

**9 BIENAL DEL COLOQUIO DE TRANSFORMACIONES TERRITORIALES
ORGANIZADO POR EL COMITÉ DE DESARROLLO REGIONAL (CADR) DE
LA ASOCIACION DE UNIVERSIDADES DEL GRUPO MONTEVIDEO.**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MIGUEL DE TUCUMAN

AGOSTO 2012

AUTORES : DhERS Victoria, Majul Ma Victoria, Ocello Natalia ,

**Estudio de los Sitios de Disposición de residuos –SDR- y su implicancia
como territorio habitable: “La Memoria del territorio”**

OBJETIVO:

En el presente trabajo nos proponemos abordar la problemática de los basurales a cielo abierto, como objeto de estudio complejo y a la vez fundamental para comprender la realidad social compleja de América Latina, en lo que a hábitat se refiere.

Entendemos que el territorio que habitamos es un lugar con memoria, que no es inmune a su propia historia , y en esta dirección, es que es de fundamental importancia conocer las condiciones por las que el suelo pasó.

La urbanización es uno de los cambios globales más evidentes en el mundo. En los últimos 200 años la población mundial se incrementó seis veces, y las poblaciones urbanas se han multiplicado 100 veces (Radzicki, 1995; Leao, et al., 2001). El rápido crecimiento urbano ejerce una pesada presión sobre el ambiente y los recursos contenidos en las áreas que rodean a las ciudades, ocasionando serios problemas ambientales y sociales (Leao et al, 2001). El crecimiento de la población se correlaciona positivamente con la generación de residuos, incrementando no solo la producción neta de residuos sino también la generación *per capita*, esto último principalmente en países desarrollados (The World Bank, 1999). La urbanización no planificada no solo provoca el aumento de residuos domiciliarios e industriales asimilables a domiciliarios sino también la generación de residuos peligrosos cuyos impactos negativos sobre el ambiente y la salud de la población son de mayor magnitud (Tinmaz and Ongen, 2006).

El Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA) no escapa a esta realidad, en la última década duplicó la producción de residuos sólidos urbanos (Fontan, 2004). En la misma existe un organismo, CEAMSE (Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado), responsable de la disposición final de los residuos sólidos urbanos y asimilables. A su vez, se da una fuerte presencia de basurales a cielo abierto, desvío de este circuito legal.¹

En este marco, los avances en lo referente a metodología específica para el análisis de estos espacios de multiplicidad de factores que los determinan y definen, son tan necesarios como complejos en su elaboración. Así, desde el Centro de Información Metropolitana se han desarrollado posibles modos de abordaje, con aplicación de imágenes satelitales y Sistemas de Información Geográfica. Consecuentemente, se destaca aquí la metodología específica, así como los resultados arribados en las investigaciones precedentes.

Desarrollo de Objetivos metodológicos

En este apartado se detalla el modo de abordar la información relativa a los SDR, en sus dos etapas: En primer término, se realiza el estudio del SDR a *nivel regional*, a partir de la información disponible en la imagen satelital e incorporando y relacionando los datos del SIT/AMBA y una segunda a escala local, en donde se realizan las actividades en terreno para finalmente estimar el riesgo a la salud.

1. Teledetección del SDR y georreferenciación.

¹ Hasta el año 2006 los municipios debían realizar su disposición final a través de dicho organismo, año en que “la Provincia de Buenos Aires, con el objetivo de adecuar la legislación a la nacional [Ley Nacional N° 25.916/04, de “presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión integral de residuos domiciliarios”], sanciona la Ley N° 13.592/06. La norma estableció un plazo de cinco años para que las distintas jurisdicciones alcancen una reducción del 30% de la totalidad de los residuos con destino a la disposición final. Se preveía comenzar en el primer año con una campaña de concientización, para continuar con una progresión del 10% para el segundo año, efectuando obligatoriamente la separación en origen como mínimo en dos fracciones de residuos, 20% para el tercer año y 30% para el quinto año. Pasaron los años comprometidos y ningún municipio de la Provincia pudo demostrar un cumplimiento de los plazos de reciclado. Asimismo, para los municipios de la Provincia comprendidos en el sistema CEAMSE se había establecido un plazo de 3 meses luego de sancionada la Ley para decidir si se mantenían en el régimen CEAMSE o bien si presentaban un Programa de Gestión Integral de residuos sólidos urbanos. Sin embargo, ya vencido el plazo ningún municipio de la RMBA presentó un plan. La Provincia se reservaba la potestad de instalar polo ambientales provinciales (PAP)” (Suárez, 2010: 69).

A partir de contar con la localización puntual, que puede ser la dirección exacta o una esquina, se ubica el SDR en el software Google Earth y se captura la imagen, la que debe ser georreferenciada para poder aplicarle geoprocesamiento.

2. Geoprocesamiento del SDR

En el CIM se desarrolló una metodología de análisis mediante la cual se estudia a los SDR a partir de la impronta que dejan en el terreno, y utilizando como herramienta geoprocesamiento. Los pasos a seguir son:

a. Según el recorrido lineal que los camiones volcadores dejan sobre el terreno se determina la *Huella* del SDR calculando un buffer (área) de 20 metros a partir de estos recorridos. La huella estima la superficie ocupada por basura.

b. A partir de la huella se calcula el *Área de influencia* tomando un buffer de 400 metros, hacia el exterior del basural. La OMS define esta distancia como el área de impacto teniendo en cuenta fuentes puntuales de emisión de contaminantes, es decir, todo lo que se encuentre en esta área es impactado por el basural.

c. Una vez definidas la Huella y el Área de Influencia puede realizarse un seguimiento temporal de las mismas, detectando crecimiento, decrecimiento, desarrollo de viviendas sobre o en las adyacencias del basural, presencia de nuevas industrias, observación acerca de si los SDR toman alguna característica en particular (cementerio de autos), características estacionales de la vegetación y de los ríos, etcétera.

3. Metodología de elaboración de la Ficha.

Las superficies calculadas, huella y área de influencia, se pueden relacionar con variables de interés según el SDR en cuestión. Estas variables a incorporar en el análisis son extraídas del SIT/AMBA.

La relación entre estas superficies de estudio y las variables de interés se realiza aplicando geoprocésamiento y estadística básica. Las variables de interés se agrupan en tres categorías:

a. Características generales: Porcentaje ocupado de la cuenca, partido, área ocupada, población total afectada.

b. Peligro: Distancia recorrida por ríos o distancia hasta el primer río, cantidad de industrias o distancia a la primera industria, área ocupada por espacios verdes.

c. Exposición: Área ocupada por villas, población afectada menor a dos años, total de viviendas, porcentaje de viviendas sin acceso al agua de red, porcentaje de viviendas sin terminación o aislación, porcentaje de viviendas con NBI (necesidades básicas insatisfechas), número de centros de salud.

4. Diseño de Muestreo y salidas a terreno.

Una vez terminada la "Ficha" se estudia preliminarmente el SDR y su entorno para el muestreo.

En el estudio preeliminar se tienen en cuenta la presencia de población, y variables de accesibilidad y factibilidad. Consecuentemente, para el diseño de muestreo resulta indispensable realizar visitas preelminares para evaluar la accesibilidad al basural y los contactos con los referentes claves de los barrios donde se asienta la población; además de gestionar posibilidades de colaboración por parte del municipio.

Cabe destacar que nuestro objetivo es tomar muestras en los sitios en donde las personas desarrollan su vida, es decir en el hábitat de la población que, por cercanía al basural, tiene más probabilidades de verse afectada por la contaminación.

El muestreo de suelo se realiza en los patios de las viviendas, especialmente donde juegan los niños, y las muestras se extraen de los primeros 10 cm

(muestreo superficial). El muestreo de agua se realiza en donde las personas extraen el agua para beber, sea de pozo, de canilla individual o comunitaria, etc.

El diseño de la grilla de muestreo es el resultado del cotejo entre el número ideal de muestras, la superficie a tomar en cuenta y la probabilidad de encontrar contaminación.

Para la metodología del muestreo se consultaron las normas IRAM 29481² para el muestreo de suelo e IRAM 29012³ para el muestreo de agua para beber.

Una vez obtenidas las muestras y previa preparación de las mismas, se envían a los laboratorios para su posterior análisis.

5. Determinaciones relativas al Peligro de los SDR.

El peligro es un término que se relaciona no sólo a la salud de la población que habita los SDR, sino también al medioambiente, es decir qué tan peligroso puede resultar el basural para las personas, para los ríos, para el aire, para la flora y la fauna en general. Algunos trabajos lo consideran sinónimo de amenaza. Consecuentemente, se considera que se realiza el estudio para poder luego accionar en la posibilidad de evitar sus probables efectos, relacionados con los factores de Exposición a dichos peligros.

Tomando el peligro como relacionado a la presencia de contaminantes críticos, se muestrearon metales pesados, arsénico, cadmio, cromo, plomo, cobre, zinc y níquel.

Contando con los resultados del laboratorio se puede estimar el peligro que el SDR representa según las concentraciones de contaminantes halladas en las muestras tanto de suelo como de agua.

² Norma IRAM 29481. Calidad Ambiental- Calidad del Suelo. Muestreo.

³ Norma IRAM 29012. Calidad Ambiental- Calidad de Agua. Muestreo.

Para poder determinar el valor de la muestra según los umbrales de peligro utilizamos la Ley Nacional Nº 24051, de Residuos Peligrosos y la lista Holandesa. De estas comparaciones surge la peligrosidad del sitio.

Estos valores pueden también expresarse espacialmente obteniendo mapas de distribución de cada uno de los contaminantes.

6. Evaluación de la percepción de la población.

El análisis de los sitios en su complejidad requiere de consideraciones relativas a la percepción y construcción social de la experiencia en este territorio particular. En consecuencia, en el marco de la metodología de análisis de riesgo, la información resultará de tres fuentes: la obtenida a partir de la caracterización del riesgo; la fuente obtenida al evaluar los factores asociados al riesgo; y los antecedentes bibliográficos sobre toxicidad y comportamiento de los contaminantes. Además, teniendo en cuenta la importancia dada a la preocupación social, se debe indagar en la determinación de la llamada percepción de los riesgos, que influirá tanto en la determinación de los beneficios de enfrentar dichos riesgos, como en la comprensión de si la exposición es parte de una elección voluntaria y pasible de cambio, o no.

En este sentido, se caracterizan los sitios a partir de: la formación de los asentamientos y presencia de organizaciones a nivel local, las relaciones con la tierra, acceso a servicios urbanos y situaciones de tenencia, la presencia de problemas recurrentes relativas a la salud y enfermedad referido por los entrevistados y que den pauta de alarma con relación al hábitat, las temáticas emergentes relativas a las demandas y necesidades actuales. Para los distintos actores sociales, se describen las formas básicas de saber local, sus normas y creencias.

Recolección de datos

Se realizaron primero el acercamiento, visitas repetidas, entrevistas semi-estructuradas con los habitantes de los hogares a muestrear, y finalmente entre dichos habitantes, entrevistas en profundidad con informantes clave,

considerados tales por su antigüedad en el lugar y conocimiento del basural al momento de comenzar el asentamiento poblacional.

Las entrevistas realizadas indagan en la construcción y aspectos de la percepción y de la vivencia en este territorio particular, teniendo como ejes: el saber de la población acerca del tema, los factores generadores de incertidumbre respecto de la problemática y las posibles consecuencias de la exposición, y en última instancia, la construcción del *habitus* (cfr. Bourdieu 1980, 1986, 1999) relativos al tema.

Selección de la muestra

Se realiza un muestreo intencional para la selección de los entrevistados. Se registran imágenes, datos y conversaciones preliminares con los habitantes de las casas donde se tomaron las muestras. Para las entrevistas en profundidad, se selecciona por “Bola de nieve” a informantes clave relacionados al tiempo de residencia en el sitio, rastreando a los “vecinos viejos” que hubieran sido parte del rellenado de los terrenos y pudieran ayudar a reconstruir la historia de los asentamientos y la constitución del suelo. Además, se entrevista a miembros de asociaciones barriales y a informantes clave de la gestión política.

7. Posibilidades de determinaciones de Riesgo.

Una vez obtenidos los valores de concentración de metales pesados se puede calcular el riesgo para la población expuesta. La EPA⁴ define riesgo como la “*posibilidad de enfermarse*”, es decir en nuestro caso en particular sería la posibilidad de que la población se enferme debido exclusivamente a la presencia de sustancias peligrosas en el basural.

Para poder cuantificar riesgo es necesario contar con dosis de referencia. Las mismas establecen para cada sustancia un rango de exposición desde cero hasta un valor finito, valor umbral, que los organismos pueden tolerar sin

⁴ EPA: Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos.

mostrar cambios esenciales por sus efectos tóxicos (EPA, 1989; Barnes and Dourson, 1988).

Una vez conocida las dosis de referencia y como paso final para calcular el riesgo hay que definir la exposición; esta debe considerar, el tamaño y naturaleza de la población expuesta y la magnitud, frecuencia, duración y rutas de exposición, así como también como la evaluación de la naturaleza de la población expuesta (Barnes and Dourson, 1988).

Finalmente, se calcula el riesgo para la salud (tanto de niños como de adultos), utilizando la metodología de “Identificación y Evaluación de Riesgos para la salud en sitios contaminados” (Díaz Barriga, F. OPS/CEPIS/99: 34).) y corriendo un modelo estocástico.

Presentación de Resultados.

Como resultado de la técnica de análisis desarrollada para la evaluación integral de un SDR, se mostrará un caso modelo: SDR Villa 21.

1. Teledetección del SDR y georreferenciación.



Fig. 1: Imagen Google Earth 2009.
tomado a 233 mts.



Fig.2: Mosaico

La imagen georreferenciada nos permitió no solo disponer de la misma para el análisis a través de SIG, sino poder observar con un buen nivel de resolución el basural de estudio.

Este paso permite la primera mirada del sitio, en donde pueden identificarse las calles del basural, el meandro del río, la población asentada, el tipo de basura, presencia de industrias y complejos habitacionales.

2. Geoprocesamiento del SDR.

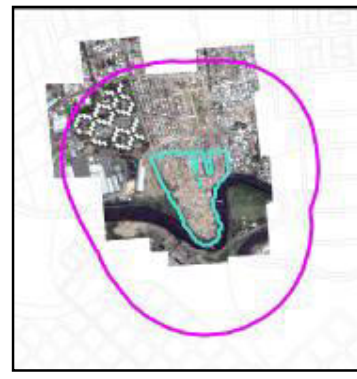


Fig. 3: Líneas con el recorrido

Fig. 4: Huella

Fig. 5: Área de Influencia

Como resultado contamos con las áreas de estudio definidas.

Resulta interesante como el desarrollo de la técnica a través de las líneas de los camiones nos permitió estimar al basural o al espacio del territorio ocupado por basura con bastante precisión, no solo en cuanto al tamaño, sino también la morfología del mismo (ver que la huella se corresponde con la impronta del basural). Por otro lado calcular el área de influencia aporta a la detección visual del impacto de la basura en su entorno.



Fig. 6: Línea temporal, aplicación de la técnica de huella y área a imágenes de los años: 2000, 2001, 2004, 2006, 2008, 2010, 2011.

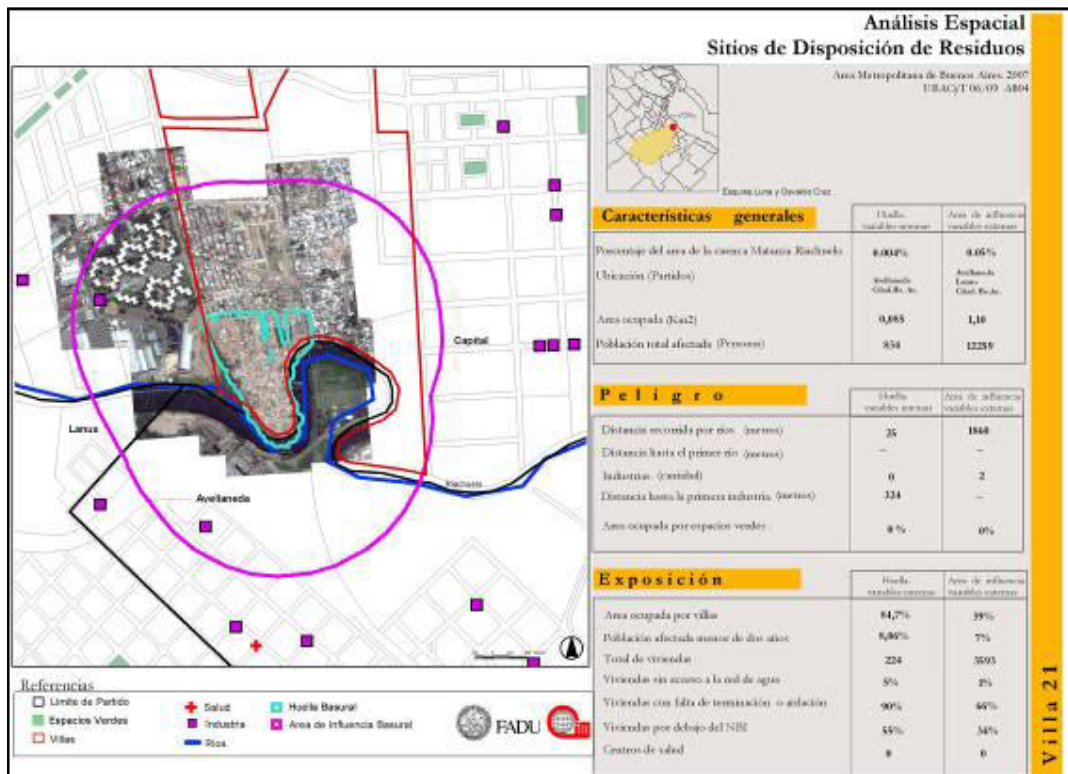
Se puede observar el dinamismo característico del basural a través del tiempo. En el año 2000 se visualiza claramente la huella del basural y la inexistencia de población sobre el mismo.

A través del tiempo la huella decrece y aumenta la superficie ocupada por viviendas (sobre y en las adyacencias del basural). Esta apreciación responde a que la basura es tapada o el terreno rellenado con la finalidad de nivelar para el asentamiento poblacional.

En el año 2011 comienza a aparecer un nuevo foco de basura alejado del original, el cual con el paso del tiempo probablemente ajuste al anterior patrón basura-población, ya que los terrenos ocupados por basura son conflictivos, presentan un interés desde diferentes aspectos-económico, político, legal, social, y ambiental.

El estudio de la huella y el área de influencia a través del tiempo nos acercan al concepto del “ciclo del basural”.

3. Metodología de elaboración de la Ficha.



La caracterización del SDR a través de la ficha nos permite visualizar rápidamente todos los factores involucrados y realizar un diagnóstico preliminar de la situación. En el caso de la Villa 21 es notorio el porcentaje de la huella ocupado por villas (84,7 %) y la falta de terminación o aislación de sus viviendas (90 %).

La ficha aporta también información necesaria para la salida al terreno. Contar con datos de superficie, población, villas, cercanía a ríos, etc. acelera la gestión de la toma de muestras disminuyendo la cantidad de visitas preliminares al sitio.

4. Diseño de muestreo y salidas a terreno.

En el caso de Villa 21 se realizaron dos visitas preliminares previas al muestreo, en donde se verificó el emplazamiento del barrio en relación al basural, el trazado de calles fundamental para definir la grilla de muestreo, la disposición de los vecinos para ser encuestados y para tomar muestras de sus domicilios. También nos permitió evaluar la accesibilidad a las distintas zonas del barrio y contactar a los agentes de salud y demás referentes (centro deportivo, capilla, comedor).

La salida se realizó en conjunto con el Área de Salud Ambiental de la Ciudad de Buenos Aires.

En cuanto al diseño de grilla se consideraron dos áreas diferenciadas: la primera más cercana al Riachuelo, con viviendas de menor antigüedad y con mayores probabilidades de hallar contaminación; y la segunda más alejada al basural, más extensa y consolidada, información relevada en las visitas preliminares.

Se tomaron 24 muestras de suelo y 6 de agua (muestreo aleatorio entre los sitios definidos para suelo). Para los análisis de laboratorio se utilizó la técnica analítica Espectrometría de Plasma Inductivo de Argón en la CNEA (Comisión Nacional de Energía Atómica) y se midieron solamente metales pesados.

5. Peligro.

Resultado de agua.

Las muestras de agua no muestran concentraciones de metales pesados significativas teniendo en cuenta los valores de comparación.

Resultados de Suelo.

En 11 de los 24 sitios muestreados (45.83 %) al menos un parámetro muestra concentraciones superiores a las establecidas en el Decreto 831/93. Por otra parte, en 10 de los 24 sitios (41.67 %) debería realizarse, de acuerdo con la lista holandesa, trabajos de remediación, dado que al menos un parámetro está por encima de las concentraciones establecidas de los "intervention value"