

# ESTIMACIÓN PRELIMINAR DE **RIESGO A LA SALUD** POR INGESTIÓN DE SUELO DE POBLACIONES ASENTADAS EN **BASURALES A CIELO ABIERTO**

## **Instituciones intervinientes:**

>**Facultad de Ciencias Exactas y Naturales** – Universidad de Buenos Aires Argentina.

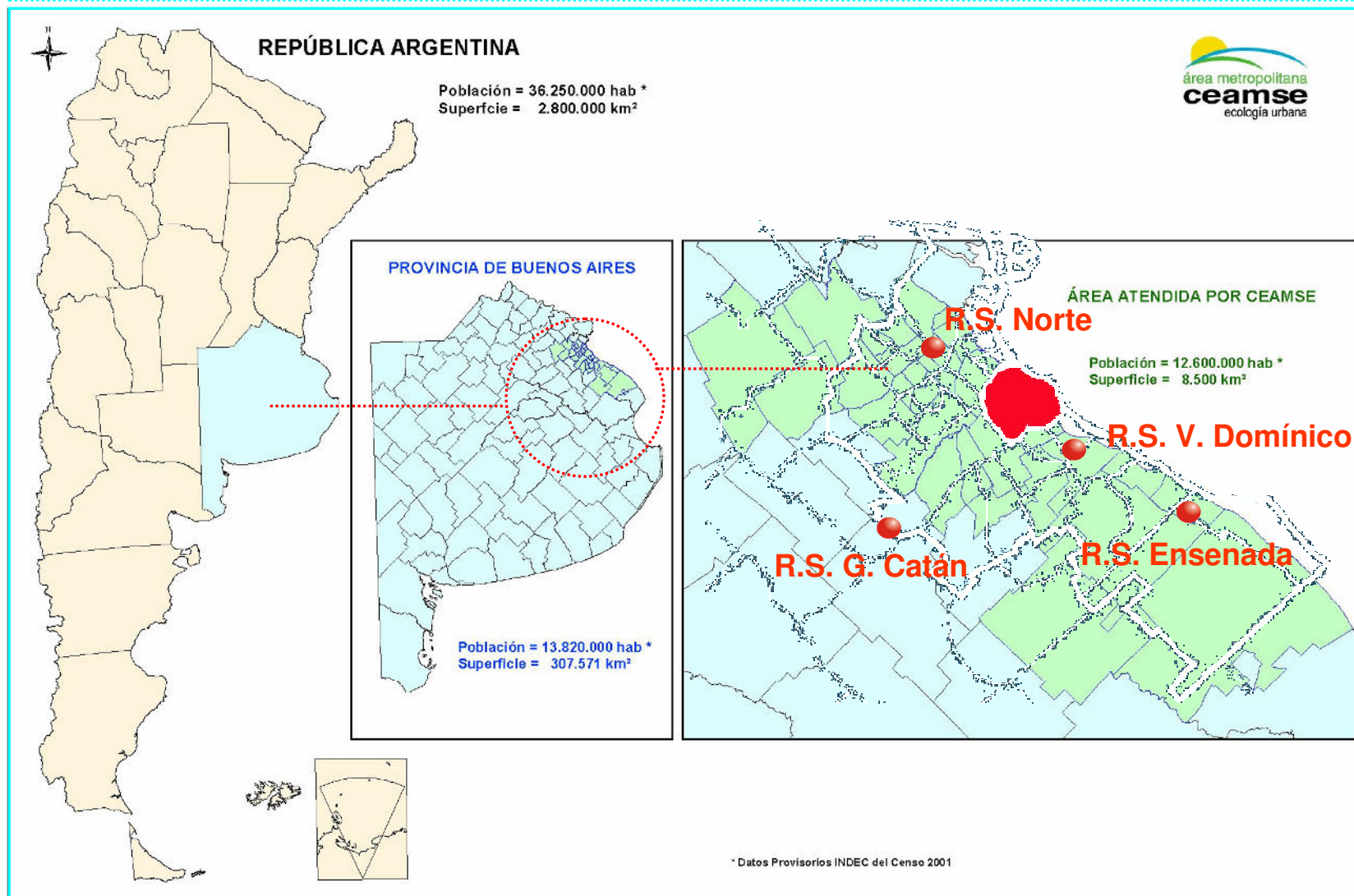
>**Centro de Investigación y Desarrollo (CIDEDEC)** - Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado (CEAMSE)

>**Centro de Información Metropolitana (CIM) Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo** – Universidad de Buenos Aires – Argentina

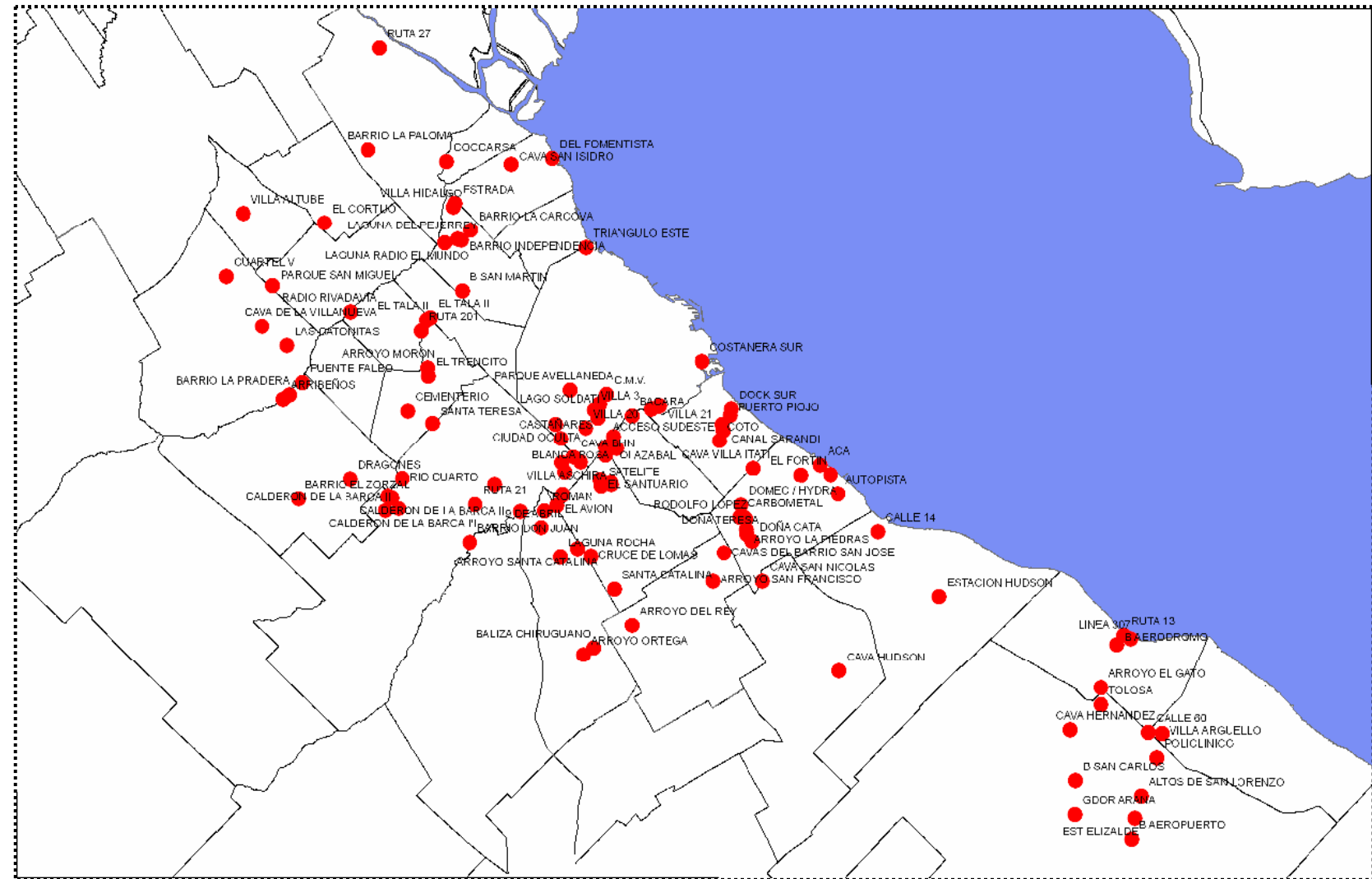
## **Autores:**

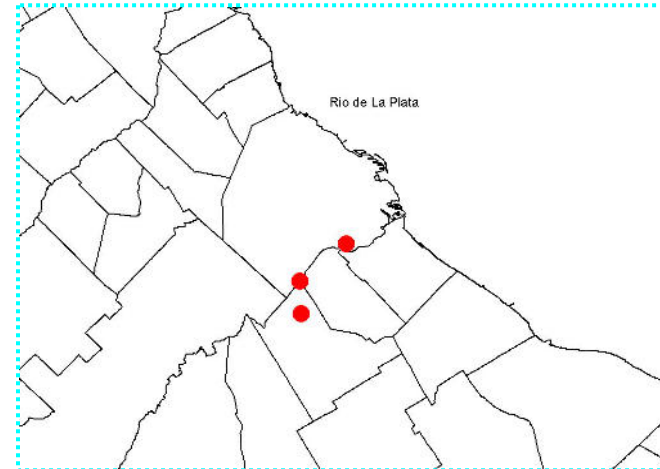
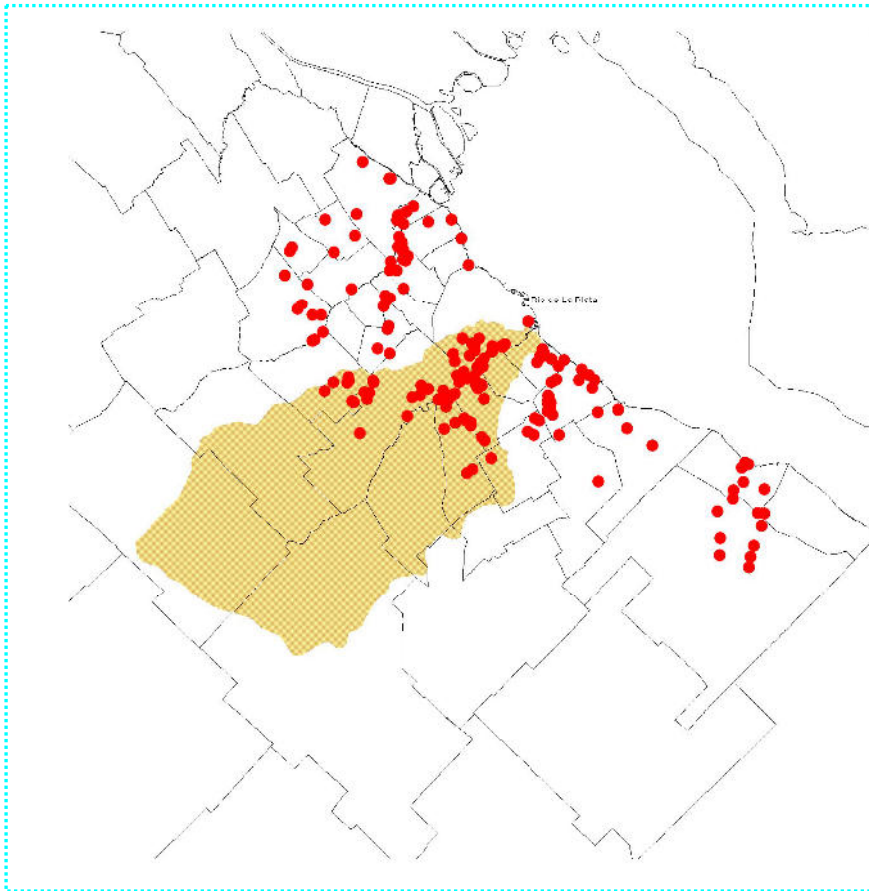
**Cittadino<sup>1,2</sup>, Alejandro; Zamorano<sup>3</sup>, Julieta; Ocello<sup>3</sup>, Natalia, Dhers<sup>3</sup>, Victoria, Majul<sup>3</sup>, Victoria, Igarzabal de Nistal<sup>3</sup>, María Adela, Bonini<sup>2</sup>, Paula.**

# Ubicación regional



Localizacion de sitios de Disposicion de residuos (sdr)





### **Distribucion de los basurales en la cuenca:**

Eleccion delos tres sitios de estudio

- >Villa 21-Ciudad autónoma de Bs. As.
- >Lanus-Lomas- limítrofe entre el partido de Lanus y Loma sw Zamora
- >El Fortín- Lomas de Zamora



Villa 21



Lanus Lomas



El Fortin



## Muestreos de suelos en tres basurales

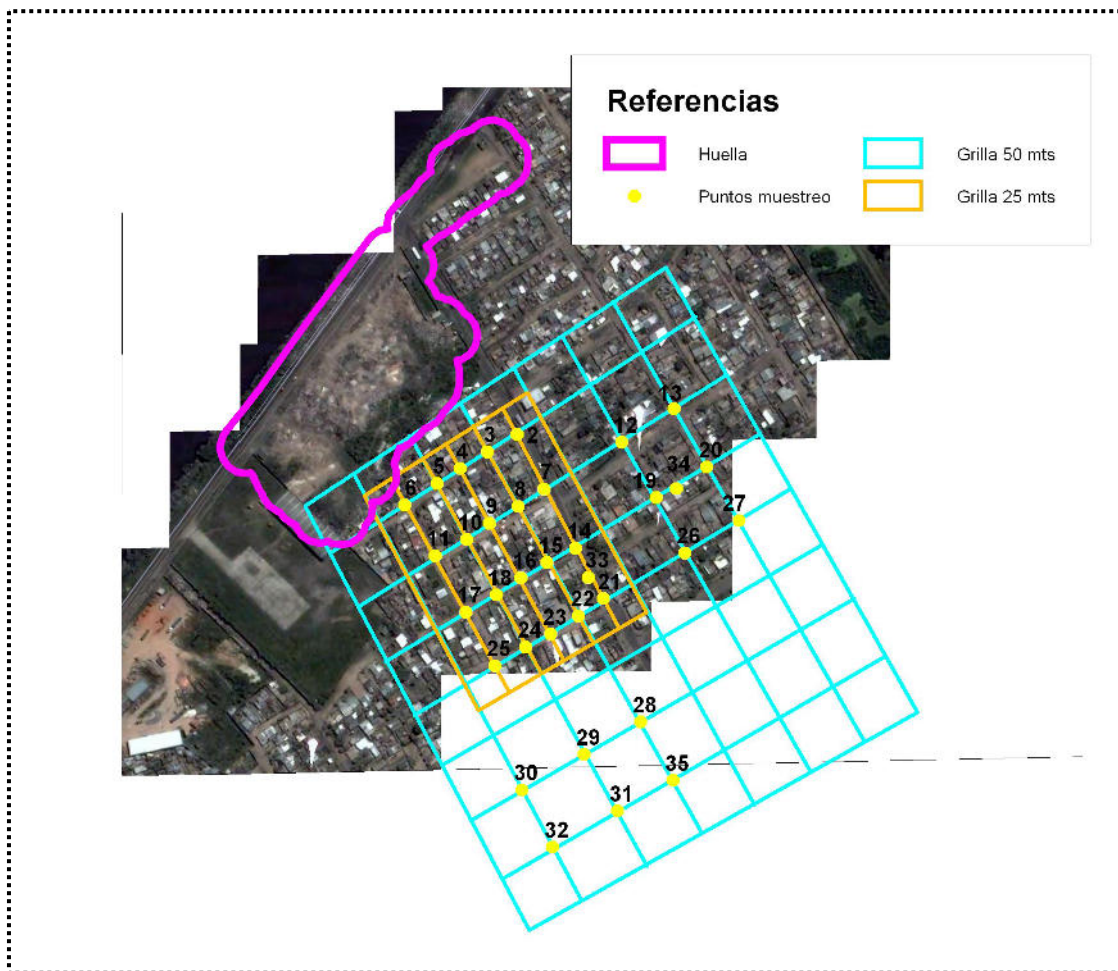


Toma de muestras de suelo y agua



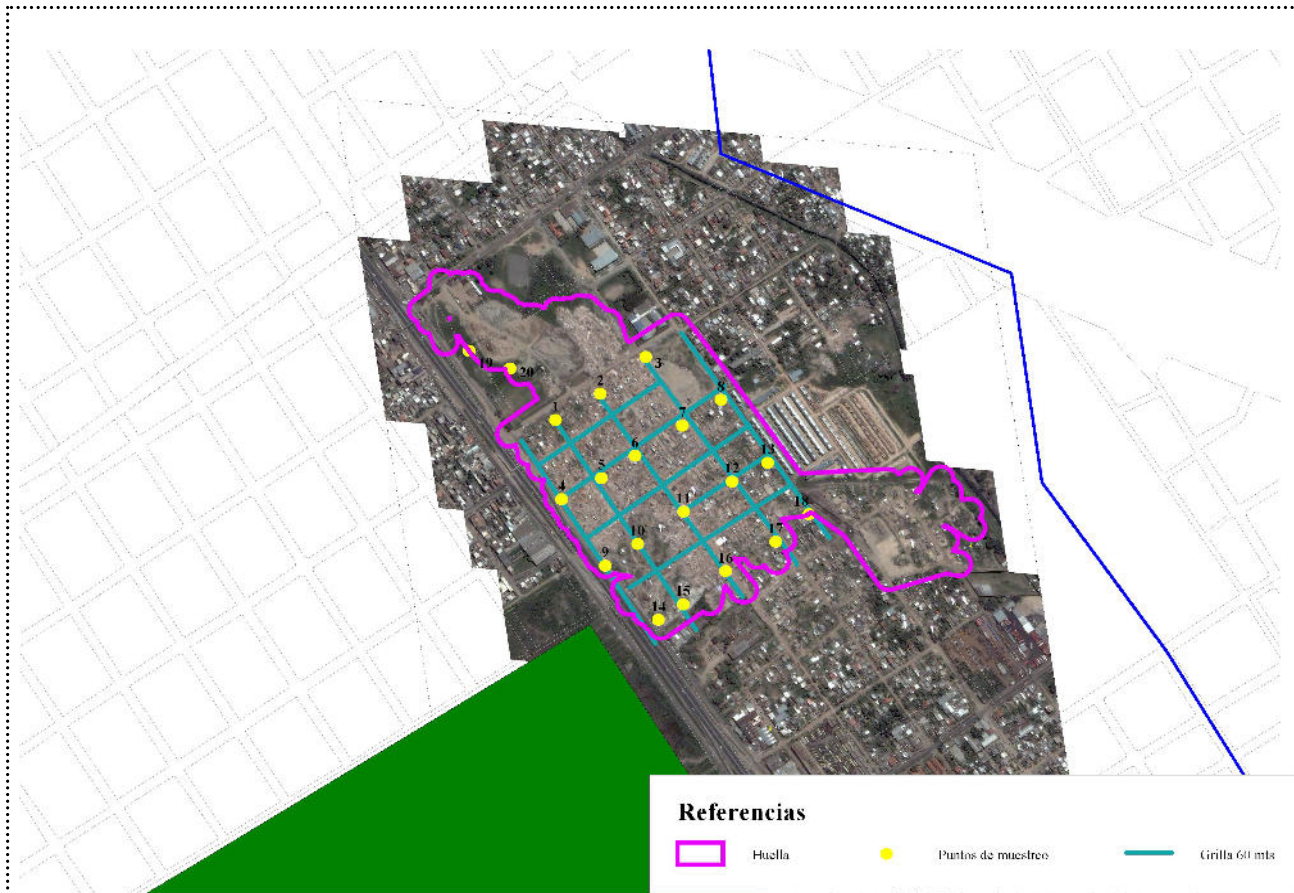
Calculo de la huella y area de influencia del basural:

## Diseño de la grilla de muestreo: Basural: Lanus - Lomas



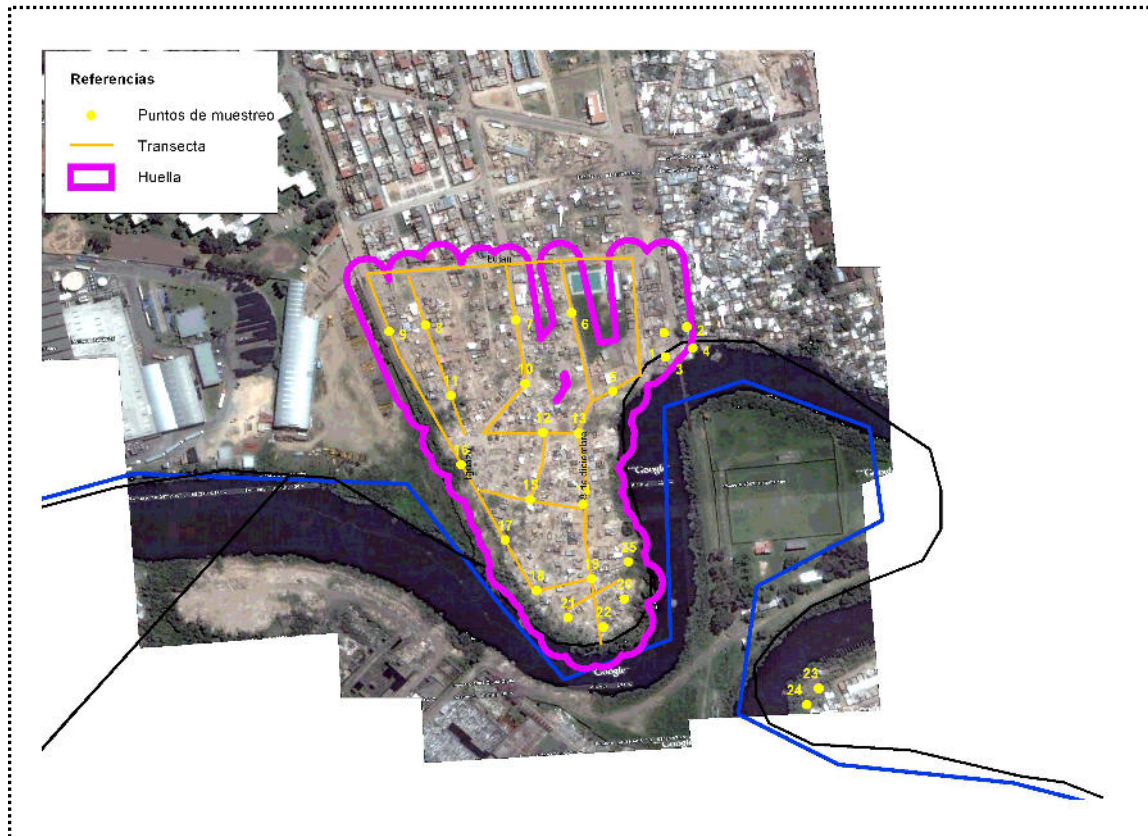


## Diseño de la grilla de muestreo: Basural:EL Fortin.





## Diseño de la grilla de muestreo: Basural: villa 21



# Resultados de laboratorio : Lanus – Lomas

## Comparacion con normas internacionales

| Lanus Lomas        | ug/g   |                                                               |          |        |        |      |      |         |         |        |        |      |
|--------------------|--------|---------------------------------------------------------------|----------|--------|--------|------|------|---------|---------|--------|--------|------|
| Muestra            | As     | Mn                                                            | Cd       | Be     | Cr     | Cu   | Zn   | Se      | Co      | Ni     | Hg     | Pb   |
| 30222              | 19     | 1090                                                          | 8,5      | < 1 ND | 1900   | 650  | 1350 | < 25 ND | 13      | 45     | < 5 ND | 548  |
| 30223              | < 1 D  | 300                                                           | < 2,5 D  | < 1 ND | < 1 D  | 39   | 110  | < 25 ND | < 10 ND | < 1 D  | < 5 ND | 69   |
| 30224              | 8      | 480                                                           | < 2,5 ND | < 1 ND | 21     | 85   | 278  | < 25 ND | < 10 ND | < 1 D  | < 5 ND | 845  |
| 30225              | 7      | 209                                                           | < 2,5 ND | < 1 ND | 29,8   | 310  | 282  | < 25 ND | < 10 ND | 23     | < 5 ND | 169  |
| 30226              | < 1 ND | 382                                                           | < 2,5 ND | < 1 ND | 18     | 115  | 253  | < 25 ND | < 10 ND | 10     | < 5 ND | 203  |
| 30227              | 4      | 244                                                           | < 2,5 ND | < 1 ND | 13     | 70   | 505  | < 25 ND | < 10 ND | 10     | < 5 ND | 286  |
| 30228              | < 1 ND | 608                                                           | < 2,5 ND | < 1 ND | < 1 ND | 24   | 160  | < 25 ND | < 10 ND | 7      | < 5 ND | 25   |
| 30229              | < 1 ND | 325                                                           | < 2,5 ND | < 1 ND | < 1 ND | 230  | 1076 | < 25 ND | < 10 ND | 22     | < 5 ND | 222  |
| 30230              | < 1 ND | 464                                                           | < 2,5 ND | < 1 ND | 20     | 105  | 293  | < 25 ND | < 10 ND | 14     | < 5 ND | 194  |
| 30231              | < 1 ND | 386                                                           | < 2,5 ND | < 1 ND | 13     | 22   | 118  | < 25 ND | < 10 ND | 5      | < 5 ND | 31   |
| 30232              | < 1 ND | 237                                                           | < 2,5 ND | < 1 ND | 18     | 370  | 568  | < 25 ND | < 10 ND | 36     | < 5 ND | 861  |
| 30233              | < 1 ND | 517                                                           | 3        | < 1 ND | 21     | 1560 | 515  | < 25 ND | < 10 ND | 22     | < 5 ND | 849  |
| 30234              | < 1 ND | 270                                                           | < 2,5 ND | < 1 ND | 59     | 125  | 400  | < 25 ND | < 10 ND | 10     | < 5 ND | 224  |
| 30235              | < 1 ND | 241                                                           | < 2,5 ND | < 1 ND | 1526   | 200  | 388  | < 25 ND | < 10 ND | 17     | < 5 ND | 632  |
| 30237              | < 1 ND | < 1 ND                                                        | < 2,5 ND | < 1 ND | < 1 ND | 25   | 85   | < 25 ND | < 10 ND | < 1 D  | < 5 ND | 70   |
| 30238              | < 1 ND | < 1 ND                                                        | < 2,5 ND | < 1 ND | 2932   | 560  | 572  | < 25 ND | < 10 ND | 28     | < 5 ND | 604  |
| 30239              | < 1 ND | 442                                                           | < 2,5 ND | < 1 ND | 185    | 425  | 370  | < 25 ND | < 10 ND | 11     | < 5 ND | 243  |
| 30240              | < 1 ND | 338                                                           | < 2,5 ND | < 1 ND | 500    | 1090 | 4340 | < 25 ND | < 10 ND | 39     | < 5 ND | 438  |
| 30241              | < 1 ND | 282                                                           | < 2,5 ND | < 1 ND | 191    | 200  | 825  | < 25 ND | < 10 ND | < 1 D  | < 5 ND | 205  |
| 30242              | < 1 ND | 108                                                           | 44,5     | < 1 ND | 34     | 60   | 250  | < 25 ND | < 10 ND | < 1 D  | < 5 ND | 90   |
| 30243              | < 1 ND | < 1 ND                                                        | < 2,5 ND | < 1 ND | < 1 ND | 9    | 17   | < 25 ND | < 10 ND | < 1 ND | < 5 ND | 11   |
| 30244              | < 1 ND | 158                                                           | 9        | < 1 ND | 60     | 960  | 195  | < 25 ND | < 10 ND | < 1 ND | < 5 ND | 313  |
| 30245              | < 1 ND | < 1 ND                                                        | < 2,5 ND | < 1 ND | < 1 ND | 12   | 82   | < 25 ND | < 10 ND | < 1 ND | < 5 ND | < 10 |
| 30246              | < 1 ND | 294                                                           | < 2,5 D  | < 1 ND | 48     | 195  | 1360 | < 25 ND | < 10 ND | 12     | < 5 ND | 213  |
| 30247              | < 1 ND | < 1 ND                                                        | 2,6      | < 1 ND | 12     | 37   | 115  | < 25 ND | < 10 ND | < 1 ND | < 5 ND | 113  |
| 30248              | < 1 ND | < 1 ND                                                        | 2,7      | < 1 ND | < 1 ND | 82   | 155  | < 25 ND | < 10 ND | < 1 ND | < 5 ND | 34   |
| 30249              | < 1 ND | < 1 ND                                                        | < 2,5 ND | < 1 ND | < 1 ND | 58   | 536  | < 25 ND | < 10 ND | < 1 ND | < 5 ND | 1560 |
| 30250              | < 1 ND | 385                                                           | < 2,5 ND | < 1 ND | 11     | 63   | 224  | < 25 ND | < 10 ND | < 1 ND | < 5 ND | 45   |
| 30251              | < 1 ND | < 1 ND                                                        | < 2,5 ND | < 1 ND | < 1 ND | 47   | 160  | < 25 ND | < 10 ND | < 1 ND | < 5 ND | 140  |
| 30252              | < 1 ND | < 1 ND                                                        | < 2,5 ND | < 1 ND | < 1 D  | 25   | 365  | < 25 ND | < 10 ND | < 1 ND | < 5 ND | 332  |
| 30253              | 7      | < 1 ND                                                        | 5,5      | < 1 ND | < 1 D  | 690  | 1210 | < 25 ND | < 10 ND | 47     | < 5 ND | 1186 |
| 30254              | < 1 ND | < 1 ND                                                        | < 2,5 ND | < 1 ND | 1890   | 49   | 306  | < 25 ND | < 10 ND | < 1 ND | < 5 ND | 101  |
| 30255              | < 1 ND | < 1 ND                                                        | < 2,5 ND | < 1 ND | 1750   | 640  | 475  | < 25 ND | < 10 ND | 27     | < 5 ND | 335  |
|                    | ug/g   | ug/g                                                          | ug/g     | ug/g   | ug/g   | ug/g | ug/g | ug/g    | ug/g    | ug/g   | ug/g   | ug/g |
| Decreto 831/93     | 30     |                                                               | 5        | 4      | 250    | 100  | 500  | 3       | 50      | 100    | 2      | 500  |
| Lista Holandesa    |        |                                                               |          |        |        |      |      |         |         |        |        |      |
| Intervention value | 55     |                                                               | 12       | 30     | 380    | 190  | 720  | 100     | 240     | 210    | 10     | 530  |
| target value       | 29     |                                                               | 0,8      | 1,1    | 100    | 36   | 140  | 0,7     | 9       | 35     | 0,3    | 85   |
|                    |        |                                                               |          |        |        |      |      |         |         |        |        |      |
|                    | xxx    | > Target value < Decreto 831/93                               |          |        |        |      |      |         |         |        |        |      |
|                    | xxx    | > Decreto 831/93 < Intervention value                         |          |        |        |      |      |         |         |        |        |      |
|                    | xxx    | > intervention value                                          |          |        |        |      |      |         |         |        |        |      |
|                    |        | Límites de detección > que alguna de las normas de referencia |          |        |        |      |      |         |         |        |        |      |

Tabla 5: Resultados de los análisis químicos de los primeros 10 cm de suelo de las muestras tomadas en el SDR "Lanus - Lomas"

## Comparacion con normas internacionales

|                    | ug/g |                                                               |          |       |       |      |      |       |        |         |       |       |
|--------------------|------|---------------------------------------------------------------|----------|-------|-------|------|------|-------|--------|---------|-------|-------|
| Muestra            | As   | Cd                                                            | Cr Total | Cr VI | Cu    | Ni   | Hg   | Pb    | PAH'S  | Fenoles | BETX  | HT    |
| Suelo 1            | 3,75 | 0,5                                                           | 26,1     | 1     | 91,8  | 9,7  | 0,17 | 152,9 | < 0.05 | 0,1     | < 0.1 | 137,2 |
| Suelo 2            | 6,3  | 2,1                                                           | 33,1     | 1     | 72,6  | 10,4 | 0,11 | 108,1 | < 0.05 | 0,1     | < 0.1 | 87,1  |
| Suelo 3            | 1,73 | 0,5                                                           | 12,2     | 1     | 18    | 8,5  | 0,03 | 24,7  | < 0.05 | 0,1     | < 0.1 | 44,7  |
| Suelo 4            | 1,74 | 0,5                                                           | 10,6     | 1     | 16,1  | 8,7  | 0,06 | 56,4  | < 0.05 | 0,1     | < 0.1 | 49,4  |
| Suelo 5            | 2,56 | 1,5                                                           | 85,5     | 1     | 80,2  | 12,2 | 0,1  | 149,8 | < 0.05 | 0,1     | < 0.1 | 128,5 |
| Suelo 6            | 4,49 | 0,5                                                           | 8,6      | 1     | 62,3  | 6,2  | 0,25 | 120,8 | < 0.05 | 0,1     | < 0.1 | 64,1  |
| Suelo 7 BIS        | 1,3  | 0,5                                                           | 7,4      | 1     | 13,6  | 3,7  | 0,07 | 23,9  | < 0.05 | 0,1     | < 0.1 | 29,6  |
| Suelo 8            | 2,49 | 0,5                                                           | 24,8     | 1     | 42,9  | 9,3  | 0,11 | 73,5  | < 0.05 | 0,1     | < 0.1 | 69,4  |
| Suelo 9            | 3,89 | 0,5                                                           | 14,6     | 1     | 20,8  | 8,2  | 0,05 | 51,9  | < 0.05 | 0,1     | < 0.1 | 46,1  |
| Suelo 10           | 1,94 | 0,5                                                           | 12,1     | 1     | 25,2  | 6,5  | 0,07 | 32,1  | < 0.05 | 0,1     | < 0.1 | 46,4  |
| Suelo 11           | 2,7  | 0,5                                                           | 13,4     | 1     | 53,5  | 7,7  | 0,06 | 60,4  | < 0.05 | 0,1     | < 0.1 | 82,3  |
| Suelo 12           | 6,84 | 6,9                                                           | 15,1     | 1     | 304,5 | 11,4 | 0,18 | 702,6 | < 0.05 | 0,1     | < 0.1 | 56,9  |
| Suelo 13           | 3,72 | 0,5                                                           | 17,1     | 1     | 23,4  | 6,1  | 0,13 | 38,9  | < 0.05 | 0,1     | < 0.1 | 55,8  |
| Suelo 14           | 1,25 | 0,8                                                           | 19,5     | 1     | 224,1 | 24,1 | 0,1  | 302,8 | < 0.05 | 0,1     | < 0.1 | 44,6  |
| Suelo 15           | 1,01 | 0,5                                                           | 6,6      | 1     | 10,2  | 4,1  | 0,03 | 21,9  | < 0.05 | 0,1     | < 0.1 | 34,5  |
| Suelo 16           | 1,05 | 0,5                                                           | 8,6      | 1     | 11,5  | 4    | 0,03 | 25,2  | < 0.05 | 0,1     | < 0.1 | 50,6  |
| Suelo 17           | 3,23 | 0,7                                                           | 13,5     | 1     | 53,7  | 11,9 | 0,15 | 104,5 | < 0.05 | 0,1     | < 0.1 | 93,2  |
| Suelo 18           | 2,71 | 0,5                                                           | 15,4     | 1     | 37,1  | 5,6  | 0,17 | 59,1  | < 0.05 | 0,1     | < 0.1 | 58,9  |
| Suelo 19           | 3,82 | 0,5                                                           | 17,2     | 1     | 59,7  | 5,7  | 4,3  | 49,3  | < 0.05 | 0,1     | < 0.1 | 293,7 |
| Suelo 20           | 2,66 | 0,5                                                           | 10,8     | 1     | 15,9  | 4,2  | 0,03 | 17,6  | < 0.05 | 0,1     | < 0.1 | 79,1  |
|                    |      |                                                               |          |       |       |      |      |       |        |         |       |       |
|                    |      |                                                               |          |       |       |      |      |       |        |         |       |       |
|                    |      |                                                               |          |       |       |      |      |       |        |         |       |       |
|                    | ug/g | ug/g                                                          | ug/g     | ug/g  | ug/g  | ug/g | ug/g | ug/g  | ug/g   | ug/g    | ug/g  | ug/g  |
| Decreto 831/93     | 30   | 5                                                             | 250      | 8     | 100   | 100  | 2    | 500   |        |         |       |       |
| Lista Holandesa    |      |                                                               |          |       |       |      |      |       |        |         |       |       |
| Intervention value | 55   | 12                                                            | 380      |       | 190   | 210  | 10   | 530   |        | 40      |       |       |
| target value       | 29   | 0,8                                                           | 100      |       | 36    | 35   | 0,3  | 85    |        | 0,05    |       |       |
|                    |      |                                                               |          |       |       |      |      |       |        |         |       |       |
|                    |      |                                                               |          |       |       |      |      |       |        |         |       |       |
|                    | xxx  | > Target value < Decreto 831/93                               |          |       |       |      |      |       |        |         |       |       |
|                    | xxx  | > Decreto 831/93 < Intervention value                         |          |       |       |      |      |       |        |         |       |       |
|                    | xxx  | > intervention value                                          |          |       |       |      |      |       |        |         |       |       |
|                    |      | Limites de detección > que alguna de las normas de referencia |          |       |       |      |      |       |        |         |       |       |
|                    |      |                                                               |          |       |       |      |      |       |        |         |       |       |

Tabla 8 : Resultados de los análisis químicos de los primeros 10 cm de suelo de las muestras tomadas en el SDR "El Fortín"



# Resultados de laboratorio : Villa 21

Comparacion con normas internacionales

|                    | ug/g |                                                               |          |      |      |      |      |  |  |
|--------------------|------|---------------------------------------------------------------|----------|------|------|------|------|--|--|
| Muestra            | As   | Cd                                                            | Cr Total | Pb   | Cu   | Zn   | Ni   |  |  |
| Muestra 1          | 0,25 | 0,5                                                           | 5,2      | 429  | 374  | 986  | 3,9  |  |  |
| Muestra 2          | 0,25 | 1                                                             | 5,9      | 464  | 90   | 1248 | 13   |  |  |
| Muestra 3          | 0,25 | 0,5                                                           | 8,9      | 197  | 96   | 590  | 10   |  |  |
| Muestra 4          | 0,25 | 0,9                                                           | 8        | 1027 | 96   | 1409 | 14   |  |  |
| Muestra 5          | 0,25 | 0,1                                                           | 4,9      | 75   | 13   | 118  | 9    |  |  |
| Muestra 6          | 0,25 | 0,1                                                           | 4,8      | 106  | 32   | 201  | 8    |  |  |
| Muestra 7          | 0,25 | 0,1                                                           | 4,2      | 140  | 29   | 198  | 7    |  |  |
| Muestra 8          | 0,25 | 0,1                                                           | 4,6      | 182  | 18   | 160  | 6    |  |  |
| Muestra 9          | 0,25 | 0,1                                                           | 3        | 17   | 6    | 36   | 4    |  |  |
| Muestra 10         | 0,25 | 0,1                                                           | 0,4      | 838  | 19   | 381  | 7    |  |  |
| Muestra 11         | 0,25 | 0,8                                                           | 10       | 225  | 76   | 351  | 19   |  |  |
| Muestra 12         | 0,7  | 0,1                                                           | 2        | 23   | 9    | 113  | 3    |  |  |
| Muestra 13         | 0,25 | 0,8                                                           | 11       | 234  | 79   | 364  | 20   |  |  |
| Muestra 14         | 0,25 | 0,1                                                           | 2        | 47   | 3    | 46   | 4    |  |  |
| Muestra 15         | 0,25 | 0,1                                                           | 4        | 78   | 9    | 277  | 0,05 |  |  |
| Muestra 16         | 0,25 | 0,9                                                           | 3        | 69   | 20   | 198  | 4    |  |  |
| Muestra 17         | 0,25 | 0,1                                                           | 3        | 52   | 7    | 147  | 4    |  |  |
| Muestra 18         | 0,25 | 0,1                                                           | 4        | 123  | 23   | 46   | 4    |  |  |
| Muestra 19         | 0,25 | 0,5                                                           | 5        | 101  | 367  | 138  | 8    |  |  |
| Muestra 20         | 0,25 | 1,7                                                           | 39       | 2353 | 818  | 2738 | 10   |  |  |
| Muestra 21         | 0,25 | 0,1                                                           | 3        | 88   | 224  | 129  | 5    |  |  |
| Muestra 22         | 0,25 | 0,3                                                           | 4        | 100  | 278  | 238  | 5    |  |  |
| Muestra 23         | 0,25 | 0,5                                                           | 6        | 256  | 447  | 457  | 12   |  |  |
| Muestra 25         | 1,4  | 0,1                                                           | 5        | 95   | 552  | 131  | 0,05 |  |  |
|                    |      |                                                               |          |      |      |      |      |  |  |
|                    | ug/g | ug/g                                                          | ug/g     | ug/g | ug/g | ug/g | ug/g |  |  |
| Decreto 831/93     | 30   | 5                                                             | 250      | 500  | 100  | 500  | 100  |  |  |
| Lista Holandesa    |      |                                                               |          |      |      |      |      |  |  |
| Intervention value | 55   | 12                                                            | 380      | 530  | 190  | 720  | 210  |  |  |
| target value       | 29   | 0,8                                                           | 100      | 85   | 36   | 140  | 35   |  |  |
|                    |      |                                                               |          |      |      |      |      |  |  |
|                    | xxx  | > Target value < Decreto 831/93                               |          |      |      |      |      |  |  |
|                    | xxx  | > Decreto 831/93 < Intervention value                         |          |      |      |      |      |  |  |
|                    | xxx  | > intervention value                                          |          |      |      |      |      |  |  |
|                    |      | Limites de detección > que alguna de las normas de referencia |          |      |      |      |      |  |  |

Tabla X: Resultados de los análisis químicos de los primeros 10 cm de suelo de las muestras tomadas en el SDR "Villa 21"

Formula utilizada .

EPA 1989

$$DOSIS(mg / Kg * día) = \frac{CS * IR * CF * FI * EF * ED}{BW * AT}$$

|                 |                                                                         |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------|
| <b>CS</b> ..... | Concentración química (mg/Kg)                                           |
| <b>IR</b> ..... | Tasa de ingestión (mg/día)                                              |
| <b>CF</b> ..... | Factor de conversión (Kg/mg)                                            |
| <b>FI</b> ..... | Fracción ingerida desde la fuente contaminada                           |
| <b>EF</b> ..... | Frecuencia de la exposición (día/año)                                   |
| <b>ED</b> ..... | Duración de la exposición (año)                                         |
| <b>BW</b> ..... | Peso del cuerpo (Kg)                                                    |
| <b>AT</b> ..... | Tiempo promedio.Periodo sobre el cual la exposición es promediada (día) |

|              | Adultos   | Niños     | Referencia            |
|--------------|-----------|-----------|-----------------------|
| IR (mg/día)  | 50        | 350       | Díaz Barriga, F. 1999 |
| CF (Kg/mg)   | 1,00 e-06 | 1,00 e-06 | EPA (1989).           |
| FI           | 1         | 1         | <i>Sin dato</i>       |
| EF (día/año) | 365       | 365       | EPA (1989).           |
| ED (año)     | 30        | 30        | EPA (1989).           |
| BW (kg)      | 70        | 15        | EPA (1989).           |
| AT (día)     | 25550     | 25550     | EPA (1989).           |

## Cálculo de riesgo a la salud - Índice de peligrosidad (HI)

Para el cálculo del Índice de peligrosidad (**HI**) se siguió la metodología sugerida por la **EPA (1989)**, asumiendo que la magnitud de los efectos adversos de la exposición a varios contaminantes es proporcional a suma de las proporciones de: **dosis de exposición / RfD**, también se asumió **exposición crónica a los contaminantes (EPA , 1989)**. Para el cálculo del HI se utilizaron RfD de bibliografía.

| Sustancia | RfD (mg/Kg*día) | Fuente                  | Observaciones             |
|-----------|-----------------|-------------------------|---------------------------|
| As        | 3,00E-04        | IRIS US EPA (on - line) |                           |
| Mn        | 1,40E-01        |                         |                           |
| Cd        | 5,00E-04        |                         |                           |
| Be        | 2,00E-03        |                         |                           |
| Cr        | 3,00E-03        |                         | Para Cr VI                |
|           | 1,5             |                         | Para Cr III               |
| Zn        | 3,00E-01        |                         |                           |
| Se        | 5,00E-03        |                         |                           |
| Ni        | 2,00E-02        |                         |                           |
| Hg        | 3,00E-04        |                         | como cloruro de mercurio  |
| V         | 9,00E-03        |                         | como pentóxido de vanadio |
| Pb        | 5,00E-04        | Rice, D. 2000           | Documento de la OEHA      |
| Cu        | S/D             |                         |                           |
| Co        | S/D             |                         |                           |



# Escenario 1

| El Fortin |        | Lanus-Lomas |        | Villa 21 |        |
|-----------|--------|-------------|--------|----------|--------|
| SITIO     | RIESGO | SITIO       | RIESGO | SITIO    | RIESGO |
| 1         | 3,207  | 1           | 12,146 | 1        | 8,633  |
| 2         | 2,426  | 2           | 1,713  | 2        | 9,356  |
| 3         | 0,570  | 3           | 17,491 | 3        | 3,983  |
| 4         | 1,206  | 4           | 3,954  | 4        | 20,620 |
| 5         | 3,125  | 5           | 4,418  | 5        | 1,519  |
| 6         | 2,590  | 6           | 6,173  | 6        | 2,141  |
| 7         | 0,539  | 7           | 0,885  | 7        | 2,820  |
| 8         | 1,575  | 8           | 4,818  | 8        | 3,659  |
| 9         | 1,187  | 9           | 4,238  | 9        | 0,354  |
| 10        | 0,726  | 10          | 0,980  | 10       | 16,787 |
| 11        | 1,317  | 11          | 17,582 | 11       | 4,546  |
| 12        | 14,433 | 12          | 17,379 | 12       | 0,491  |
| 13        | 0,923  | 13          | 4,846  | 13       | 4,727  |
| 14        | 6,133  | 14          | 12,997 | 14       | 0,954  |
| 15        | 0,488  | 15          | 1,711  | 15       | 1,580  |
| 16        | 0,555  | 16          | 12,447 | 16       | 1,415  |
| 17        | 2,226  | 17          | 5,225  | 17       | 1,057  |
| 18        | 1,294  | 18          | 9,259  | 18       | 2,474  |
| 19        | 1,273  | 19          | 4,457  | 19       | 2,047  |
| 20        | 0,457  | 20          | 2,965  | 20       | 47,199 |
| 65 %      |        | 21          | 0,529  | 21       | 1,777  |
|           |        | 22          | 6,716  | 22       | 2,025  |
|           |        | 23          | 0,511  | 23       | 5,160  |
|           |        | 24          | 4,668  | 25       | 1,953  |
|           |        | 25          | 2,586  | 87,5 %   |        |
|           |        | 26          | 0,998  |          |        |
|           |        | 27          | 31,526 |          |        |
|           |        | 28          | 1,341  |          |        |
|           |        | 29          | 3,114  |          |        |
|           |        | 30          | 6,961  |          |        |
|           |        | 31          | 24,352 |          |        |
|           |        | 32          | 2,351  |          |        |
|           |        | 33          | 7,049  |          |        |

85 %

FI= 1

IR =350 mg/día

## Escenario 2

| El Fortin |        | Lanus-Lomas |        | Villa 21 |        |
|-----------|--------|-------------|--------|----------|--------|
| SITIO     | RIESGO | SITIO       | RIESGO | SITIO    | RIESGO |
| 1         | 1,122  | 1           | 4,251  | 1        | 3,022  |
| 2         | 0,849  | 2           | 0,599  | 2        | 3,275  |
| 3         | 0,200  | 3           | 6,121  | 3        | 1,394  |
| 4         | 0,422  | 4           | 1,381  | 4        | 7,217  |
| 5         | 1,094  | 5           | 1,545  | 5        | 0,532  |
| 6         | 0,907  | 6           | 2,160  | 6        | 0,749  |
| 7         | 0,189  | 7           | 0,307  | 7        | 0,987  |
| 8         | 0,551  | 8           | 1,686  | 8        | 1,281  |
| 9         | 0,415  | 9           | 1,483  | 9        | 0,124  |
| 10        | 0,254  | 10          | 0,341  | 10       | 5,875  |
| 11        | 0,461  | 11          | 6,153  | 11       | 1,591  |
| 12        | 5,052  | 12          | 6,081  | 12       | 0,172  |
| 13        | 0,323  | 13          | 1,694  | 13       | 1,654  |
| 14        | 2,146  | 14          | 4,549  | 14       | 0,334  |
| 15        | 0,171  | 15          | 0,599  | 15       | 0,553  |
| 16        | 0,194  | 16          | 4,355  | 16       | 0,495  |
| 17        | 0,779  | 17          | 1,828  | 17       | 0,370  |
| 18        | 0,453  | 18          | 3,241  | 18       | 0,866  |
| 19        | 0,446  | 19          | 1,560  | 19       | 0,716  |
| 20        | 0,160  | 20          | 1,037  | 20       | 16,520 |
| 20 %      |        | 21          | 0,185  | 21       | 0,622  |
|           |        | 22          | 2,350  | 22       | 0,709  |
|           |        | 23          | 0,179  | 23       | 1,806  |
|           |        | 24          | 1,631  | 25       | 0,684  |
|           |        | 25          | 0,904  | 40 %     |        |
|           |        | 26          | 0,349  |          |        |
|           |        | 27          | 11,034 |          |        |
|           |        | 28          | 0,459  |          |        |
|           |        | 29          | 1,089  |          |        |
|           |        | 30          | 2,436  |          |        |
|           |        | 31          | 8,523  |          |        |
|           |        | 32          | 0,823  |          |        |
|           |        | 33          | 2,467  |          |        |
|           |        | FI= 0,7     |        |          |        |
|           |        | IP = 175    |        |          |        |

# Escenario 3

| El Fortin |        | Lanus-Lomas |        | Villa 21 |        |
|-----------|--------|-------------|--------|----------|--------|
| SITIO     | RIESGO | SITIO       | RIESGO | SITIO    | RIESGO |
| 1         | 1,122  | 1           | 4,251  | 1        | 3,022  |
| 2         | 0,849  | 2           | 0,599  | 2        | 3,275  |
| 3         | 0,200  | 3           | 6,121  | 3        | 1,394  |
| 4         | 0,422  | 4           | 1,381  | 4        | 7,217  |
| 5         | 1,094  | 5           | 1,545  | 5        | 0,532  |
| 6         | 0,907  | 6           | 2,160  | 6        | 0,749  |
| 7         | 0,189  | 7           | 0,307  | 7        | 0,987  |
| 8         | 0,551  | 8           | 1,686  | 8        | 1,281  |
| 9         | 0,415  | 9           | 1,483  | 9        | 0,124  |
| 10        | 0,254  | 10          | 0,341  | 10       | 5,875  |
| 11        | 0,461  | 11          | 6,153  | 11       | 1,591  |
| 12        | 5,052  | 12          | 6,081  | 12       | 0,172  |
| 13        | 0,323  | 13          | 1,694  | 13       | 1,654  |
| 14        | 2,146  | 14          | 4,549  | 14       | 0,334  |
| 15        | 0,171  | 15          | 0,599  | 15       | 0,553  |
| 16        | 0,194  | 16          | 4,355  | 16       | 0,495  |
| 17        | 0,779  | 17          | 1,828  | 17       | 0,370  |
| 18        | 0,453  | 18          | 3,241  | 18       | 0,866  |
| 19        | 0,446  | 19          | 1,560  | 19       | 0,716  |
| 20        | 0,160  | 20          | 1,037  | 20       | 16,520 |
| 20 %      |        | 21          | 0,185  | 21       | 0,622  |
|           |        | 22          | 2,350  | 22       | 0,709  |
|           |        | 23          | 0,179  | 23       | 1,806  |
|           |        | 24          | 1,631  | 25       | 0,684  |
|           |        | 25          | 0,904  | 42 %     |        |
|           |        | 26          | 0,349  |          |        |
|           |        | 27          | 11,034 |          |        |
|           |        | 28          | 0,459  |          |        |
|           |        | 29          | 1,089  |          |        |
|           |        | 30          | 2,436  |          |        |
|           |        | 31          | 8,523  |          |        |
|           |        | 32          | 0,823  |          |        |
|           |        | 33          | 2,467  |          |        |

70 %

FI= 0.7  
IR =175 mg/día

## Conclusiones

✓  
✓  
✓  
✓  
✓  
✓



