE Central Batlle

En la Tabla 12 se observan las concentraciones medias de los efluentes vertidos por Ancap La Teja y Ancap La Tablada.

| Industrias Estatales | Caudal (m <sup>3</sup> /hora) | Concentraciones (mg/L) |                  |     |        |       |                |       |
|----------------------|-------------------------------|------------------------|------------------|-----|--------|-------|----------------|-------|
|                      |                               | G y A                  | DBO <sub>5</sub> | SST | Amonio | Cr T  | S <sup>=</sup> | Pb    |
| Ancap La Tablada     | 10*                           | < 25                   | 24               | 10  | 0,5    | < 0,1 | < 0,1          | < 0,3 |
| Ancap La Teja        | 900                           | < 25                   | 8                | 41  | 2,1    | < 0,1 | < 0,1          | < 0,3 |

**Tabla 12.** Concentraciones vertidas por Ancap.

**NOTA:** \*El valor de 10 m<sup>3</sup>/hora para el caudal de Ancap La Tablada, correspondería a condiciones normales. La empresa informa que el efluente no es continuo, sólo hay movimiento en la pileta cuando se purgan tanques y se reciben pluviales.

El valor de Ancap La Teja, ha variado en los últimos meses pues se están derivando aguas de enfriamiento, lo que implica un promedio de 900 m<sup>3</sup>/hora, mediciones realizadas por la empresa.

Como fue mencionado anteriormente, durante este el año, la planta de UTE Central Batlle, no presentó actividad significativa, por lo cual no se considera en este período de evaluación.

## **10.0 Lodos y Residuos Sólidos Industriales**

Como fuera reportado en el Informe Anual 2004, durante el año 2003 se realizó una evaluación especial de los datos aportados por las industrias en sus Informes Cuatrimestrales. En el mismo se pudo apreciar que en lo relativo a las emisiones líquidas las empresas fueron adquiriendo la modalidad de toma de muestras en forma periódica. Los datos aportados fueron cada vez más atinados tanto en lo referente a calidad como cantidad de los mismos.

Sin embargo en lo referente a lodos y residuos sólidos, si bien se aprecia una mejora en la información aportada, la calidad de esta información aun no es la deseada.

Dada la incidencia cada vez mayor de los residuos sólidos (tanto domésticos como industriales), la Unidad de Efluentes Industriales entendió necesario realizar un relevamiento enfocado especialmente a este tipo de residuo. Para ello se diseñó un formulario de relevamiento en el cual se solicitaba información cualitativa - cuantitativa de lodos y otros residuos generados, así como lugar de generación, almacenamiento y transporte, y destino final de los mismos. También se solicitaron otros datos generales de la industria, materias primas e insumos consumidos, datos de producción, etc.

Este formulario se envió a todas las industrias que integran el Programa de Monitoreo y también a industrias de Prioridad 3. Se solicitó que la información aportada correspondiera a todo el año 2004.

A la fecha de elaboración de este informe aún no se han terminado de procesar todos los ítems pero se cuenta con algunos datos de interés como ser: cantidad generada de lodos y otros residuos, lugar de disposición de los mismos, etc.

De las industrias que conformaron este Programa en el año 2004, 5 empresas no aportaron su formulario.

De las empresas que actualmente integran el Programa, por haberse incorporado en forma reciente, existen empresas a las cuales no se les ha solicitado este relevamiento que fue efectuado en el primer semestre del año 2005.

En cuanto a los lodos generados, se muestra en la Tabla 13, las cantidades generadas de los mismos (en metros cúbicos y en toneladas) por mes, para cada ramo de actividad. Se muestra también por sector: número de industrias, cuántas declaran no generar, no retirar, o sin dato. Es importante destacar que todas las empresas incorporadas en dicha tabla corresponden a las industrias del Programa de primera y segunda prioridad.

| Ramo Industrial                  | N° Industrias | No Generan | No Retiran | No presentó/<br>Sin Dato | Cuantifican | Cantidad Generada /mes |                |
|----------------------------------|---------------|------------|------------|--------------------------|-------------|------------------------|----------------|
|                                  |               |            |            |                          |             | ton                    | m <sup>3</sup> |
| <b>Aceites y Grasas Animales</b> | 5             | 0          | 2          | 1 (NP 1)                 | 2           | 0,94                   | 90             |
| <b>Bebidas</b>                   | 4             | 3          | 0          | 0                        | 1           | ----                   | 15             |
| <b>Cárnicas y Chacinerías</b>    | 12            | 2          | 0          | 2 (NP 1)                 | 8           | 102                    | 193            |
| <b>Mataderos</b>                 | 5             | 1          | 1          | 0                        | 3           | 14                     | 385            |
| <b>Cerveza y Maltería</b>        | 2             | 1          | 1          | 0                        | 0           | ----                   | ----           |
| <b>Curtiembres Lanares</b>       | 11            | 0          | 1          | 0                        | 10          | 14                     | 124            |
| <b>Curtiembres</b>               | 9             | 0          | 0          | 1                        | 8           | 570                    | 22             |
| <b>Harina de Sangre</b>          | 1             | 0          | 0          | 0                        | 1           | ----                   | 6,0            |
| <b>Hidrocarburos</b>             | 2             | 0          | 0          | 0                        | 2           | ----                   | 3,0            |
| <b>Lácteos</b>                   | 2             | 0          | 0          | 1                        | 1           | ----                   | 10             |
| <b>Lavaderos de Lana</b>         | 2             | 0          | 0          | 0                        | 2           | 20                     | 100            |
| <b>Pesqueras</b>                 | 6             | 1          | 0          | 1                        | 4           | ----                   | 523            |
| <b>Metalúrgicas</b>              | 3             | 1          | 0          | 0                        | 2           | 150                    | 20             |
| <b>Papeleras</b>                 | 1             | 0          | 0          | 1 (NP 1)                 | 0           | ----                   | ----           |
| <b>Pinturas</b>                  | 2             | 0          | 0          | 0                        | 2           | 22                     | ----           |
| <b>Químicas</b>                  | 3             | 1          | 0          | 1                        | 1           | 0,08                   | ----           |
| <b>Textiles</b>                  | 4             | 2          | 0          | 1                        | 1           | ----                   | 1,0            |
| <b>Alimentos</b>                 | 8             | 2          | 0          | 2 (NP 2)                 | 4           | 1,0                    | 5,6            |
| <i>Totales</i>                   | <b>82</b>     | <b>14</b>  | <b>5</b>   | <b>11 (NP 5)</b>         | <b>52</b>   | <b>794</b>             | <b>1.497</b>   |

**Tabla 13.** Generación de Lodos Industriales.

**Nota:** Ton: toneladas 1 tonelada = 1.000 kilogramos

m<sup>3</sup>: metros cúbicos 1 metro cúbico = 1.000 litros

En la tabla 14 se muestra la generación de residuos sólidos por ramo, en metros cúbicos y toneladas, agrupados en 4 categorías: **“asimilables a domésticos”**, **“metal vidrio madera”**, **“papel cartón madera”**, y **“otros”** (en esta categoría están incluidos los residuos sólidos específicos del ramo).

| Ramo Industrial          | Nº Industrias | Unidades                 | ASIMILABLES<br>A DOMESTICOS | METAL, VIDRIO<br>MADERA | PAPEL, CARTON,<br>EMPAQUE | OTROS        | TOTAL        |
|--------------------------|---------------|--------------------------|-----------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------|--------------|
| Aceite y Grasas Animales | 5             | ton / mes                | 1,1                         | 0,52                    | 1,5                       | 103          | <b>106</b>   |
| Bebidas                  | 4             | ton / mes                | 25                          | 35                      | 15                        | 15           | <b>90</b>    |
| Cárnicas y Chacinerías   | 12            | ton / mes                | 0,6                         |                         | 3,5                       | 29           | <b>34</b>    |
|                          |               | m <sup>3</sup> /mes      |                             |                         | 0,40                      |              | <b>0,40</b>  |
| Mataderos                | 5             | ton / mes                |                             |                         | 9,6                       | 1.370        | <b>1.380</b> |
|                          |               | m <sup>3</sup> /mes      | 48                          |                         |                           | 100          | <b>148</b>   |
| Cerveza y Malhería       | 2             | ton / mes                | 7,4                         | 1,5                     |                           | 634          | <b>643</b>   |
|                          |               | m <sup>3</sup> /mes      | 32                          |                         |                           | 81           | <b>113</b>   |
| Curtiembre Lanar         | 11            | ton / mes                | 6                           |                         |                           | 17           | <b>23</b>    |
|                          |               | m <sup>3</sup> /mes      | 3,8                         |                         | 2,6                       | 99           | <b>106</b>   |
| Curtiembre               | 9             | ton / mes                | 117                         |                         | 2                         | 904          | <b>1.023</b> |
|                          |               | m <sup>3</sup> /mes      | 24                          |                         | 4                         | 36           | <b>64</b>    |
| Harina de Sangre         | 1             | ton / mes                | 0,10                        |                         |                           | 0,20         | <b>0,30</b>  |
| Hidrocarburos            | 2             | m <sup>3</sup> /mes      | 24                          |                         | 130                       |              | <b>154</b>   |
| Lácteos                  | 2             | ton / mes                |                             |                         | 5,8                       | 3,9          | <b>9,7</b>   |
|                          |               | m <sup>3</sup> /mes      | 500                         |                         |                           |              | <b>500</b>   |
| Lavaderos de Lana        | 2             | ton / mes                |                             | 0,3                     | 6,5                       | 22           | <b>29</b>    |
|                          |               | m <sup>3</sup> /mes      | 35                          |                         |                           |              | <b>35</b>    |
| Pesqueras                | 6             | ton / mes                | 3,2                         | 1,0                     | 54                        | 144          | <b>202</b>   |
|                          |               | m <sup>3</sup> /mes      | 1,5                         |                         | 8,0                       | 1.720        | <b>1.730</b> |
| Metalúrgicas             | 3             | ton / mes                | 3                           | 0,25                    | 49                        | 19           | <b>71</b>    |
| Pinturas                 | 2             | ton / mes                | 7,1                         | 9,5                     | 1,8                       | 2,7          | <b>21</b>    |
| Químicas                 | 3             | ton / mes                | 9,2                         | 1,1                     | 0,82                      | 1,7          | <b>13</b>    |
|                          |               | m <sup>3</sup> /mes      |                             |                         |                           | 8            | <b>8</b>     |
| Textiles                 | 4             | ton / mes                |                             | 0,4                     | 0,31                      | 7,2          | <b>7,9</b>   |
| Alimentos                | 8             | ton / mes                | 2,8                         |                         | 13,4                      | 14           | <b>30</b>    |
| <b>TOTALES</b>           | <b>82</b>     | <b>ton/mes</b>           | <b>183</b>                  | <b>50</b>               | <b>163</b>                | <b>3.287</b> | <b>3.682</b> |
|                          |               | <b>m<sup>3</sup>/mes</b> | <b>668</b>                  | <b>0</b>                | <b>145</b>                | <b>2.045</b> | <b>2.858</b> |

Tabla 14. Generación de Residuos Sólidos Industriales.

Tanto para lodos como para residuos sólidos, se evaluó el tratamiento previo, el acondicionamiento y transporte, el destino final, y específicamente para lodos industriales, la realización de análisis de los mismos.

### 10.1 LODOS

Se presentan los gráficos globales de tratamiento, lugar de disposición y análisis.

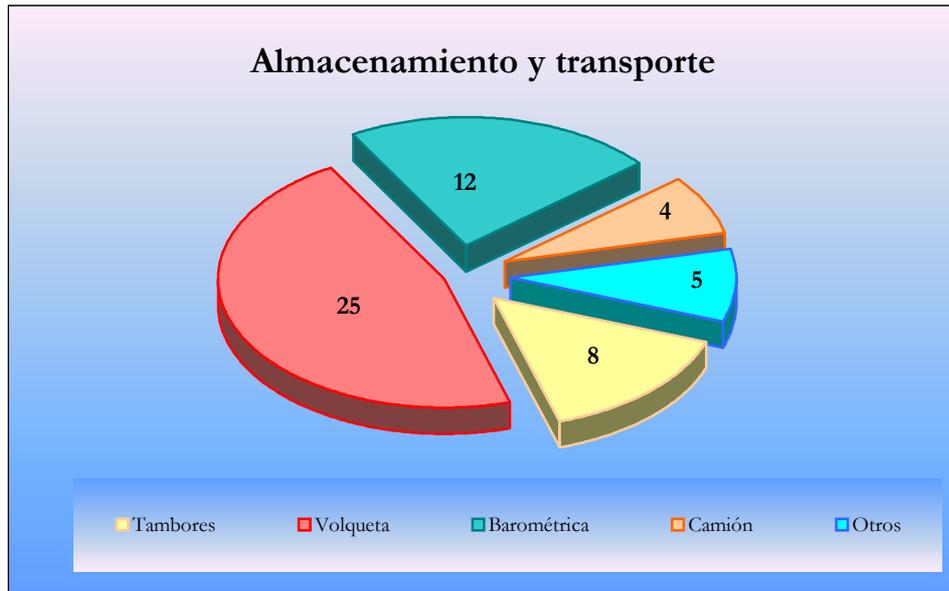


Gráfico 8: Almacenamiento y transporte de Lodos

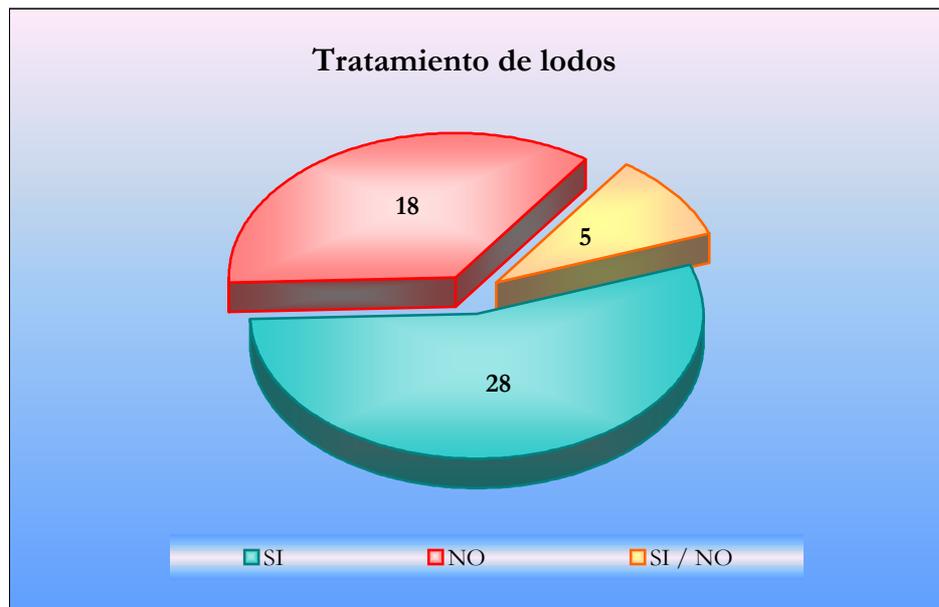


Gráfico 9: Tratamiento de Lodos

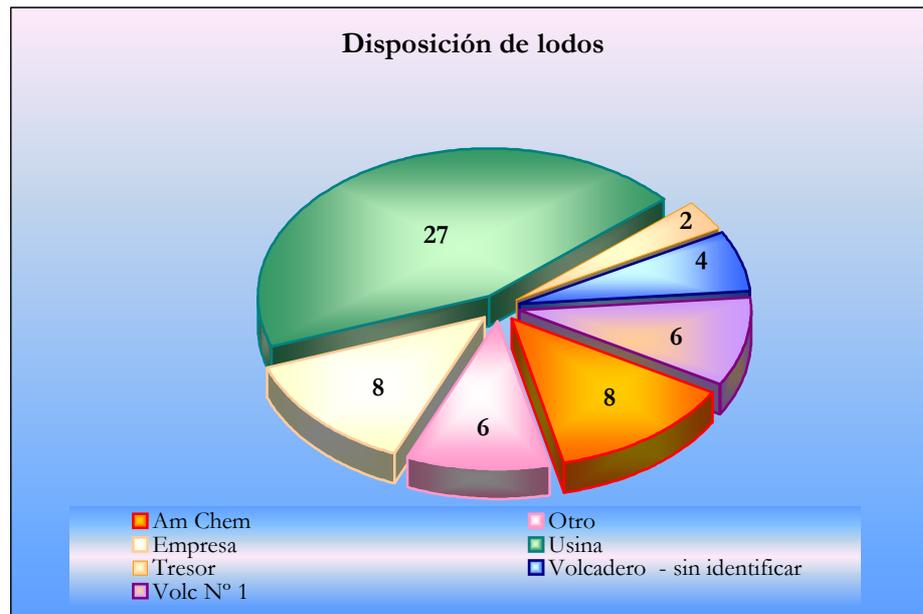


Gráfico 10: Disposición de Lodos

En vista de la cantidad de industrias que declaran enviar sus lodos a la Usina Municipal, se presenta el gráfico discriminando cuáles son los ramos que disponen de ésta manera, según se muestra en la gráfica siguiente.

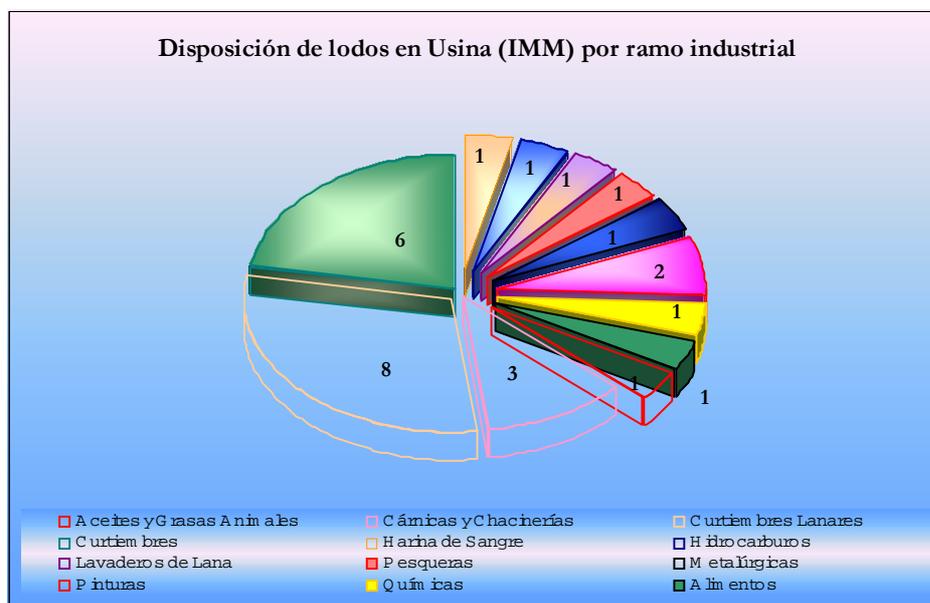


Gráfico 11: Distribución de ramos que disponen lodos en la Usina

En cuanto a los análisis realizados, se muestra claramente que no todas realizan análisis de los lodos generados. Los porcentajes se evalúan en función del total de industrias que declaran generar lodos. Se definió como SI cuando se realizan por lo menos 2 determinaciones analíticas del lodo.

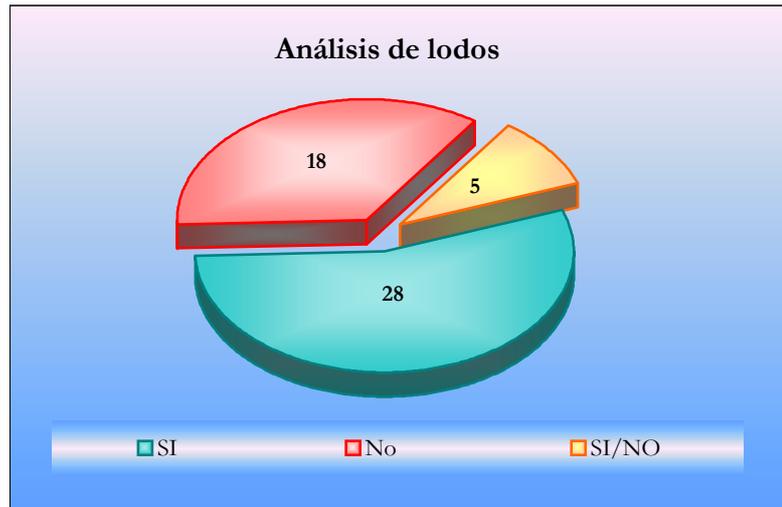


Gráfico 12: Análisis de Lodos

En cuanto a los residuos sólidos, lo más relevante es la disposición final según el tipo de residuo, que se aprecia en la tabla 15 y el gráfico 13, que se muestran a continuación:

| TIPO DE RESIDUO      | USINA | RECICLADO | REUSO | OTROS |
|----------------------|-------|-----------|-------|-------|
| Doméstico            | 29    | 2         | 1     | 0     |
| Metal-Vidrio-Madera  | 4     | 7         | 3     | 1     |
| Papel-Cartón-Empaque | 13    | 19        | 3     | 1     |
| Otros                | 29    | 16        | 24    | 6     |

Tabla 15: Disposición final de residuos sólidos según tipo de residuo.

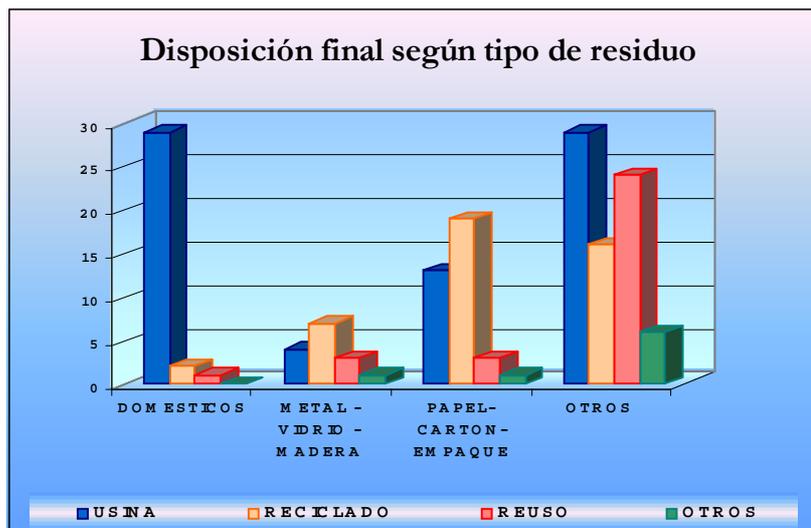


Gráfico 13: Disposición final de residuos por tipo de residuo.

## 11.0 Conclusiones

Se sigue confirmando la tendencia a la reactivación de algunos sectores industriales.

Luego del análisis realizado durante el año y en comparación del mismo con anteriores, surgen las siguientes conclusiones:

En el año 2005 se verifica un continuo aumento de los establecimientos en actividad. En el último semestre **83 empresas privadas** han desarrollado actividades prácticamente normales durante el mismo.

Se mantiene la concentración de las cargas vertidas en un número reducido de industrias: más del **77 % de la contaminación de origen industrial, proviene actualmente de 20 establecimientos en actividad**, 15 establecimientos con vertimiento a colector y 5 establecimientos con vertimiento a cursos de agua. Los principales sectores son: lavaderos de lana, curtiembres, cárnicos, elaboración de productos lácteos, pesqueras y químicas.

- El mayor porcentaje de vertimientos industriales es a **Colector**, representando un 63 % del número total de industrias. Sin embargo durante el semestre se incorporaron varias industrias, la mayoría con vertimiento a curso de agua, por lo cual el porcentaje de industrias con vertimiento a colector disminuyó respecto al año 2004.
- Se presenta un aumento en el número de industrias con vertimiento a **cursos de agua**, manteniéndose las cargas vertidas muy por debajo de las cargas vertidas a colector. Respecto a lo evaluado para el año 2004, aumentó el número de industrias y el caudal vertido, y salvo la carga en el parámetro Plomo, las demás cargas a curso de agua disminuyeron.
- Los vertimientos industriales representan actualmente el **19 % de los aportes de carga orgánica originados por aguas residuales (sistema de saneamiento doméstico más efluentes industriales totales)**.

Las cargas totales vertidas de **Grasas y Aceites, así como de DBO<sub>5</sub>**, han aumentado ligeramente respecto a los valores obtenidos durante el último semestre del año 2004. Sin embargo es de destacar que durante este mismo período el aumento de caudal fue considerablemente mayor que el aumento de las cargas de estos parámetros.

- **El vertimiento de carga orgánica, DBO<sub>5</sub>, es de aproximadamente 13 ton/día, encontrándose por debajo del límite máximo establecido de 40 ton/día.**

**Las cargas vertidas en Metales Pesados alcanzan a 80 kg/día, encontrándose por debajo del límite máximo establecido de 82 kg/día, y corresponden en su mayoría a Cromo (75 kg/día).** Se destaca el aumento del aporte en

el Cromo con respecto al año 2004. En cuanto al valor del **Plomo** (**4.8 kg/día**), se observa una importante reducción respecto al año 2004. Seis curtiembres concentran el 92 % de la carga total de Cromo y el 37 % de la carga total de Plomo vertida actualmente.

***Los vertimientos industriales indican niveles actuales de cumplimiento con las metas de carga orgánica (DBO<sub>5</sub>) y Metales Pesados, establecidas en el contrato de préstamo con el BID.***

Igual que durante el año 2004, la Unidad de Efluentes Industriales ha concentrado esfuerzos en el control de las industrias que no cumplen con la normativa vigente, en intimar al cumplimiento de la presentación de los informes cuatrimestrales, y en el cese de los vertidos de lodos industriales a la red de saneamiento. Asimismo se intimó a presentar planes a corto y mediano plazo para solucionar estas anomalías. Se constató como ejemplo que empresas que fueron intimadas, o clausuradas en forma preventiva, o sancionadas durante el período 2003 - 2004, mejoraron la calidad de sus efluentes.

***En resumen las medidas y acciones implementadas, junto al Plan de Reducción de la Contaminación de Origen Industrial y al Programa de Monitoreo, han contribuido en la concreción de sustanciales mejoras en los niveles de tratamiento de efluentes industriales de los principales establecimientos, y en la consiguiente disminución de cargas vertidas para los parámetros de control.***