



**INSTITUTO NACIONAL DEL AGUA**  
SUBSECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS  
SECRETARÍA DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS  
REPÚBLICA ARGENTINA



entidad binacional  
**yacyretá**

**PROYECTO “CALIDAD DEL AGUA  
EN EL EMBALSE DE YACYRETÁ Y SUS AFLUENTES”**



*Proyecto LHA 225  
Informe LHA 03-225-04  
Ezeiza, Mayo de 2004*

**LABORATORIO DE HIDRÁULICA**

## **AUTORIDADES DEL INA**

### **PRESIDENTE:**

Ing. Oscar V. LICO

### **GERENTE DE PROGRAMAS Y PROYECTOS:**

Dr. Raúl A. LOPARDO

### **DIRECTOR DEL LABORATORIO DE HIDRÁULICA:**

Ing. Julio C. DE LÍO

### **JEFE DEL PROGRAMA DE HIDRÁULICA COMPUTACIONAL:**

Dr. Ángel N. MENÉNDEZ

## **EQUIPO DE TRABAJO**

Ing. Patricia R. JAIME

Ing. Oscar NATALE

Dr. Ángel N. MENÉNDEZ

# ESTABLECIMIENTO DE PARÁMETROS PRIORITARIOS DE CALIDAD DEL AGUA EN EL EMBALSE DE YACYRETÁ SUJETOS A MODELACIÓN MATEMÁTICA

## RESUMEN

Se establecen los parámetros prioritarios de calidad de las aguas en el embalse de Yacyretá, en base a la relevancia del parámetro en relación a los problemas de eutroficación, salud pública, sobresaturación de aire y ecotoxicidad y sujetos a modelación matemática de transporte y destino. Los asociados a los problemas de eutroficación y sobresaturación de aire se establecen a priori. En cambio, para los problemas de salud pública y de ecotoxicidad se efectúa el contraste entre los valores de muestreo en columna de agua y sedimento, y los respectivos niveles guía de calidad.

La nómina resultante de parámetros prioritarios para el embalse de Yacyretá está constituida por: control de la eutroficación (serie nitrogenada, fósforo total y ortofosfato, clorofila\_a, biomasa planctónica, transparencia, turbidez y sólidos suspendidos), protección de la salud pública (coliformes totales y fecales), control de la sobresaturación de aire (oxígeno disuelto) y control de la ecotoxicidad ( cobre, cromo y plomo)

**Descriptor temático:** Calidad de agua, ecotóxicos, niveles guía

**Descriptor geográfico:** Embalse de Yacyretá, Río Paraná, República Argentina, República del Paraguay.

## **ESTABLECIMIENTO DE PARÁMETROS PRIORITARIOS DE CALIDAD DE AGUAS EN EL EMBALSE DE YACYRETÁ SUJETOS A MODELACIÓN MATEMÁTICA**

En primer lugar, se introducirá una definición operacional de "parámetros prioritarios". Se los definirá como aquellos constituyentes e indicadores de la calidad de las aguas, incluidos en la red de monitoreo de calidad de aguas de EBY durante el período 1993-2002, cuya ubicuidad, frecuencia de detección y niveles de concentración media en la columna de agua podrían afectar alguno de los usos del agua en el área del embalse de Yacyretá o la preservación de su biota acuática y cuya selección justifica el desarrollo de modelos de balance de masa, transporte y destino en el área del embalse de Yacyretá. Se incluyen en esta categoría tanto a los parámetros que tienen la capacidad de producir efectos negativos directos (tóxicos, ecotóxicos, infecciosos), como también a aquellos que lo pueden hacer en forma indirecta (nutrientes) o que intervienen significativamente en el transporte y destino de los grupos anteriormente señalados.

Cabe destacar que la nómina de "parámetros prioritarios" así definida surge a posteriori de la evaluación de los registros del programa de monitoreo de calidad de aguas y no a priori (en función de fuentes potenciales de aporte). Tampoco la nómina de "parámetros prioritarios" determina en forma exhaustiva la nómina de "parámetros a monitorear" en el sistema, ya que esta última surge de la articulación de los "parámetros prioritarios" con los "parámetros complementarios". Por último esta nómina de parámetros prioritarios de calidad de aguas intervendrán como variables de estado y condiciones de borde en los modelos matemáticos de calidad de aguas pertinentes. Esta nómina de parámetros prioritarios de calidad de aguas no responde a los requerimientos de otras herramientas de evaluación del estado de salud del sistema tales como índices de calidad de aguas, índices de diversidad, índice de estado trófico, etc.

Para establecer los parámetros prioritarios de calidad de las aguas en el embalse de Yacyretá, se utilizó como criterio analizar la relevancia del parámetro en relación a los siguientes problemas:

- Eutroficación
- Salud pública
- Sobresaturación de aire
- Ecotoxicidad

Para el problema de eutroficación se establecieron, a priori, los siguientes parámetros prioritarios en función de su relevancia para determinar el estado trófico del embalse y la posibilidad de eutroficación:

- **Serie fosforada: P total, P-ortofosfato.**
- **Serie nitrogenada: N orgánico, N-NH<sub>3</sub>, N -(NO<sub>2</sub>+ NO<sub>3</sub>).**

- **Clorofila-a.**
- **Biomasa planctónica.**
- **Transparencia, Turbidez, Sólidos Suspendidos (SS).**

Para establecer posibles impactos sobre la salud pública en balnearios del área del embalse, se establecieron los siguientes parámetros prioritarios, dado que las concentraciones medianas de colifecales superaron los niveles guía en varias estaciones de monitoreo del embalse de Yacyretá:

- **Coliformes totales**
- **Coliformes fecales**

Para analizar el problema que la sobresaturación de aire acarrea a los peces, se estableció el **oxígeno disuelto** como parámetro prioritario.

En relación al problema de ecotoxicidad, se estableció como criterio considerar como parámetros prioritarios ecotóxicos aquellos cuyas concentraciones medias en columna de agua superaron los niveles guía de la Argentina (SSRRHH) o del Paraguay (MSPyBS) para la conservación de la biota acuática. Estos niveles guía se presentan en las tablas I y II, respectivamente. Para el cálculo de las concentraciones medias se emplearon los registros superiores a los respectivos límites de detección. Por lo que el criterio de selección de los parámetros ecotóxicos prioritarios se complementó con una frecuencia mínima de detección (número de registros superiores al límite de detección/ número total de observaciones) igual o superior a 0,25.

**Tabla I**

Niveles guía de Calidad de Agua de la República Argentina (SSRRHH) (\*)

| Sustancia       | Consumo Humano | Protección Biota   | Riego  | Bebida Animal | Uso Recreativo |
|-----------------|----------------|--|--|---------------|----------------|
| <b>Amoniaco</b> | 1.5 mg/l       | 0.42/0.51  |  |               |                |
| <b>Arsénico</b> | 10 (µg/l)      | $\exp(0.8295(\ln \text{dureza}) - 0.0261)$<br>6.6 µg/l, d=10<br>9.2 µg/l, d=15<br>11.7 µg/l, d=20<br>15 µg/l, d=25         | 245 µg/l, TR 3500 m3/s<br>123 µg/l, Tr=7500 m3/s<br>72 µg/l, Tr=12000 m3/s | 67 (µg/l)     |                |
| <b>Aluminio</b> |                | 1.9 (µg/l)   |  |               |                |
| <b>Cadmio</b>   | 3 µg/l         | $\exp(1.1208(\ln \text{dureza}) - 7.311)$<br>0.0088 µg/l, d=10<br>0.014 µg/l, d=15<br>0.019 µg/l, d=20<br>0.025 µg/l, d=25 | 13 µg/l, TR 3500 m3/s<br>7 µg/l, Tr=7500 m3/s<br>4 µg/l, Tr=12000 m3/s     | 80 (µg/l)     |                |

| Sustancia        | Consumo Humano | Protección Biota   | Riego  | Bebida Animal | Uso Recreativo |
|------------------|----------------|--|--|---------------|----------------|
| Cianuro          |                | 3,6 µg/l   |  |               |                |
| Cipermetrina     |                | 0,0006 µg/l  |  |               |                |
| Clorpirifos      |                | 0,006 µg/l   |  |               |                |
| Clordano         | 0.86 mg/l      | 0,008 µg/l   |  | 0.08 (mg/l)   |                |
| Cobre            | 1.5 (mg/l)     | $\exp(0.7625(\ln \text{dureza}) - 1.6320)$<br>1.13 µg/l, d=10<br>1.54 µg/l, d=15<br>1.9 µg/l, d=20<br>2.3 µg/l, d=25                                 | 223 µg/l ,TR 3500 m3/s<br>111 µg/l, Tr=7500 m3/s<br>65 µg/l, Tr=12000 m3/s |               |                |
| Cromo            | 20 (µg/l)      | 2.5 (µg/l)   | 8 (µg/l)   | 18/20 (µg/l)  |                |
| Deltametrina     |                | 0,001 µg/l   |  |               |                |
| Diazinon         |                | 0,02 µg/l  |  |               |                |
| Endosulfan       |                | 0,007 µg/l   |  |               |                |
| Etión            |                |  |  | 2.6 ng/l      |                |
| Escheriquia Coli |                |  |  |               | 126 col/100 ml |
| Enterococos      |                |  |  |               | 33col/100 ml   |
| Hierro           |                | 1.37 mg/l  |  |               |                |
| Lindano          |                | 0,02 µg/l  |  |               |                |
| Malation         | 0.06 mg/l      |  |  | 0.1 (mg/l)    |                |
| Manganeso        | 0.28 mg/l      | 807 (µg/l)   |  |               |                |
| Mercurio         | 4 µg/l         | 0.029 (µg/l)   |  |               |                |
| Níquel           | 15 µg/l        | $\exp(0.8684(\ln \text{dureza}) - 0.9129)$<br>dureza en mg ca co3/l, µg/l<br>2.96 µg/l, d=10<br>4.22 µg/l, d=15<br>5.41 µg/l, d=20<br>6.6 µg/l, d=25 | 35 µg/l  |               |                |
| Nitrito          | 1 mg/l         |  |  |               |                |
| Nitrato          | 10 mg/l        |  |  |               |                |
| Plomo            | 11.7 µg/l      | $\exp(1.161784(\ln \text{dureza}) - 7.1760)$<br>dureza en mg ca co3/l, mg/l<br>0.011 µg/l, d=10<br>0.018 µg/l, d=15                                  |  |               |                |

| Sustancia    | Consumo Humano | Protección Biota  | Riego   | Bebida Animal | Uso Recreativo |
|--------------|----------------|---|---|---------------|----------------|
|              |                | 0.025 µg/l, d=20<br>0.032 µg/l, d=25  |   |               |                |
| <b>Zinc</b>  | 3 mg/l         | exp(1.1096(ln dureza)-1.2963)<br>dureza en mg ca co3/l, mg/l<br>3.5 µg/l, d=10<br>5.52 µg/l, d=15<br>7.6 µg/l, d=20<br>9.7 µg/l, d=25 | 539 mg/l, TR 3500 m3/s<br>269 mg/l, Tr=7500 m3/s<br>157 mg/l, Tr=12000 m3/s |               |                |
| <b>2,4 D</b> |                | 3,4 µg/l  |   |               |                |
|              |                |   |   |               |                |

(\*) [http://cdi.mecon.ar/CATALOGO/contenido/Principal\\_Sec\\_Obras\\_Pub.htm](http://cdi.mecon.ar/CATALOGO/contenido/Principal_Sec_Obras_Pub.htm)

**Tabla II**

Niveles guía de Calidad de Agua de la República de Paraguay (MSPyBS) (\*)

| Parámetro                  | Unidad     | Clase 1:<br>Potabilidad | Clase 2:<br>Recreativo | Clase 3:<br>Vida Acuática | Clase 4:<br>Uso Industrial |
|----------------------------|------------|-------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------|
| <b>DBO5 (20°C)</b>         | mg O2/l    | 3                       | 5                      | 10                        | 15                         |
| <b>OD</b>                  | mg O2/l    | >6                      | >5                     | >4                        | >2                         |
| <b>TURBIDEZ</b>            | UTN        | <40                     | <100                   | <100                      | <100                       |
| <b>COLOR</b>               | mg Pt/l    | 15                      | 75                     | 75                        | >100                       |
| <b>pH</b>                  | UpH        | 6 a 9                   | 6 a 9                  | 6 a 9                     | 6 a 9                      |
| <b>Coliformes totales</b>  | Col/100 ml | <1250                   | <1250                  | <20000                    | <20000                     |
| <b>Coliformes fecales</b>  | Col/100 ml | <250                    | <250                   | <4000                     | <5000                      |
| <b>Amoniaco</b>            | mg NH3/l   | 0.02                    | 0.02                   | 0.02                      | 0.02                       |
| <b>1,1 Dicloro etano</b>   | mg/l       | 0.0003                  | 0.0003                 | 0.0003                    | 0.0003                     |
| <b>1,2 Dicloro etano</b>   | mg/l       | 0.01                    | 0.01                   | 0.01                      | 0.01                       |
| <b>2,4 D</b>               | µg/l       | 4                       | 4                      | 4                         | 4                          |
| <b>2,4,5 TP</b>            | µg/l       | 10                      | 10                     | 10                        | 10                         |
| <b>2,4,5 T</b>             | µg/l       | 2                       | 2                      | 2                         | 2                          |
| <b>2,4,5 Triclorofenol</b> | mg/l       | 0.01                    | 0.01                   | 0.01                      | 0.01                       |
| <b>Aldrin</b>              | µg/l       | 0.01                    | 0.01                   | 0.01                      | 0.01                       |
| <b>Aluminio</b>            | mg/l       | 0.1                     | 0.1                    | 0.1                       | 0.1                        |

| Parámetro                              | Unidad | Clase 1:<br>Potabilidad | Clase 2:<br>Recreativo | Clase 3:<br>Vida Acuática | Clase 4:<br>Uso Industrial |
|--|--------|-------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------|
| Arsénico                               | mg/l   | 0.05                    | 0.05                   | 0.05                      | 0.05                       |
| Bario                                  | mg/l   | 1                       | 1                      | 1                         | 1                          |
| Benceno                                | mg/l   | 0.01                    | 0.01                   | 0.01                      | 0.01                       |
| Benzo alfa pireno                      | µg/l   | 0.01                    | 0.01                   | 0.01                      | 0.01                       |
| Berilio                                | mg/l   | 0.1                     | 0.1                    | 0.1                       | 0.1                        |
| Boro                                   | mg/l   | 0.75                    | 0.75                   | 0.75                      | 0.75                       |
| Cadmio                                 | µg/l   | 1                       | 1                      | 1                         | 1                          |
| Carbaril                               | µg/l   | 0.02                    | 0.02                   | 0.02                      | 0.02                       |
| Cianuro                                | mg/l   | 0.01                    | 0.01                   | 0.01                      | 0.01                       |
| Clordano                               | µg/l   | 0.04                    | 0.04                   | 0.04                      | 0.04                       |
| Cloruro                                | mg/l   | 250                     | 250                    | 250                       | 250                        |
| Cobalto                                | mg/l   | 0.2                     | 0.2                    | 0.2                       | 0.2                        |
| Cobre                                  | mg/l   | 0.02                    | 0.02                   | 0.02                      | 0.02                       |
| Comp. organofosforados y Carbamatos T. | µg/l   | 10                      | 10                     | 10                        | 10                         |
| Cromo hexavalente                      | mg/l   | 0.05                    | 0.05                   | 0.05                      | 0.05                       |
| Cromo trivalente                       | mg/l   | 0.5                     | 0.5                    | 0.5                       | 0.5                        |
| DDT                                    | µg/l   | 0.002                   | 0.002                  | 0.002                     | 0.002                      |
| Demetón                                | µg/l   | 0.1                     | 0.1                    | 0.1                       | 0.1                        |
| Dieldrin                               | µg/l   | 0.005                   | 0.005                  | 0.005                     | 0.005                      |
| Endrin                                 | µg/l   | 0.004                   | 0.004                  | 0.004                     | 0.004                      |
| Epóxido de heptacloro                  | µg/l   | 0.01                    | 0.01                   | 0.01                      | 0.01                       |
| Estano                                 | mg/l   | 2                       | 2                      | 2                         | 2                          |
| Fluoruro                               | mg/l   | 1.4                     | 1.4                    | 1.4                       | 1.4                        |
| Fósforo total                          | mg/l   | 0.025                   | 0.025                  | 0.025                     | 0.025                      |
| Gutión                                 | µg/l   | 0.005                   | 0.005                  | 0.005                     | 0.005                      |
| Heptacloro                             | µg/l   | 0.01                    | 0.01                   | 0.01                      | 0.01                       |
| Hierro Soluble                         | mg/l   | 0.3                     | 0.3                    | 0.3                       | 0.3                        |
| Índice de fenoles                      | mg/l   | 0.001                   | 0.001                  | 0.001                     | 0.001                      |
| Litio                                  | mg/l   | 2.5                     | 2.5                    | 2.5                       | 2.5                        |
| Malation                               | µg/l   | 0.1                     | 0.1                    | 0.1                       | 0.1                        |
| Manganeso                              | mg/l   | 0.1                     | 0.1                    | 0.1                       | 0.1                        |
| Mercurio                               | mg/l   | 0.0002                  | 0.0002                 | 0.0002                    | 0.0002                     |
| Metoxicloro                            | µg/l   | 0.03                    | 0.03                   | 0.03                      | 0.03                       |

| Parámetro                    | Unidad | Clase 1:<br>Potabilidad | Clase 2:<br>Recreativo | Clase 3:<br>Vida Acuática | Clase 4:<br>Uso Industrial |
|------------------------------|--------|-------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------|
| Níquel                       | mg/l   | 0.025                   | 0.025                  | 0.025                     | 0.025                      |
| Nitrato                      | mg/l   | 10                      | 10                     | 10                        | 10                         |
| Nitrito                      | mg/l   | 1                       | 1                      | 1                         | 1                          |
| Paration                     | µg/l   | 0.04                    | 0.04                   | 0.04                      | 0.04                       |
| Pentaclorofenol              | µg/l   | 0.01                    | 0.01                   | 0.01                      | 0.01                       |
| Plata                        | mg/l   | 0.01                    | 0.01                   | 0.01                      | 0.01                       |
| Plomo                        | mg/l   | 0.03                    | 0.03                   | 0.03                      | 0.03                       |
| Selenio                      | mg/l   | 0.01                    | 0.01                   | 0.01                      | 0.01                       |
| Sólidos disueltos<br>totales | mg/l   | 500                     | 500                    | 500                       | 500                        |
| Sulfato                      | mg/l   | 250                     | 250                    | 250                       | 250                        |
| Sulfuro                      | mg/l   | 0.002                   | 0.002                  | 0.002                     | 0.002                      |
| SAAM                         | mg/l   | 0.5                     | 0.5                    | 0.5                       | 0.5                        |
| Tetracloro eteno             | µg/l   | 0.01                    | 0.01                   | 0.01                      | 0.01                       |
| Tetracloruro de<br>carbono   | µg/l   | 0.003                   | 0.003                  | 0.003                     | 0.003                      |
| Toxafeno                     | µg/l   | 0.01                    | 0.01                   | 0.01                      | 0.01                       |
| Tricloro eteno               | µg/l   | 0.03                    | 0.03                   | 0.03                      | 0.03                       |
| Uranio total                 | mg/l   | 0.02                    | 0.02                   | 0.02                      | 0.02                       |
| Vanadio                      | mg/l   | 0.1                     | 0.1                    | 0.1                       | 0.1                        |
| Zinc                         | mg/l   | 0.18                    | 0.18                   | 0.18                      | 0.18                       |

(\*) Comparativa de Parámetros de las Clases de Agua, Resolución S.G. N° 585

Para analizar los contaminantes ecotóxicos prioritarios en sedimentos, el criterio fue la comparación con niveles guía de diversas fuentes. La Tabla III presenta los niveles guía de calidad de sedimentos empleados como referencia para evaluar los registros surgidos de los monitoreos en la red del EBY. En esta tabla el nivel guía de calidad es un nivel numérico de concentración recomendado de un contaminante que constituye la base para determinar objetivos de calidad de agua.

Los niveles guía detallados de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) son valores de chequeo, usados para evaluar efectos adversos potenciales a la vida acuática e incluyen valores basados en determinaciones empíricas y teóricas. Los valores teóricos se basan en la toxicidad demostrada en el laboratorio y las propiedades químicas/físicas de los sedimentos para predecir un nivel de concentración que protege la comunidad béntica de efectos crónicos adversos para la reproducción o el crecimiento. Los niveles determinados empíricamente se basan en pares de datos de campo y laboratorio que relacionan la incidencia de efectos biológicos adversos a la concentración en sedimentos (peso seco) de un químico específico.

Los niveles adoptados por el Australian and New Zealand Environment and Conservation Council and Agriculture and Resource Management Council of Australia and New Zealand (Guideline trigger values) son concentraciones de un químico o nutriente que si son excedidas tienen el potencial de causar un problema y provocar una respuesta de manejo, que podría incluir mayores investigaciones o acciones de gerenciamiento.

Para el Canadian Council of Ministers of the Environment los niveles guía de calidad en sedimentos provisorios representan la concentración sobre la cual se espera que ocurran efectos biológicos adversos raramente (ISQGs). El nivel de efecto probable (PEL), define el nivel por encima del cual se espera que los efectos adversos ocurran frecuentemente. El PEL se recomienda como una herramienta adicional de calidad en sedimentos que puede resultar útil para la identificación de sedimentos en los que los efectos biológicos tienen mayor probabilidad de ocurrencia.

**Tabla III**

Niveles guía de Calidad de Sedimentos

| Parámetro                         | USEPA 1997(a) | ONTARIO 1988 (b) | AUSTRALIA ISQG-Low (Trigger value) (c) | AUSTRALIA ISQG-High (c) | Canadian Sediment Quality Guidelines ISQG (d) | Canadian Sediment Quality Guidelines PEL (d) |
|-----------------------------------|---------------|------------------|--|-------------------------|---|--|
| Aldrin (µg/g)                     | 0.0012        | 0.002            |  |                         |   |  |
| Alfa-clordano (µg/g)              | 0.0048        |                  |  |                         |   |  |
| Aluminio (µg/g)                   |               |                  |  |                         |   |  |
| Arsenico (µg/g)                   | 70            | 4.25             | 20                                     | 70                      | 5.9   | 17   |
| BHCH (beta hexacloroc.) (µg/g)    | 0.001         |                  |  |                         |   |  |
| Cadmio (µg/g)                     | 9.6           | 2.5              | 1.5                                    | 10                      | 0.6   | 3.5  |
| Clorpirifos (µg/g)                | 5.4           |                  |  |                         |   |  |
| Cobre (µg/g)                      | 270           | 85               | 65                                     | 270                     | 35.7  | 197  |
| Cromo (µg/g)                      | 370           | 100              | 80                                     | 370                     | 37.3  | 90   |
| Diazinon (µg/g)                   | 0.0002        |                  |  |                         |   |  |
| Dieldrin (µg/g)                   | 0.0012        | 0.019            | 0.00002                                | 0.008                   | 0.00285                                       | 0.00667                                      |
| Endosulfan I (µg/g)               | 0.0024        |                  |  |                         |   |  |
| Endrin (µg/g)                     | 0.042         | 0.003            | 0.00002                                | 0.008                   | 0.00267                                       | 0.0624                                       |
| Gamma Hch (Lindano) (µg/g)        | 0.0037        |                  | 0.00032                                | 0.001                   | 0.0094  | 0.00138                                      |
| Gamma-Clordano (µg/g)<br>Clordano | 0.0048        | 0.0075           | 0.0005                                 | 0.006                   | 0.0045  | 0.0087                                       |

| Parámetro               | USEPA 1997(a) | ONTARIO 1988 (b) | AUSTRALIA ISQG-Low (Trigger value) (c) | AUSTRALIA ISQG-High (c) | Canadian Sediment Quality Guidelines ISQG (d) | Canadian Sediment Quality Guidelines PEL (d) |
|-------------------------|---------------|------------------|--|-------------------------|---|--|
| HCB (Hexaclorob) (µg/g) | 0.001         | 0.02             |  |                         |   |  |
| Heptacloro (µg/g)       | 0.0044        | 0.002            |  |                         |   |  |
| Hierro (µg/g)           |               | 59000            |  |                         |   |  |
| Manganeso (µg/g)        |               | 1200             |  |                         |   |  |
| Mercurio (µg/g)         | 0.71          | 0.6              | 0.15                                   | 1                       | 0.17  | 0.486  |
| Niquel (µg/g)           | 52            | 23               | 21                                     | 52                      |   |  |
| O.P' -DDE (µg/g)        | 0.014         | 0.005            |  |                         |   |  |
| O.P' + P.P' -DDD (µg/g) | 0.002         | 0.020            |  |                         |   |  |
| P.P' -DDD (µg/g)        | 0.027         | 0.008            |  |                         |   |  |
| P.P' -DDE (µg/g)        | 0.014         | 0.005            | 0.0022                                 | 0.027                   |   |  |
| Plomo (µg/g)            | 218           | 55               | 50                                     | 220                     |   |  |

- US EPA-823-R-97-008, September 1997 National Sediment Contaminant Point Source Inventory
- Hort Dr Et Al 1988, Development Of Sediment Quality Guidelines. Phase II, Ontario. Ministry Of The Environment, Toronto, Ontario
- Australian and New Zealand Environment and Conservation Council and Agriculture and Resource Management Council of Australia and New Zealand, 2000: National Water Quality Management Strategy: An Introduction to the Australian and New Zealand Guidelines for Fresh and Marine Water Quality 4A.
- Canadian Council of Ministers of the Environment, Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life, Canadian Environmental Quality Guidelines.

En las figuras 1 a 27 del Anexo se muestran los valores de mediana y extremos de la totalidad de los parámetros de calidad de aguas (concentraciones totales y disuelta en columna) que fueron contrastados con los niveles guía. En ellas se utiliza la siguiente nomenclatura (NGP: denota un único nivel guía para todos los usos):

| NIVEL GUÍA EN LA REPÚBLICA DE PARAGUAY |                         | NIVEL GUÍA EN LA REPÚBLICA ARGENTINA |                  |
|--|-------------------------|--------------------------------------|------------------|
| NGP(C1)                                | CLASE 1: POTABILIDAD    | NGA(CH)                              | CONSUMO HUMANO   |
| NGP(C2)                                | CLASE 2: RECREATIVO     | NGA(PB)                              | PROTECCIÓN BIOTA |
| NGP(C3)                                | CLASE 3: VIDA ACUÁTICA  | NGA(Riego)                           | RIEGO            |
| NGP(C4)                                | CLASE 4: USO INDUSTRIAL | NGA(BA)                              | BEBIDA ANIMAL    |
|  |                         | NGA(R)                               | USO RECREATIVO   |

En las tablas IV.1 a IV.27 del Anexo se detallan los valores de mediana, máximo y mínimo para cada uno de los constituyentes analizados en columna de agua junto al número de observaciones y detecciones efectuadas en cada estación de muestreo.

En las figuras 28 a 49 del Anexo se muestra la comparación entre los niveles guía de calidad seleccionados para sedimentos y las concentraciones extremas y mediana detectadas en sedimentos de fondo cuyos valores se presentan en las tablas IV.28 a IV.49.

Se destaca que en el caso de los metales pesados, se ha trabajado con datos actualizados suministrados por la EBY el 18 de abril de 2004, los cuales incluyen información de estaciones que no fueron incluidas en la base de datos original.

De la contrastación de los registros de distintos parámetros de calidad de agua (concentraciones totales en la columna de agua) con los niveles guía de protección de la biota acuática resultó la siguiente nómina de concentraciones medias que superaron a los niveles guía de protección de la biota acuática de la República Argentina y del Paraguay simultáneamente o los de uno de estos países y con una frecuencia importante:

- Aluminio
- Cobre total
- Cromo total
- Hierro total
- Plomo

Los casos de aluminio y hierro corresponden a sustancias de origen principalmente natural. Las presencias de cromo y plomo en el embalse serían de origen principalmente antropogénico. El cobre podría tener un origen mixto.

Los óxidos de aluminio y hierro constituyen importantes adsorbentes de metales y nutrientes. Su relevancia se debe, precisamente, a su influencia en el transporte y destino de otros metales ecotóxicos prioritarios, pero no constituyen ecotóxicos prioritarios ellos mismos.

La muy baja frecuencia de detección del lindano, superando el nivel guía de protección de biota acuática, no justifica su inclusión entre los tóxicos prioritarios.

La baja o muy baja frecuencia de detección (< 25%) del cadmio, mercurio y níquel en la columna de agua determina su exclusión de la nómina de metales prioritarios. En el caso del mercurio cabría considerar la conveniencia de continuar su monitoreo ya que si bien la frecuencia de detección resultó inferior al 25%, se lo registró en la mayoría de las estaciones de monitoreo del embalse. Aunque por el momento no se considera pertinente su modelación matemática. Quedan entonces el **cobre**, el **cromo** y el **plomo** como únicos ecotóxicos prioritarios en el área del embalse de Yacyretá, a partir de sus frecuentes concentraciones totales medianas por encima de los niveles guía de protección de la biota acuática.

No obstante, cabe señalar que si bien hasta hoy los niveles guía de metales para protección de la biota se basan en sus concentraciones totales disueltas, se ha comprobado que sólo unas pocas especies iónicas se encuentran biodisponibles y éstas serían las causantes de toxicidad. Constituyentes inorgánicos (dureza) y orgánicos (material húmico) contribuyen a limitar la biodisponibilidad de los metales, como así también los óxidos de hierro y aluminio que los concentran en la fase particulada.

Actualmente, existen modelos matemáticos (BLM) que permiten estimar la fracción biodisponible de algunos metales, como el caso del cobre, a partir del conocimiento de su concentración total disuelta y la composición química principal inorgánica (cationes, aniones, SDT) y orgánica (COD).

Luego de analizar la estadística descriptiva de concentraciones en sedimentos (mediana y extremos de las concentraciones de los parámetros detectados y su frecuencia de detección), surgen las siguientes observaciones:

- A pesar que se dieron registros aislados eventualmente superiores a los niveles guía de calidad de sedimentos empleados como referencia, ningún plaguicida monitoreado, persistente o no persistente, presentó una frecuencia de detección significativa. Esto también se dió en los escasos casos de detecciones de plaguicidas en la columna de agua (endosulfán, lindano, malation y 2,4D), siendo las frecuencias de detección y no las magnitudes de las concentraciones las determinantes del criterio de asignación de prioridad. Esta observación elimina a los plaguicidas de la nómina de contaminantes ecotóxicos prioritarios para el embalse de Yacyretá. Se requiere una actualización del conocimiento relativo al uso de plaguicidas persistentes (principios activos, dosis, cultivos, modalidad de aplicación, superficies curadas) en la cuenca de aporte al embalse Yacyretá, para establecer aquellos relevantes para el sistema. Para el caso de los plaguicidas organoclorados, antiguamente empleados y detectados infrecuentemente en los sedimentos del embalse, cabe analizar la conveniencia de continuar su monitoreo a partir de los criterios de persistencia y globalización que han determinado su inclusión en el Convenio Internacional de Contaminantes Orgánicos Persistentes (POP's).
- Para los metales monitoreados se advierte su ubicuidad en los sedimentos con importantes frecuencias de detección. Con excepción de los metales cuya presencia es principalmente de origen natural (hierro, aluminio y manganeso), como se dijo, la mayoría de los metales presentan una baja frecuencia de detección en la columna de agua y para los metales detectados en sedimentos, distintos al cobre, cromo y plomo, se podría deber a antiguas descargas. Estas detecciones en los sedimentos y en la columna de agua a la entrada del embalse de Yacyretá (Estación E1), podrían asociarse a los aportes de los centros urbanos (basurales y colcales de Posadas y Encarnación ) con limitado alcance en el cuerpo principal del embalse.

A partir de estas consideraciones resulta conveniente enfatizar el seguimiento (monitoreo y modelación ecológica) de los metales cobre, cromo y plomo, identificados como parámetros ecotóxicos prioritarios. Sin embargo se prevé una seria dificultad para relacionar cuantitativamente su presencia con fuentes antrópicas específicas (urbanas, industriales, locales y regionales) en la medida que no se cuente con una caracterización suficiente de las mismas (dificultad para su modelación matemática).

En la tabla IV se presenta, a modo de resumen, la nómina resultante de parámetros prioritarios de calidad de agua para el embalse de Yacyretá establecida en base a los resultados generados por la red de monitoreo de calidad de aguas de EBY y a partir de la definición operacional y los criterios de selección antes mencionados.

En la tabla IV se presentan, asimismo; los parámetros complementarios que se requiere monitorear para permitir explicar y predecir acabadamente los procesos y efectos fisicoquímicos, ecológicos y sanitarios producidos por los constituyentes y parámetros prioritarios. Finalmente la última columna identifica el tipo de modelo matemático a desarrollar.

**Tabla IV**

Parámetros prioritarios y complementarios de calidad de agua para el embalse de Yacyretá

| <b>Problema</b>                    | <b>Parámetros Prioritarios</b>   | <b>Parámetros Complementarios</b>  | <b>Modelo matemático</b>                             |
|------------------------------------|--|--|--|
| Control de Eutroficación           | Serie nitrogenada (NTK, NH <sub>3</sub> , NO <sub>2</sub> , NO <sub>3</sub> )<br>fósforo total y ortofosfato<br>clorofila_a<br>biomasa planctónica<br>transparencia<br>turbidez<br>sólidos suspendidos | Temperatura, SiO <sub>2</sub> , COT<br>DQO, pH, OD,<br>Biomasa zooplanctónica,<br>identificación y cuantificación del fitoplancton/determinación de cianotoxinas | Balances de Fósforo, Nitrógeno, Sólidos, clorofila a |
| Protección de salud pública        | Coliformes totales<br>Coliformes fecales<br>Enterococos  | Temperatura  | Bacterias  |
| Control de Sobresaturación de aire | Oxígeno Disuelto /gases disueltos  | Temperatura, presión, salinidad  |  |
| Control de Ecotoxicidad            | Cobre (Total y disuelto)<br>Cromo (Total y disuelto)<br>Plomo (Total y disuelto)   | Temperatura, pH, COD, COT, Dureza Total, Ca, Mg, Na, K, SO <sub>4</sub> , Cl, Alcalinidad, Sulfuros, LC50 (dafnia), SS, Sustancias húmicas                       | Balances de metales                                  |

## **ANEXO**

### **FIGURAS Y TABLAS**

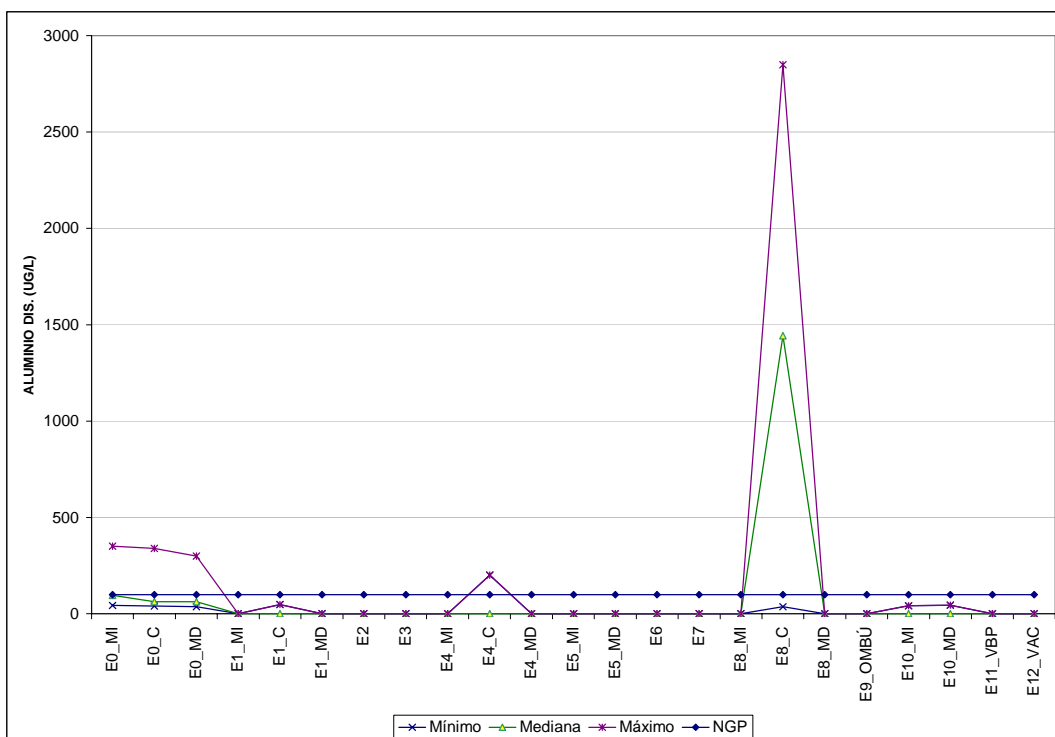


Figura 1 Comparación de concentraciones de aluminio disuelto ( $\mu\text{g/l}$ ) en columna de agua con niveles guía

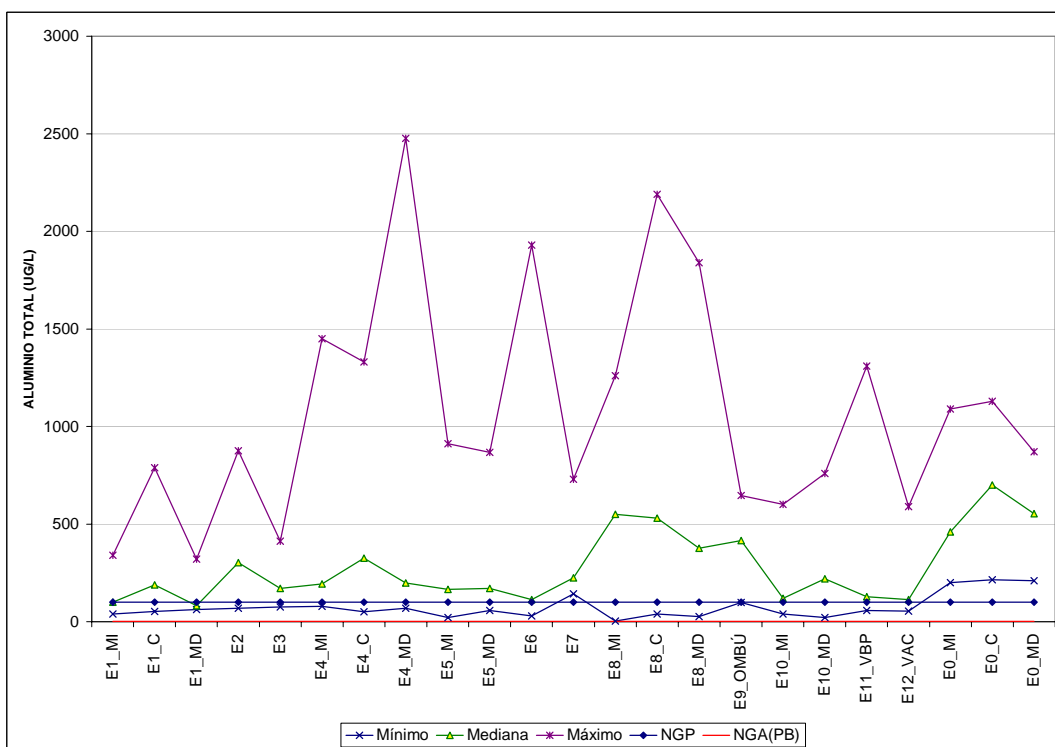


Figura 2 Comparación de concentraciones de aluminio total ( $\mu\text{g/l}$ ) en columna de agua con niveles guía

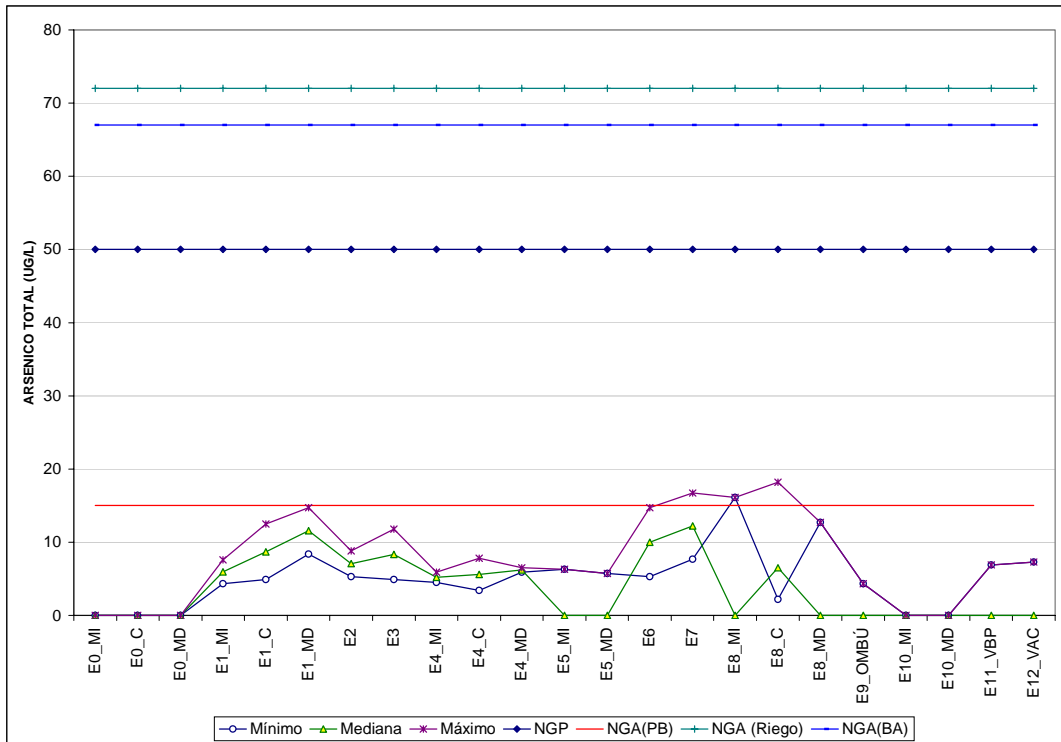


Figura 3 Comparación de concentraciones de arsénico total ( $\mu\text{g/l}$ ) en columna de agua con niveles guía

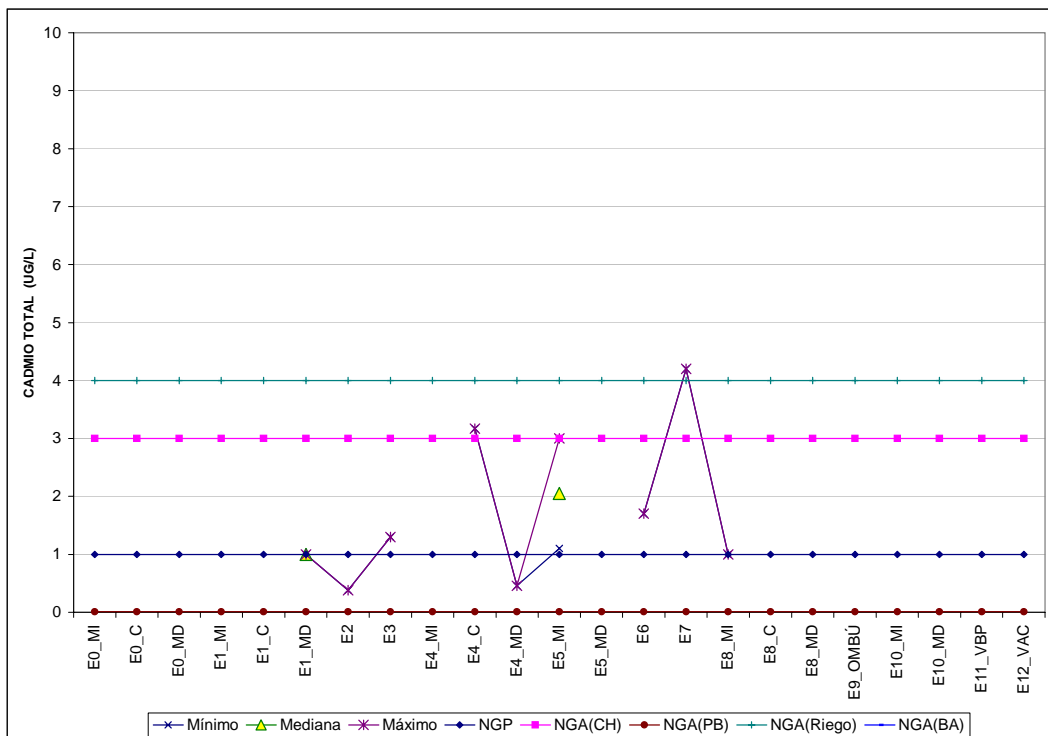


Figura 4 Comparación de concentraciones de cadmio ( $\mu\text{g/l}$ ) en columna de agua con niveles guía

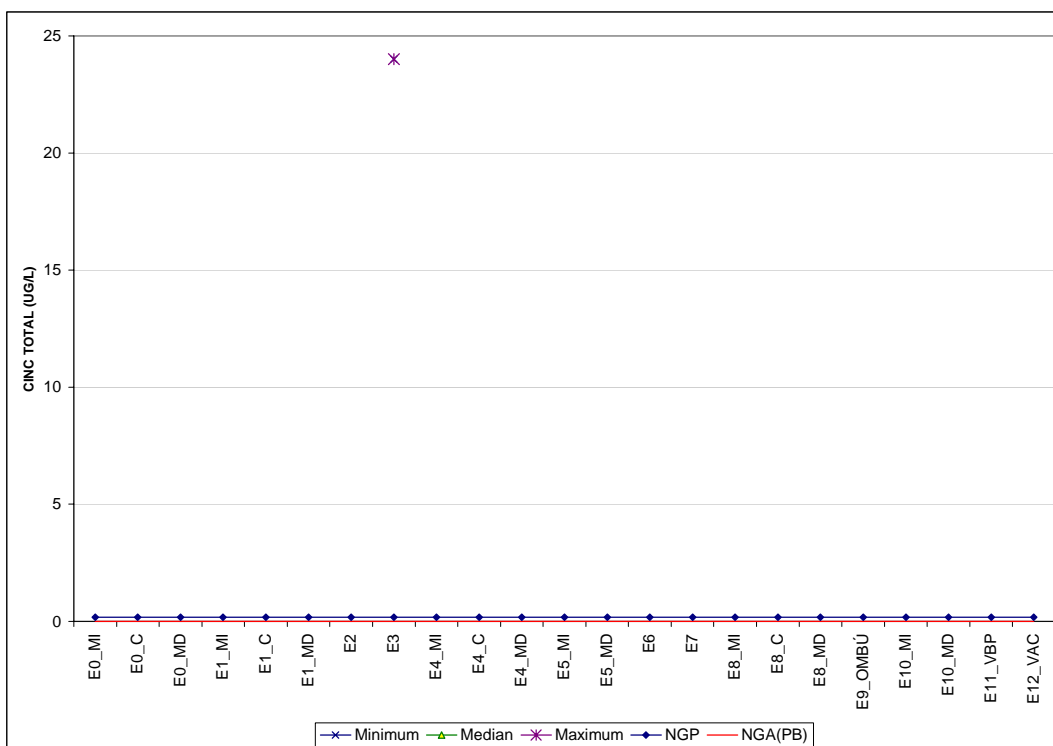


Figura 5 Comparación de concentraciones de cinc total ( $\mu\text{g/l}$ ) en columna de agua con niveles guía

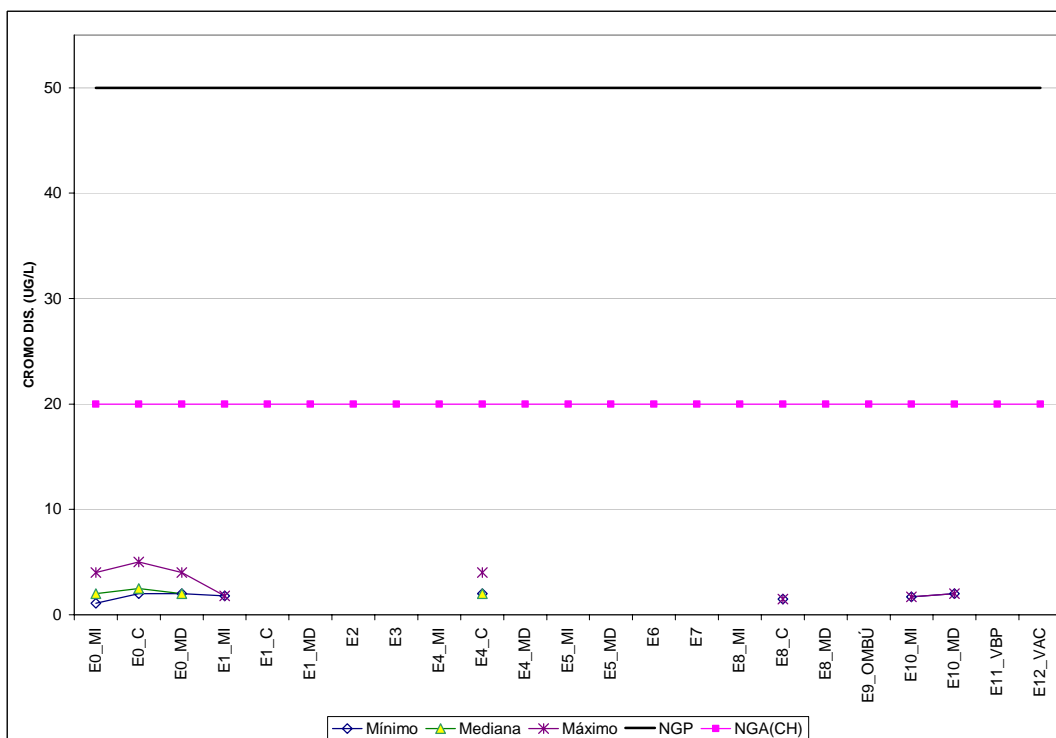


Figura 6 Comparación de concentraciones de cromo disuelto ( $\mu\text{g/l}$ ) en columna de agua con niveles guía

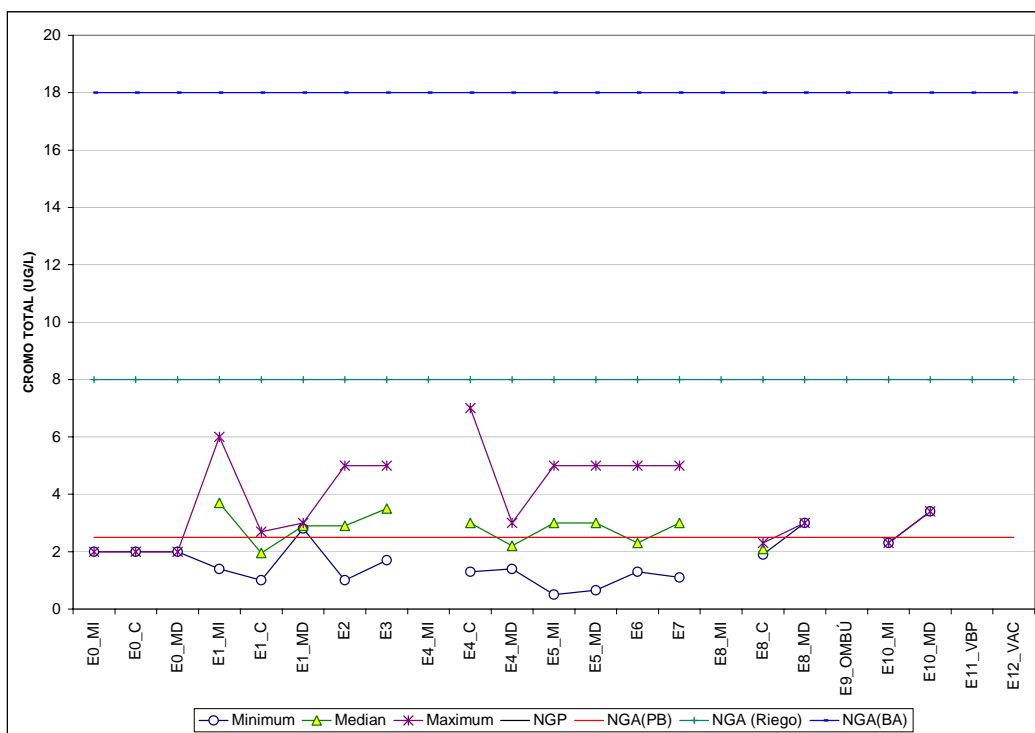


Figura 7 Comparación de concentraciones de cromo total (µg/l) en columna de agua con niveles guía

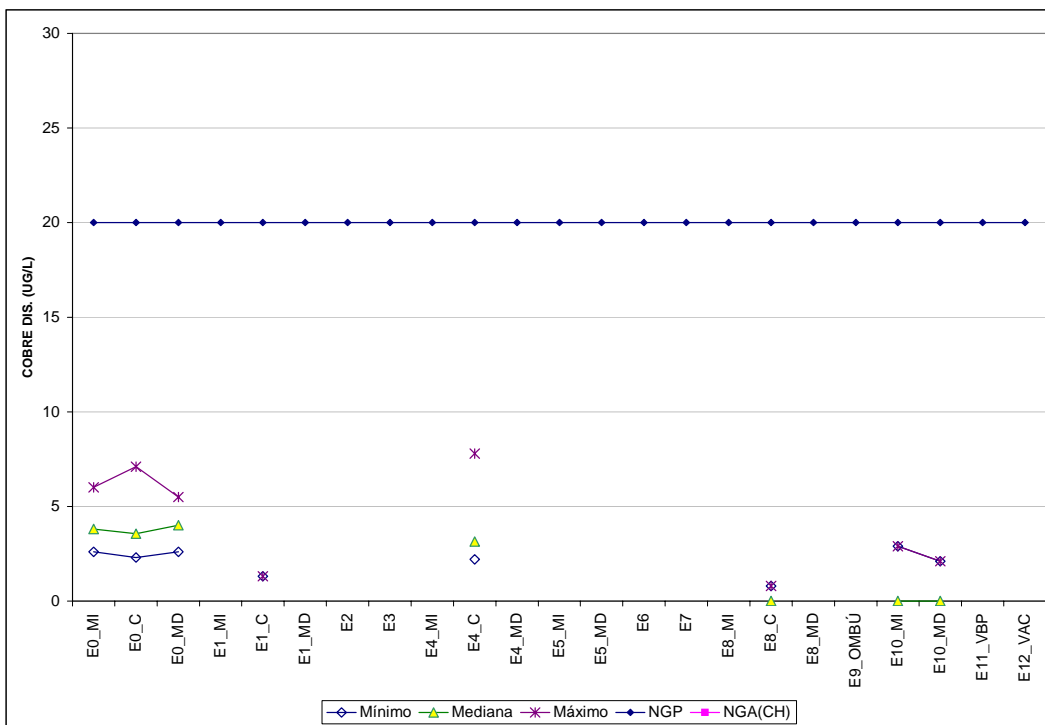


Figura 8 Comparación de concentraciones de cobre disuelto (µg/l) en columna de agua con niveles guía

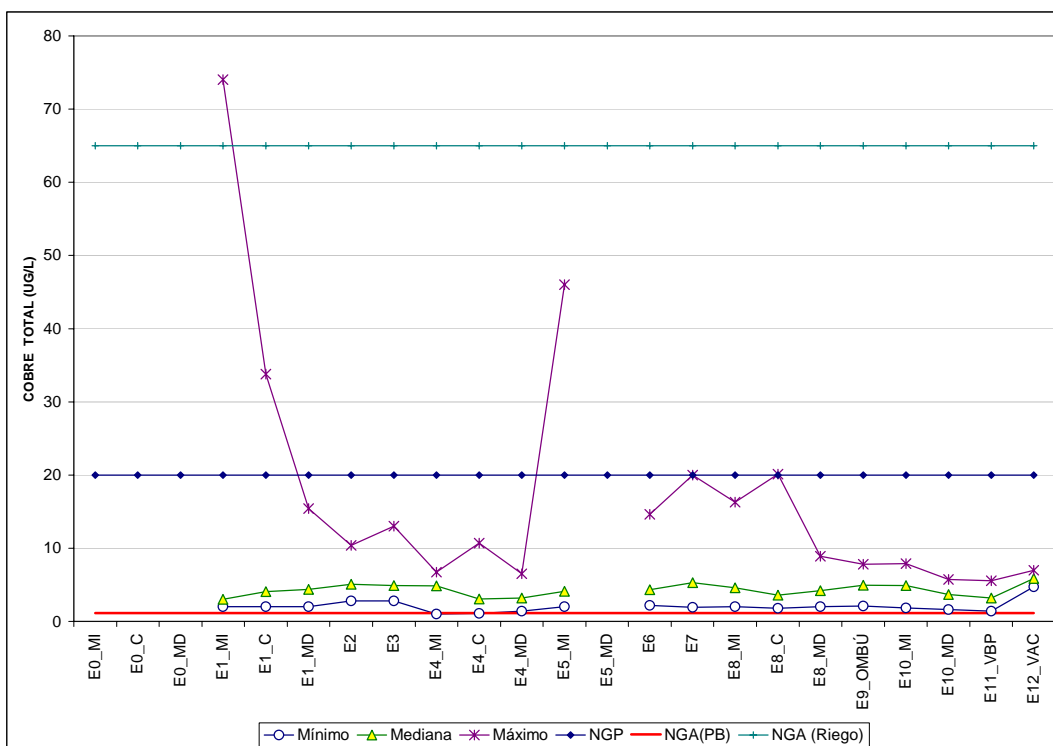


Figura 9 Comparación de concentraciones de cobre total ( $\mu\text{g/l}$ ) en columna de agua con niveles guía

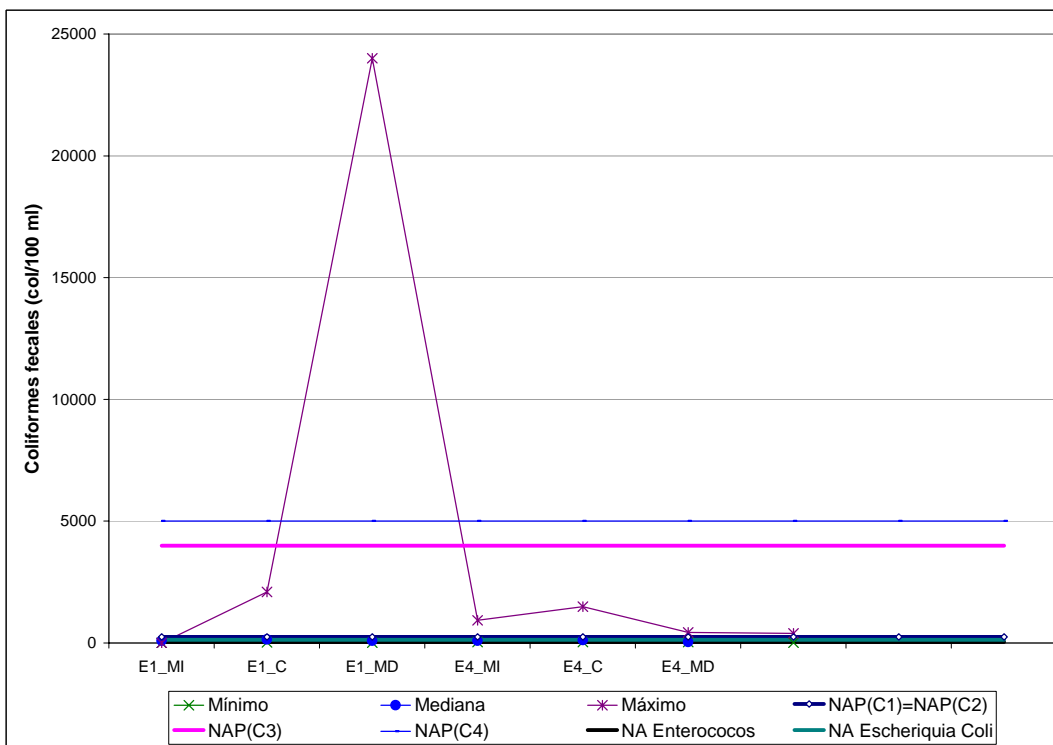


Figura 10 Comparación de concentraciones de coli. fecales (col/100 ml) en columna de agua con niveles guía

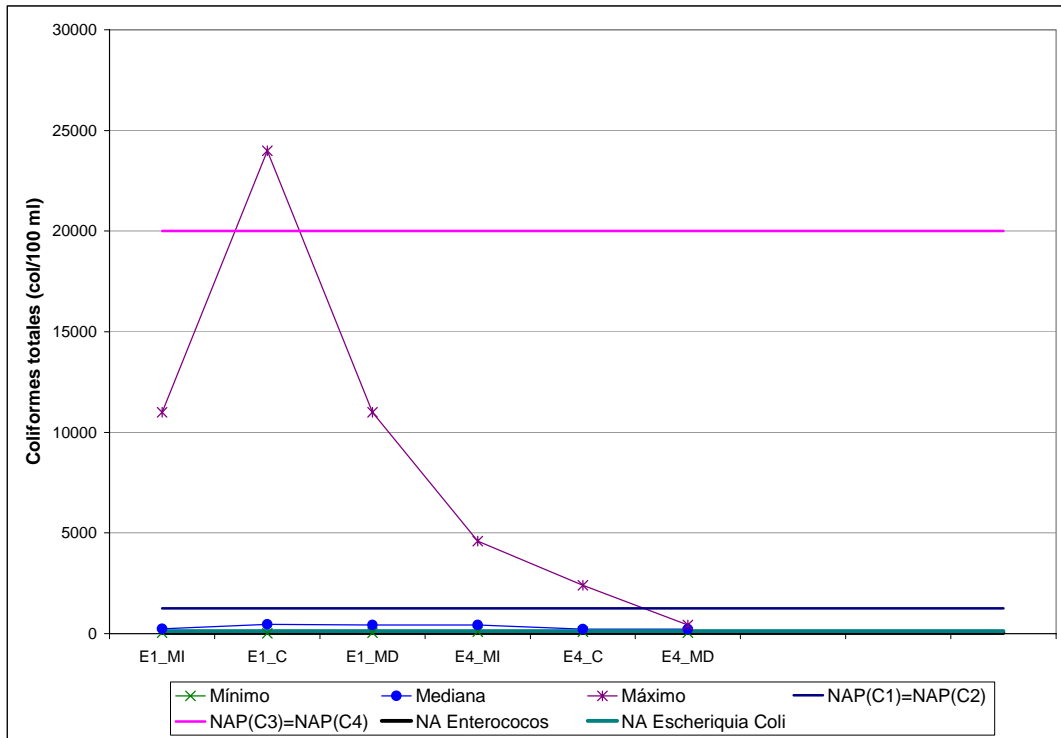


Figura 11 Comparación de concentraciones de coli. totales (col/100 ml) en columna de agua con niveles guía

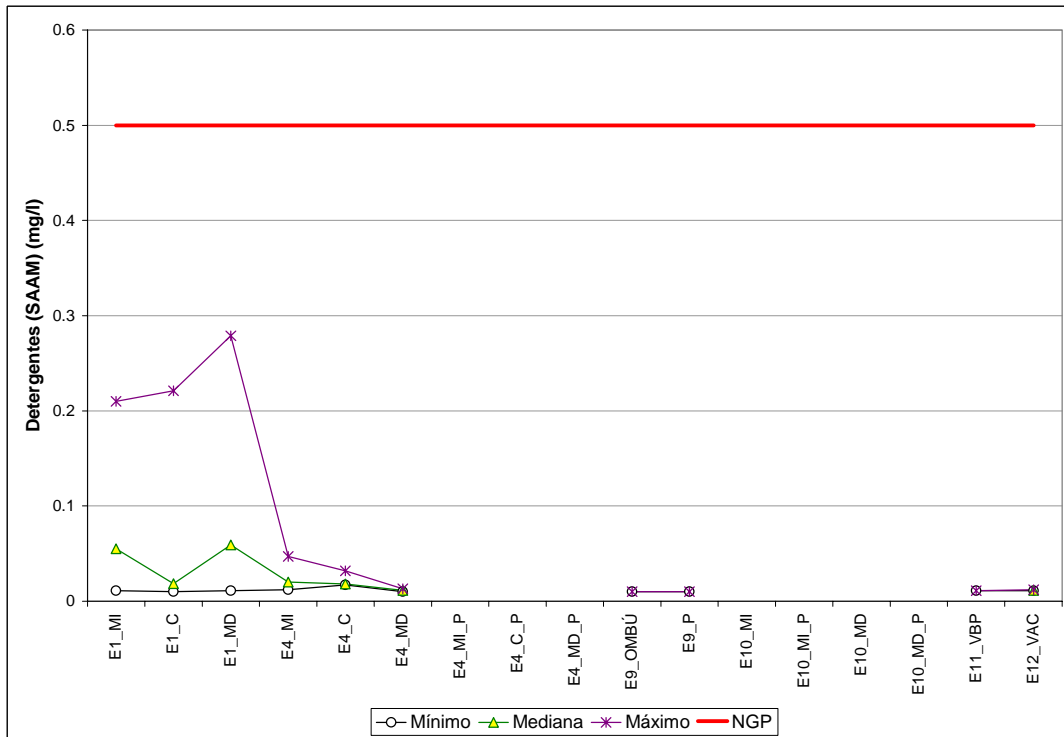


Figura 12 Comparación de concentraciones de detergentes (mg/l) en columna de agua con niveles guía

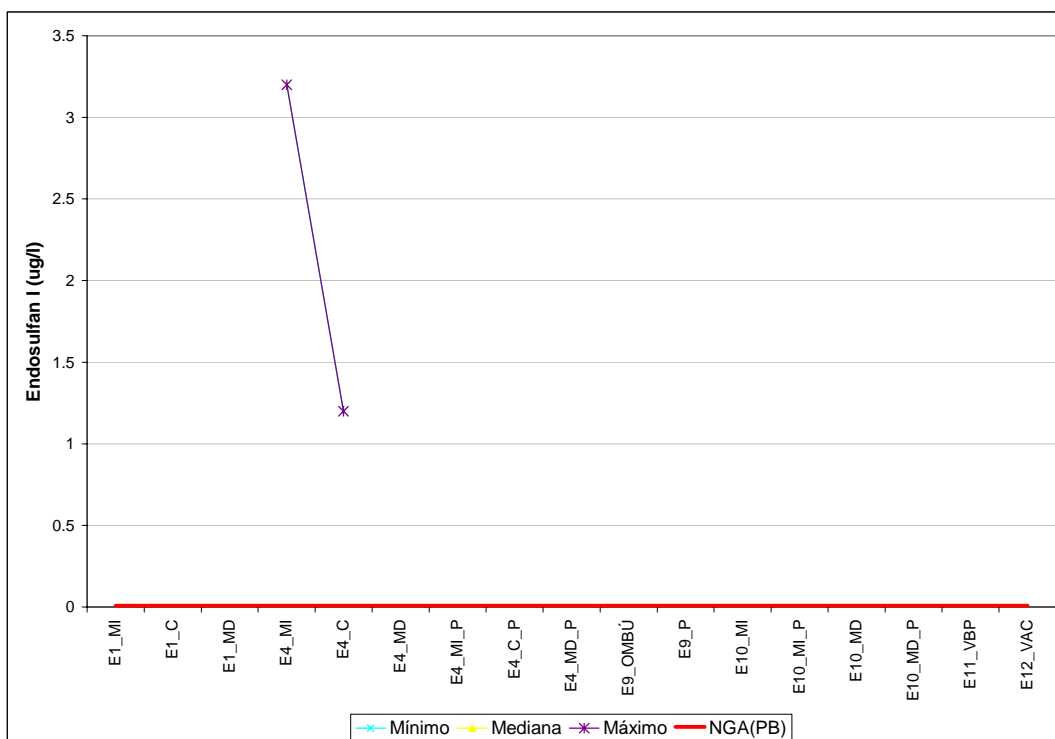


Figura 13 Comparación de concentraciones de endosulfan I ( $\mu\text{g/l}$ ) en columna de agua con niveles guía

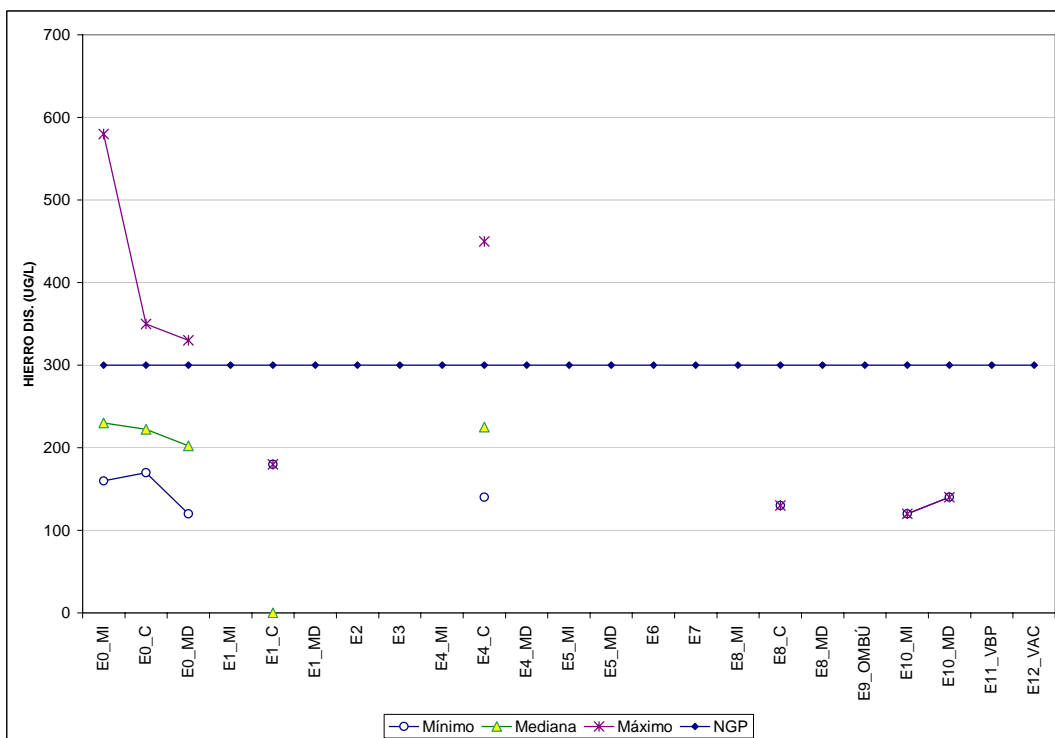


Figura 14 Comparación de concentraciones de hierro disuelto ( $\mu\text{g/l}$ ) en columna de agua con niveles guía

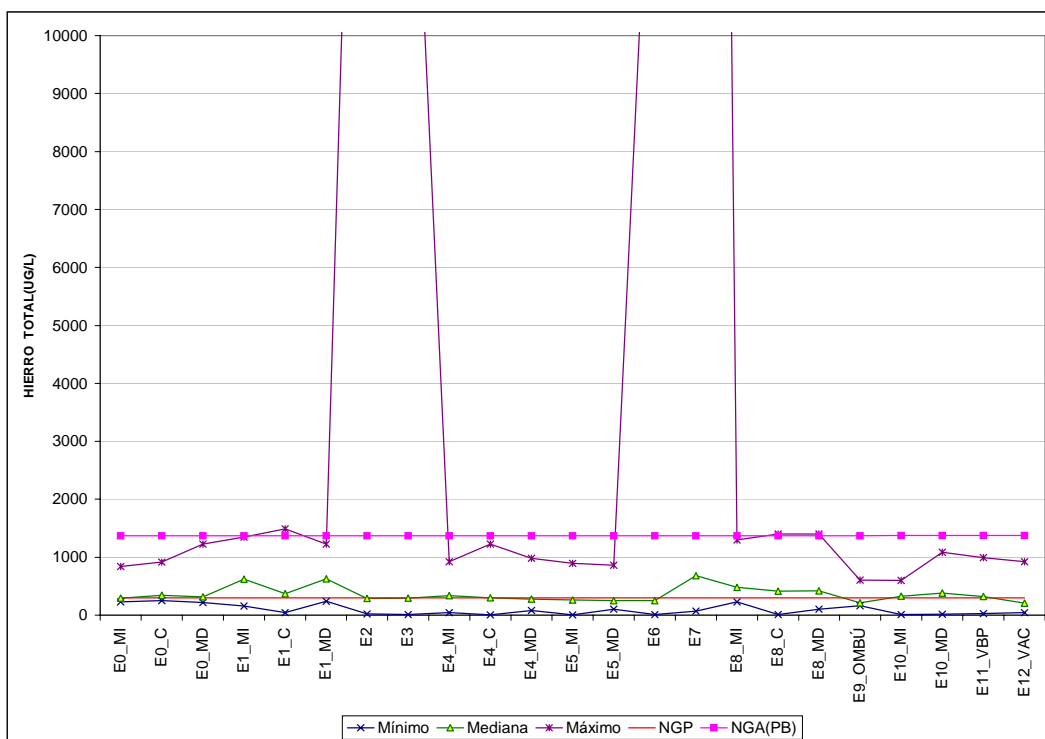


Figura 15 Comparación de concentraciones de hierro total ( $\mu\text{g/l}$ ) en columna de agua con niveles guía

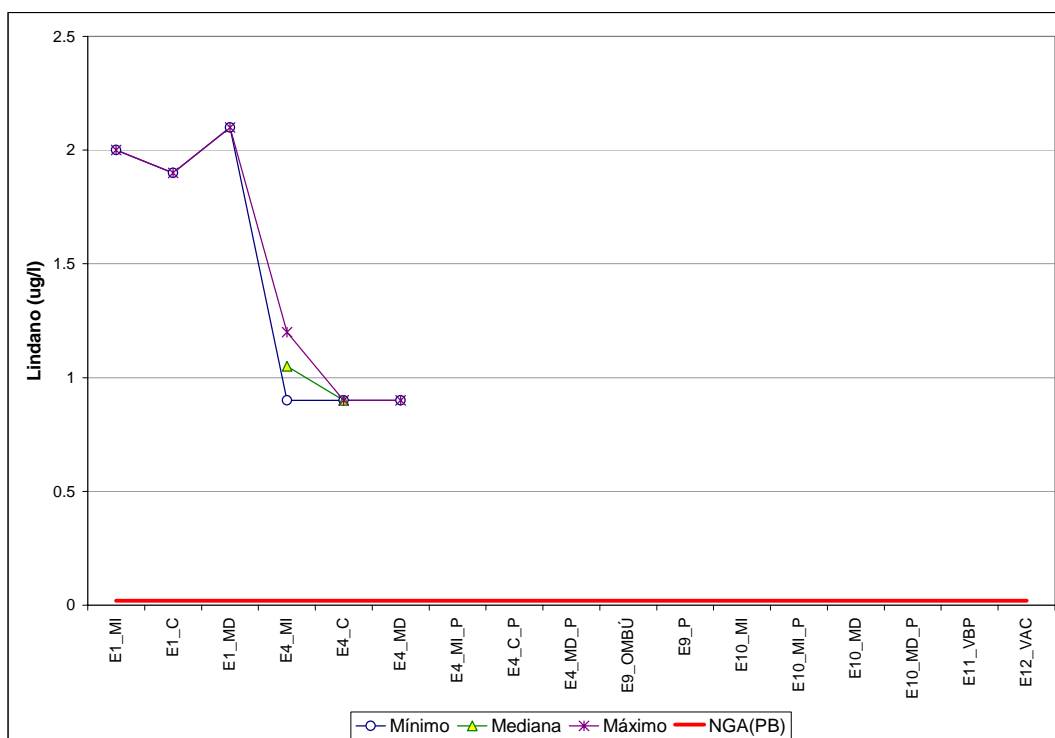


Figura 16 Comparación de concentraciones de lindano ( $\mu\text{g/l}$ ) en columna de agua con niveles guía

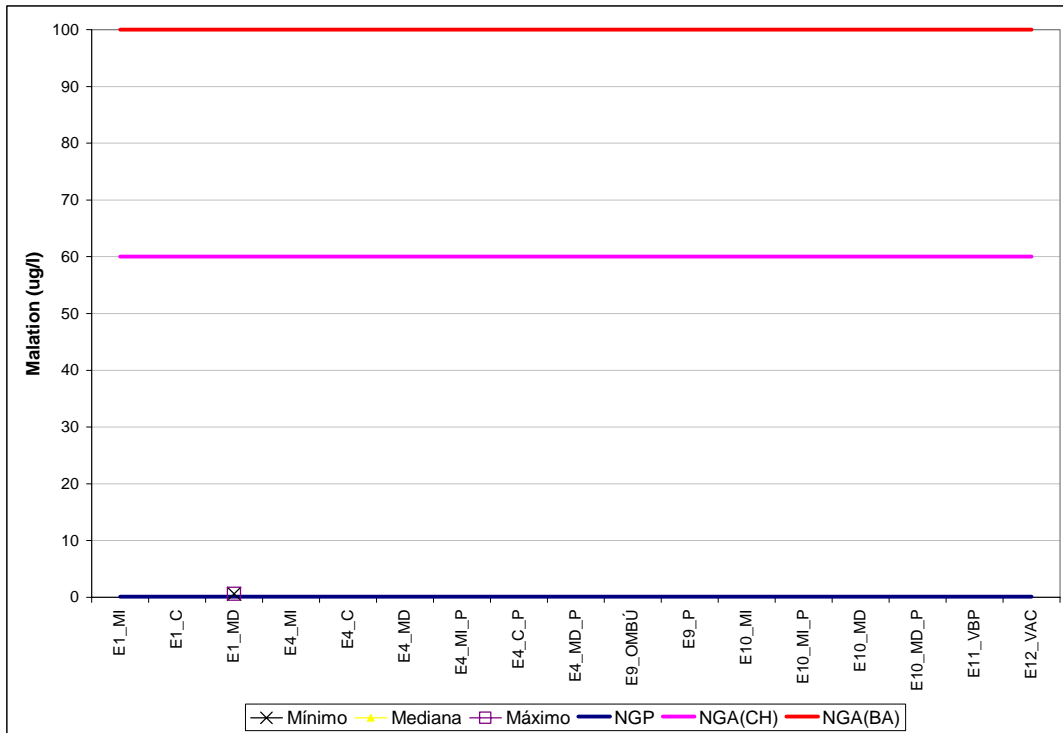


Figura 17 Comparación de concentraciones de malation ( $\mu\text{g/l}$ ) en columna de agua con niveles guía

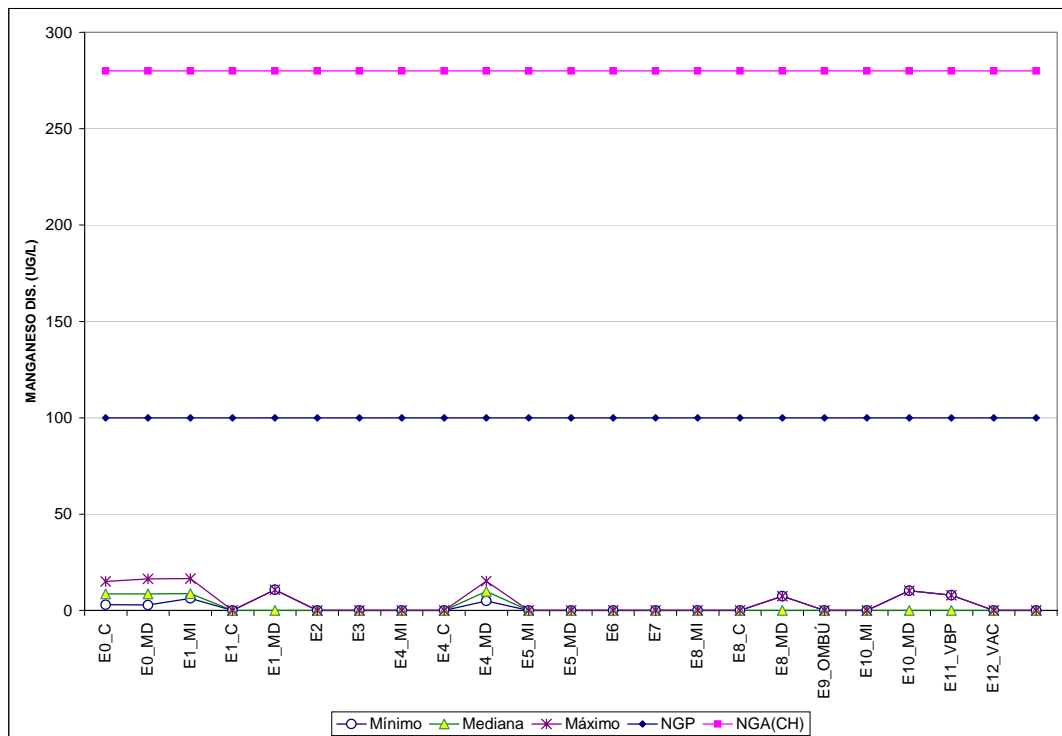


Figura 18 Comparación de concentraciones de manganeso disuelto ( $\mu\text{g/l}$ ) en columna de agua con niveles guía

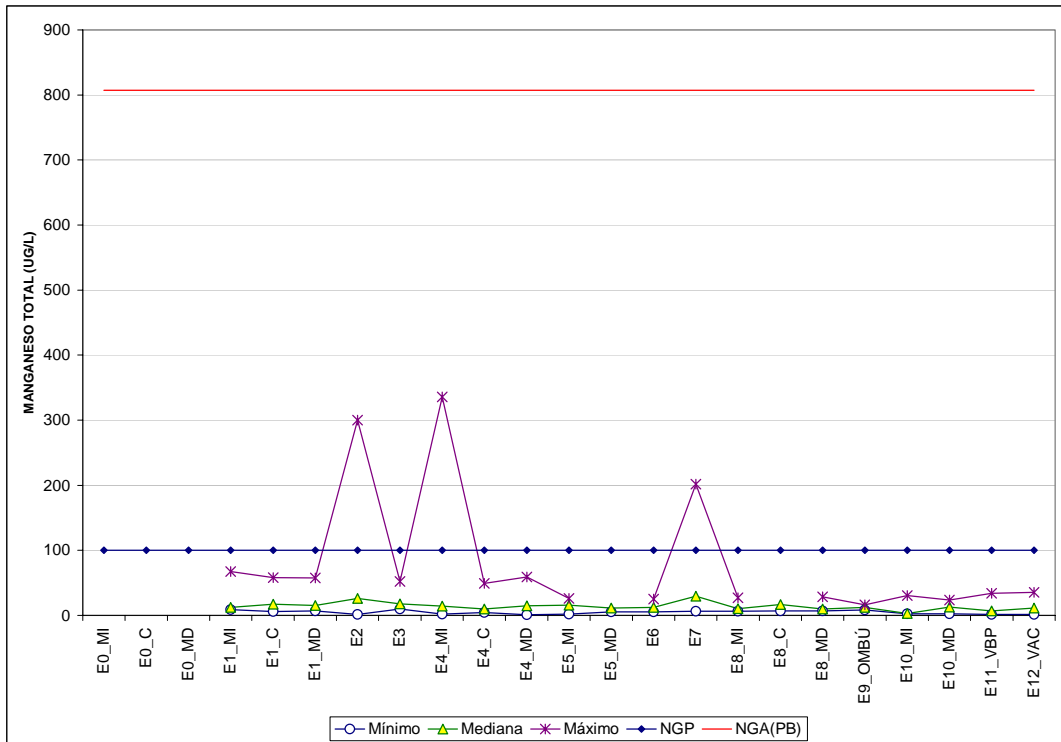


Figura 19 Comparación de concentraciones de manganeso total ( $\mu\text{g/l}$ ) en columna de agua con niveles guía

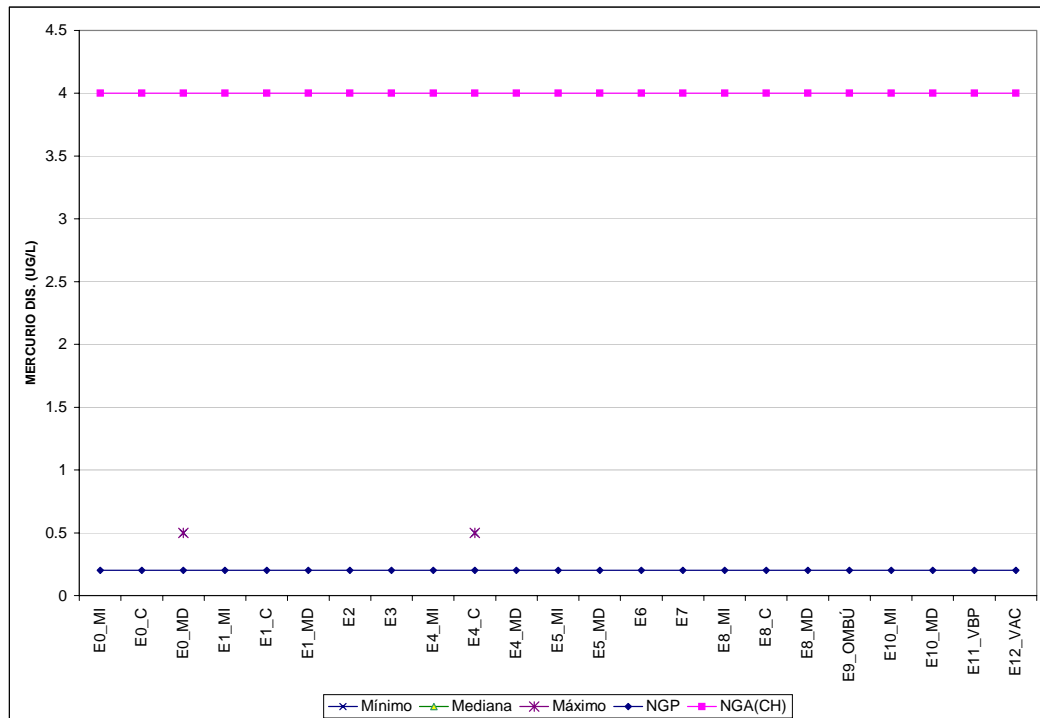


Figura 20 Comparación de concentraciones de mercurio disueltol ( $\mu\text{g/l}$ ) en columna de agua con niveles guía

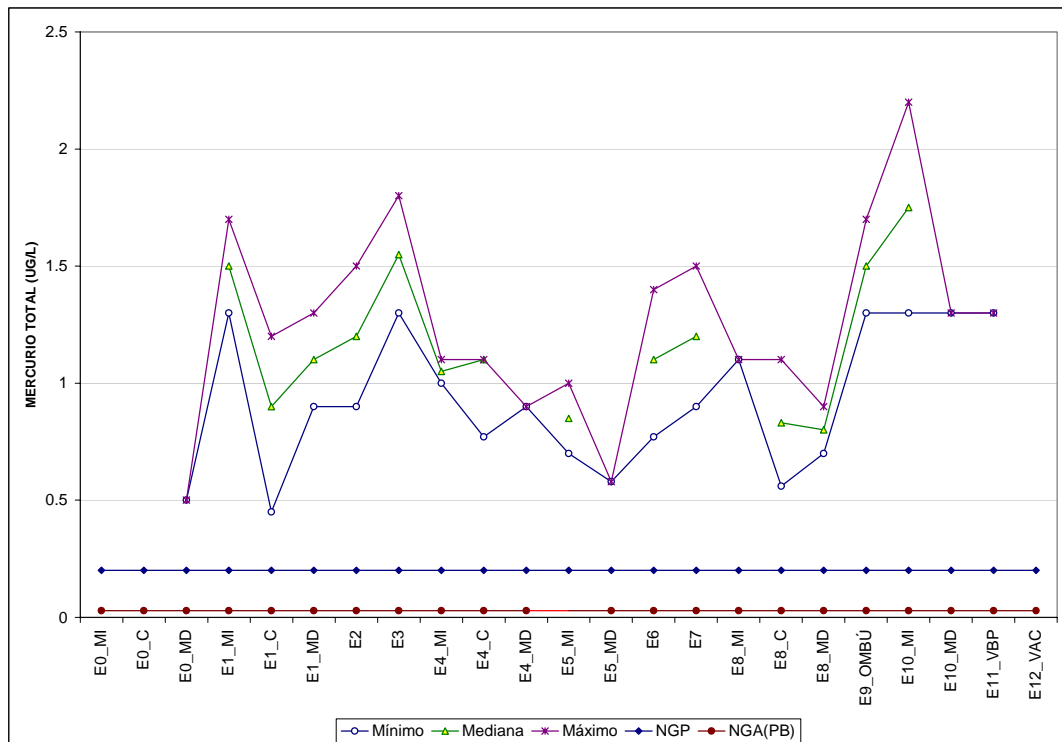


Figura 21 Comparación de concentraciones de mercurio total ( $\mu\text{g/l}$ ) en columna de agua con niveles guía

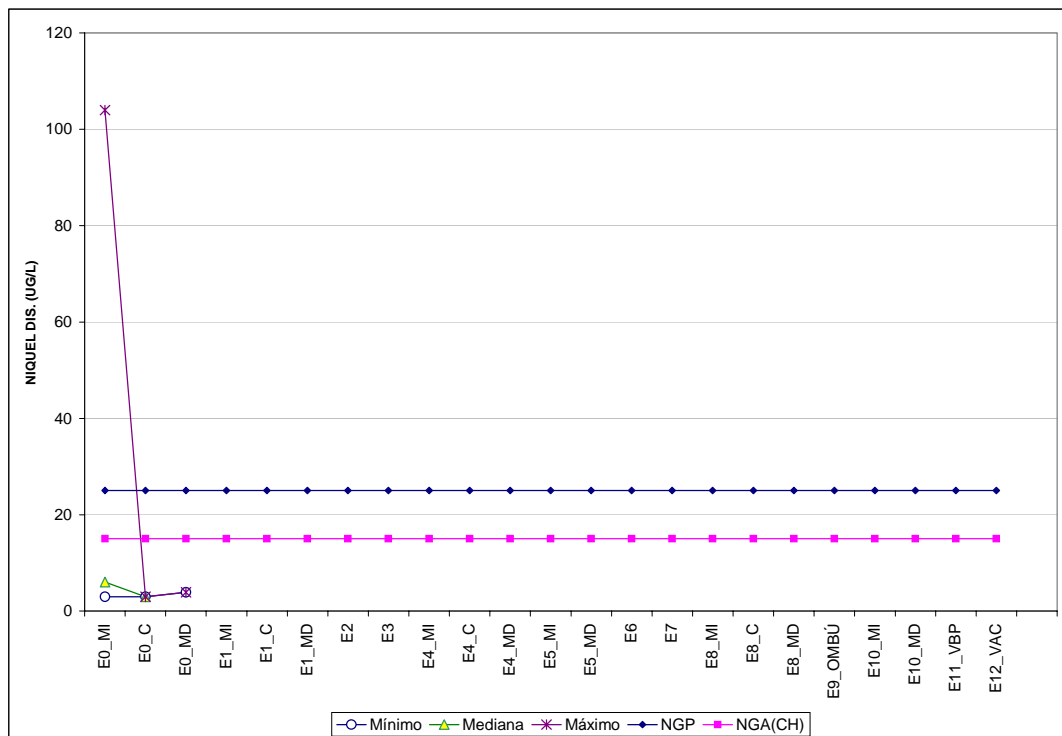


Figura 22 Comparación de concentraciones de níquel disuelto ( $\mu\text{g/l}$ ) en columna de agua con niveles guía

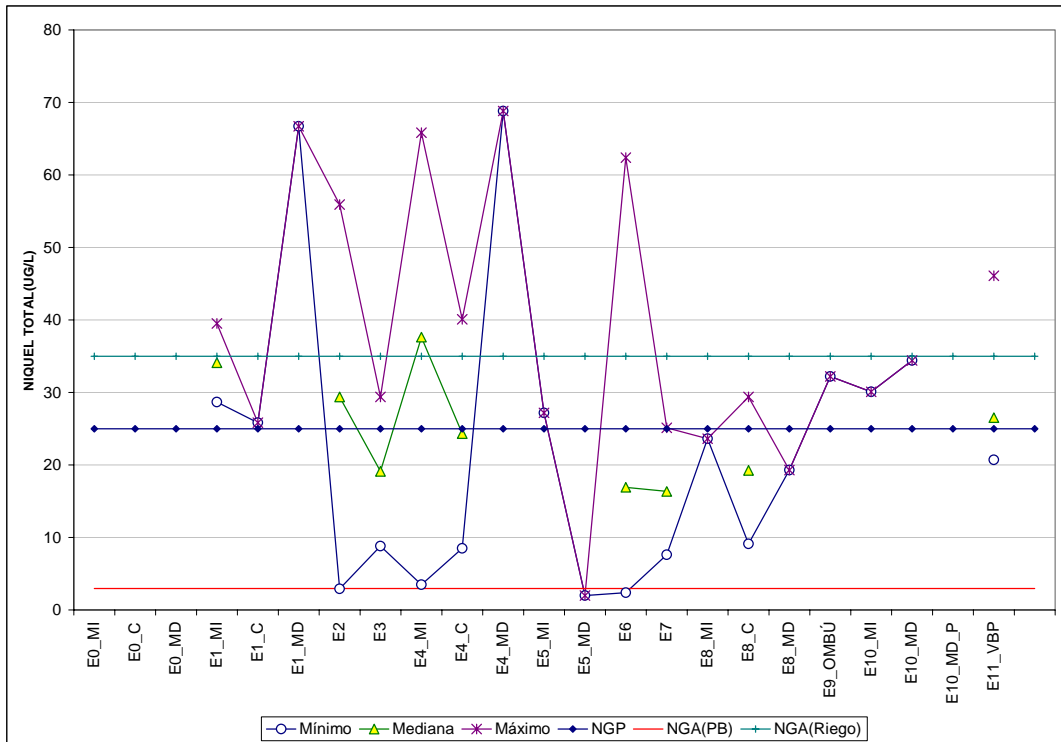


Figura 23 Comparación de concentraciones de níquel total ( $\mu\text{g/l}$ ) en columna de agua con niveles guía

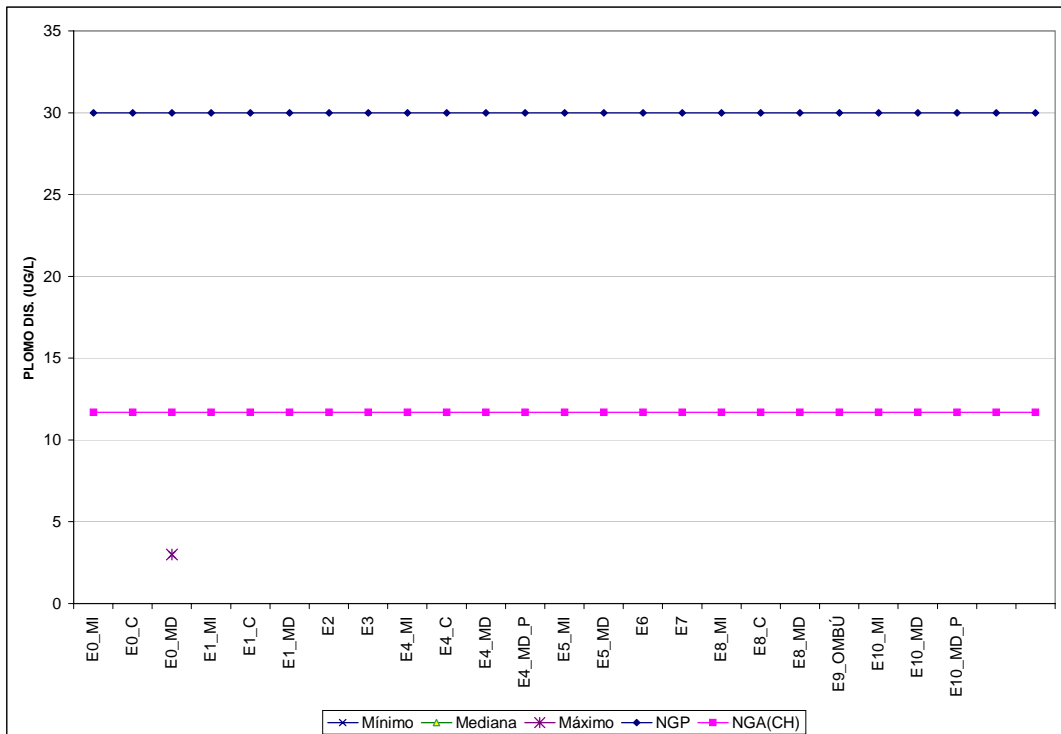


Figura 24 Comparación de concentraciones de plomo disuelto ( $\mu\text{g/l}$ ) en columna de agua con niveles guía

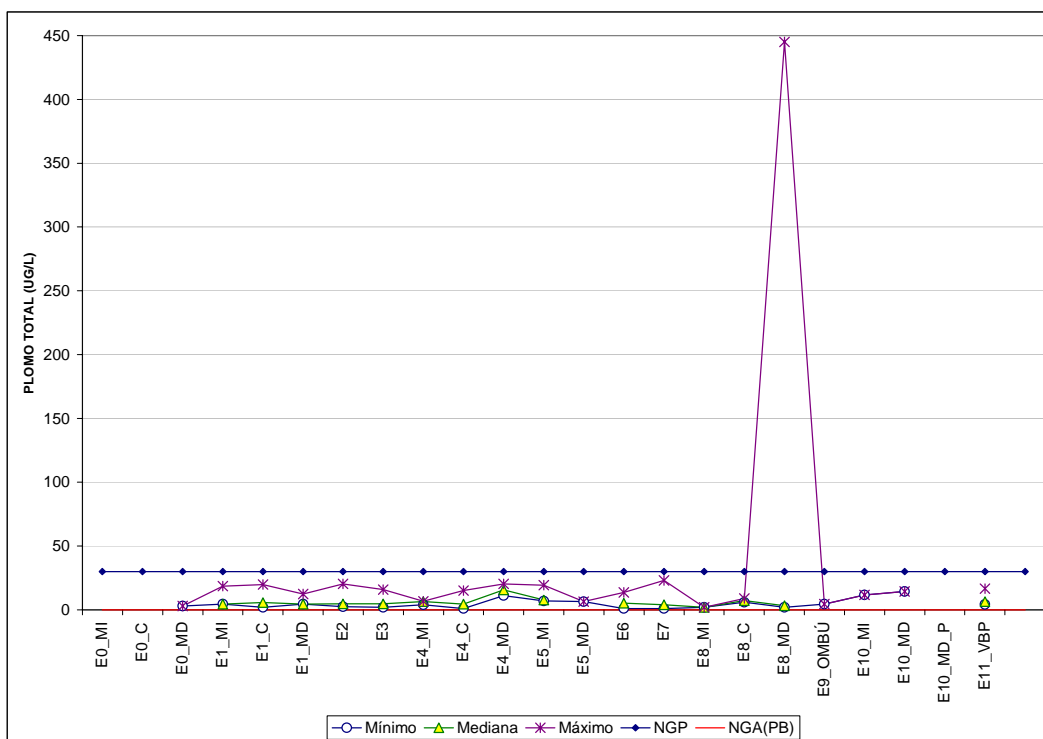


Figura 25 Comparación de concentraciones de plomo total ( $\mu\text{g/l}$ ) en columna de agua con niveles guía

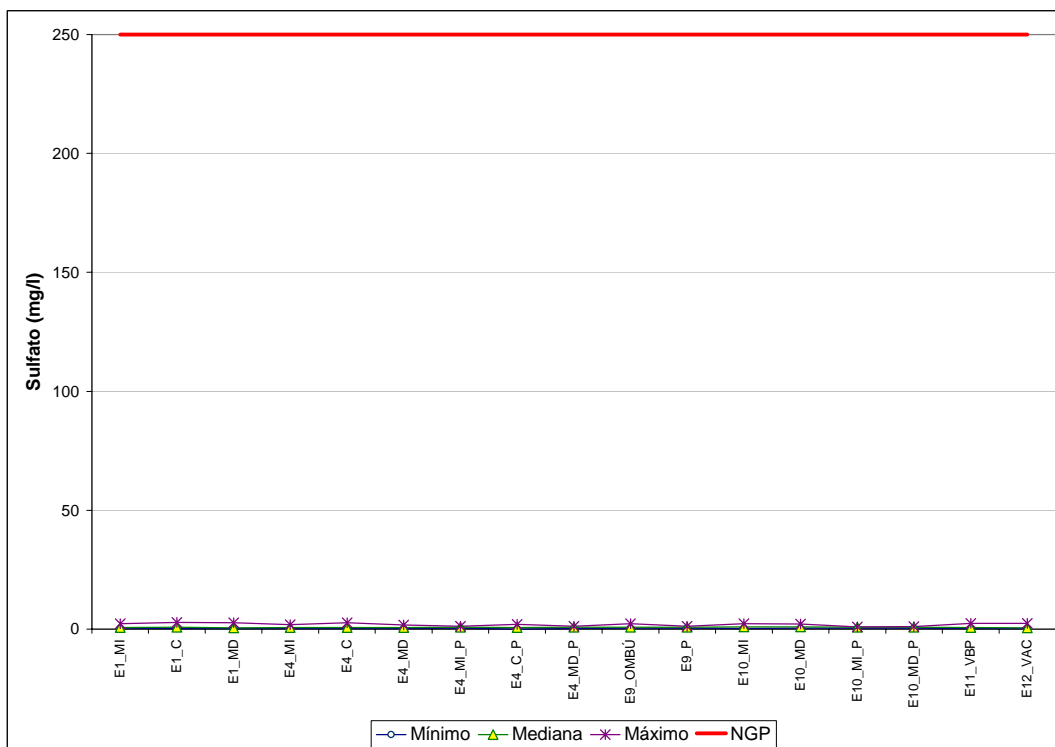


Figura 26 Comparación de concentraciones de sulfato ( $\text{mg/l}$ ) en columna de agua con niveles guía

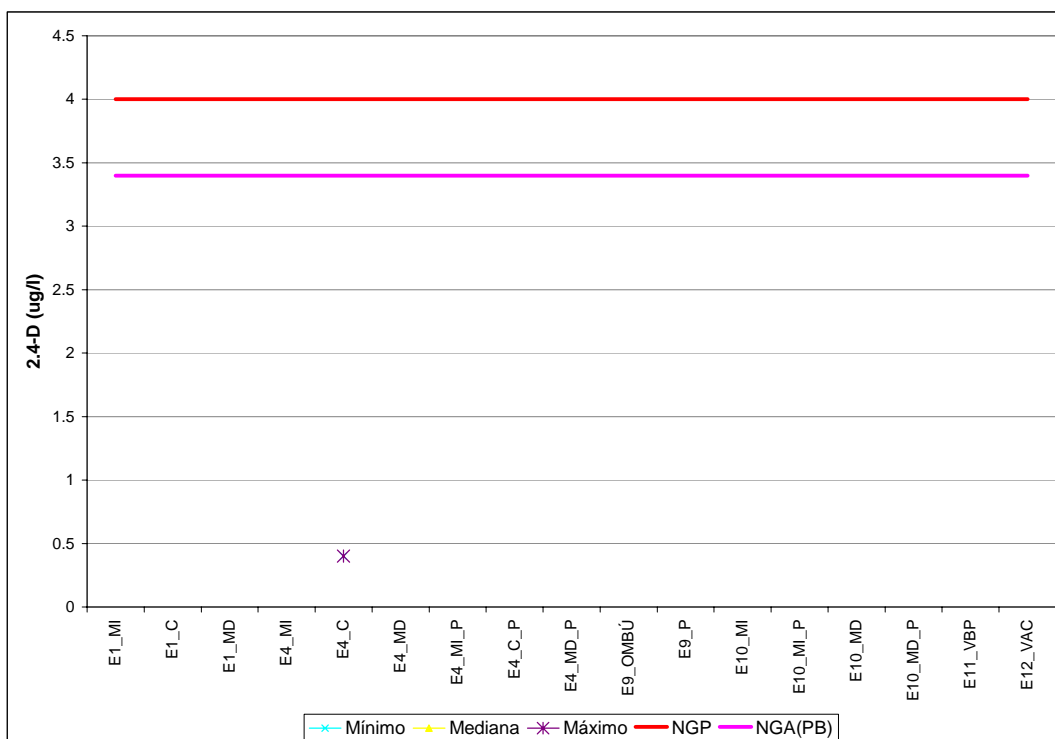


Figura 27 Comparación de concentraciones de 2,4-D ( $\mu\text{g/l}$ ) en columna de agua con niveles guía

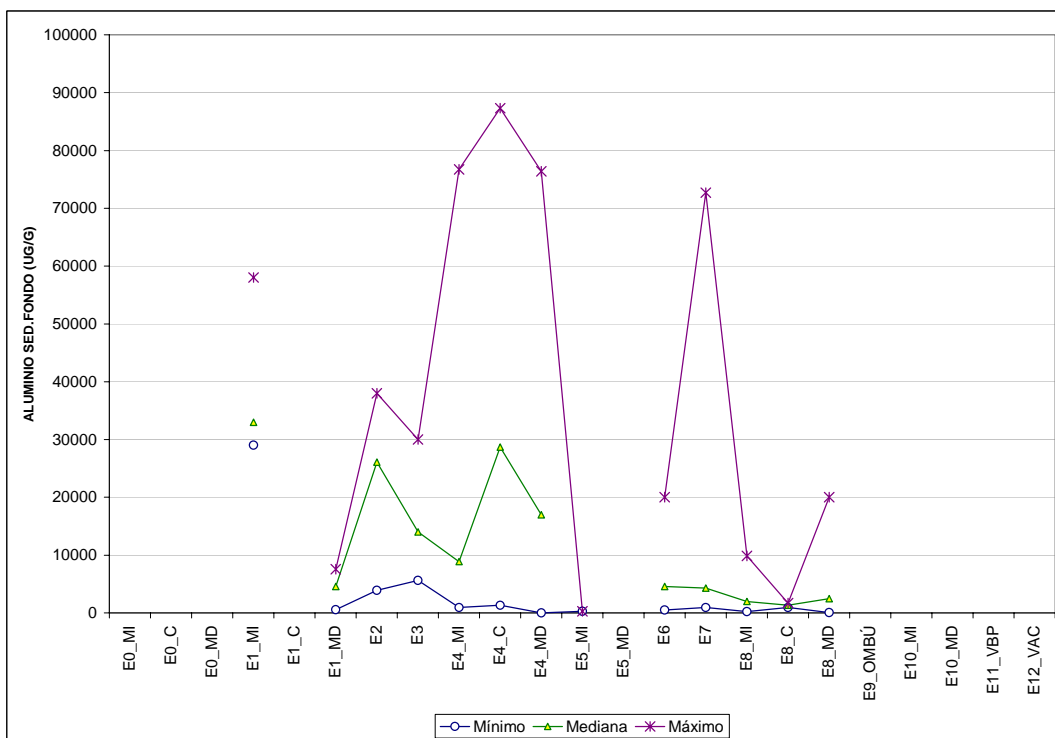


Figura 28 Comparación de concentraciones de aluminio en sedimento de fondo ( $\mu\text{g/g}$ ) con niveles guía

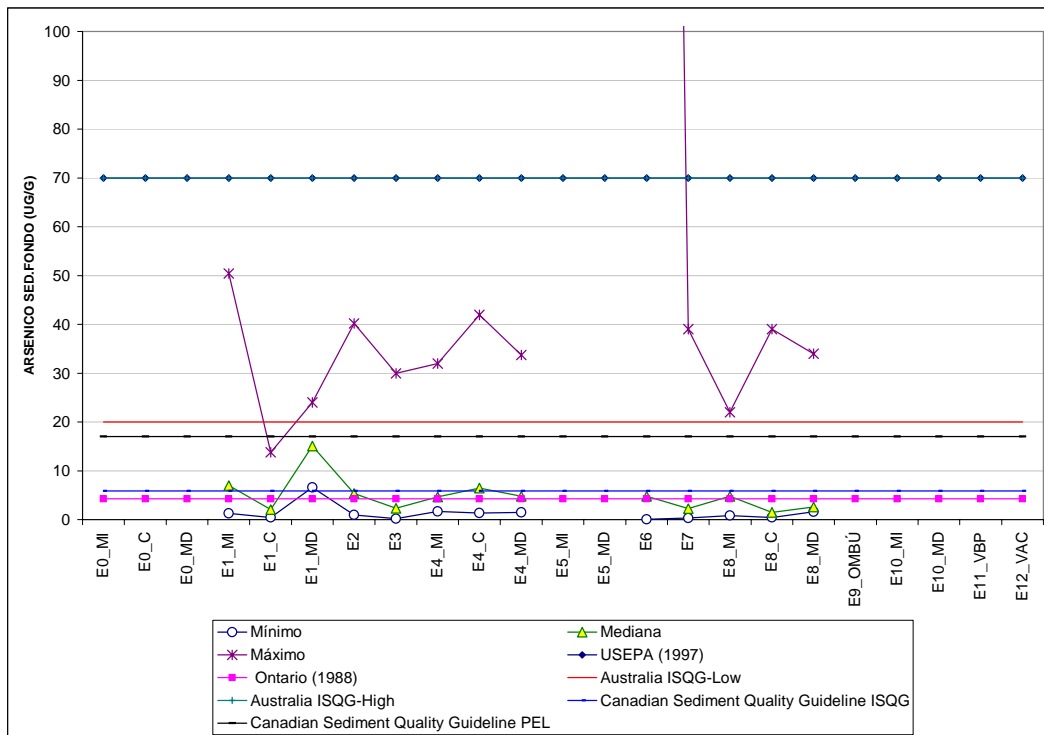


Figura 29 Comparación de concentraciones de arsénico en sedimento de fondo ( $\mu\text{g/g}$ ) con niveles guía

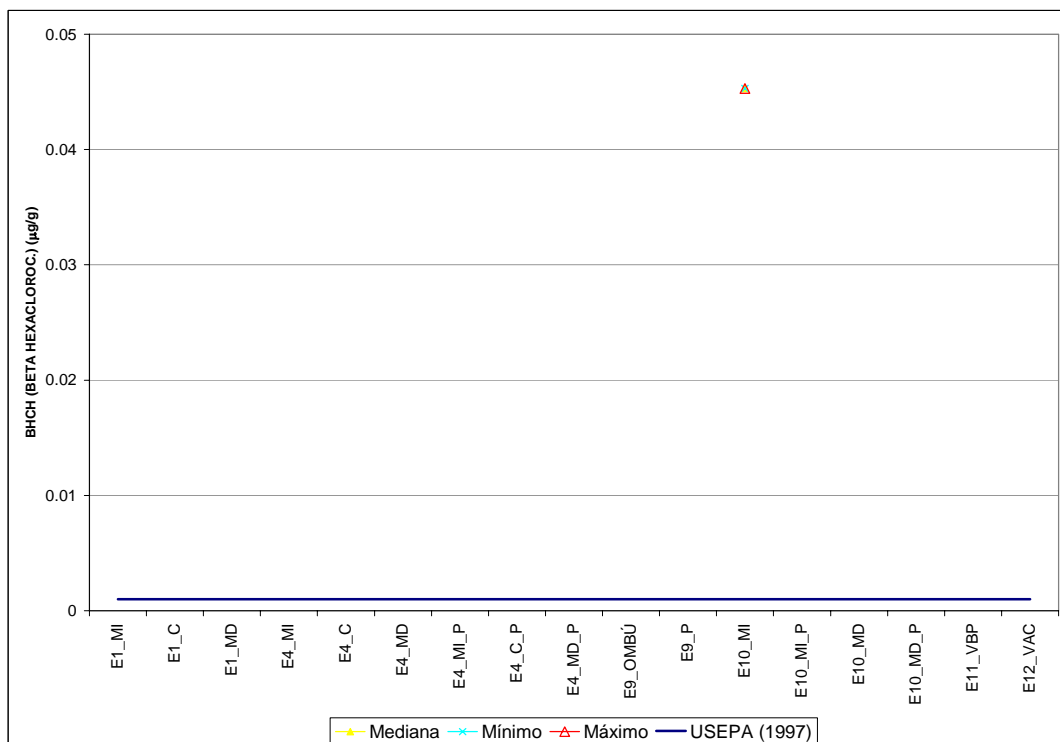


Figura 30 Comparación de concentraciones de BHCH ( $\mu\text{g/g}$ ) en sedimentos con niveles guía

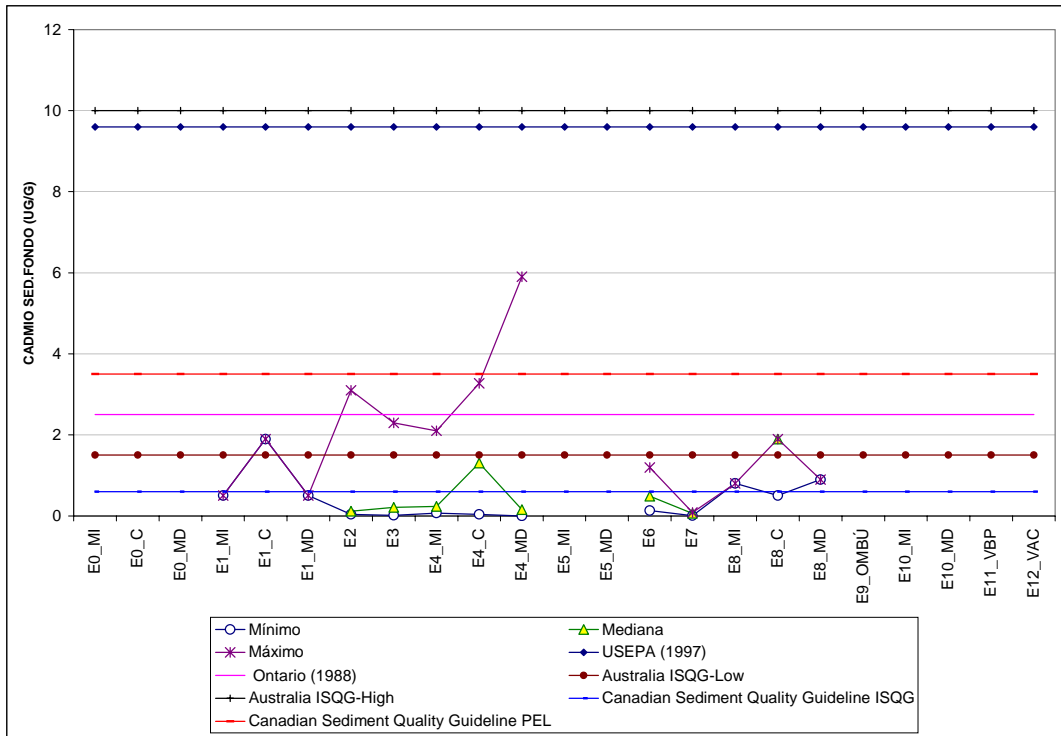


Figura 31 Comparación de concentraciones de cadmio en sedimento de fondo ( $\mu\text{g/g}$ ) con niveles guía

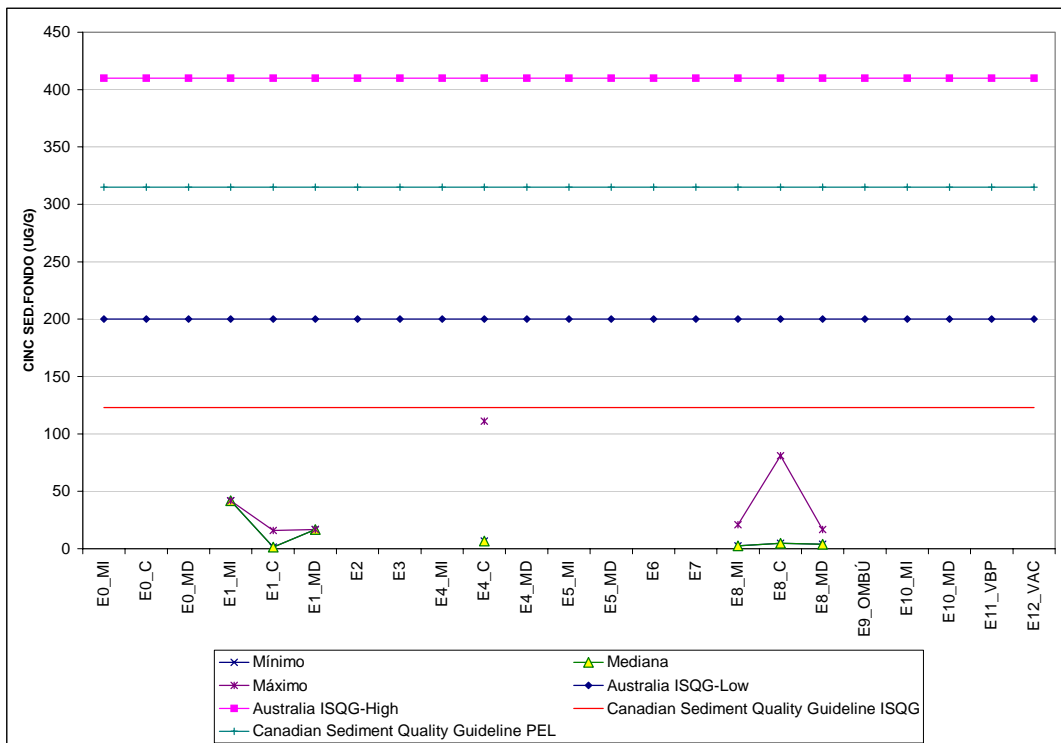


Figura 32 Comparación de concentraciones de cinc en sedimento de fondo ( $\mu\text{g/g}$ ) con niveles guía

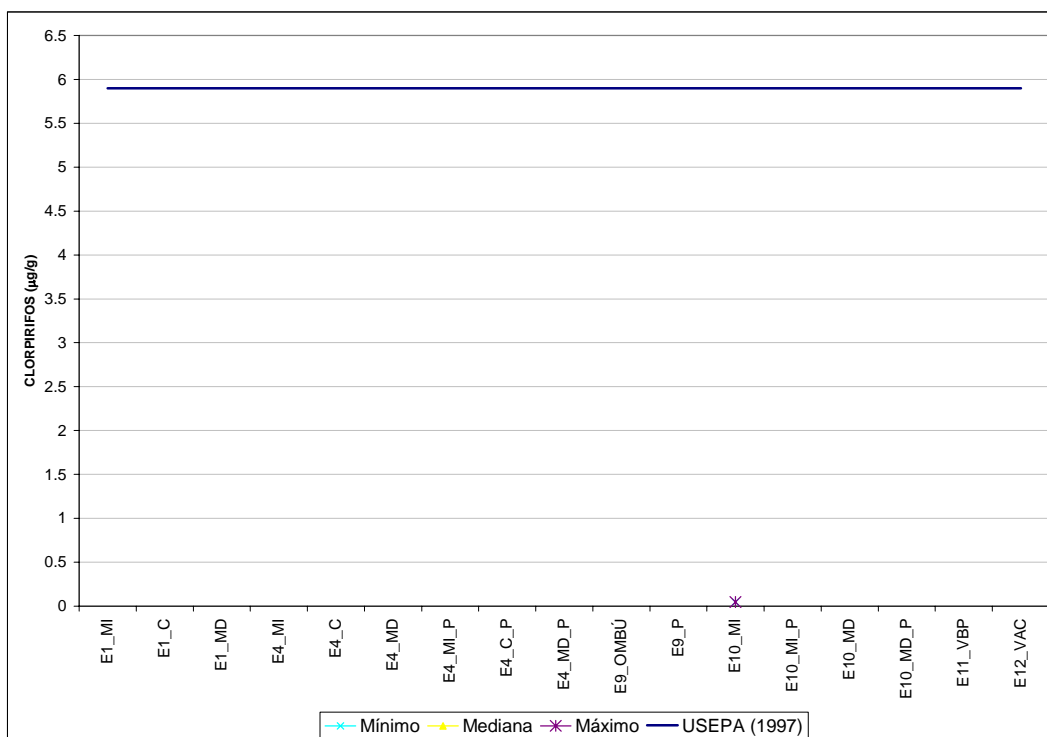


Figura 33 Comparación de concentraciones de clorpirifos ( $\mu\text{g/g}$ ) en sedimentos con niveles guía

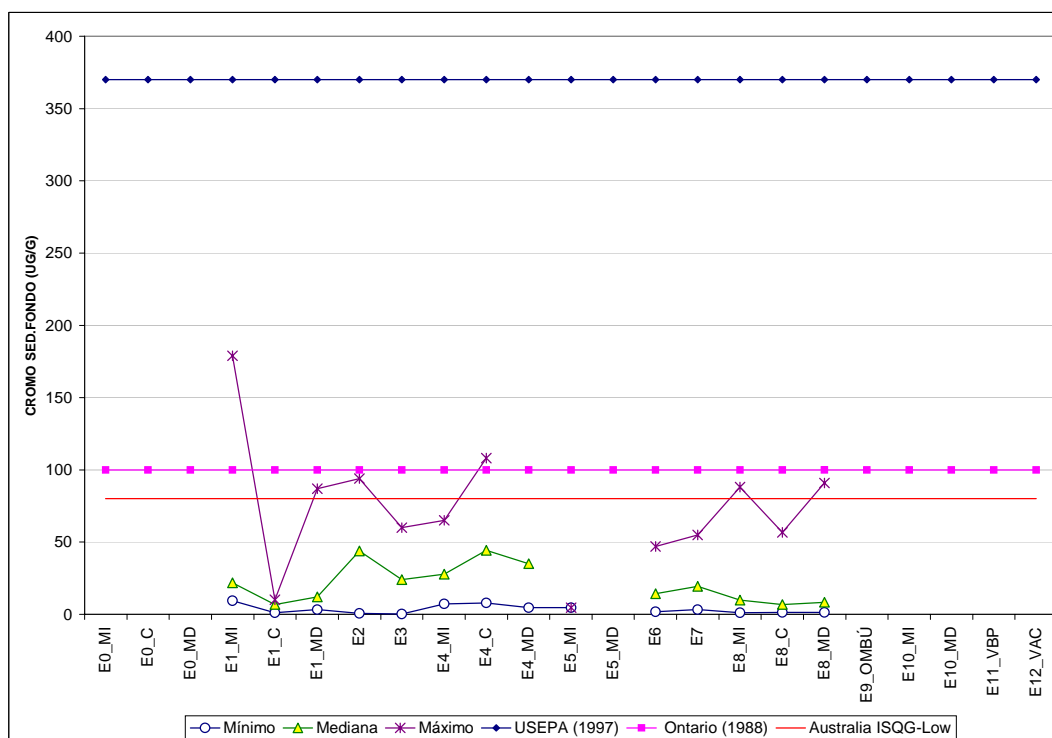


Figura 34 Comparación de concentraciones de cromo en sedimento de fondo ( $\mu\text{g/g}$ ) con niveles guía

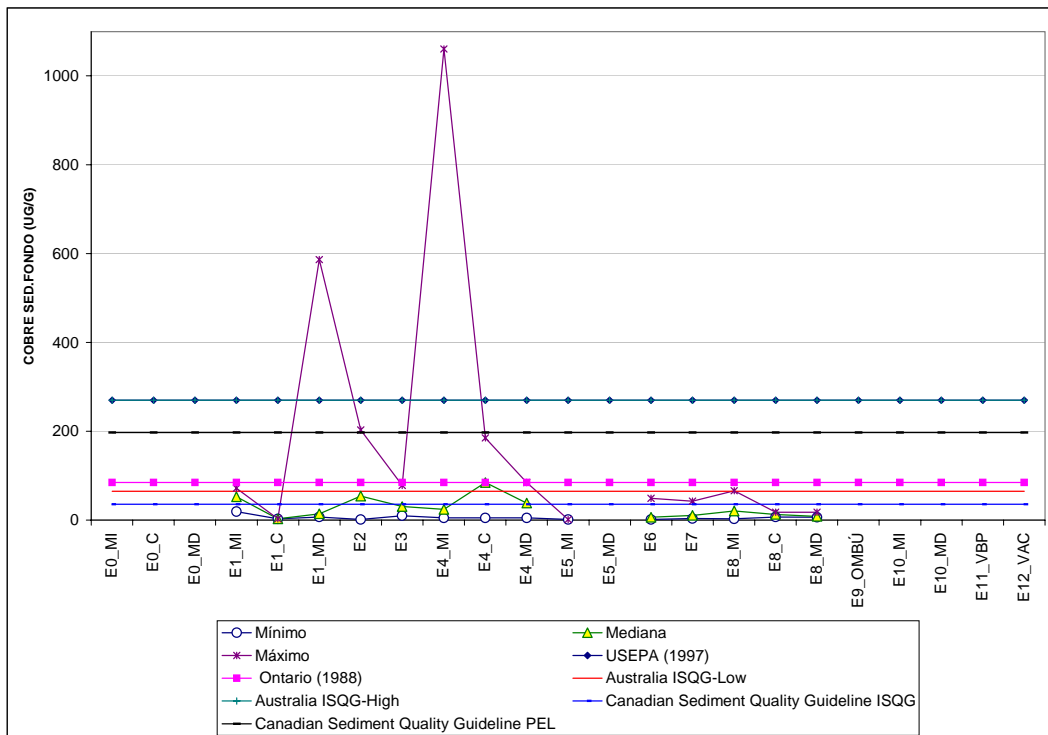


Figura 35 Comparación de concentraciones de cobre en sedimento de fondo (µg/g) con niveles guía

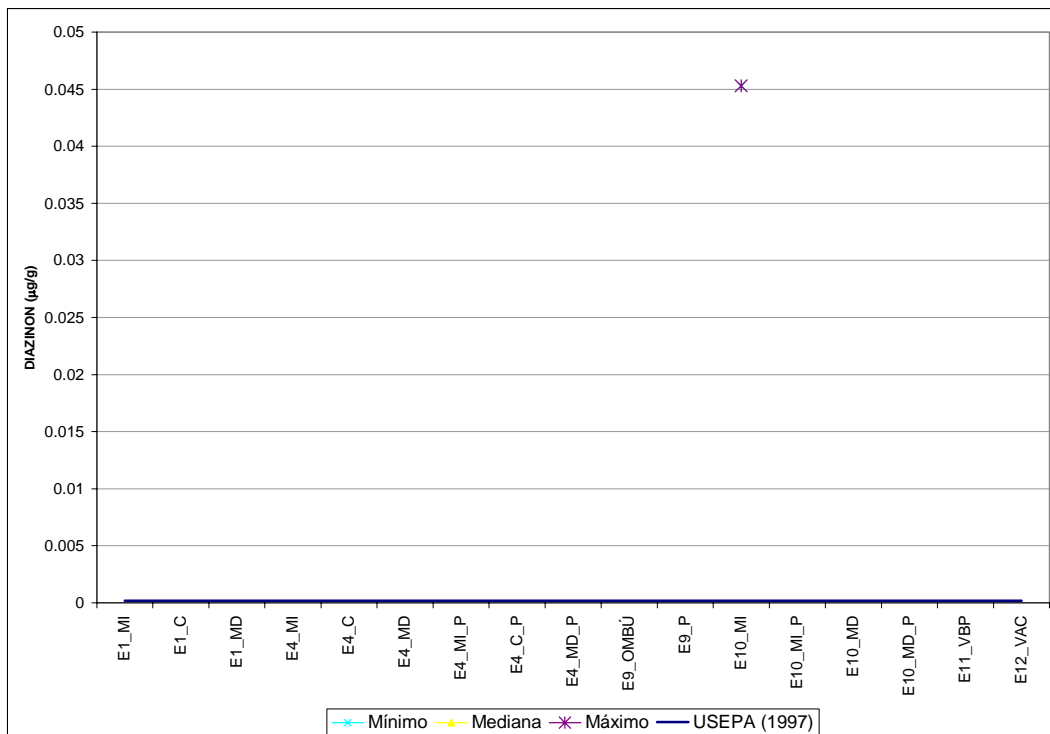


Figura 36 Comparación de concentraciones de diazinon (µg/g) en sedimentos con niveles guía

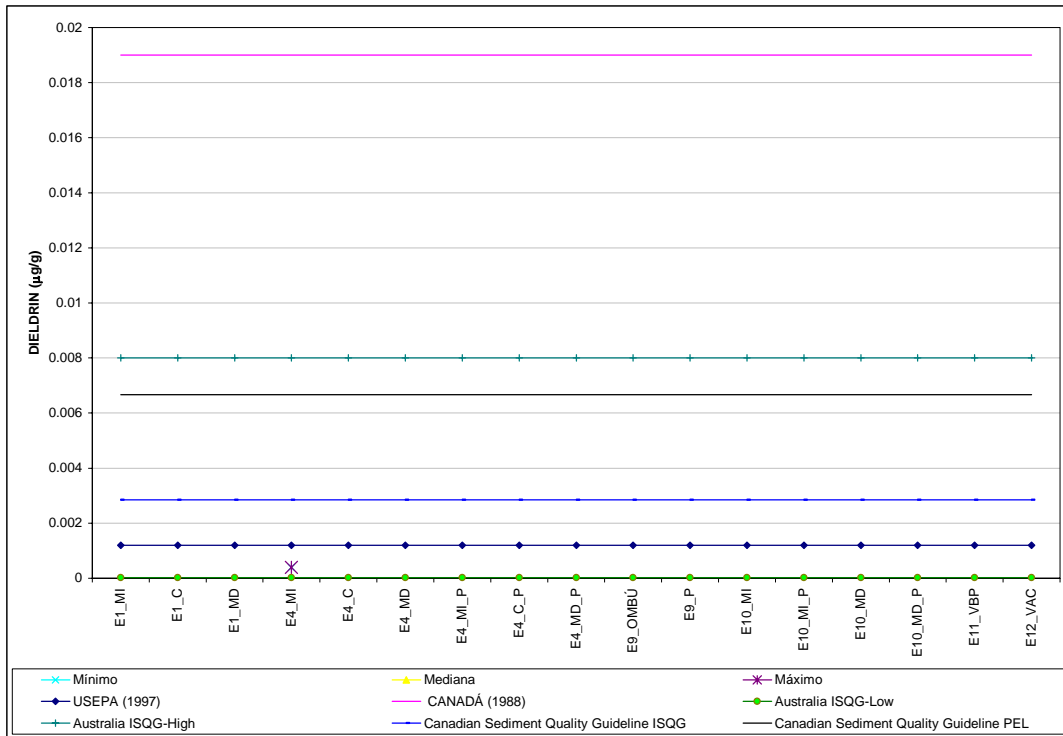


Figura 37 Comparación de concentraciones de dieldrin ( $\mu\text{g/g}$ ) en sedimentos con niveles guía

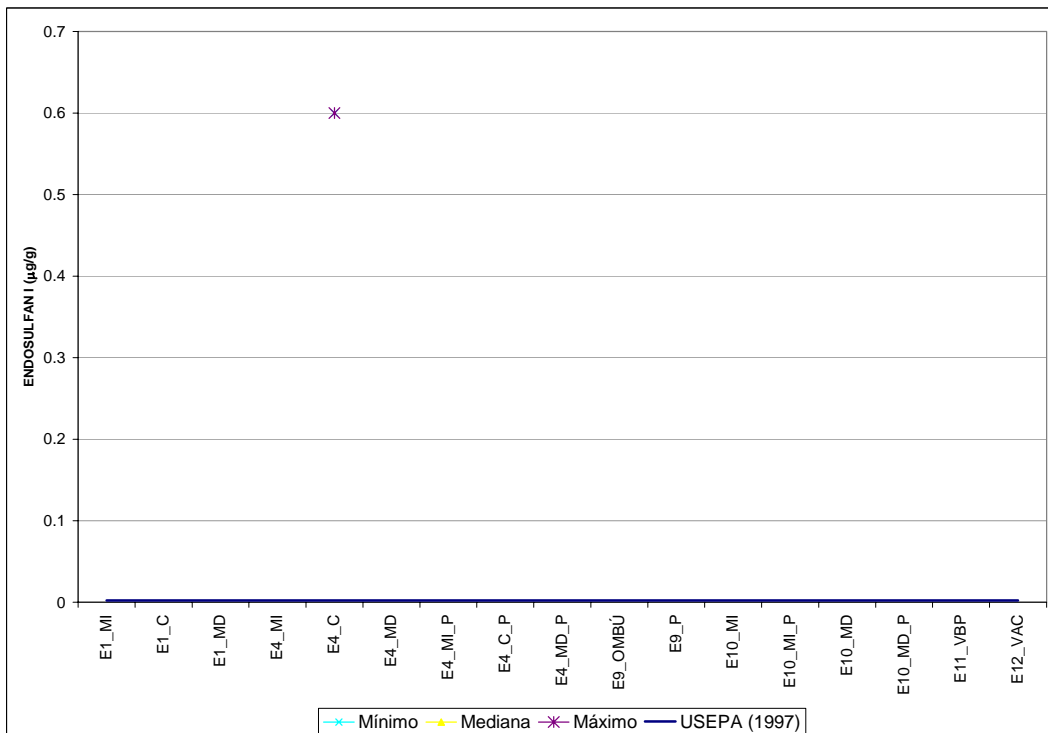


Figura 38 Comparación de concentraciones de endosulfan I ( $\mu\text{g/g}$ ) en sedimentos con niveles guía

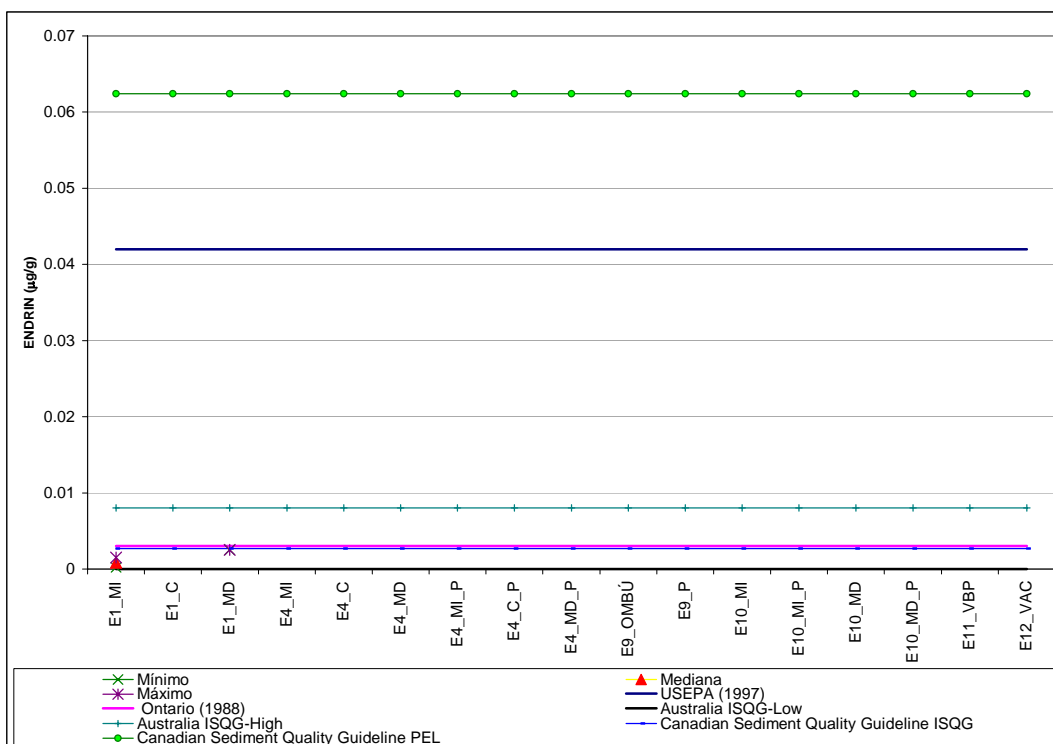


Figura 39 Comparación de concentraciones de endrin ( $\mu\text{g/g}$ ) en sedimentos con niveles guía

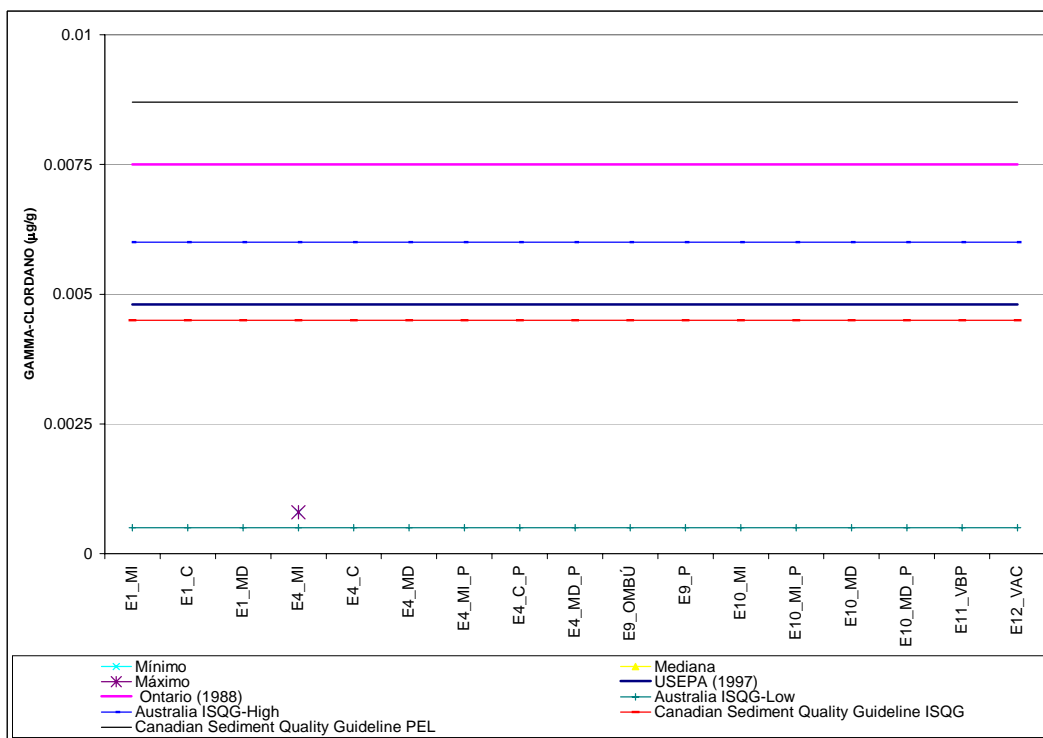


Figura 40 Comparación de concentraciones de gamma clordano ( $\mu\text{g/g}$ ) en sedimentos con niveles guía

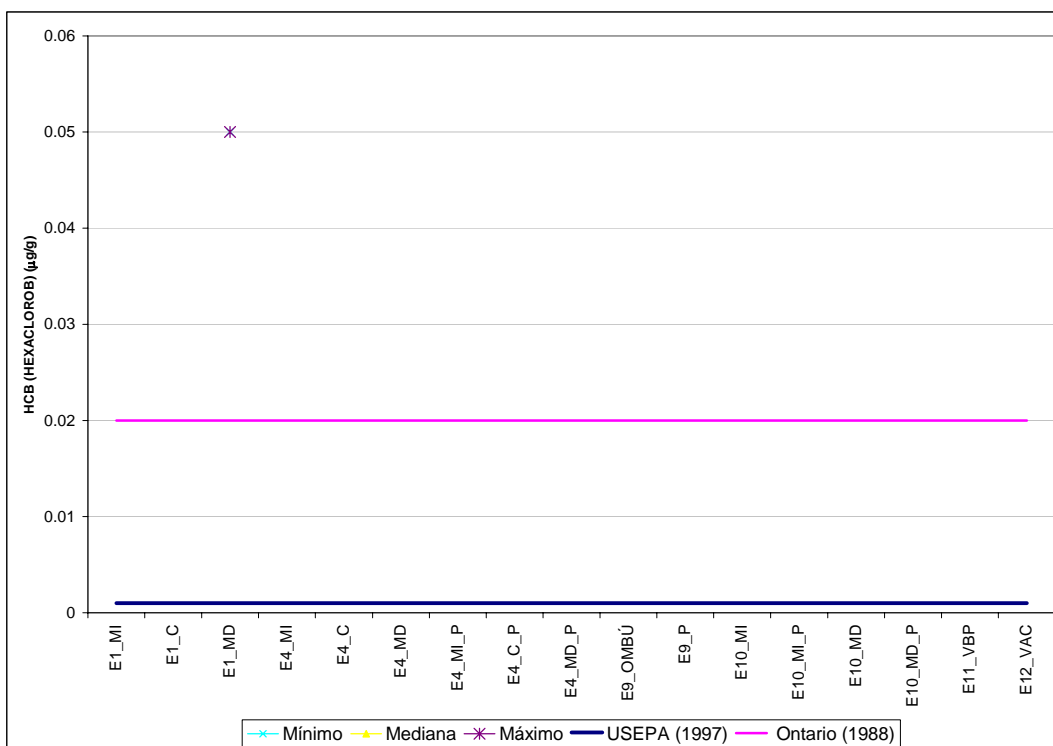


Figura 41 Comparación de concentraciones de HCB ( $\mu\text{g/g}$ ) en sedimentos con niveles guía

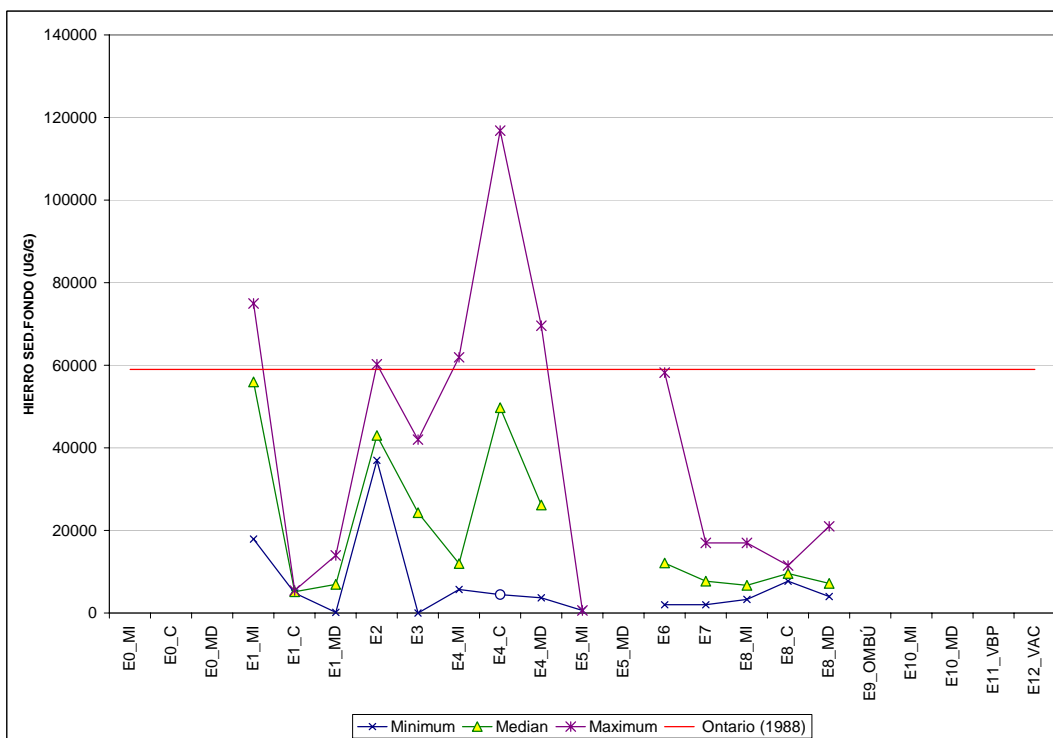


Figura 42 Comparación de concentraciones de hierro en sedimento de fondo ( $\mu\text{g/g}$ ) con niveles guía

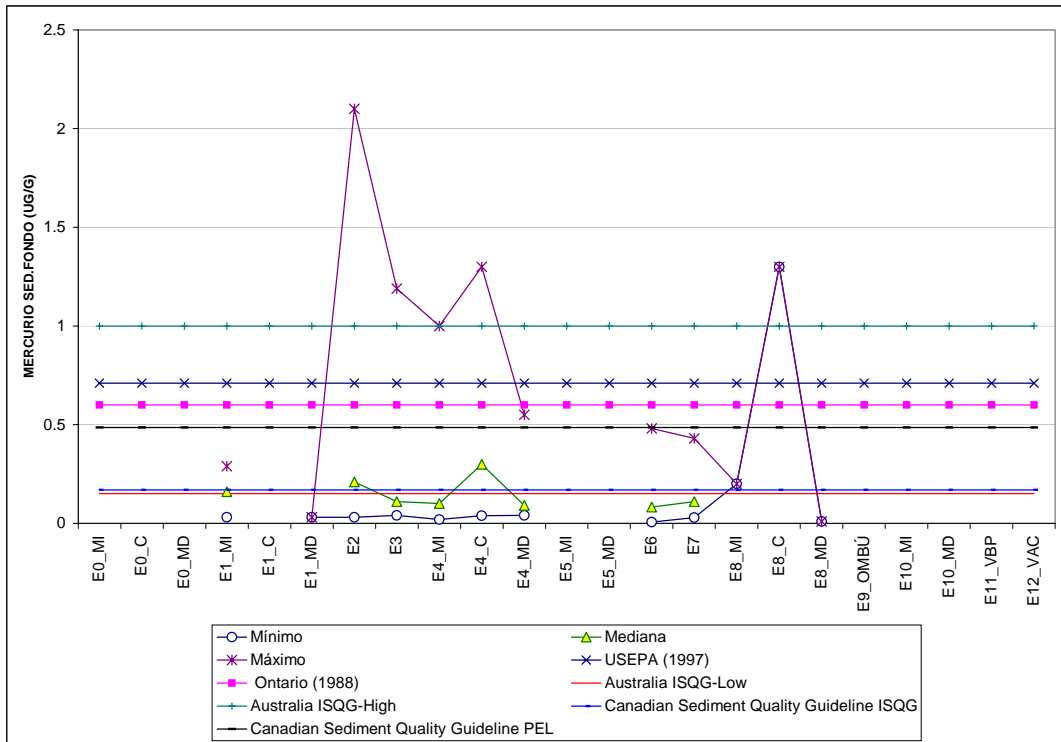


Figura 43 Comparación de concentraciones de mercurio en sedimento de fondo (µg/g) con niveles guía

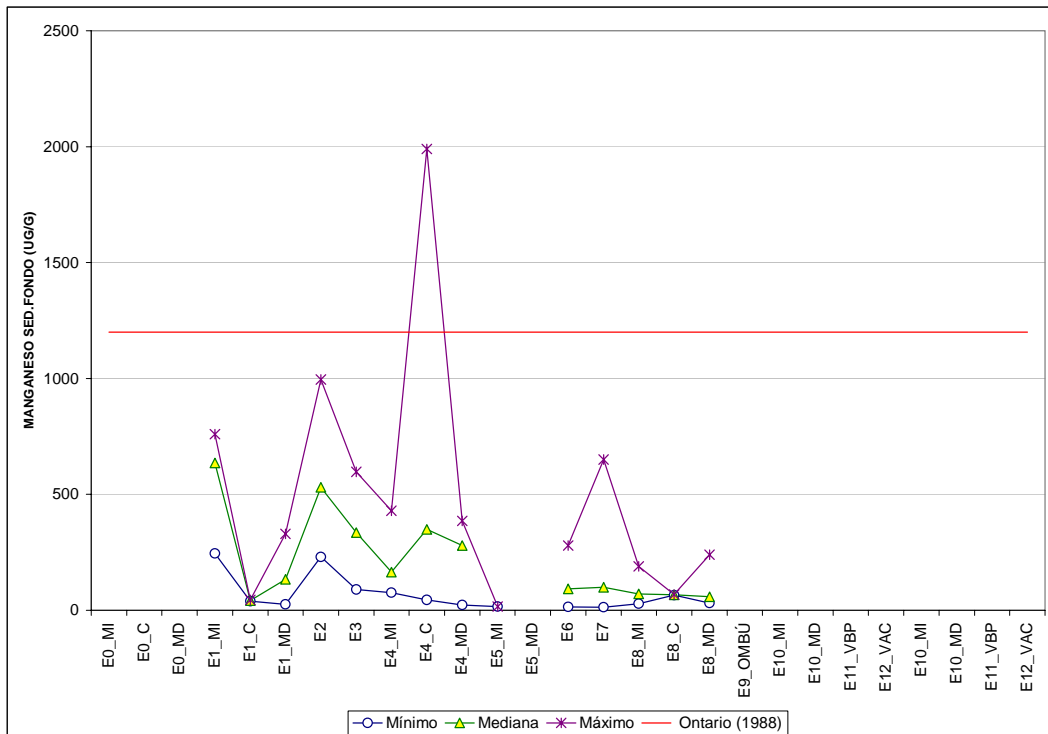


Figura 44 Comparación de concentraciones de manganeso en sedimento de fondo (µg/g) con niveles guía

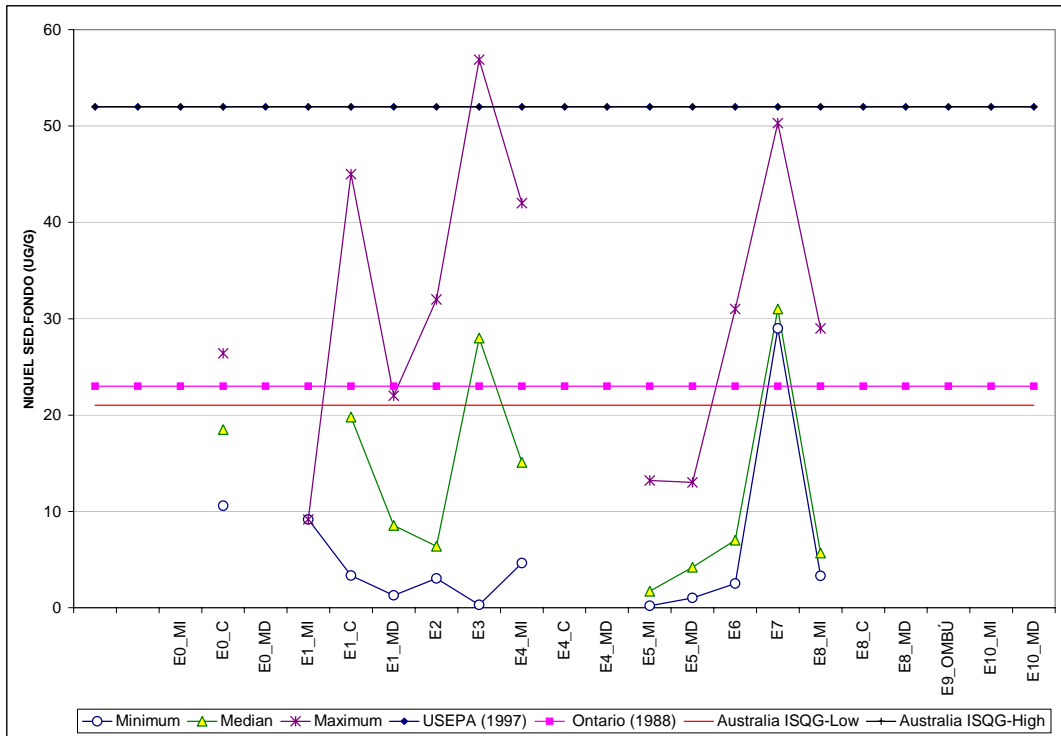


Figura 45 Comparación de concentraciones de níquel ( $\mu\text{g/g}$ ) en sedimento de fondo con niveles guía

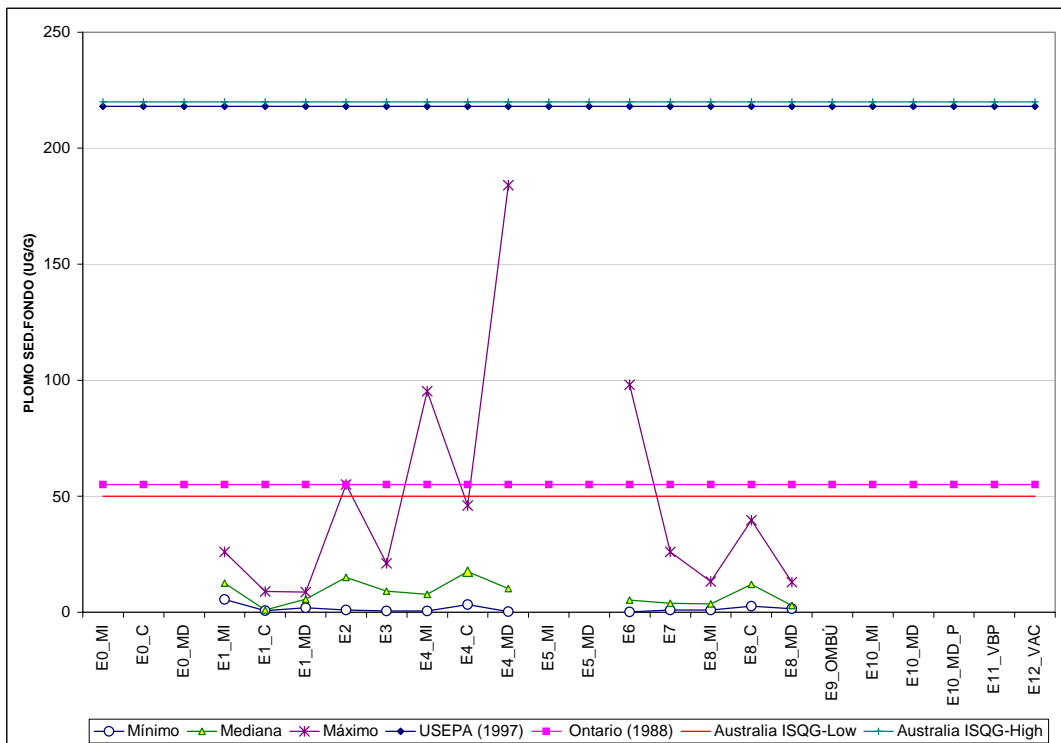


Figura 46 Comparación de concentraciones de plomo en sedimento de fondo ( $\mu\text{g/g}$ ) con niveles guía

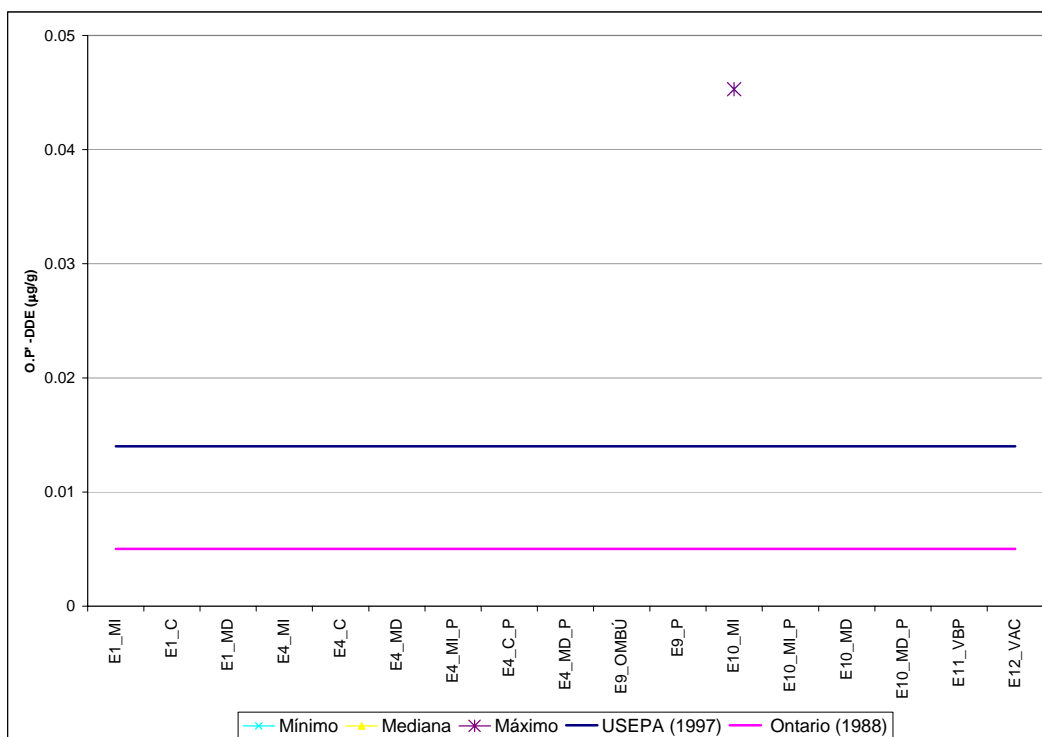


Figura 47 Comparación de concentraciones de O.P'-DDE (µg/g) en sedimentos con niveles guía

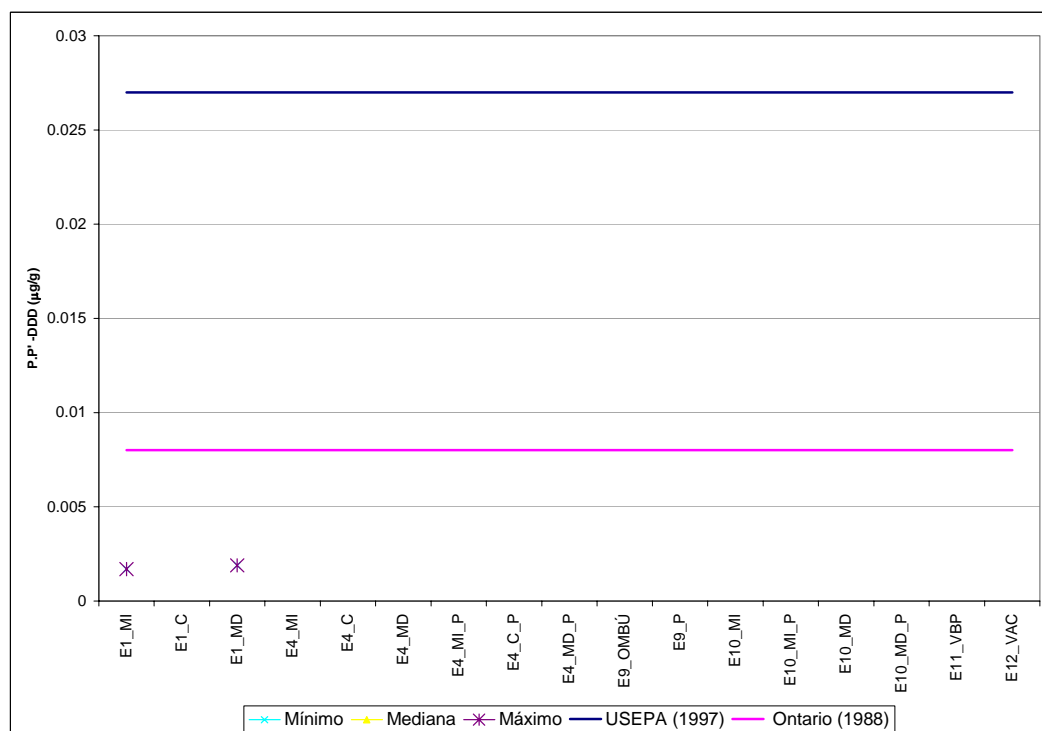


Figura 48 Comparación de concentraciones de P.P'-DDD (µg/g) en sedimentos con niveles guía

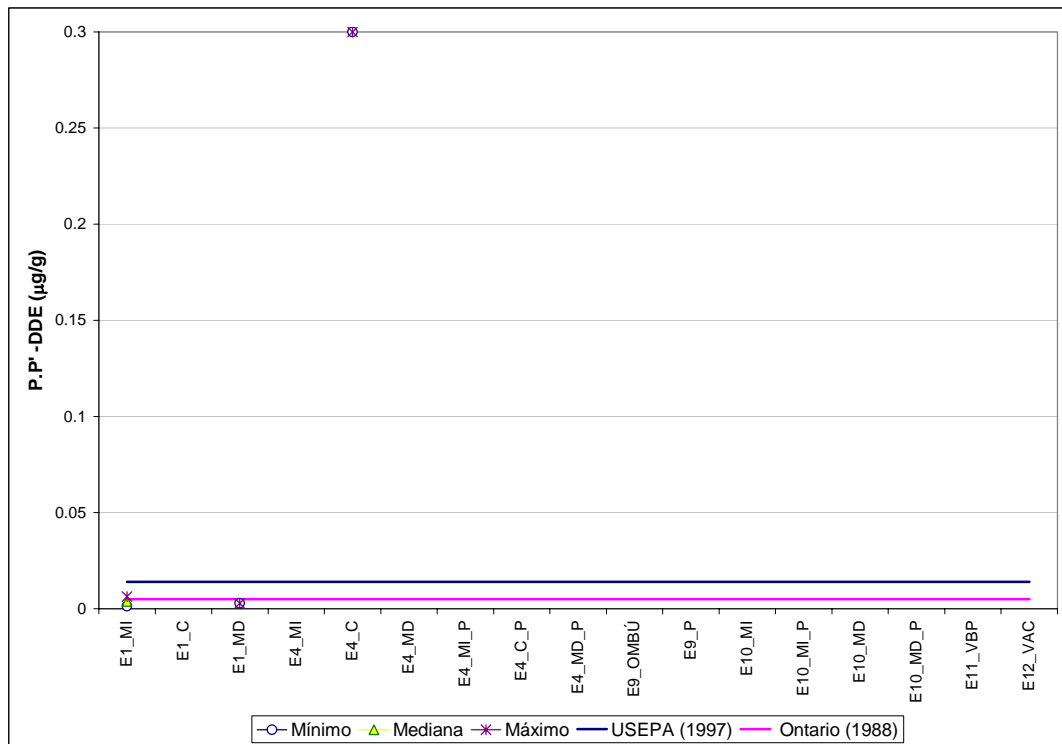


Figura 49 Comparación de concentraciones de P.P.-DDE ( $\mu\text{g/g}$ ) en sedimentos con niveles guía

**Tabla IV.1**

Frecuencia de detección, mediana y extremos de la concentración de aluminio disuelto ( $\mu\text{g/l}$ ) en columna de agua en estaciones de la red de monitoreo de Yacyretá (1993-2002)

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E0_MI    | 18                   | 10                 | 95.8    | 42.4   | 350    |
| E0_C     | 26                   | 17                 | 62.5    | 39.5   | 340    |
| E0_MD    | 18                   | 10                 | 63.25   | 36.1   | 300    |
| E1_MI    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E1_C     | 1                    | 1                  |         | 48     | 48     |
| E1_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E2       | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E3       | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E4_MI    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E4_C     | 11                   | 1                  |         | 200    | 200    |
| E4_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E5_MI    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E5_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E6       | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E7       | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E8_MI    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E8_C     | 2                    | 2                  | 1443    | 36     | 2850   |
| E8_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E9_OMBÚ  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MI   | 1                    | 1                  |         | 41     | 41     |
| E10_MD   | 1                    | 1                  |         | 44     | 44     |
| E11_VBP  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E12_VAC  | 0                    | 0                  |         |        |        |

**Tabla IV.2**

Frecuencia de detección, mediana y extremos de la concentración de aluminio total ( $\mu\text{g/l}$ ) en columna de agua en estaciones de la red de monitoreo de Yacyretá (1993-2002)

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E1_MI    | 5                    | 5                  | 100     | 38.8   | 340    |
| E1_C     | 17                   | 17                 | 189     | 53     | 789    |
| E1_MD    | 5                    | 5                  | 82      | 62     | 320    |
| E2       | 12                   | 12                 | 303.5   | 69     | 876    |
| E3       | 12                   | 12                 | 171     | 76     | 412    |
| E4_MI    | 16                   | 16                 | 193.5   | 79     | 1450   |
| E4_C     | 28                   | 25                 | 326     | 51     | 1330   |
| E4_MD    | 15                   | 15                 | 198     | 69     | 2476   |
| E5_MI    | 15                   | 15                 | 165     | 22     | 912    |
| E5_MD    | 7                    | 6                  | 169.5   | 57     | 868    |

|         |    |    |        |      |      |
|---------|----|----|--------|------|------|
| E6      | 12 | 12 | 113    | 30   | 1930 |
| E7      | 12 | 12 | 223.5  | 142  | 730  |
| E8_MI   | 15 | 15 | 550    | 3.92 | 1260 |
| E8_C    | 31 | 31 | 530    | 40   | 2190 |
| E8_MD   | 16 | 16 | 377    | 26   | 1840 |
| E9_OMBÚ | 4  | 4  | 416.5  | 98   | 646  |
| E10_MI  | 5  | 5  | 119    | 40   | 600  |
| E10_MD  | 4  | 4  | 218.85 | 22   | 760  |
| E11_VBP | 11 | 11 | 127    | 57   | 1310 |
| E12_VAC | 10 | 10 | 113.5  | 53.3 | 589  |
| E0_MI   | 6  | 5  | 460    | 200  | 1090 |
| E0_C    | 6  | 5  | 700    | 215  | 1130 |
| E0_MD   | 6  | 4  | 552.5  | 210  | 870  |

**Tabla IV.3**

Frecuencia de detección, mediana y extremos de la concentración de arsénico total ( $\mu\text{g/l}$ ) en columna de agua en estaciones de la red de monitoreo de Yacyretá (1993-2002)

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E0_MI    | 2                    | 0                  |         |        |        |
| E0_C     | 1                    | 0                  |         |        |        |
| E0_MD    | 1                    | 0                  |         |        |        |
| E1_MI    | 9                    | 2                  | 5.95    | 4.3    | 7.6    |
| E1_C     | 17                   | 2                  | 8.7     | 4.9    | 12.5   |
| E1_MD    | 8                    | 2                  | 11.55   | 8.4    | 14.7   |
| E2       | 24                   | 2                  | 7.05    | 5.3    | 8.8    |
| E3       | 24                   | 2                  | 8.35    | 4.9    | 11.8   |
| E4_MI    | 15                   | 2                  | 5.2     | 4.5    | 5.9    |
| E4_C     | 35                   | 2                  | 5.6     | 3.4    | 7.8    |
| E4_MD    | 14                   | 2                  | 6.2     | 5.9    | 6.5    |
| E5_MI    | 18                   | 1                  |         | 6.3    | 6.3    |
| E5_MD    | 9                    | 1                  |         | 5.7    | 5.7    |
| E6       | 24                   | 2                  | 10      | 5.3    | 14.7   |
| E7       | 24                   | 2                  | 12.2    | 7.7    | 16.7   |
| E8_MI    | 6                    | 1                  |         | 16.1   | 16.1   |
| E8_C     | 14                   | 3                  | 6.5     | 2.2    | 18.2   |
| E8_MD    | 6                    | 1                  |         | 12.7   | 12.7   |
| E9_OMBÚ  | 4                    | 1                  |         | 4.3    | 4.3    |
| E10_MI   | 5                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MD   | 4                    | 0                  |         |        |        |
| E11_VBP  | 11                   | 1                  |         | 6.9    | 6.9    |
| E12_VAC  | 10                   | 1                  |         | 7.3    | 7.3    |

**Tabla IV.4**

Frecuencia de detección, mediana y extremos de la concentración de cadmio ( $\mu\text{g/l}$ ) en columna de agua en estaciones de la red de monitoreo de Yacyretá (1993-2002)

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E0_MI    | 1                    | 0                  |         |        |        |
| E0_C     | 1                    | 0                  |         |        |        |
| E0_MD    | 1                    | 0                  |         |        |        |
| E1_MI    | 9                    | 0                  |         |        |        |
| E1_C     | 16                   | 0                  |         |        |        |
| E1_MD    | 9                    | 2                  | 1       | 1      | 1      |
| E2       | 24                   | 1                  |         | 0.38   | 0.38   |
| E3       | 24                   | 1                  |         | 1.3    | 1.3    |
| E4_MI    | 15                   | 0                  |         |        |        |
| E4_C     | 37                   | 1                  |         | 3.17   | 3.17   |
| E4_MD    | 14                   | 1                  |         | 0.46   | 0.46   |
| E5_MI    | 18                   | 2                  | 2.05    | 1.1    | 3      |
| E5_MD    | 9                    | 0                  |         |        |        |
| E6       | 24                   | 1                  |         | 1.7    | 1.7    |
| E7       | 24                   | 1                  |         | 4.2    | 4.2    |
| E8_MI    | 6                    | 1                  |         | 1      | 1      |
| E8_C     | 14                   | 0                  |         |        |        |
| E8_MD    | 6                    | 0                  |         |        |        |
| E9_OMBÚ  | 4                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MI   | 5                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MD   | 4                    | 0                  |         |        |        |
| E11_VBP  | 11                   | 0                  |         |        |        |
| E12_VAC  | 10                   | 0                  |         |        |        |

**Tabla IV.5**

Frecuencia de detección, mediana y extremos de la concentración de cinc total ( $\mu\text{g/l}$ ) en sedimentos en estaciones de la red de monitoreo de Yacyretá (1993-2002)

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E0_MI    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E0_C     | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E0_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E1_MI    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E1_C     | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E1_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E2       | 6                    | 0                  |         |        |        |
| E3       | 6                    | 1                  |         | 24     | 24     |
| E4_MI    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E4_C     | 11                   | 0                  |         |        |        |
| E4_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E5_MI    | 5                    | 0                  |         |        |        |
| E5_MD    | 4                    | 0                  |         |        |        |
| E6       | 6                    | 0                  |         |        |        |
| E7       | 6                    | 0                  |         |        |        |
| E8_MI    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E8_C     | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E8_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E9_OMBÚ  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MI   | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MD   | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E11_VBP  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E12_VAC  | 0                    | 0                  |         |        |        |

**Tabla IV.6**

Frecuencia de detección, mediana y extremos de la concentración cromo disuelto ( $\mu\text{g/l}$ ) en columna de agua en estaciones de la red de monitoreo de Yacyretá (1993-2002)

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E0_MI    | 18                   | 7                  | 2       | 1.1    | 4      |
| E0_C     | 26                   | 6                  | 2.5     | 2      | 5      |
| E0_MD    | 18                   | 6                  | 2       | 2      | 4      |
| E1_MI    | 0                    | 1                  |         | 1.8    | 1.8    |
| E1_C     | 1                    | 0                  |         |        |        |
| E1_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E2       | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E3       | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E4_MI    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E4_C     | 23                   | 10                 | 2       | 2      | 4      |
| E4_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E5_MI    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E5_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E6       | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E7       | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E8_MI    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E8_C     | 1                    | 1                  |         | 1.5    | 1.5    |
| E8_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E9_OMBÚ  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MI   | 1                    | 1                  |         | 1.7    | 1.7    |
| E10_MD   | 1                    | 1                  |         | 2      | 2      |
| E11_VBP  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E12_VAC  | 0                    | 0                  |         |        |        |

**Tabla IV.7**

Frecuencia de detección, mediana y extremos de la concentración de cromo total ( $\mu\text{g/l}$ ) en columna de agua en estaciones de la red de monitoreo de Yacyretá (1993-2002)

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E0_MI    | 2                    | 1                  |         | 2      | 2      |
| E0_C     | 1                    | 1                  |         | 2      | 2      |
| E0_MD    | 1                    | 1                  |         | 2      | 2      |
| E1_MI    | 9                    | 2                  | 3.7     | 1.4    | 6      |
| E1_C     | 21                   | 4                  | 1.95    | 1      | 2.7    |
| E1_MD    | 8                    | 2                  | 2.9     | 2.8    | 3      |
| E2       | 30                   | 10                 | 2.9     | 1      | 5      |
| E3       | 30                   | 8                  | 3.5     | 1.7    | 5      |
| E4_MI    | 14                   | 0                  |         |        |        |
| E4_C     | 40                   | 16                 | 3       | 1.3    | 7      |
| E4_MD    | 13                   | 2                  | 2.2     | 1.4    | 3      |
| E5_MI    | 20                   | 9                  | 3       | 0.5    | 5      |
| E5_MD    | 11                   | 5                  | 3       | 0.65   | 5      |
| E6       | 30                   | 10                 | 2.3     | 1.3    | 5      |
| E7       | 30                   | 8                  | 3       | 1.1    | 5      |
| E8_MI    | 6                    | 0                  |         |        |        |
| E8_C     | 18                   | 2                  | 2.1     | 1.9    | 2.3    |
| E8_MD    | 6                    | 1                  |         | 3      | 3      |
| E9_OMBÚ  | 4                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MI   | 5                    | 1                  |         | 2.3    | 2.3    |
| E10_MD   | 4                    | 1                  |         | 3.4    | 3.4    |
| E11_VBP  | 10                   | 0                  |         |        |        |
| E12_VAC  | 9                    | 0                  |         |        |        |

**Tabla IV.8**

Frecuencia de detección, mediana y extremos de la concentración de cobre disuelto ( $\mu\text{g/l}$ ) en columna de agua en estaciones de la red de monitoreo de Yacyretá (1993-2002)

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E0_MI    | 18                   | 6                  | 3.8     | 2.6    | 6      |
| E0_C     | 26                   | 12                 | 3.55    | 2.3    | 7.1    |
| E0_MD    | 18                   | 6                  | 4       | 2.6    | 5.5    |
| E1_MI    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E1_C     | 1                    | 1                  |         | 1.3    | 1.3    |
| E1_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E2       | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E3       | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E4_MI    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E4_C     | 23                   | 6                  | 3.15    | 2.2    | 7.8    |
| E4_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E5_MI    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E5_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E6       | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E7       | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E8_MI    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E8_C     | 1                    | 1                  |         | 0.8    | 0.8    |
| E8_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E9_OMBÚ  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MI   | 1                    | 1                  |         | 2.9    | 2.9    |
| E10_MD   | 1                    | 1                  |         | 2.1    | 2.1    |
| E11_VBP  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E12_VAC  | 0                    | 0                  |         |        |        |

**Tabla IV.9**

Frecuencia de detección, mediana y extremos de la concentración de cobre total ( $\mu\text{g/l}$ ) en columna de agua en estaciones de la red de monitoreo de Yacyretá (1993-2002)

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E0_MI    | 6                    | 0                  |         |        |        |
| E0_C     | 6                    | 0                  |         |        |        |
| E0_MD    | 6                    | 0                  |         |        |        |
| E1_MI    | 19                   | 13                 | 3       | 2      | 74     |
| E1_C     | 41                   | 24                 | 4.05    | 2      | 33.8   |
| E1_MD    | 19                   | 10                 | 4.35    | 2      | 15.4   |
| E2       | 20                   | 12                 | 5.05    | 2.8    | 10.4   |
| E3       | 20                   | 11                 | 4.9     | 2.8    | 13     |
| E4_MI    | 15                   | 8                  | 4.85    | 1      | 6.7    |
| E4_C     | 42                   | 25                 | 3.07    | 1.1    | 10.7   |
| E4_MD    | 15                   | 10                 | 3.2     | 1.4    | 6.5    |
| E5_MI    | 23                   | 10                 | 4.1     | 2      | 46     |
| E5_MD    | 11                   | 0                  |         |        |        |
| E6       | 20                   | 11                 | 4.3     | 2.2    | 14.6   |
| E7       | 20                   | 7                  | 5.3     | 1.9    | 20     |
| E8_MI    | 23                   | 14                 | 4.6     | 2      | 16.3   |
| E8_C     | 46                   | 21                 | 3.6     | 1.8    | 20.1   |
| E8_MD    | 25                   | 12                 | 4.2     | 2      | 8.9    |
| E9_OMBÚ  | 4                    | 2                  | 4.95    | 2.1    | 7.8    |
| E10_MI   | 5                    | 2                  | 4.8715  | 1.843  | 7.9    |
| E10_MD   | 4                    | 2                  | 3.65    | 1.6    | 5.7    |
| E11_VBP  | 11                   | 5                  | 3.2     | 1.4    | 5.53   |
| E12_VAC  | 10                   | 2                  | 5.85    | 4.7    | 7      |

**Tabla IV.10**

Frecuencia de detección, mediana y extremos de la concentración de coliformes fecales (col/100ml) en columna de agua en estaciones de la red de monitoreo de Yacyretá (1993-2002)

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E1_MI    | 31                   | 31                 | 93      | 23     | 2100   |
| E1_C     | 91                   | 91                 | 150     | 9      | 24000  |
| E1_MD    | 30                   | 30                 | 93      | 40     | 930    |
| E4_MI    | 12                   | 12                 | 90      | 40     | 1500   |
| E4_C     | 12                   | 12                 | 115     | 35     | 430    |
| E4_MD    | 11                   | 11                 | 40      | 15     | 390    |
| E8_MI    | 32                   | 32                 | 43      | 9      | 230    |
| E8_C     | 70                   | 70                 | 26.5    | 4      | 930    |
| E8_MD    | 31                   | 31                 | 43      | 0      | 230    |

**Tabla IV.11**

Frecuencia de detección, mediana y extremos de la concentración de coliformes totales (col/100 ml) en columna de agua en estaciones de la red de monitoreo de Yacyretá (1993-2002)

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E1_MI    | 31                   | 31                 | 240     | 43     | 11000  |
| E1_C     | 91                   | 91                 | 460     | 23     | 24000  |
| E1_MD    | 30                   | 30                 | 430     | 43     | 11000  |
| E4_MI    | 12                   | 12                 | 430     | 90     | 4600   |
| E4_C     | 12                   | 12                 | 230     | 90     | 2400   |
| E4_MD    | 11                   | 11                 | 230     | 40     | 430    |
| E8_MI    | 32                   | 32                 | 190     | 23     | 930    |
| E8_C     | 72                   | 72                 | 93      | 9      | 4600   |
| E8_MD    | 32                   | 32                 | 235     | 25     | 1500   |

**Tabla IV.12**

Frecuencia de detección, mediana y extremos de la concentración de detergentes (mg/l) en columna de agua en estaciones de la red de monitoreo de Yacyretá (1993-2002)

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E1_MI    | 10                   | 9                  | 0.055   | 0.011  | 0.21   |
| E1_C     | 51                   | 20                 | 0.0185  | 0.01   | 0.221  |
| E1_MD    | 10                   | 8                  | 0.059   | 0.011  | 0.279  |
| E4_MI    | 27                   | 6                  | 0.02    | 0.012  | 0.047  |
| E4_C     | 26                   | 3                  | 0.018   | 0.017  | 0.032  |
| E4_MD    | 26                   | 2                  | 0.0115  | 0.01   | 0.013  |
| E4_MI_P  | 0                    | 0                  | --      | --     | --     |
| E4_C_P   | 0                    | 0                  | --      | --     | --     |

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E4_MD_P  | 0                    | 0                  | --      | --     | --     |
| E9_OMBÚ  | 15                   | 1                  | --      | 0.01   | 0.01   |
| E9_P     | 0                    | 0                  | --      | --     | --     |
| E10_MI   | 14                   | 0                  | --      | --     | --     |
| E10_MI_P | 0                    | 0                  | --      | --     | --     |
| E10_MD   | 14                   | 0                  | --      | --     | --     |
| E10_MD_P | 0                    | 0                  | --      | --     | --     |
| E11_VBP  | 15                   | 1                  | --      | 0.011  | 0.011  |
| E12_VAC  | 14                   | 2                  | 0.0115  | 0.011  | 0.012  |

**Tabla IV.13**

Frecuencia de detección, mediana y extremos de la concentración de endosulfan I ( $\mu\text{g/l}$ ) en columna de agua en estaciones de la red de monitoreo de Yacyretá (1993-2002)

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E1_MI    | 6                    | 0                  |         |        |        |
| E1_C     | 17                   | 0                  |         |        |        |
| E1_MD    | 6                    | 0                  |         |        |        |
| E4_MI    | 8                    | 1                  |         | 3.2    | 3.2    |
| E4_C     | 13                   | 1                  |         | 1.2    | 1.2    |
| E4_MD    | 6                    | 0                  |         |        |        |
| E4_MI_P  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E4_C_P   | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E4_MD_P  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E9_OMBÚ  | 4                    | 0                  |         |        |        |
| E9_P     | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MI   | 4                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MI_P | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MD   | 3                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MD_P | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E11_VBP  | 4                    | 0                  |         |        |        |
| E12_VAC  | 4                    | 0                  |         |        |        |

**Tabla IV.14**

Frecuencia de detección, mediana y extremos de la concentración de hierro disuelto ( $\mu\text{g/l}$ ) en columna de agua en estaciones de la red de monitoreo de Yacyretá (1993-2002)

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E0_MI    | 18                   | 11                 | 230     | 160    | 580    |
| E0_C     | 26                   | 16                 | 222.5   | 170    | 350    |
| E0_MD    | 18                   | 12                 | 202.5   | 120    | 330    |
| E1_MI    | 0                    | 0                  |         |        |        |

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E1_C     | 1                    | 1                  | --      | 180    | 180    |
| E1_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E2       | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E3       | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E4_MI    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E4_C     | 23                   | 14                 | 225     | 140    | 450    |
| E4_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E5_MI    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E5_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E6       | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E7       | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E8_MI    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E8_C     | 1                    | 1                  |         | 130    | 130    |
| E8_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E9_OMBÚ  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MI   | 1                    | 1                  |         | 120    | 120    |
| E10_MD   | 1                    | 1                  |         | 140    | 140    |
| E11_VBP  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E12_VAC  | 0                    | 0                  |         |        |        |

**Tabla IV.15**

Frecuencia de detección, mediana y extremos de la concentración de hierro total ( $\mu\text{g/l}$ ) en columna de agua en estaciones de la red de monitoreo de Yaciretá (1993-2002)

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E0_MI    | 6                    | 6                  | 295     | 230    | 840    |
| E0_C     | 6                    | 6                  | 345     | 250    | 915    |
| E0_MD    | 6                    | 6                  | 315     | 220    | 1230   |
| E1_MI    | 19                   | 19                 | 620     | 160    | 1350   |
| E1_C     | 40                   | 39                 | 369     | 42.5   | 1490   |
| E1_MD    | 19                   | 19                 | 630     | 240    | 1230   |
| E2       | 20                   | 20                 | 290     | 21.8   | 24500  |
| E3       | 20                   | 20                 | 293     | 8.6    | 16300  |
| E4_MI    | 16                   | 16                 | 336     | 44     | 920    |
| E4_C     | 42                   | 42                 | 300     | 6.7    | 1230   |
| E4_MD    | 15                   | 15                 | 278     | 79.4   | 980    |
| E5_MI    | 18                   | 18                 | 264.5   | 3      | 892    |
| E5_MD    | 8                    | 8                  | 250     | 103    | 860    |
| E6       | 20                   | 19                 | 250     | 13.3   | 15600  |
| E7       | 20                   | 19                 | 680     | 70.7   | 68200  |
| E8_MI    | 23                   | 23                 | 480     | 230    | 1300   |
| E8_C     | 46                   | 46                 | 417     | 11.4   | 1400   |
| E8_MD    | 24                   | 23                 | 420     | 101    | 1400   |
| E9_OMBÚ  | 4                    | 4                  | 213     | 166    | 606    |

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E10_MI   | 5                    | 5                  | 330     | 8.5    | 600    |
| E10_MD   | 4                    | 4                  | 379.6   | 17     | 1087   |
| E11_VBP  | 11                   | 11                 | 324     | 30     | 995    |
| E12_VAC  | 10                   | 10                 | 205     | 44     | 920    |

**Tabla IV.16**

Frecuencia de detección, mediana y extremos de la concentración de lindano ( $\mu\text{g/l}$ ) en columna de agua en estaciones de la red de monitoreo de Yacyretá (1993-2002)

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E1_MI    | 6                    | 1                  |         | 2      | 2      |
| E1_C     | 17                   | 1                  |         | 1.9    | 1.9    |
| E1_MD    | 6                    | 1                  |         | 2.1    | 2.1    |
| E4_MI    | 8                    | 2                  | 1.05    | 0.9    | 1.2    |
| E4_C     | 13                   | 2                  | 0.9     | 0.9    | 0.9    |
| E4_MD    | 6                    | 1                  |         | 0.9    | 0.9    |
| E4_MI_P  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E4_C_P   | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E4_MD_P  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E9_OMBÚ  | 4                    | 0                  |         |        |        |
| E9_P     | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MI   | 4                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MI_P | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MD   | 3                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MD_P | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E11_VBP  | 4                    | 0                  |         |        |        |
| E12_VAC  | 4                    | 0                  |         |        |        |

**Tabla IV.17**

Frecuencia de detección, mediana y extremos de la concentración de malation ( $\mu\text{g/l}$ ) en columna de agua en estaciones de la red de monitoreo de Yacyretá (1993-2002)

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E1_MI    | 6                    | 0                  |         |        |        |
| E1_C     | 17                   | 0                  |         |        |        |
| E1_MD    | 6                    | 1                  |         | 0.6    | 0.6    |
| E4_MI    | 8                    | 0                  |         |        |        |
| E4_C     | 13                   | 0                  |         |        |        |
| E4_MD    | 6                    | 0                  |         |        |        |
| E4_MI_P  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E4_C_P   | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E4_MD_P  | 0                    | 0                  |         |        |        |

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E9_OMBÚ  | 4                    | 0                  |         |        |        |
| E9_P     | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MI   | 6                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MI_P | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MD   | 3                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MD_P | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E11_VBP  | 4                    | 0                  |         |        |        |
| E12_VAC  | 4                    | 0                  |         |        |        |

**Tabla IV.18**

Frecuencia de detección, mediana y extremos de la concentración de manganeso disuelto ( $\mu\text{g/l}$ ) en columna de agua en estaciones de la red de monitoreo de Yacyretá (1993-2002)

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E0_MI    | 18                   | 7                  | 8.6     | 2.95   | 15.1   |
| E0_C     | 26                   | 13                 | 8.62    | 2.86   | 16.4   |
| E0_MD    | 18                   | 7                  | 8.7     | 6.27   | 16.6   |
| E1_MI    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E1_C     | 1                    | 1                  |         | 10.7   | 10.7   |
| E1_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E2       | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E3       | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E4_MI    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E4_C     | 23                   | 7                  | 9.9     | 5      | 15.3   |
| E4_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E5_MI    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E5_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E6       | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E7       | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E8_MI    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E8_C     | 1                    | 1                  |         | 7.5    | 7.5    |
| E8_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E9_OMBÚ  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MI   | 1                    | 1                  |         | 10.3   | 10.3   |
| E10_MD   | 1                    | 1                  |         | 8      | 8      |
| E11_VBP  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E12_VAC  | 0                    | 0                  |         |        |        |

**Tabla IV.19**

Frecuencia de detección, mediana y extremos de la concentración de manganeso total ( $\mu\text{g/l}$ ) en columna de agua en estaciones de la red de monitoreo de Yacyretá (1993-2002)

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E0_MI    | 5                    | 0                  |         |        |        |
| E0_C     | 6                    | 0                  |         |        |        |
| E0_MD    | 6                    | 0                  |         |        |        |
| E1_MI    | 19                   | 8                  | 12.2    | 8.6    | 67.1   |
| E1_C     | 39                   | 12                 | 17.35   | 6      | 57.9   |
| E1_MD    | 19                   | 8                  | 15.4    | 6.8    | 57.6   |
| E2       | 27                   | 14                 | 25.9    | 1.68   | 300    |
| E3       | 27                   | 13                 | 17.6    | 9.9    | 52.2   |
| E4_MI    | 15                   | 12                 | 14.35   | 1.9    | 336    |
| E4_C     | 41                   | 12                 | 10.05   | 4.4    | 48.9   |
| E4_MD    | 14                   | 12                 | 14.85   | 1.1    | 58.7   |
| E5_MI    | 17                   | 12                 | 15.5    | 1.77   | 26.2   |
| E5_MD    | 7                    | 6                  | 11.25   | 5.49   |        |
| E6       | 27                   | 13                 | 12.3    | 5.16   | 25     |
| E7       | 27                   | 14                 | 29.5    | 6.5    | 202    |
| E8_MI    | 23                   | 12                 | 10.55   | 6.6    | 27     |
| E8_C     | 45                   | 12                 | 16.55   | 6.9    |        |
| E8_MD    | 23                   | 13                 | 9.6     | 6.7    | 28.3   |
| E9_OMBÚ  | 4                    | 2                  | 12.15   | 8.2    | 16.1   |
| E10_MI   | 5                    | 3                  | 3       | 2.5    | 30.5   |
| E10_MD   | 4                    | 2                  | 13      | 2.5    | 23.5   |
| E11_VBP  | 10                   | 7                  | 6.9     | 1.64   | 33.7   |
| E12_VAC  | 9                    | 7                  | 11.5    | 1.6    | 35.2   |

**Tabla IV.20**

Frecuencia de detección, mediana y extremos de la concentración de mercurio disuelto ( $\mu\text{g/l}$ ) en columna de agua en estaciones de la red de monitoreo de Yacyretá (1993-2002)

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E0_MI    | 18                   | 0                  |         |        |        |
| E0_C     | 26                   | 0                  |         |        |        |
| E0_MD    | 18                   | 1                  |         | 0.5    | 0.5    |
| E1_MI    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E1_C     | 1                    | 0                  |         |        |        |
| E1_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E2       | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E3       | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E4_MI    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E4_C     | 29                   | 1                  |         | 0.5    | 0.5    |
| E4_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E5_MI    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E5_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E6       | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E7       | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E8_MI    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E8_C     | 1                    | 0                  |         |        |        |
| E8_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E9_OMBÚ  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MI   | 1                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MD   | 1                    | 0                  |         |        |        |
| E11_VBP  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E12_VAC  | 0                    | 0                  |         |        |        |

**Tabla IV.21**

Frecuencia de detección, mediana y extremos de la concentración de mercurio total ( $\mu\text{g/l}$ ) en columna de agua en estaciones de la red de monitoreo de Yacyretá (1993-2002)

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E0_MI    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E0_C     | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E0_MD    | 0                    | 1                  |         | 0.5    | 0.5    |
| E1_MI    | 10                   | 2                  | 1.5     | 1.3    | 1.7    |
| E1_C     | 19                   | 3                  | 0.9     | 0.45   | 1.2    |
| E1_MD    | 9                    | 2                  | 1.1     | 0.9    | 1.3    |
| E2       | 25                   | 2                  | 1.2     | 0.9    | 1.5    |
| E3       | 25                   | 2                  | 1.55    | 1.3    | 1.8    |
| E4_MI    | 15                   | 2                  | 1.05    | 1      | 1.1    |
| E4_C     | 44                   | 3                  | 1.1     | 0.77   | 1.1    |
| E4_MD    | 14                   | 1                  |         | 0.9    | 0.9    |
| E5_MI    | 21                   | 2                  | 0.85    | 0.7    | 1      |
| E5_MD    | 11                   | 1                  |         | 0.58   | 0.58   |
| E6       | 25                   | 3                  | 1.1     | 0.77   | 1.4    |
| E7       | 25                   | 2                  | 1.2     | 0.9    | 1.5    |
| E8_MI    | 7                    | 1                  |         | 1.1    | 1.1    |
| E8_C     | 16                   | 2                  | 0.83    | 0.56   | 1.1    |
| E8_MD    | 7                    | 2                  | 0.8     | 0.7    | 0.9    |
| E9_OMBÚ  | 4                    | 2                  | 1.5     | 1.3    | 1.7    |
| E10_MI   | 5                    | 2                  | 1.75    | 1.3    | 2.2    |
| E10_MD   | 4                    | 1                  |         | 1.3    | 1.3    |
| E11_VBP  | 11                   | 1                  |         | 1.3    | 1.3    |
| E12_VAC  | 10                   | 0                  |         |        |        |

**Tabla IV.22**

Frecuencia de detección, mediana y extremos de la concentración de níquel disuelto ( $\mu\text{g/l}$ ) en columna de agua en estaciones de la red de monitoreo de Yacyretá (1993-2002)

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E0_MI    | 18                   | 4                  | 6.05    | 3      | 104    |
| E0_C     | 26                   | 2                  | 3       | 3      | 3      |
| E0_MD    | 18                   | 1                  |         | 3.9    | 3.9    |
| E1_MI    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E1_C     | 1                    | 0                  |         |        |        |
| E1_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E2       | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E3       | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E4_MI    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E4_C     | 11                   | 0                  |         |        |        |
| E4_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E5_MI    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E5_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E6       | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E7       | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E8_MI    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E8_C     | 1                    | 0                  |         |        |        |
| E8_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E9_OMBÚ  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MI   | 1                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MD   | 1                    | 0                  |         |        |        |
| E11_VBP  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E12_VAC  | 0                    | 0                  |         |        |        |

**Tabla IV.23**

Frecuencia de detección, mediana y extremos de la concentración de níquel total ( $\mu\text{g/l}$ ) en columna de agua en estaciones de la red de monitoreo de Yacyretá (1993-2002)

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E0_MI    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E0_C     | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E0_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E1_MI    | 4                    | 2                  | 34.1    | 28.7   | 39.5   |
| E1_C     | 10                   | 1                  |         | 25.8   | 25.8   |
| E1_MD    | 4                    | 1                  |         | 66.7   | 66.7   |
| E2       | 18                   | 2                  | 29.4    | 2.9    | 55.9   |
| E3       | 17                   | 2                  | 19.1    | 8.8    | 29.4   |
| E4_MI    | 9                    | 3                  | 37.6    | 3.5    | 65.8   |
| E4_C     | 20                   | 2                  | 24.3    | 8.5    | 40.1   |
| E4_MD    | 8                    | 1                  |         | 68.8   | 68.8   |

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E5_MI    | 13                   | 1                  |         | 27.2   | 27.2   |
| E5_MD    | 5                    | 1                  |         | 2      | 2      |
| E6       | 19                   | 4                  | 16.9    | 2.4    | 62.4   |
| E7       | 18                   | 2                  | 16.35   | 7.6    | 25.1   |
| E8_MI    | 2                    | 1                  |         | 23.6   | 23.6   |
| E8_C     | 7                    | 2                  | 19.25   | 9.1    | 29.4   |
| E8_MD    | 2                    | 1                  |         | 19.3   | 19.3   |
| E9_OMBÚ  | 4                    | 1                  |         | 32.2   | 32.2   |
| E10_MI   | 5                    | 1                  |         | 30.1   | 30.1   |
| E10_MD   | 4                    | 1                  |         | 34.4   | 34.4   |
| E10_MD_P | 1                    | 0                  |         |        |        |
| E11_VBP  | 8                    | 3                  | 26.5    | 20.7   | 46.1   |
| E12_VAC  | 7                    | 2                  | 17.2    | 6.2    | 28.2   |

**Tabla IV.24**

Frecuencia de detección, mediana y extremos de la concentración de plomo disuelto ( $\mu\text{g/l}$ ) en columna de agua en estaciones de la red de monitoreo de Yacyretá (1993-2002)

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E0_MI    | 18                   | 0                  |         |        |        |
| E0_C     | 26                   | 0                  |         |        |        |
| E0_MD    | 18                   | 1                  |         | 3      | 3      |
| E1_MI    |                      | 0                  |         |        |        |
| E1_C     | 1                    | 0                  |         |        |        |
| E1_MD    |                      | 0                  |         |        |        |
| E2       |                      | 0                  |         |        |        |
| E3       |                      | 0                  |         |        |        |
| E4_MI    |                      | 0                  |         |        |        |
| E4_C     | 23                   | 0                  |         |        |        |
| E4_MD    |                      | 0                  |         |        |        |
| E4_MD_P  |                      | 0                  |         |        |        |
| E5_MI    |                      | 0                  |         |        |        |
| E5_MD    |                      | 0                  |         |        |        |
| E6       |                      | 0                  |         |        |        |
| E7       |                      | 0                  |         |        |        |
| E8_MI    |                      | 0                  |         |        |        |
| E8_C     | 1                    | 0                  |         |        |        |
| E8_MD    |                      | 0                  |         |        |        |
| E9_OMBÚ  |                      | 0                  |         |        |        |
| E10_MI   | 1                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MD   | 1                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MD_P |                      | 0                  |         |        |        |
| E11_VBP  | 1                    | 1                  |         | 2.394  | 2.394  |
| E12_VAC  |                      | 0                  |         |        |        |

**Tabla IV.25**

Frecuencia de detección, mediana y extremos de la concentración de plomo total ( $\mu\text{g/l}$ ) en columna de agua en estaciones de la red de monitoreo de Yacyretá (1993-2002)

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E0_MI    | 1                    | 0                  |         |        |        |
| E0_C     | 1                    | 0                  |         |        |        |
| E0_MD    | 1                    | 1                  |         | 3      | 3      |
| E1_MI    | 9                    | 3                  | 4.5     | 4.5    | 18.7   |
| E1_C     | 22                   | 8                  | 5.65    | 2.1    | 19.7   |
| E1_MD    | 9                    | 3                  | 4.5     | 4.5    | 12.3   |
| E2       | 31                   | 6                  | 4.65    | 2.4    | 20.2   |
| E3       | 32                   | 7                  | 4.59    | 2      | 15.9   |
| E4_MI    | 15                   | 3                  | 6.4     | 4      | 6.6    |
| E4_C     | 40                   | 8                  | 4.4     | 1      | 15.1   |
| E4_MD    | 14                   | 2                  | 15.7    | 11.2   | 20.2   |
| E5_MI    | 22                   | 4                  | 7.8     | 6.9    | 19.4   |
| E5_MD    | 12                   | 1                  |         | 6.4    | 6.4    |
| E6       | 31                   | 5                  | 5.1     | 1      | 13.7   |
| E7       | 32                   | 8                  | 3.95    | 1      | 23     |
| E8_MI    | 7                    | 2                  | 2       | 2      | 2      |
| E8_C     | 19                   | 3                  | 7.1     | 6      | 8.8    |
| E8_MD    | 8                    | 4                  | 3.25    | 2.1    | 445    |
| E9_OMBÚ  | 4                    | 1                  |         | 4.4    | 4.4    |
| E10_MI   | 5                    | 1                  |         | 11.6   | 11.6   |
| E10_MD   | 4                    | 1                  |         | 14.4   | 14.4   |
| E10_MD_P | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E11_VBP  | 11                   | 3                  | 6.4     | 4.1    | 16.6   |
| E12_VAC  | 10                   | 2                  | 8.7     | 4.4    | 13     |

**Tabla IV.26**

Frecuencia de detección, mediana y extremos de la concentración de sulfato ( $\mu\text{g/l}$ ) en columna de agua en estaciones de la red de monitoreo de Yacyretá (1993-2002)

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E1_MI    | 31                   | 21                 | 0.62    | 0.37   | 2.24   |
| E1_C     | 98                   | 85                 | 0.8     | 0.3    | 2.84   |
| E1_MD    | 31                   | 24                 | 0.555   | 0.3    | 2.74   |
| E4_MI    | 46                   | 40                 | 0.61    | 0.3    | 1.84   |
| E4_C     | 65                   | 56                 | 0.74    | 0.3    | 2.7    |
| E4_MD    | 45                   | 36                 | 0.675   | 0.3    | 1.78   |
| E4_MI_P  | 14                   | 14                 | 0.755   | 0.4    | 1.26   |
| E4_C_P   | 45                   | 44                 | 0.73    | 0.04   | 2      |

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E4_MD_P  | 14                   | 13                 | 0.82    | 0.32   | 1.26   |
| E9_OMBÚ  | 34                   | 34                 | 0.77    | 0.38   | 2.35   |
| E9_P     | 16                   | 15                 | 0.77    | 0.42   | 1.2    |
| E10_MI   | 22                   | 21                 | 0.96    | 0.3    | 2.27   |
| E10_MD   | 21                   | 20                 | 0.89    | 0.36   | 2.2    |
| E10_MI_P | 15                   | 13                 | 0.82    | 0.39   | 1      |
| E10_MD_P | 14                   | 12                 | 0.815   | 0.38   | 1.13   |
| E11_VBP  | 34                   | 34                 | 0.68    | 0.3    | 2.39   |
| E12_VAC  | 33                   | 32                 | 0.57    | 0.3    | 2.37   |

**Tabla IV.27**

Frecuencia de detección, mediana y extremos de la concentración de 2,4-D ( $\mu\text{g/l}$ ) en columna de agua en estaciones de la red de monitoreo de Yacyretá (1993-2002)

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E1_MI    | 4                    | 0                  |         |        |        |
| E1_C     | 12                   | 0                  |         |        |        |
| E1_MD    | 4                    | 0                  |         |        |        |
| E4_MI    | 7                    | 0                  |         |        |        |
| E4_C     | 8                    | 1                  |         | 0.4    | 0.4    |
| E4_MD    | 6                    | 0                  |         |        |        |
| E4_MI_P  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E4_C_P   | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E4_MD_P  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E9_OMBÚ  | 4                    | 0                  |         |        |        |
| E9_P     | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MI   | 4                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MI_P | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MD   | 3                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MD_P | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E11_VBP  | 4                    | 0                  |         |        |        |
| E12_VAC  | 4                    | 0                  |         |        |        |

**Tabla IV.28**

Frecuencia de detección, mediana y extremos de la concentración de aluminio en sedimento de fondo ( $\mu\text{g/g}$ ) en estaciones de la red de monitoreo de Yacyretá (1993-2002)

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E0_MI    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E0_C     | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E0_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E1_MI    | 3                    | 3                  | 33000   | 29000  | 58000  |

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E1_C     | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E1_MD    | 5                    | 5                  | 4600    | 524    | 7530   |
| E2       | 10                   | 10                 | 26100   | 3900   | 38000  |
| E3       | 10                   | 10                 | 14000   | 5620   | 30000  |
| E4_MI    | 11                   | 11                 | 8888    | 942    | 76700  |
| E4_C     | 13                   | 13                 | 28700   | 1300   | 87330  |
| E4_MD    | 11                   | 11                 | 17000   | 1.7    | 76400  |
| E5_MI    | 1                    | 1                  |         | 261.3  | 261.3  |
| E5_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E6       | 9                    | 9                  | 4600    | 500    | 20000  |
| E7       | 8                    | 8                  | 4275    | 940    | 72700  |
| E8_MI    | 4                    | 4                  | 2000    | 237    | 9900   |
| E8_C     | 2                    | 2                  | 1305.5  | 911    | 1700   |
| E8_MD    | 4                    | 4                  | 2500    | 58.1   | 20000  |
| E9_OMBÚ  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MI   | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MD   | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E11_VBP  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E12_VAC  | 0                    | 0                  |         |        |        |

**Tabla IV.29**

Frecuencia de detección, mediana y extremos de la concentración de arsénico ( $\mu\text{g/g}$ ) en sedimento de fondo en estaciones de la red de monitoreo de Yacyretá (1993-2002)

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E0_MI    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E0_C     | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E0_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E1_MI    | 10                   | 7                  | 7       | 1.3    | 50.4   |
| E1_C     | 14                   | 5                  | 2.1     | 0.45   | 13.8   |
| E1_MD    | 11                   | 4                  | 15.05   | 6.6    | 24     |
| E2       | 22                   | 20                 | 5.35    | 1      | 40.2   |
| E3       | 22                   | 17                 | 2.3     | 0.2    | 30     |
| E4_MI    | 17                   | 16                 | 4.65    | 1.7    | 32     |
| E4_C     | 22                   | 18                 | 6.5     | 1.33   | 41.93  |
| E4_MD    | 15                   | 13                 | 4.8     | 1.5    | 33.7   |
| E5_MI    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E5_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E6       | 20                   | 11                 | 4.8     | 0.085  | 601    |
| E7       | 14                   | 7                  | 2.24    | 0.3    | 39     |
| E8_MI    | 11                   | 4                  | 4.8     | 0.83   | 22     |
| E8_C     | 16                   | 5                  | 1.5     | 0.48   | 39     |
| E8_MD    | 11                   | 6                  | 2.6     | 1.6    | 34     |
| E9_OMBÚ  | 0                    | 0                  |         |        |        |

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E10_MI   | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MD   | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E11_VBP  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E12_VAC  | 0                    | 0                  |         |        |        |

**Tabla IV.30**

Frecuencia de detección, mediana y extremos de la concentración de BHCH ( $\mu\text{g/g}$ ) en sedimentos en estaciones de la red de monitoreo de Yacyretá (1993-2002)

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E1_MI    | 11                   | 0                  |         |        |        |
| E1_C     | 12                   | 0                  |         |        |        |
| E1_MD    | 11                   | 0                  |         |        |        |
| E4_MI    | 8                    | 0                  |         |        |        |
| E4_C     | 18                   | 0                  |         |        |        |
| E4_MD    | 6                    | 0                  |         |        |        |
| E4_MI_P  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E4_C_P   | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E4_MD_P  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E9_OMBÚ  | 4                    | 0                  |         |        |        |
| E9_P     | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MI   | 6                    | 2                  | 0.0453  | 0.0453 | 0.0453 |
| E10_MI_P | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MD   | 3                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MD_P | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E11_VBP  | 4                    | 0                  |         |        |        |
| E12_VAC  | 4                    | 0                  |         |        |        |

**Tabla IV.31**

Frecuencia de detección, mediana y extremos de la concentración de cadmio en sedimento de fondo ( $\mu\text{g/g}$ ) en estaciones de la red de monitoreo de Yacyretá (1993-2002)

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E0_MI    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E0_C     | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E0_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E1_MI    | 10                   | 1                  |         | 0.5    | 0.5    |
| E1_C     | 14                   | 1                  |         | 1.9    | 1.9    |
| E1_MD    | 10                   | 1                  |         | 0.5    | 0.5    |
| E2       | 21                   | 9                  | 0.12    | 0.04   | 3.1    |
| E3       | 21                   | 7                  | 0.21    | 0.014  | 2.3    |
| E4_MI    | 16                   | 5                  | 0.24    | 0.07   | 2.1    |
| E4_C     | 21                   | 12                 | 1.31    | 0.042  | 3.27   |

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E4_MD    | 14                   | 7                  | 0.155   | 0.003  | 5.9    |
| E5_MI    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E5_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E6       | 18                   | 4                  | 0.49    | 0.13   | 1.2    |
| E7       | 13                   | 3                  | 0.06    | 0.006  | 0.09   |
| E8_MI    | 11                   | 1                  |         | 0.8    | 0.8    |
| E8_C     | 15                   | 3                  | 1.9     | 0.5    | 1.9    |
| E8_MD    | 11                   | 1                  |         | 0.9    | 0.9    |
| E9_OMBÚ  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MI   | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MD   | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E11_VBP  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E12_VAC  | 0                    | 0                  |         |        |        |

**Tabla IV.32**

Frecuencia de detección, mediana y extremos de la concentración de cinc ( $\mu\text{g/g}$ ) en sedimentos en sedimento de fondo en estaciones de la red de monitoreo de Yacyretá (1993-2002)

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E0_MI    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E0_C     | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E0_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E1_MI    | 1                    | 1                  |         | 41.8   | 41.8   |
| E1_C     | 6                    | 6                  | 8.675   | 1.38   | 15.8   |
| E1_MD    | 1                    | 1                  |         | 16.8   | 16.8   |
| E2       | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E3       | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E4_MI    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E4_C     | 5                    | 5                  | 97.6    | 6.6    | 111    |
| E4_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E5_MI    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E5_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E6       | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E7       | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E8_MI    | 6                    | 6                  | 5.6     | 2.5    | 21     |
| E8_C     | 14                   | 14                 | 7.95    | 4.7    | 81     |
| E8_MD    | 6                    | 6                  | 6.8     | 3.8    | 16.8   |
| E9_OMBÚ  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MI   | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MD   | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E11_VBP  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E12_VAC  | 0                    | 0                  |         |        |        |

**Tabla IV.33**

Frecuencia de detección, mediana y extremos de la concentración de clorpirifos ( $\mu\text{g/g}$ ) en sedimentos en estaciones de la red de monitoreo de Yacyretá (1993-2002)

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E1_MI    | 17                   | 0                  |         |        |        |
| E1_C     | 28                   | 0                  |         |        |        |
| E1_MD    | 17                   | 0                  |         |        |        |
| E4_MI    | 8                    | 0                  |         |        |        |
| E4_C     | 23                   | 0                  |         |        |        |
| E4_MD    | 6                    | 0                  |         |        |        |
| E4_MI_P  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E4_C_P   | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E4_MD_P  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E9_OMBÚ  | 4                    | 0                  |         |        |        |
| E9_P     | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MI   | 5                    | 1                  | 0.0453  | 0.0453 | 0.0453 |
| E10_MI_P | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MD   | 3                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MD_P | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E11_VBP  | 4                    | 0                  |         |        |        |
| E12_VAC  | 4                    | 0                  |         |        |        |

**Tabla IV.34**

Frecuencia de detección, mediana y extremos de la concentración de cromo en sedimento de fondo ( $\mu\text{g/g}$ ) en estaciones de la red de monitoreo de Yacyretá (1993-2002)

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E0_MI    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E0_C     | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E0_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E1_MI    | 10                   | 10                 | 21.95   | 9.5    | 179    |
| E1_C     | 14                   | 14                 | 6.85    | 1      | 10.1   |
| E1_MD    | 12                   | 12                 | 12.05   | 3.3    | 87     |
| E2       | 21                   | 21                 | 44      | 0.68   | 94     |
| E3       | 21                   | 21                 | 24      | 0.29   | 60     |
| E4_MI    | 16                   | 16                 | 27.875  | 7.3    | 65     |
| E4_C     | 22                   | 22                 | 44.25   | 7.94   | 108    |
| E4_MD    | 15                   | 15                 | 35      | 4.6    |        |
| E5_MI    | 1                    | 1                  |         | 4.6    | 4.6    |
| E5_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E6       | 20                   | 18                 | 14.3    | 1.8    | 47.1   |
| E7       | 15                   | 13                 | 19.4    | 3.4    | 55     |
| E8_MI    | 12                   | 10                 | 9.95    | 1.2    | 88     |
| E8_C     | 16                   | 15                 | 6.89    | 1.3    | 56.6   |
| E8_MD    | 12                   | 12                 | 8.3     | 1.4    | 91     |

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E9_OMBÚ  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MI   | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MD   | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E11_VBP  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E12_VAC  | 0                    | 0                  |         |        |        |

**Tabla IV.35**

Frecuencia de detección, mediana y extremos de la concentración de cobre en sedimento de fondo ( $\mu\text{g/g}$ ) en estaciones de la red de monitoreo de Yacyretá (1993-2002)

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E0_MI    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E0_C     | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E0_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E1_MI    | 4                    | 4                  | 53      | 19.1   | 72     |
| E1_C     | 2                    | 2                  | 2.85    | 2.5    | 3.2    |
| E1_MD    | 6                    | 6                  | 14      | 7      | 587    |
| E2       | 17                   | 17                 | 53.8    | 1.3    | 203    |
| E3       | 16                   | 16                 | 30.85   | 10.3   | 78     |
| E4_MI    | 15                   | 15                 | 24.1    | 4.7    | 1061   |
| E4_C     | 20                   | 20                 | 84.95   | 5      | 185    |
| E4_MD    | 15                   | 15                 | 38.5    | 5      | 85     |
| E5_MI    | 1                    | 1                  |         | 1.4    | 1.4    |
| E5_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E6       | 15                   | 14                 | 6.53    | 1.3    | 49.1   |
| E7       | 13                   | 12                 | 11      | 3.24   | 43     |
| E8_MI    | 4                    | 4                  | 20.5    | 3.2    | 66     |
| E8_C     | 2                    | 2                  | 12.55   | 7.1    | 18     |
| E8_MD    | 4                    | 4                  | 8.6     | 6.1    | 18     |
| E9_OMBÚ  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MI   | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MD   | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E11_VBP  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E12_VAC  | 0                    | 0                  |         |        |        |

**Tabla IV.36**

Frecuencia de detección, mediana y extremos de la concentración de diazinon ( $\mu\text{g/g}$ ) en sedimentos en estaciones de la red de monitoreo de Yacyretá (1993-2002)

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E1_MI    | 16                   | 0                  |         |        |        |
| E1_C     | 27                   | 0                  |         |        |        |

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E1_MD    | 16                   | 0                  |         |        |        |
| E4_MI    | 8                    | 0                  |         |        |        |
| E4_C     | 22                   | 0                  |         |        |        |
| E4_MD    | 6                    | 0                  |         |        |        |
| E4_MI_P  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E4_C_P   | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E4_MD_P  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E9_OMBÚ  | 4                    | 0                  |         |        |        |
| E9_P     | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MI   | 5                    | 1                  | 0.0453  | 0.0453 | 0.0453 |
| E10_MI_P | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MD   | 3                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MD_P | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E11_VBP  | 4                    | 0                  |         |        |        |
| E12_VAC  | 4                    | 0                  |         |        |        |

**Tabla IV.37**

Frecuencia de detección, mediana y extremos de la concentración de dieldrin ( $\mu\text{g/g}$ ) en sedimentos en estaciones de la red de monitoreo de Yacyretá (1993-2002)

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E1_MI    | 11                   | 0                  |         |        |        |
| E1_C     | 22                   | 0                  |         |        |        |
| E1_MD    | 11                   | 0                  |         |        |        |
| E4_MI    | 8                    | 1                  | 0.0004  | 0.0004 | 0.0004 |
| E4_C     | 19                   | 0                  |         |        |        |
| E4_MD    | 6                    | 0                  |         |        |        |
| E4_MI_P  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E4_C_P   | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E4_MD_P  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E9_OMBÚ  | 4                    | 0                  |         |        |        |
| E9_P     | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MI   | 4                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MI_P | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MD   | 3                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MD_P | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E11_VBP  | 4                    | 0                  |         |        |        |
| E12_VAC  | 4                    | 0                  |         |        |        |

**Tabla IV.38**

Frecuencia de detección, mediana y extremos de la concentración de endosulfan I ( $\mu\text{g/g}$ ) en sedimentos en estaciones de la red de monitoreo de Yacyretá (1993-2002)

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E1_MI    | 11                   | 0                  |         |        |        |
| E1_C     | 22                   | 0                  |         |        |        |

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E1_MD    | 11                   | 0                  |         |        |        |
| E4_MI    | 8                    | 0                  |         |        |        |
| E4_C     | 18                   | 1                  | 0.6     | 0.6    | 0.6    |
| E4_MD    | 6                    | 0                  |         |        |        |
| E4_MI_P  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E4_C_P   | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E4_MD_P  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E9_OMBÚ  | 4                    | 0                  |         |        |        |
| E9_P     | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MI   | 4                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MI_P | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MD   | 3                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MD_P | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E11_VBP  | 4                    | 0                  |         |        |        |
| E12_VAC  | 4                    | 0                  |         |        |        |

**Tabla IV.39**

Frecuencia de detección, mediana y extremos de la concentración de endrin ( $\mu\text{g/g}$ ) en sedimentos en estaciones de la red de monitoreo de Yacyretá (1993-2002)

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E1_MI    | 11                   | 2                  | 0.00085 | 0.0002 | 0.0015 |
| E1_C     | 22                   | 0                  |         |        |        |
| E1_MD    | 11                   | 1                  | 0.0025  | 0.0025 | 0.0025 |
| E4_MI    | 8                    | 0                  |         |        |        |
| E4_C     | 19                   | 0                  |         |        |        |
| E4_MD    | 6                    | 0                  |         |        |        |
| E4_MI_P  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E4_C_P   | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E4_MD_P  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E9_OMBÚ  | 4                    | 0                  |         |        |        |
| E9_P     | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MI   | 4                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MI_P | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MD   | 3                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MD_P | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E11_VBP  | 4                    | 0                  |         |        |        |
| E12_VAC  | 4                    | 0                  |         |        |        |

**Tabla IV.40**

Frecuencia de detección, mediana y extremos de la concentración de gamma clordano ( $\mu\text{g/g}$ ) en sedimentos en estaciones de la red de monitoreo de Yacyretá (1993-2002)

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E1_MI    | 11                   | 0                  |         |        |        |
| E1_C     | 22                   | 0                  |         |        |        |

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E1_MD    | 11                   | 0                  |         |        |        |
| E4_MI    | 8                    | 1                  | 0.0008  | 0.0008 | 0.0008 |
| E4_C     | 19                   | 0                  |         |        |        |
| E4_MD    | 6                    | 0                  |         |        |        |
| E4_MI_P  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E4_C_P   | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E4_MD_P  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E9_OMBÚ  | 4                    | 0                  |         |        |        |
| E9_P     | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MI   | 4                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MI_P | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MD   | 3                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MD_P | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E11_VBP  | 4                    | 0                  |         |        |        |
| E12_VAC  | 4                    | 0                  |         |        |        |

**Tabla IV.41**

Frecuencia de detección, mediana y extremos de la concentración de HCB ( $\mu\text{g/g}$ ) en sedimentos en estaciones de la red de monitoreo de Yacyretá (1993-2002)

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E1_MI    | 6                    | 0                  |         |        |        |
| E1_C     | 12                   | 0                  |         |        |        |
| E1_MD    | 6                    | 1                  | 0.05    | 0.05   | 0.05   |
| E4_MI    | 8                    | 0                  |         |        |        |
| E4_C     | 8                    | 0                  |         |        |        |
| E4_MD    | 6                    | 0                  |         |        |        |
| E4_MI_P  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E4_C_P   | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E4_MD_P  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E9_OMBÚ  | 4                    | 0                  |         |        |        |
| E9_P     | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MI   | 4                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MI_P | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MD   | 3                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MD_P | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E11_VBP  | 4                    | 0                  |         |        |        |
| E12_VAC  | 4                    | 0                  |         |        |        |

**Tabla IV.42**

Frecuencia de detección, mediana y extremos de la concentración de hierro en sedimento de fondo ( $\mu\text{g/g}$ ) en estaciones de la red de monitoreo de Yacyretá (1993-2002)

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E0_MI    | 0                    | 0                  |         |        |        |

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E0_C     | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E0_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E1_MI    | 4                    | 4                  | 56000   | 17900  | 75000  |
| E1_C     | 2                    | 2                  | 5200    | 4900   | 5500   |
| E1_MD    | 6                    | 6                  | 6950    | 140    | 14000  |
| E2       | 9                    | 9                  | 43000   | 37000  | 60200  |
| E3       | 10                   | 10                 | 24350   | 14.6   | 42000  |
| E4_MI    | 8                    | 8                  | 12000   | 5700   | 61900  |
| E4_C     | 15                   | 15                 | 49700   | 4500   | 116800 |
| E4_MD    | 8                    | 8                  | 26200   | 3700   | 69600  |
| E5_MI    | 1                    | 1                  |         | 619    | 619    |
| E5_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E6       | 8                    | 8                  | 12150   | 2000   | 58200  |
| E7       | 8                    | 8                  | 7700    | 2000   | 17000  |
| E8_MI    | 4                    | 4                  | 6700    | 3290   | 17000  |
| E8_C     | 2                    | 2                  | 9600    | 7700   | 11500  |
| E8_MD    | 4                    | 4                  | 7195    | 4000   | 21000  |
| E9_OMBÚ  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MI   | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MD   | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E11_VBP  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E12_VAC  | 0                    | 0                  |         |        |        |

**Tabla IV.43**

Frecuencia de detección, mediana y extremos de la concentración de mercurio en sedimento de fondo ( $\mu\text{g/g}$ ) en estaciones de la red de monitoreo de Yacyretá (1993-2002)

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E0_MI    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E0_C     | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E0_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E1_MI    | 10                   | 2                  | 0.16    | 0.03   | 0.29   |
| E1_C     | 14                   | 0                  |         |        |        |
| E1_MD    | 10                   | 1                  |         | 0.03   | 0.03   |
| E2       | 21                   | 17                 | 0.21    | 0.03   | 2.1    |
| E3       | 21                   | 15                 | 0.11    | 0.04   | 1.19   |
| E4_MI    | 17                   | 13                 | 0.1     | 0.019  | 1      |
| E4_C     | 22                   | 13                 | 0.3     | 0.039  | 1.3    |
| E4_MD    | 15                   | 11                 | 0.09    | 0.04   | 0.55   |
| E5_MI    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E5_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E6       | 19                   | 13                 | 0.082   | 0.006  | 0.48   |
| E7       | 13                   | 8                  | 0.11    | 0.029  | 0.43   |
| E8_MI    | 11                   | 1                  |         | 0.2    | 0.2    |

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E8_C     | 15                   | 1                  |         | 1.3    | 1.3    |
| E8_MD    | 11                   | 1                  |         | 0.01   | 0.01   |
| E9_OMBÚ  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MI   | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MD   | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E11_VBP  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E12_VAC  | 0                    | 0                  |         |        |        |

**Tabla IV.44**

Frecuencia de detección, mediana y extremos de la concentración de manganeso en sedimento de fondo ( $\mu\text{g/g}$ ) en estaciones de la red de monitoreo de Yacyretá (1993-2002)

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E0_MI    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E0_C     | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E0_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E1_MI    | 4                    | 4                  | 635     | 245    | 760    |
| E1_C     | 2                    | 2                  | 41.95   | 39     | 44.9   |
| E1_MD    | 6                    | 6                  | 133     | 25.9   | 330    |
| E2       | 9                    | 9                  | 530     | 230    | 995.4  |
| E3       | 9                    | 9                  | 335     | 90     | 597    |
| E4_MI    | 8                    | 8                  | 165     | 76.4   | 430    |
| E4_C     | 14                   | 14                 | 348.5   | 45.5   | 1990   |
| E4_MD    | 8                    | 8                  | 280     | 22.7   | 386    |
| E5_MI    | 5                    | 1                  |         | 16.2   | 16.2   |
| E5_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E6       | 8                    | 7                  | 93      | 15     | 280    |
| E7       | 8                    | 7                  | 99      | 13.3   | 650    |
| E8_MI    | 4                    | 4                  | 71      | 28.2   | 190    |
| E8_C     | 2                    | 2                  | 66.6    | 65     | 68.2   |
| E8_MD    | 4                    | 4                  | 58      | 32     | 240    |
| E9_OMBÚ  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MI   | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MD   | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E11_VBP  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E12_VAC  | 0                    | 0                  |         |        |        |

**Tabla IV.45**

Frecuencia de detección, mediana y extremos de la concentración de níquel ( $\mu\text{g/g}$ ) en sedimento de fondo en estaciones de la red de monitoreo de Yacyretá (1993-2002)

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E0_MI    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E0_C     | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E0_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E1_MI    | 2                    | 2                  | 18.5    | 10.6   | 26.4   |
| E1_C     | 6                    | 0                  |         |        |        |
| E1_MD    | 2                    | 1                  |         | 9.17   | 9.17   |
| E2       | 15                   | 15                 | 19.8    | 3.33   | 45     |
| E3       | 15                   | 15                 | 8.55    | 1.3    | 22     |
| E4_MI    | 11                   | 11                 | 6.4     | 3.03   | 32     |
| E4_C     | 12                   | 11                 | 28      | 0.3    | 56.9   |
| E4_MD    | 10                   | 10                 | 15.1    | 4.62   | 42     |
| E5_MI    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E5_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E6       | 13                   | 12                 | 1.705   | 0.2    | 13.2   |
| E7       | 9                    | 9                  | 4.2     | 1.03   | 13     |
| E8_MI    | 8                    | 3                  | 7       | 2.5    | 31     |
| E8_C     | 14                   | 3                  | 31      | 29     | 50.3   |
| E8_MD    | 8                    | 3                  | 5.7     | 3.3    | 29     |
| E9_OMBÚ  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MI   | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MD   | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E11_VBP  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E12_VAC  | 0                    | 0                  |         |        |        |

**Tabla IV.46**

Frecuencia de detección, mediana y extremos de la concentración de plomo en sedimento de fondo ( $\mu\text{g/g}$ ) en estaciones de la red de monitoreo de Yacyretá (1993-2002)

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E0_MI    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E0_C     | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E0_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E1_MI    | 10                   | 8                  | 12.48   | 5.5    | 26     |
| E1_C     | 13                   | 3                  | 0.9     | 0.68   | 9      |
| E1_MD    | 12                   | 7                  | 5.6     | 1.9    | 8.7    |
| E2       | 22                   | 21                 | 15      | 0.99   | 55     |
| E3       | 22                   | 21                 | 9.1     | 0.61   | 21     |
| E4_MI    | 18                   | 17                 | 7.7     | 0.5    | 95.2   |
| E4_C     | 23                   | 22                 | 17.5    | 3.3    | 46     |
| E4_MD    | 16                   | 15                 | 10.2    | 0.3    | 184    |

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E5_MI    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E5_MD    | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E6       | 20                   | 19                 | 5.2     | 0.11   | 98     |
| E7       | 15                   | 14                 | 3.9     | 0.95   | 26     |
| E8_MI    | 12                   | 7                  | 3.6     | 1      | 13.2   |
| E8_C     | 15                   | 5                  | 12      | 2.6    | 39.7   |
| E8_MD    | 12                   | 7                  | 2.9     | 1.5    | 13     |
| E9_OMBÚ  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MI   | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MD   | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MD_P | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E11_VBP  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E12_VAC  | 0                    | 0                  |         |        |        |

**Tabla IV.47**

Frecuencia de detección, mediana y extremos de la concentración O.P.-DDE ( $\mu\text{g/g}$ ) en sedimentos en estaciones de la red de monitoreo de Yacyretá (1993-2002)

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E1_MI    | 6                    | 0                  |         |        |        |
| E1_C     | 17                   | 0                  |         |        |        |
| E1_MD    | 6                    | 0                  |         |        |        |
| E4_MI    | 8                    | 0                  |         |        |        |
| E4_C     | 7                    | 0                  |         |        |        |
| E4_MD    | 6                    | 0                  |         |        |        |
| E4_MI_P  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E4_C_P   | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E4_MD_P  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E9_OMBÚ  | 4                    | 0                  |         |        |        |
| E9_P     | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MI   | 5                    | 1                  | 0.0453  | 0.0453 | 0.0453 |
| E10_MI_P | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MD   | 3                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MD_P | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E11_VBP  | 4                    | 0                  |         |        |        |
| E12_VAC  | 4                    | 0                  |         |        |        |

**Tabla IV.48**

Frecuencia de detección, mediana y extremos de la concentración de P.P'-DDD ( $\mu\text{g/l}$ ) en sedimentos en estaciones de la red de monitoreo de Yacyretá (1993-2002)

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E1_MI    | 11                   | 1                  | 0.0017  | 0.0017 | 0.0017 |
| E1_C     | 22                   | 0                  |         |        |        |

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E1_MD    | 11                   | 1                  | 0.0019  | 0.0019 | 0.0019 |
| E4_MI    | 8                    | 0                  |         |        |        |
| E4_C     | 19                   | 0                  |         |        |        |
| E4_MD    | 6                    | 0                  |         |        |        |
| E4_MI_P  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E4_C_P   | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E4_MD_P  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E9_OMBÚ  | 4                    | 0                  |         |        |        |
| E9_P     | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MI   | 4                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MI_P | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MD   | 3                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MD_P | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E11_VBP  | 4                    | 0                  |         |        |        |
| E12_VAC  | 4                    | 0                  |         |        |        |

**Tabla IV.49**

Frecuencia de detección, mediana y extremos de la concentración de P.P-´DDE ( $\mu\text{g/g}$ ) en sedimentos en estaciones de la red de monitoreo de Yacyretá (1993-2002)

| Estación | Número observaciones | Número detecciones | Mediana | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| E1_MI    | 11                   | 2                  | 0.00385 | 0.0014 | 0.0063 |
| E1_C     | 22                   | 0                  |         |        |        |
| E1_MD    | 11                   | 1                  | 0.0028  | 0.0028 | 0.0028 |
| E4_MI    | 8                    | 0                  |         |        |        |
| E4_C     | 19                   | 1                  | 0.3     | 0.3    | 0.3    |
| E4_MD    | 6                    | 0                  |         |        |        |
| E4_MI_P  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E4_C_P   | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E4_MD_P  | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E9_OMBÚ  | 4                    | 0                  |         |        |        |
| E9_P     | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MI   | 4                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MI_P | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MD   | 3                    | 0                  |         |        |        |
| E10_MD_P | 0                    | 0                  |         |        |        |
| E11_VBP  | 4                    | 0                  |         |        |        |
| E12_VAC  | 4                    | 0                  |         |        |        |