



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Transformación del hábitat en el área de influencia directa del Relleno Sanitario Doña Juana entre los años 1988-2012.

Las poblaciones Mochuelo Bajo y Mochuelo Alto, como estudio piloto.

MARÍA DEL CONSUELO ROMERO RESTREPO

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Artes
Maestría en Hábitat
Bogotá, D.C Colombia
2016

Transformación del hábitat en el área de influencia directa del Relleno Sanitario Doña Juana entre los años 1988-2012.

Las poblaciones Mochuelo Bajo y Mochuelo Alto, como estudio piloto

María del Consuelo Romero Restrepo

Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito para optar al título de:
Magister en Hábitat

Director (a):
PhD Ecología Regional
Edith González Afanador

Línea de Investigación:
Hábitat y Medio Ambiente

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Artes
Maestría en Hábitat
Bogotá, D.C Colombia
2016

A mi querida madre Beatriz Restrepo Oliveira, quien nos inculco la importancia de estudiar y salir adelante como mujeres, y a mis hermanas hermanos quienes me han acompañado en todo este proceso, de igual manera a mi amiga Viviana Lozano Ducuara, Socióloga con la que he contado siempre con sus recomendaciones y apoyo incondicional al igual que Rodrigo Gonzalez por sus invaluable aportes y conocimientos.

Agradecimientos

Expresar mis agradecimientos, por la dedicación a la doctora Edith Afanador González mi Directora de tesis, con la que hemos compartido tanto inquietudes como enfoques relacionados con la importancia de la tesis de integrar la naturaleza y los habitantes y sus interacciones. A funcionarios de la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos, a la Ing. Lizbeth Casas de la Secretaría Distrital del Hábitat, a mis compañeros de trabajo que me acompañaron y animaron para sacar adelante mi tesis.

Resumen

Desde un enfoque ambiental complejo y a partir de la problemática por el manejo y disposición final de residuos sólidos que afronta el distrito capital, se toma como objeto de estudio la transformación del Hábitat en el área de influencia directa del Relleno Sanitario Doña Juana.

Es así como la tesis de investigación, analiza la transformación del hábitat en el área de influencia directa, especialmente en las poblaciones de Mochuelo Bajo y Mochuelo Alto, de la localidad de Ciudad Bolívar, en un periodo de tiempo comprendido entre 1988 y 2012. Para el análisis se aplicaron herramientas metodológicas como un modelo dinámico, una matriz multitemporal de diferentes variables o dimensiones, así como aerofotografías del área de estudio en diferentes épocas, en las cuales se evidencian las transformaciones físico-espaciales presentadas en esta zona.

Adicionalmente, se aplicaron entrevistas semiestructuras a habitantes de Mochuelo Bajo y Mochuelo Alto, quienes expresaron en sus narrativas como la expansión del relleno sanitario, transformó sus modos de hábitat y su territorio.

La investigación concluye que decisiones contradictorias de orden legislativo, administrativo y de ordenamiento territorial, entre otras, fueron determinantes en la transformación del Hábitat del área de objeto de estudio.

Palabras clave: Hábitat, Territorio, Ecología, Calidad de Vida.

Abstract

From a complex environmental approach and from the problematic for the handling and final disposition of solid waste that faces the capital district, it is taken as object of study the transformation of the Habitat in the area of direct influence of the Sanitary Landfill Doña Juana.

This is how the research thesis analyzes the habitat transformation in the area of direct influence, especially in the populations of MochueloBajo and Mochuelo Alto, in the town of Ciudad Bolívar, in a period between 1988 and 2012. For The analysis applied methodological tools as a dynamic model, a multitemporal matrix of different variables or dimensions, as well as aerophotographies of the study area at different times, in which the physical-spatial transformations presented in this zone are evidenced.

In addition, semi-structure interviews were applied to inhabitants of MochueloBajo and Mochuelo Alto, who expressed in their narratives how the expansion of the sanitary landfill transformed their habitat modes and their territory.

The research concludes that contradictory decisions of a legislative, administrative and territorial order, among others, were determinant in the transformation of the Habitat of the area of object of study.

Key words: Habitat, Territory, Ecology, Quality of life.

Contenido

Resumen.....	IX
Abstract.....	X
Contenido.....	XI
Lista de figuras.....	XIII
Lista de tablas.....	XVI
Lista de mapas.....	XVI
Introducción.....	1
1. Capítulo 1. Marco Teórico.....	5
1.1 Fundamentos Conceptuales.....	6
1.2 Fundamentación Teórica.....	10
2. Capítulo 2. Marco de Referencia.....	15
2.1 Análisis de los Rellenos Sanitarios.....	16
2.2 Antecedentes Problemática de Residuos Sólidos en Bogotá, D.C.	23
2.2.1 Origen del Relleno Sanitario Doña Juana.....	25
2.2.2 Área de influencia directa del Relleno Sanitario Doña Juana	34
3. Capítulo 3. Criterios Metodológicos.....	39
3.1 Tipo de investigación.....	40
3.2 Criterios de análisis.....	40
3.2.1 Criterio diacrónico:	40
3.2.2 Criterio sincrónico:	41
3.2.3 Criterio escalar:.....	41
3.3 Metodología de la Investigación.....	41
4. Capítulo 4. Resultados y Discusión.....	51
4.1 Resultados y Discusión.....	52
4.1.1 Transformaciones del Hábitat identificadas con la Matriz Multitemporal	52

4.1.2	Transformaciones del Hábitat identificadas con el Análisis de la Cartografía de los años 1985, 1996,2007 y 2013	53
4.1.3	Transformaciones del Hábitat identificadas con la Entrevista semiestructurada	58
4.1.4	Transformaciones del Hábitat identificadas con el modelo dinámico.....	63
5.	Capítulo 5. Conclusiones y Recomendaciones	69
	Glosario	75
	Bibliografía.....	77
	Anexo 1. Modelo documentado.....	80
5.1	MODELOS CUANTITATIVOS.....	81
5.2	MODELOS SEMICUANTITATIVOS.....	90
	Anexo 2. Matriz Mutitemporal. Relleno Sanitario Doña Juana.....	91
	Anexo 3. Aerofotografías	93
	Anexo 4. Entrevista semiestructurada.....	97

Lista de figuras

Figura 1. Mapa conceptual de la triada.. Fuente (Sanches 2009).....	10
Figura 2. Mapa conceptual. Fuente: elaboración propia	12
Figura 3. Comparación generación de residuos en Colombia y Bogotá DC. Fuente: Elaboración propia a partir del informe de la SSPD-2015.....	19
Figura 4. Distribución de municipios por tipo de sistema de disposición final. Fuente: informe de la SSPD-2015.....	19
Figura 5. Esquema del Servicio Público de Aseo. Fuente: Elaboración propia a partir del Informe de Plan Maestro de Manejo Integral de Residuos Sólidos-PMIRS, 2015.....	20
Figura 6. Disposición de residuos en el relleno sanitario Doña Juana. Fuente: informes 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013 y 2014.	22
Figura 7. <i>Linea de Tiempo Transformación Físico-Espacial Área Influencia del Relleno Sanitario Doña Juana-RSDJ. Fuente: Elaboración propia a partir de las aerofotografías.</i>	43
Figura 8. Modelo dinámico del Relleno Sanitario Doña Juana. Fuente: Elaboración propia.....	45
Figura 9. Submodelo disposición de residuos sólidos en el RSDJ.....	46
Figura 10. Esquema general del manejo de biogás en el RSDJ. Fuente (Biogás Doña Juana SAESP 2011)	47
Figura 11. Submodelo emisión de gases.....	48
Figura 12. Esquema general de la planta de tratamiento de lixivivados en RSDJ.....	49
Figura 13. Submodelo lixivivados producidos en el RSDJ.....	49
Figura 14. Datos poblacionales área de influencia directa del RSDJ. Fuente: Plan de Gestión Social UAESP, diciembre de 2009.	56
Figura 15. Toneladas dispuestas por año en el RSDJ	63
Figura 16. Resultados de la simulación, aportes de residuos al RSDJ. En azul, datos obtenidos producto de la simulación. En rojo, datos reportados por la UAESP.	64
Figura 17. Relación entre cantidad de residuos dispuestos y gases emitidos en el RSDJ	65
Figura 18. Relación entre la cantidad de residuos acumulados y la producción de lixivivados.....	66

Figura 19. Resultados ejecución del modelo. Emisión de gases; superior: escenario con funcionamiento de planta de tratamiento de gases; inferior: escenario sin funcionamiento de planta de tratamiento de gases.	67
Figura 20. Resultados ejecución del modelo. Producción de lixiviados; superior: escenario con funcionamiento de planta de tratamiento de lixiviados; inferior: escenario sin funcionamiento de planta de tratamiento de lixiviados.	68
Figura 21. Herramientas utilizadas. Fuente: elaboración propia.	74
Figura 22. Cantidad de nuevos residuos incorporados al RSDJ por año- La ecuación muestra la pendiente de la línea de tendencia.	82
Figura 23. Relación entre las hectáreas ocupadas y a cantidad de residuos en las distintas zonas del RSDJ	83
Figura 24. Submodelo de la dinámica de incorporación de residuos del Relleno Sanitario Doña Juana. *Valor utilizado para ajustar el punto de corte de la gráfica obtenida con el valor inicial de residuos dispuestos en el relleno en su primer año de funcionamiento....	84
Figura 25. Resultado de ejecución del modelo. En azul, estimación de los aportes de residuos del Distrito Capital al RSDJ; en rojo, datos empíricos de aportes de residuos al RSDJ reportados por la UAESP.	85
Figura 26. Relación entre cantidad de residuos y cantidad de emisiones de gases en el RSDJ. Sup. izqu. gases totales emitidos vs residuos totales acumulados; sup. der. valor de la relación gases totales/residuos acumulados a través de los años; inf. izqu. incremento en cantidad de gases emitidos por año vs incremento en cantidad de residuos incorporados por año; inf. der. valor de la relación incremento gases/incremento residuos a través de los años.	86
Figura 27. Submodelo de emisión de gases del RSDJ. *El tratamiento de gases inicia a partir del año 2008; **Se modela que, si bien todo el gas ingresado a tratamiento es destruido, este proceso tiene un tiempo de demora, por lo que en esta planta se “almacena” de manera temporal las emisiones.	87
Figura 28. Relación entre cantidad de residuos y cantidad de emisiones de lixiviados en el RSDJ. Sup. izqu. lixiviados totales emitidos vs residuos totales acumulados; sup. der. valor de la relación lixiviados totales/residuos acumulados a través de los años; inf. izqu. incremento en cantidad de lixiviados emitidos por año vs incremento en cantidad de residuos incorporados por año; inf. der. valor de la relación incremento lixiviados/incremento residuos a través de los años.	88

Figura 29. Submodelo de la producción de lixiviados por el RSDJ. *El tratamiento de los lixiviados inicia a partir del 2008.....	89
Figura 30. Submodelo exploratorio semicuantitativo.....	90
Figura 31. Aerofotografía RSDJ año 1985.....	93
Figura 32. Aerofotografía RSDJ año 1996l.....	94
Figura 33. Aerofotografía RSDJ año 2007.....	95
Figura 34. Aerofotografía RSDJ año 2013.....	96

Lista de tablas

Tabla 1. Generación de basura en las principales ciudades Sudamericanas. Fuente: Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe, Alejandrina Sáez y Joheni A. Urdaneta G.-2014	17
Tabla 2. Generación de de residuos sólidos que son recogidos por el servicio de aseo. Fuente: Elaboración propia a partir del informe de SSPD, informes de disposición final 2011, 2012, 2013, 2014 y presente informe.	18
Tabla 3. Datos de disposición de residuos y emisión de gases y lixiviados en el Relleno Sanitario Doña Juana. Fuente UAESP.....	80
Tabla 5. Progresión de la ocupación de áreas del RSDJ	83
Tabla 6. Matriz Multitemporal.	91

Lista de mapas

Mapa 1. Ubicación del Relleno Sanitario Doña Juana. Fuente: Secretaria Distrital de Planeación-2013.	27
Mapa 2. Distribución de las zonas ocupadas del Relleno Sanitario Doña Juana. Fuente: Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos-UAESP- 2011.	29
Mapa 3. Zonas ocupadas en el RSDJ. Fuente: Informe PMIRS 2010.	31
Mapa 4. Área de Influencia Directa Relleno Sanitario Doña Juana Mochuelo Bajo y Mochuelo Alto. Fuente: Secretaría Distrital de Planeación –SDP-2013.....	38

Introducción

“La ciudad ha sido convertida por el capital en el lugar donde se aglomera la producción, se congestiona el consumo, se hacina la población y se degrada la energía. Los procesos urbanos se alimentan de la sobreexplotación de los recursos naturales, la desestructuración del entorno ecológico, el desecamiento de los mantos freáticos, el succionamiento de los recursos hídricos, la saturación del aire y la acumulación de basura” (Leff, E, 2002: 243).

Una de las problemáticas ambientales que más aqueja a las grandes ciudades, es el manejo y disposición final de residuos sólidos, cuya cantidad está directamente relacionada con la población, lo cual implica la búsqueda de sitios o áreas para disponerlos. Esta producción de residuos en la ciudad de Bogotá D.C., donde esta población ha aumentado exponencialmente pasando de 2.800.000 a 7.300.000 de habitantes, en las últimas cinco décadas.

Es así como la presente investigación, aborda desde una perspectiva ambiental compleja la transformación del hábitat en el área de influencia directa del Relleno Sanitario Doña Juana en un periodo comprendido entre 1988 al año 2012. El sitio escogido desde 1988 para la disposición final de los residuos sólidos, generados por el área urbana de la ciudad y otros siete municipios aledaños del Departamento de Cundinamarca, ha ido ocupando año tras año grandes hectáreas de territorio que cumplían diferentes funciones ecosistémicas en dicha zona.

El inadecuado manejo y operación del relleno en estas dos décadas, ha causado impactos socio-ambientales, tanto al ecosistema como en los asentamientos del Mochuelo Bajo y Mochuelo Alto, poblaciones que hacen parte del área de influencia directa y que son objeto de este estudio.

Esta tesis busca analizar, las transformaciones físico-espaciales y funcionales en el área de influencia directa del relleno sanitario Doña Juana, a diferentes escalas, para inferir y determinar a través de las herramientas metodológicas aplicadas, como son: una matriz multitemporal, un modelo dinámico, aerofotografías y entrevistas semiestructuradas, las causas y consecuencias de la transformación del Hábitat en dicho territorio..

Esta investigación se basa en conceptos y enfoques que permiten explicar la interrelación entre hábitat, territorio, ecología y calidad de vida, a partir de transformaciones estructurales y funcionales por la ocupación del relleno sanitario y su efecto en las dos poblaciones objeto de estudio.

Con base en lo anterior, la pregunta de investigación, hace referencia a: ¿Cuál ha sido la transformación del Hábitat en el área de influencia directa del Relleno Sanitario Doña Juana entre los años 1988-2012. Las poblaciones Mochuelo Bajo y Mochuelo Alto, como estudio piloto?.

Para dar respuesta a la pregunta de investigación, se realizaron análisis cuantitativos y cualitativos, con los cuales se construyó el modelo dinámico y a interpretación de las aerofotografías y entrevistas semiestructuradas y aplicadas.

La presente tesis se estructuró en cuatro capítulos, tales como:

El primer capítulo que corresponde al Marco Teórico, presenta los conceptos aplicables a la tesis, desde un enfoque de ambiente complejo, relacionándolos de manera holística, para comprender las interrelaciones entre los cambios estructurales y funcionales que dan como consecuencia la transformación del hábitat de área de influencia directa del rellenos sanitario Doña Juana.

A través de los conceptos de hábitat, territorio, ecología y calidad de vida, se vuelven pertinentes para la comprensión e interacción entre cada uno de ellos con los cuales se da respuesta a la transformación en el área de influencia directa del relleno sanitario Doña Juana.

En el segundo capítulo, Marco de Referencia, se describe la problemática de los residuos sólidos y la disposición final en rellenos sanitarios a diferentes escalas y los antecedentes que dieron origen al relleno sanitario Doña Juana y su localización. Así como la caracterización del relleno sanitario como de las poblaciones de Mochuelo Bajo y Mochuelo Alto.

El tercer capítulo, Criterios Metodológicos, presenta el tipo de investigación, los criterios de análisis y la metodología de la investigación, mediante las cuales se describen las herramientas utilizadas para dar respuesta a los objetivos específicos planteados.

En el cuarto capítulo, se presentan los resultados y la discusión de cada una de las herramientas utilizadas y que dan respuesta a cada objetivo, como la matriz multitemporal, el modelo dinámico, las aerofotografías y las entrevistas semiestructuradas.

El capítulo quinto, presenta las conclusiones encontradas, a partir de los análisis de cada una de las herramientas aplicadas, estableciéndose la interrelación e interacción que cada una de ellas efectúa sobre el territorio objeto de la tesis.

Se concluye, a partir de la investigación, que la transformación del Hábitat en el área de influencia directa del relleno sanitario Doña Juana, es un claro reflejo de las distintas implicaciones y repercusiones que tienen las decisiones políticas sobre un territorio; por un lado, reflejan la jerarquía de poder e intereses que priman en el discurso de la participación ciudadana, en donde los grandes proyectos de la ciudad llegan a los territorios sin reconocimiento alguno de las realidades y dinámicas que los llenan de sentido y funcionalidad.

Objetivo General

Analizar la transformación del hábitat en el área de influencia directa del Relleno Sanitario Doña Juana (RSDJ), entre los años 1988-2012. Las poblaciones Mochuelo Bajo y Mochuelo Alto.

Objetivos Específicos:

Identificar las transformaciones físico-espaciales en el área de influencia directa (Las poblaciones Mochuelo Bajo y Mochuelo Alto) del RSDJ.

Conocer los cambios en los procesos funcionales en el área de influencia directa del RSDJ. (Ecológicos, ambientales, económicas, sociales y políticos).

1.Capítulo 1. Marco Teórico

1.1 Fundamentos Conceptuales

Para el desarrollo de la tesis, y teniendo en cuenta la problemática abordada por la disposición de residuos sólidos del distrito capital, en el territorio de Mochuelo alto y bajo de la localidad 19 de Ciudad Bolívar, al de la ciudad, asociada a la transformación del Hábitat del área de influencia directa del relleno sanitario Doña Juana, se parte del análisis de un ambiental complejo, teniendo en cuenta conceptos fundamentales como hábitat, territorio, calidad de vida y disposición de residuos sólidos para entender dicha situación.

De esta manera, al hacer una recapitulación del concepto de hábitat, se encuentra que en sus inicios, se asocia con un claro enfoque vivendista, centrando la atención en el desarrollo habitacional, la estructura de la vivienda y las dimensiones inmediatas, asociando la calidad de vida, de los espacios privados de la vivienda, sin tener en cuenta el entorno. Así, se desarrolla y profundiza una estructura conceptual que busca reflejar las necesidades fundamentales del habitante con las dimensiones inmediatas y la estructura de la vivienda desde su consideración como espacio de protección y realización en la intimidad.

Bajo esta perspectiva, más adelante se encuentra la ponderación de desarrollos investigativos, académicos y administrativos, centrados en procesos de mejoramiento de vivienda, transformaciones de imaginarios asociados a la misma, y dinámicas locales a nivel de barrio. Es así como, las intervenciones o procesos locales, tales como programas de mejoramiento de vivienda, mejoramiento de barrios, y programas de vivienda, en los cuales se asocia un hábitat digno con unas condiciones estructurales y habitacionales.

No obstante, mientras el concepto de hábitat es utilizado como objeto investigativo y de aplicación en el contexto de ciudad, se hace evidente cómo se va involucrando mucho más que los elementos complementarios de la vivienda, en términos de un habitar digno. La acelerada expansión de la ciudad o áreas urbanas hacia las áreas rurales, en las que las condiciones ecosistémicas y topográficas de ciertas zonas del territorio, son difíciles y en alto riesgo por fenómenos naturales, dan como resultado la transformación acelerada de las mismas, por la necesidad de tener una vivienda.

Ante la creciente demanda de vivienda en dichas áreas, a precios más económicos y con servicios públicos menos costosos, evidencian nuevos retos relativos al hábitat de manera que trasciende las condiciones inmediatas del espacio habitacional y se enmarca en toda una lógica de interrelación con el territorio, de interacciones sociales, y de apropiaciones que van más allá de la vivienda.

Se presenta una lógica de organización y la ocupación de territorios con alto grado de riesgo, tanto por las condiciones topográficas de la zona como por la dificultad en el suministro de los servicios públicos básicos, implica tomar consideraciones integrales en la planificación del crecimiento y organización de la ciudad. Así, zonas periféricas de la ciudad de Bogotá, y especialmente la localidad de Ciudad Bolívar que según los resultados del Convenio 033 de 2006, relaciona problemáticas tanto de suministro de servicios públicos básicos como son acueducto y alcantarillado, como en la calidad de la vivienda que son construidas por esfuerzo propio.

Por otro lado, la gran expansión de la ciudad a las zonas periféricas aumenta los efectos y condiciones ecosistémicas de los territorios, que van siendo ocupados por las personas de menores ingresos, aumentando la segregación socio-espacial.

Así, el concepto de hábitat, tanto en el ejercicio investigativo como en la práctica y la planificación de ciudad, ha ido integrando elementos relativos a otras dimensiones del desarrollo y realización del ser humano, procurando una visión holista en donde no solo es necesario concebir las características inmediatas de la vivienda y la estructura habitacional para el desarrollo de un hábitat digno, sino que es necesario integrar las condiciones locales del entorno y las costumbres cotidianas de la comunidad y la lógica de organización.

Implica esto, una integración en el concepto mismo de hábitat de dimensiones y escalas de observación que van desde lo particular hasta lo global, desde procesos y condiciones individuales, asociados a través de organizaciones comunitarias con distintas formas de habitar, hasta fenómenos de escala regional en donde la conjunción de dinámicas particulares se relacionan con procesos y características regionales; implica así mismo la integración del concepto de hábitat como herramienta de planificación, con elementos asociados a disciplinas como la ecología y la geografía, para así dirigir efectivamente los esfuerzos hacia la consecución de un hábitat digno.

Concebir el hábitat desde esta perspectiva, implica entender que el hábitat y el habitar son contruidos intersubjetivamente, partiendo efectivamente desde el plano más inmediato, a través de la cotidianidad y la construcción intersubjetiva del entorno social, así como desde la planificación macro relativa tanto a las grandes tendencias estructurales, como a los procesos de ordenamiento territorial.

Teniendo en cuenta la realización del habitante como objetivo, tanto desde un punto de vista conceptual como pragmático, es necesario concebir la realidad del habitante como una realidad social que trasciende los límites de su dinámica individual y relacionada con su mundo externo natural, así como con un medio social intersubjetivo o social.

Vemos cómo esto implica, para el primer caso, una extensión del hábitat hacia las condiciones físicas circundantes, trascendiendo la vivienda y considerando aspectos de orden espacial, local e incluso regional cuando se trata del hábitat del individuo-sociedad. Por otro lado, implica para el segundo caso una consideración de la realización del habitante como un ser social cuya cotidianidad está marcada y demarcada en un contexto social intersubjetivo.

El hábitat, como soporte o sustento del habitar, implica el desenvolvimiento del ser en sociedad en donde las dimensiones social, cultural, económica, política y administrativa, intermedian la práctica social y juegan un papel determinante.

La conjunción de estos elementos, la trascendencia del hábitat hacia un espacio más allá de la vivienda, y hacia una realidad social, generan del espacio un territorio cargado de significados y simbolismos, un espacio cultural asociado a un entramado relacional, lo que conduce a una determinación espacial de dinámicas y funciones.

De manera que la realización del habitante, como tal, está asociada a fenómenos locales y regionales donde la lógica de organización, tanto de los elementos físicos como de los elementos cognitivos y sociales, determina el habitar del individuo. El territorio cobra así gran importancia en la determinación del hábitat del individuo, en tanto organiza los elementos tanto físicos como simbólicos que influyen en el proceso de habitar, del ser social.

El proceso de constitución de un hábitat digno, debe considerar la construcción del hábitat desde la multidimensionalidad, teniendo en cuenta la relación entre los aspectos físicos, topológicos y organizacionales, y aspectos sociales, culturales, políticos,

económicos, administrativos y simbólicos que determinan el territorio habitado y la calidad del mismo.

Estas dimensiones del habitar, adquieren un sentido particular dependiendo en primera instancia de la dinámica de los habitantes en comunidad, pero además adquieren una organización y distribución en particular dependiendo (a tiempo que influyendo) de los aspectos físicos y espaciales del territorio. La praxis social se ve materializada en la distribución y configuración de objetos, técnicas y tecnologías que terminan por estructurar un territorio cargado de elementos físicos asociados a las dimensiones del habitar y con determinaciones particulares que llevan a una distinción y jerarquización del territorio y de las dimensiones social, política, económica etc.

Se presenta una lógica de organización y utilización de elementos físicos, y de igual manera una lógica de organización estableciendo simbolismos y significados en el territorio habitado, de manera tal que el hábitat que trasciende desde lo individual involucra una escala local caracterizada tanto por su estructura física y material como por su estructura formal asociada a las dimensiones de la praxis social y la jerarquización de las mismas. Estos elementos influyen en el habitar del individuo a tiempo que se ven influidos por este.

La ciudad, entendida como la estructura subyacente a la organización tanto de los elementos físicos como de los símbolos y significados relativos a la praxis social, refleja una jerarquización de los habitares, presentando elementos de gran importancia en donde se concentran tanto actividades y simbolismos asociados a una o más dimensiones en particulares, concentrando referentes específicos altamente cargados de significados, influyentes por eso mismo en los habitares particulares al influir en la extensión del hábitat hacia la participación y realización del habitante en la sociedad.

Así, en la lógica funcional y cotidiana de la vida en la ciudad, se encuentran elementos como los rellenos sanitarios con considerables dimensiones, no solo topológicas sino aquellas relativas a la praxis social al desarrollarse como un fuerte referente simbólico, así como al reflejar e influir en la lógica de organización y jerarquización del territorio y lo derivado de esto.

Se presenta un esquema del mapa conceptual de la triada Sociedad, Naturaleza y Habitante como se muestra en la Figura 1; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

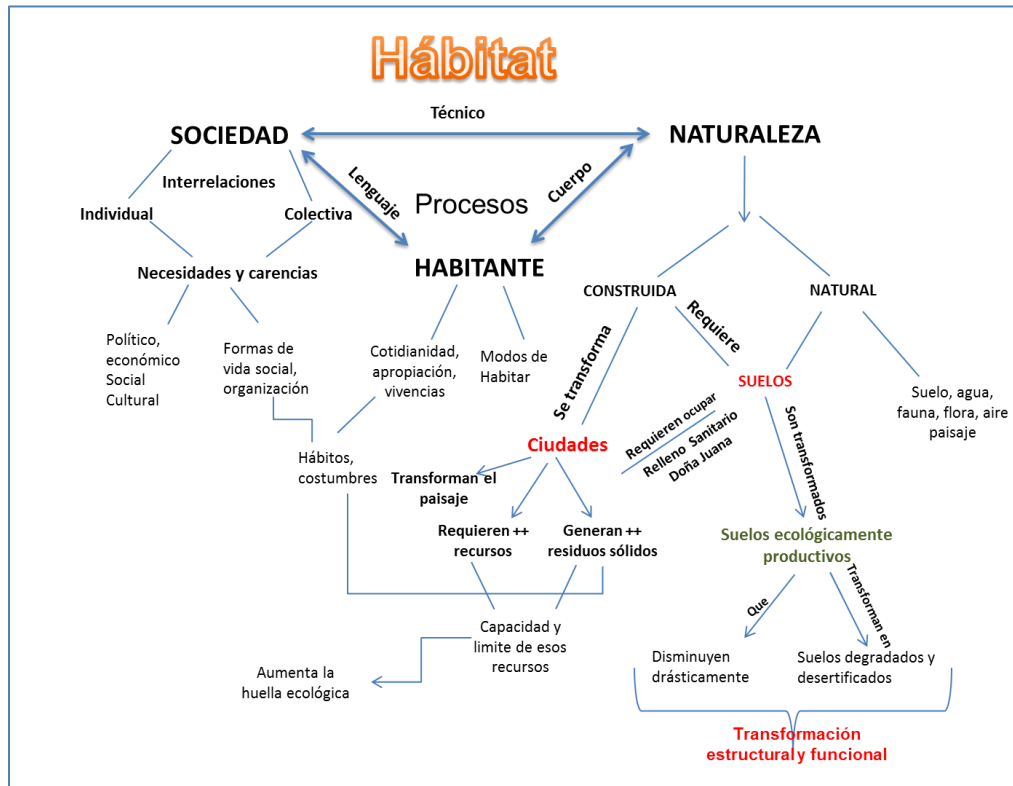


Figura 1. Mapa conceptual de la triada.. Fuente (Sánchez 2009)

La anterior figura, muestra el mapa conceptual para dar respuesta y entender el proceso de transformación del hábitat en el área de influencia directa del relleno sanitario Doña Juana, que a partir de la triada Sociedad, Naturaleza y Habitante interrelaciona y articula tres conceptos que son aplicados para la tesis. Es así como, a partir de una problemática ambiental que afronta el distrito capital frente a la disposición final de residuos sólidos, se afecta un territorio y a unos habitantes que para el caso de Mochuelo Alto la mayoría son oriundos de la zona y en menor proporción en Mochuelo Bajo.

1.2 Fundamentación Teórica

El estudio e interpretación del hábitat a partir de la triada entre el Naturaleza, Sociedad y Habitante, mediado por una multidimensionalidad en los procesos del habitar y la escala territorial y espacial, exige la consideración de los procesos desde una escala ecológica que además integre la importancia del territorio habitado desde su naturaleza espacial y

física. La ecología del paisaje brinda el foco de interpretación del hábitat a gran escala que permite así mismo articular el proceso de territorialización y los habitares locales, con procesos concernientes a la totalidad del territorio y la organización espacial de la sociedad.

Desde el concepto de Ambiente (Leff, 2002, 243), que establece esa relación compleja entre hábitat y el habitar, que integra las condiciones del medio a las posibilidades de ocupación social del territorio, se plantean además otros conceptos como:

El ambiente articula así un conjunto de procesos ecológicos, productivos y culturales, para reconstruir el hábitat como transformación compleja de las relaciones sociedad-naturaleza.

Este concepto de Leff, se relaciona con el tema de la transformación del hábitat, en el área de influencia del relleno sanitario Doña Juana, puesto que articula esas interrelaciones entre naturaleza y sociedad. Desde este concepto, hábitat, es territorio habitado, engendrado por la cohabitación de las poblaciones humanas con su medio, por sus formas de hacer el amor con la naturaleza (Leff, 2002, 241). Estos dos conceptos se ubican en el primer nivel de jerarquización.

Aparece en segundo nivel, qué es el derecho a un hábitat para garantizar el desarrollo humano, que enfatiza Fabio Giraldo en Hábitat y Desarrollo Humano. Dado que los fenómenos tanto físicos como sociales y ambientales, se han vuelto dinámicos y más acentuados, debido a los procesos de urbanización por diferentes factores como es el de la violencia y búsqueda de oportunidades, en la ciudad, es así como el territorio en el cual está ubicado el Relleno Sanitario Doña Juana, durante los 24 años que lleva en operación, ha sufrido innumerables transformaciones de tipo social, ambiental, económico y espacial entre otros, se podría decir que ha tenido transformaciones en su hábitat humano. Entendiéndose como lo señala Fabio Giraldo (2004).

El hábitat, en su concepción más amplia, el lugar espacial que habita el ser humano, se refiere no solamente a las acciones físico-funcionales e instrumentales de la vivienda, la ciudad y los territorios, sino a la forma como los habitantes le damos sentido a nuestro hábitat y éste a su vez nos lo da al ser parte esencial de la complejidad constitutiva del individuo y la sociedad; desde esta perspectiva, el hábitat no solo hace referencia a lugar físico de habitación

sino que también abarca lo que él representa como lugar de reconocimiento e identidad tanto individual como colectivo y que se encuentra socialmente sancionado o instituido.

En un tercer nivel aparece el concepto de calidad de vida, con todas las interpretaciones, en términos de necesidades humanas fundamentales, cuyos niveles de autodependencia y articulación de los seres humanos con la naturaleza y la tecnología, es cada día más relevante. Según Max-Neef (1998, 40), hace referencia a que:

La calidad de vida dependerá de las posibilidades que tengan las personas de satisfacer, adecuadamente sus necesidades humanas fundamentales.

Se presenta un esquema con los conceptos, por jerarquías, a partir de niveles como se muestra en la Figura 2.



Figura 2. Mapa conceptual. Fuente: elaboración propia

Aparecen conceptos complementarios como sustentabilidad, que para (Leff, 2002, 244), La sustentabilidad del hábitat implica, más allá de un método de reordenamiento ecológico del territorio, la revisión de los estilos de asentamientos, de los modos de producción y de los patrones de consumo. Los demás conceptos como Huella Ecológica que para (Rees, 1996, 18) es la que una ciudad exige un área ecológicamente productiva muy superior a su superficie para obtener alimentos, combustibles, agua y materias

primas, así como para verter desechos. La capacidad de carga que es otro indicador, según (Rees, 1996, 21) como la población máxima de una especie dada que puede ser mantenida por tiempo indefinido por un hábitat dado, sin dañar permanentemente la productividad de ese hábitat.

Es claro que entender ambiente complejo, implica una articulación e interacciones que determinan como resultado un hábitat que debe ser visto con una mirada transdisciplinar o enfoque complejo. Para ello en respuesta a la solución objeto del proyecto de tesis y que se relaciona con las crisis ambientales de las grandes ciudades, como es el manejo adecuado de residuos sólidos, aparece un concepto muy importante como la gestión integral de residuos. Esta hace parte de la gestión ambiental urbana, que menciona Fernández Roberto. La gestión integral de residuos sólidos, tal y como lo establece el decreto 1713 de 2002, lo define así:

Es el proceso mediante el cual, a través de un manejo integral de los residuos sólidos, los materiales recuperados se reincorporan al ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje, la incineración con fines de generación de energía, el compostaje o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales, sociales y/o económicos.

Desde la perspectiva de ambiente complejo el enfoque a partir del paradigma de la complejidad, que para (Morin, 2001, 22) es la complejidad una palabra problema y no una palabra solución, en este sentido el pensamiento complejo aspira al conocimiento multidimensional, donde “la totalidad es la no verdad”, lo que implica el reconocimiento de un principio de incompletud y de incertidumbre, por lo tanto el pensamiento complejo está animado por una tensión permanente entre un saber no parcelado, no dividido, no reduccionista y el reconocimiento de lo inacabado e incompleto de todo conocimiento.

Bajo estas premisas, me llevan a pensar que generalmente tenemos la tendencia a dar por concluido, los problemas o necesidades que se nos presentan, en mi caso el anteproyecto acerca de la ubicación del relleno sanitario, ha sido tomada en dos dimensiones, una desde lo ambiental, al solucionar un problema de disposición de residuos y la dimensión social, debido a la afectación a las poblaciones aledañas por su inadecuado manejo de estas. No obstante, tomada la complejidad como un tejido de constituyentes heterogéneos inseparablemente asociados, que se relacionan en eventos,

acciones interacciones, retroacciones, determinaciones, azares que constituyen nuestro mundo fenoménico, que es bien complejo de entender.

Uno de los principios de la complejidad, es el **principio dialógico**, que da respuesta a situaciones que emergen cuando se presentan contradicciones conectadas en indisolubles que para el caso específico de las dos poblaciones afectadas por el RSDJ, como son los dos Mochuelos Bajo y Alto, se presentan identidad/diferencia entre uno y otro. Al relacionarlo con el concepto de Hábitat, se puede aplicar a modos de **habitar ó territorialidades**¹.

La complejidad maneja otro principio que es el conector, que plantea que “todo está conectado, todo es susceptible de ser conectado”, es lo que ha pasado un poco con la manera de ver la realidad y enfrentar los problemas, no conectar aquellas actuaciones e interacciones de lo cotidiano como repercuten en nosotros mismos y los demás. En la visión compleja del universo regida por el principio conector las historias, los mitos, cuentos leyendas y explicaciones hacen posible observar el fenómeno de las relaciones, vínculos e interacciones.

Se concluye, que interpretar la realidad a partir de la teoría de sistemas, minimiza o descarta otras dimensiones, o comportamientos humanos asimilándolos a los fenómenos naturales que no responden a esas complejidades, que son las interacciones e interrelaciones humanas, a través de la historia los pensamientos y enfoques han ido respondiendo a problemáticas que día a día se van volviendo más complejas y que requieren nuevas formas de responder a estas, la clave está en tener la mente abierta y pensar que desde nuestras profesiones, nuestro conocimiento está limitado y requiere ampliarse.

¹Según Enrique Leff, se relaciona a través de formas de apropiación de su ambiente, habitándolo con sus significaciones y prácticas, con sus sentidos y sensibilidades, con sus gustos y sus goces.

2. Capítulo 2. Marco de Referencia

2.1 Análisis de los Rellenos Sanitarios

Siendo la problemática de los residuos sólidos, a nivel mundial, regional y local, un tema complejo en las grandes ciudades, por la relación directa que se presenta entre la cantidad de habitantes con la generación de residuos (Muñoz & Bedoya, 2009), que varía de acuerdo con el poder adquisitivo de las personas y los hábitos de consumo que según los reportes de los investigadores Hoornweg y Bhada-Tata (2012), consultores del Banco Mundial, concluyen que por el aumento desmesurado de la población, para el año 2025, se espera que la generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) tienda a duplicarse debido a que la producción per cápita pasará de 1,2 a 1,42 Kg/habitante/día en los próximos 15 años; es así como la producción actual de residuos sólidos es de 1.300 millones Tn/año y para el año 2025 será de 2.200 millones.

Es así, como la diferencia de la producción per cápita de residuos sólidos entre las ciudades de Estados Unidos, en promedio es de 1,5 y 3 kilogramos diarios (Feuerman, 2002), contrastando con las ciudades latinoamericanas que oscila entre 0,5 y 1 kilogramo, que parece poco, pero que en la actualidad, los hábitos de consumo de la población han ido aumentando paulatinamente y por ende la producción diaria de residuos sólidos los cuales requieren para su eliminación y manejo, técnicas de disposición final, que para el caso de los países latinoamericanos, la más utilizada es el relleno sanitario², sin embargo esta solución requiere de grandes territorios o áreas que son transformadas y cuyo impacto al ser ocupadas con desechos cambian su funcionalidad.

A continuación se muestra en la Tabla 1. Generación de Residuos en las principales ciudades Suramericanas.

²“Este método utiliza principios de ingeniería para confinar la basura en el menor área posible, reduciendo su volumen al mínimo practicable, y cubriendo la basura allí depositada con una capa de tierra con la frecuencia necesaria al fin de cada jornada” (Meléndez, 2004).

País/Ciudad	Población (Hab)	Generación (Ton/día)	Generación (Kg/hab-día)	Sitio de Disposición		Referencia
				Final-Relleno Sanitario	ambiental	
Argentina - Buenos Aires	2768772	5000	1,81	Complejo Norte III (1)	ambiental	Noguera y Oliveros (2010)
Chile -Santiago de Chile	5875013	7100	1,21	tres rellenos sanitarios (Loma Los Colorados, en Tilti; Santa Marta, en Talagante, y Santiago Poniente, en Maipú)		Noguera y Oliveros (2010)
Colombia- Bogotá	5875013	5891,8	0,87	Un relleno sanitario- Doña Juana		Noguera y Oliveros (2010)
Venezuela - Caracas	2758917	4000	1,45	Relleno sanitario la Bonanza		Noguera y Oliveros (2010)
Perú- Lima	8445200	8938,5	1,06	Cinco rellenos sanitarios autorizados: Casren, Zapallal, Portillo Grande, Medio Ambiente Huaycoloro y La Cucaracha.		Noguera y Oliveros (2010)

Tabla 1. Generación de basura en las principales ciudades Sudamericanas. Fuente: Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe, Alejandrina Sáez y Joheni A. Urdaneta G.-2014

Es así como, en las cinco ciudades suramericanas y como se observa en la tabla 1, la generación por habitante día en las principales ciudades suramericanas, muestra que la ciudad de Bogotá, es la de menor generación por habitante día por debajo de un kilogramo, sin embargo la técnica utilizada para la disposición final de los residuos sólidos en todas ellas, es la del Relleno Sanitario.

Al comparar las ciudades, en lo referente al número de sitios de disposición final, se muestra que Caracas, Bogotá y Buenos Aires, solo cuentan con un sitio para la eliminación de estos residuos, lo que las hace vulnerables en caso de que se presente alguna contingencia en ellos.

Es así, como en estos países de Suramérica, la mejor solución técnica y económicamente viable es la de los rellenos sanitarios, pues reúne los requerimientos sanitarios y ambientales para disponer los residuos sólidos urbanos de manera

adecuada. Sin embargo, a pesar de ser una solución económicamente viable por los costos que representa para los usuarios del servicio de recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos, los impactos y conflictos ambientales que producen los rellenos sanitarios son innegables y son el común denominador en cada uno de los países que cuentan con esta técnica.

Ahora bien, la situación en Colombia frente al manejo de los residuos sólidos y las formas de eliminación o disposición final de estos desechos, se encuentra en los informes de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios-SSPD, entidad que vigila y controla la prestación de los servicios públicos domiciliarios en el país y a la cual se reporta la información al Sistema Único de Información-SUI. Según este informe se muestra en un periodo de tiempo de cuatro años, la recolección de residuos sólidos al día en el país discriminado por departamentos con sus respectivos municipios y ciudades principales, incluido el distrito capital. Ver Tabla 2. Generación de residuos sólidos que son recogidos por el servicio de aseo en los años 2010, 2011, 2012 y 2013:

Año Reporte	Ton/día	Ton/día- Bogotá	% Participación residuos de Btá - Ton/día
2010	26.537	6135	23
2011	24.647	6274	25
2012	26.726	6262	23
2013	25.054	6441	26

Tabla 2. Generación de de residuos sólidos que son recogidos por el servicio de aseo. Fuente: Elaboración propia a partir del informe de SSPD, informes de disposición final 2011, 2012, 2013, 2014 y presente informe.

Teniendo en cuenta la tabla anterior, el porcentaje de participación en la generación de los residuos sólidos del distrito capital representa en promedio un 24% del total que se produce en Colombia. Es por esto, que la problemática de la disposición final de los residuos de Bogotá, D.C, adquiere unas dimensiones y escalas que representan la cuarta parte del país. En la Figura 3, y Figura 4 se muestra el porcentaje de participación en recolección de residuos sólidos que representa Bogotá frente al resto de Colombia, así como la distribución de municipios por tipo de sistema de disposición final, que son reportadas al SUI:

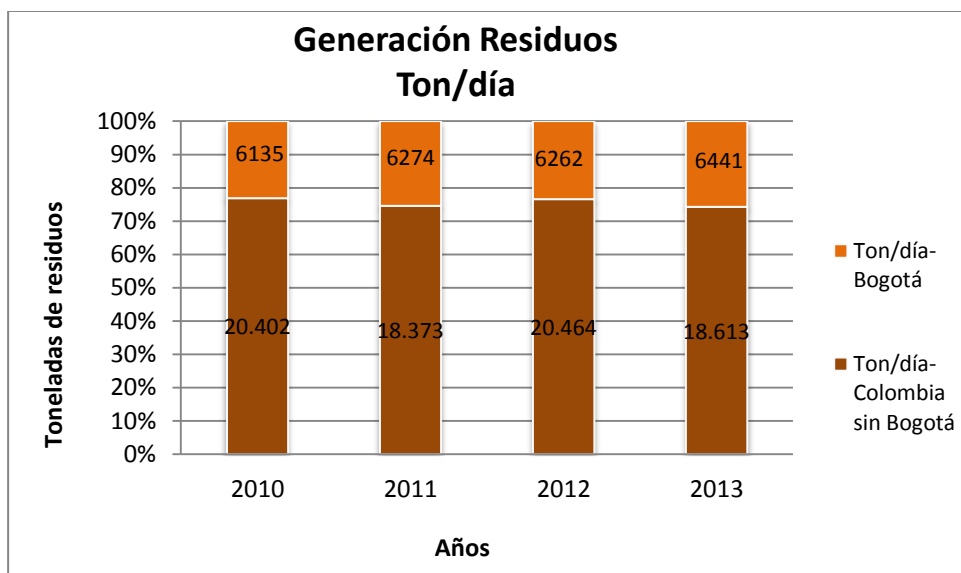


Figura 3. Comparación generación de residuos en Colombia y Bogotá DC. Fuente: Elaboración propia a partir del informe de la SSPD-2015

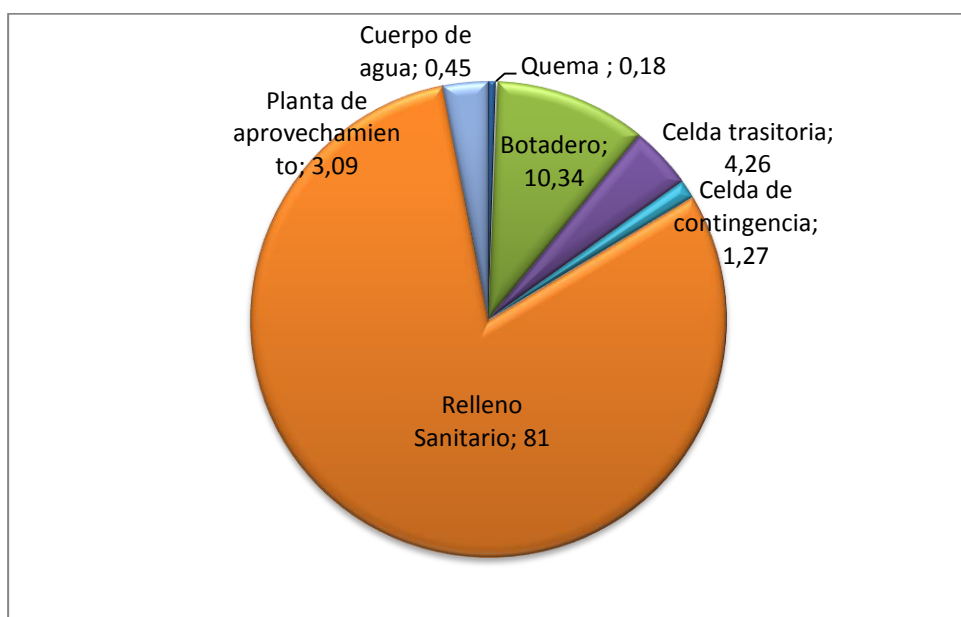


Figura 4. Distribución de municipios por tipo de sistema de disposición final. Fuente: informe de la SSPD-2015

Según el informe de la Superservicios, el 81 por ciento de los 1102 municipios del país utiliza esta técnica de disposición final, lo que representa que 886 municipios cuentan con rellenos sanitarios, situación preocupante puesto que es la técnica más utilizada en Colombia por ser económicamente la más viable, pero que a la vez requiere de un análisis más integral para no repetir lo ocurrido con el relleno sanitario Doña Juana.

Servicio Público de Aseo de Bogotá, D.C

El servicio público de aseo tiene una cobertura del 100% en el área urbana del distrito y está compuesto por las actividades de: Recolección, Transporte, Barrido y Limpieza, Poda de Árboles y corte de césped, lavado de áreas públicas, aprovechamiento y Disposición Final.

Recolección, Barrido y Limpieza-RBL

Los componentes de recolección, transporte, barrido y limpieza, Poda de Árboles y corte de césped y lavado de áreas públicas, son prestados mediante el esquema transitorio definido mediante el Decreto Distrital 564 de 2012³, teniendo para ello dos empresas prestadoras del servicio: Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá-EAB y Ciudad Limpia S.A ESP, y cuatro empresas operadoras. Ver, la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** Esquema del Servicio Público de Aseo.

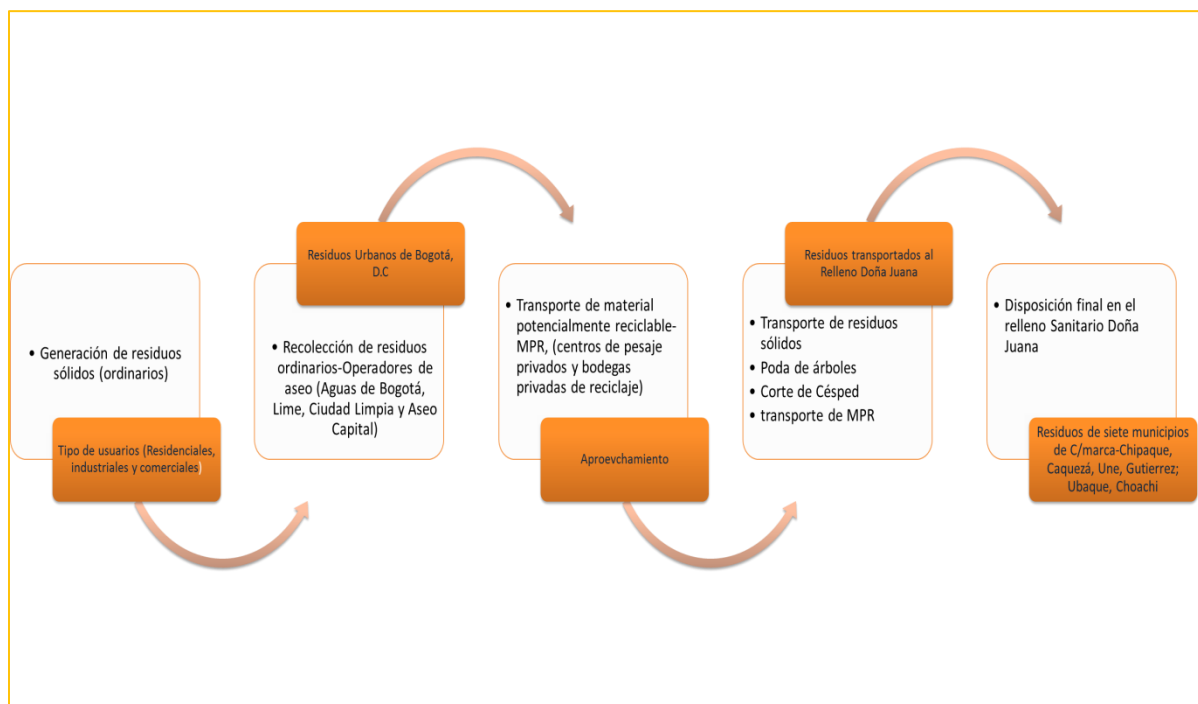


Figura 5. Esquema del Servicio Público de Aseo. Fuente: Elaboración propia a partir del Informe de Plan Maestro de Manejo Integral de Residuos Sólidos-PMIRS, 2015

³⁴Por medio del cual se adoptan disposiciones para asegurar la prestación del servicio público de aseo en el Distrito Capital en acatamiento de las órdenes impartidas por la Honorable Corte Constitucional en la Sentencia **T-724** de 2003 y en los Autos números **268** de 2010, **275** de 2011 y **084** de 2012"

Aprovechamiento

La ruta de recolección selectiva del Material Potencialmente Aprovechable tiene una cobertura del 64.8% del área urbana, según el reporte del Informe de PMIRS año 2015, Este porcentaje representa la cobertura de las rutas de recolección históricas de los recicladores y las rutas identificadas con organizaciones habilitadas mediante acuerdos de corresponsabilidad en el marco de los procesos de fortalecimiento desarrollados por la Unidad. A la fecha se cuenta con 366 rutas, las cuales son operadas por las organizaciones de recicladores habilitadas y las cuales son transportadas al Centro de Reciclaje La Alquería, centros de pesaje públicos y privados. Así mismo, se reconoce a los recicladores de oficio, la remuneración a su labor por las actividades de recolección, transporte y el incentivo, como parte del componente de aprovechamiento del servicio público domiciliario de aseo. Dicho proceso involucra a los centros de pesajes privados, los cuales son operados por particulares aprobados por la UAESP, para determinar el peso del material potencialmente reciclable recolectado y transportado por los recicladores de oficio censados o vinculados en el Registro Único de Recicladores de Oficio-RURO, adoptado de manera transitoria hasta que determine la UAESP.

Disposición Final

La disposición final de los residuos ordinarios generados en el distrito capital son transportados al Relleno Sanitario Doña Juana, que se encuentra ubicado al sur de la ciudad por la avenida Boyacá. El total de residuos dispuestos en el año 2015, fue de 2.295.819,52 toneladas/año, provenientes del servicio ordinario de aseo (residuos urbanos de Bogotá, cenizas provenientes del tratamiento realizado por ECOCAPITAL y de los Municipios (Fosca, Cáqueza, Choachí, Chipaqué, Une, Ubaque y Gutiérrez).

Si bien es cierto, que el relleno sanitario Doña Juana, presta el servicio a siete municipios del oriente de Cundinamarca, ellos solo aportan en promedio aproximadamente entre 3500 a 4800 toneladas al año, prestando un servicio regional.

Así mismo, es importante mostrar el comportamiento histórico de disposición final de los residuos del distrito capital que son transportados diariamente y las 24 horas del día al relleno sanitario Doña Juana, desde el año 1988, (Figura 6). Residuos Dispuestos en el relleno Doña Juana:

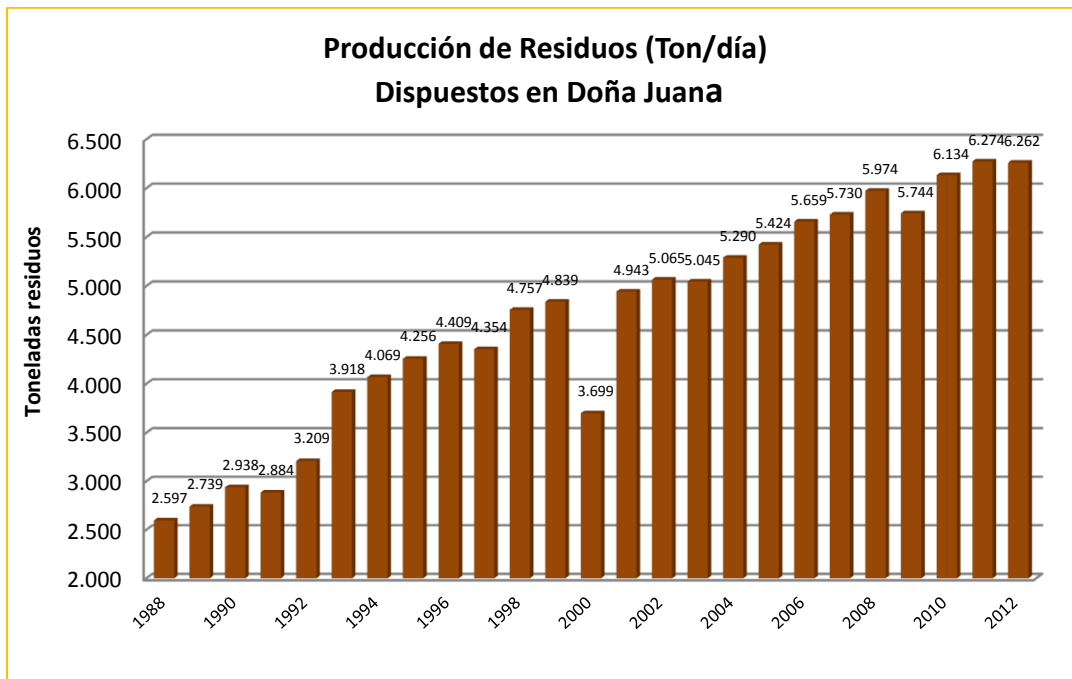


Figura 6. Disposición de residuos en el relleno sanitario Doña Juana. Fuente: informes 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013 y 2014.

2.2 Antecedentes Problemática de Residuos Sólidos en Bogotá, D.C.

Según Collazos Héctor (1998), en Bogotá, al igual que la mayoría de las ciudades latinoamericanas, se presentan inconvenientes con la organización del sistema de recolección, transporte y disposición final de sus residuos sólidos.

Los periódicos, a través del tiempo, se han ocupado de denunciar la verdad sobre lo que se hace con la basura. En el año de 1900, Bogotá operaba el sistema de recolección de basuras, por medio de una institución denominada Sociedad de Aseo y Ornato, la prensa de ese tiempo decía: "es insoportable el desaseo de las calles de Bogotá; por donde quiera se va amontonando la mugre y la basura, no hay una sola calle limpia". En 1904 se creía que el problema era el operador ó entidad que se encargaba de la recolección y entonces la Administración Municipal, tomo el manejo del servicio directamente. Pero tampoco mejoró.

En Mayo de 1922 se dispuso la basura en un botadero ubicado en donde hoy es el barrio Quiroga y se recomendaba "quemarla con petróleo, cosa que ha dado magníficos resultados, pues se disminuyen las moscas y los malos olores".

En 1929, el Concejo Municipal autorizó adquirir lotes para instalar hornos crematorios y ubicar botaderos de basura, cercanos a éstos, como estaciones de transferencia provisionales. Esto resultó caótico, porque aumentó el desaseo en todas estas áreas y, finalmente, no se adquirieron los hornos crematorios.

En 1940 se construyó el horno crematorio tan esperado, como solución definitiva para la ciudad, pero ya en 1943 se dieron cuenta que no era la panacea, como lo indicaron los vendedores. El mantenimiento era excesivamente caro y el presupuesto municipal no alcanzó; los hornos se cerraron y volvieron a la costumbre de buscar huecos para rellenar y, como relata el Profesor Alfredo D. Bateman, donde hoy está la Academia Colombiana de la Lengua, fue un antiguo botadero de basura.

En 1956 hubo otra crisis y la Caja Agraria efectuó un estudio donde se plantearon soluciones. Se consideró entonces que lo mejor era crear una empresa responsable y el Concejo del Distrito Especial de Bogotá, le dio vida a la Empresa Distrital de Servicios Públicos -EDIS.

En 1971, el Instituto de Investigaciones Tecnológicas, presentó a la EDIS un interesante estudio donde proponía como solución, para la disposición final, las siguientes alternativas: Fabricar abono orgánico, Incinerarlas con recuperación de calor, hacer un relleno sanitario, fabricar bloques para obras civiles, recuperar parte de ellas, combinar varios de los métodos anteriores. El estudio recomendó, como la mejor solución para la ciudad, hacer un relleno sanitario. En ese tiempo reportan que la producción de basura, era de 1.236 toneladas diarias.

En 1972, la EDIS contrató a la firma inglesa Kennedy & Donkin para hacer un estudio de factibilidad de almacenamiento, recolección, transporte y tratamiento de la basura. La recomendación, de esta firma, para la disposición final, fue la de construir cinco estaciones pulverizadoras en la ciudad y transportarlas, por un cable aéreo, detrás de los cerros, al oriente de la ciudad.

En 1980, existían dos botaderos grandes de basura y alrededor de 30 pequeños dispersos por toda la ciudad. Dentro del perímetro urbano existían los denominados "montones de basura". Los principales botaderos eran El Cortijo, ubicado al noroccidente, sobre la margen derecha de la autopista a Medellín, sobre la margen izquierda del Río Bogotá, al lado del puente, en una zona inundable y donde existían algunos humedales; y el otro botadero llamado Gibraltar, que se inició en 1979 como un Relleno Sanitario y se convirtió rápidamente en un botadero de basura, por falta de material de cobertura.

La prensa denunciaba a diario, el malestar por el mal manejo de la disposición final de los residuos sólidos, La Administración Distrital, optó en 1984, por cerrar el botadero de basura de El Cortijo.

2.2.1 Origen del Relleno Sanitario Doña Juana

Ante el caos identificado, por la disposición final de los residuos sólidos generados en Bogotá, la CAR, en el año de 1984, contrató un estudio con la firma Colombo americana INGESAM-URS, para ubicar y diseñar un sitio para la disposición final de las basuras de la ciudad de Bogotá y los municipios aledaños, Funza, Madrid, Mosquera y Soacha.

Este estudio concluyó que se debía recoger la basura de la zona norte y centro de la ciudad y transportarla a una estación de transferencia, ubicada en el actual sitio de Protecho (donde realmente se construyó), de este lugar se debía llevar en tractomulas hasta un relleno sanitario diseñado y denominado Doña Juana, ubicado al sudeste de la ciudad y con capacidad de 47'000.000 de m³.

La basura del sudeste de la ciudad, se transportaría directamente al mismo Relleno Sanitario Doña Juana y la basura producida por el sudoeste, se transportaría a otro Relleno Sanitario, también diseñado, en el sitio denominado Alicachín y con capacidad de 9'000.000 de m³, el cual nunca se construyó.

Finalmente, el 1 de Noviembre de 1988 se cerró el botadero de basura de Gibraltar y se inauguró el Relleno Sanitario Doña Juana, en un lote diferente, pero cercano al que había designado el Consorcio INGESAM/URS, para la CAR.

Según el estudio efectuado para la CAR, por la firma INGESAM/URS en 1984, este lugar llamado Doña Juana, fue escogido de un paquete de 84 sitios preclasificados, de los cuales se preseleccionaron 35, a los que se le aplicaron criterios de selección y se escogieron 14 que fueron seleccionados como "aptos"; teniendo en cuenta el orden de elegibilidad y las características urbanas de Bogotá, que inciden en el diseño de los programas de recolección y disposición de los residuos sólidos.

Este estudio llegó a la conclusión, que para atender las necesidades de la zona urbana de Bogotá, se debían utilizar, mínimo dos rellenos sanitarios; el análisis de costos de las diferentes alternativas de disposición final, indicó que el desarrollo de un Relleno Sanitario en el sector de Doña Juana es conveniente para recibir las basuras producidas en los sectores Norte, Centro y Suroriente de la Ciudad. El Sur Occidente de la Ciudad debía ser atendida por el Relleno Sanitario de Alicachín (que nunca se construyó).

Antecedentes de la Localidad de Ciudad Bolívar

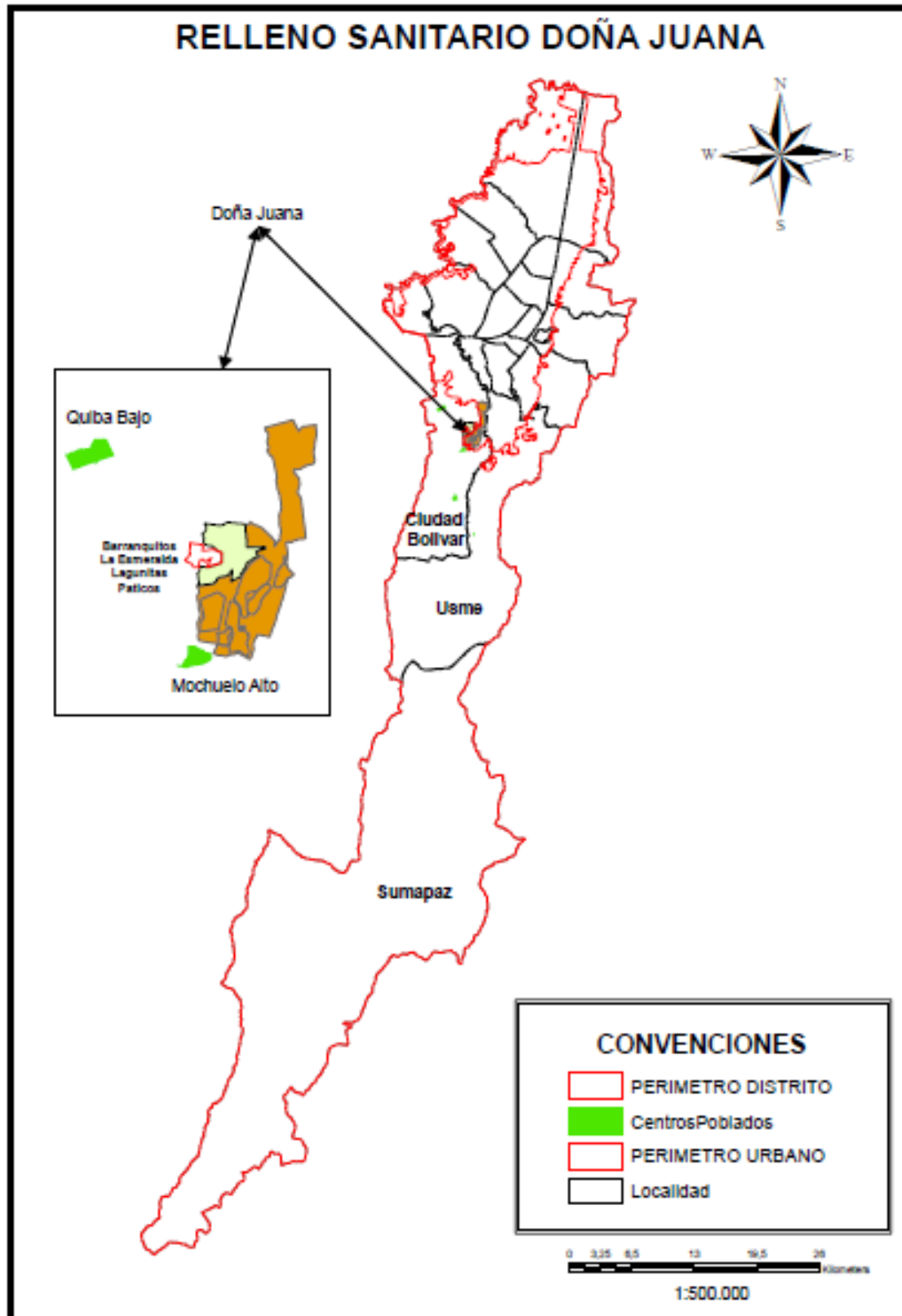
Teniendo en cuenta que la localización del sitio escogido para la disposición final de los residuos del área urbana del distrito capital corresponde a la localidad de Ciudad Bolívar, se presenta, una breve descripción de los antecedentes y origen de dicho territorio.

A partir de los años cuarenta comienza la parcelación de las grandes haciendas como Casablanca, La María, La Marichuela, Santa Rita, La Carbonera y El Cortijo entre otras; en la década de los cincuenta al sesenta, surgieron los asentamientos subnormales, cuya procedencia era de los departamentos del Tolima, Boyacá y Cundinamarca. Pero es hasta 1983 mediante el Acuerdo 14 de Septiembre 7 que se crea la Alcaldía Menor de Ciudad Bolívar y precisa los límites de las Alcaldías Menores de Tunjuelito y Ciudad Bolívar. (SDP 21 Monografías de las localidades 2011)

La localidad de Ciudad Bolívar está ubicada al sur de la ciudad de Bogotá y limita, al norte, con la localidad de Bosa; al sur con la localidad de Usme; al oriente, con la localidad de Tunjuelito y Usme y al occidente, con el municipio de Soacha. Ciudad Bolívar tiene una extensión total de 12.999 hectáreas (ha), de las cuales 3.391 ha se clasifican como suelo urbano y 9.608 ha corresponden al suelo rural, que equivale al 73,9 % del total de la superficie de la localidad. Después de Sumapaz y Usme, Ciudad Bolívar está clasificada como la localidad más extensa, como la tercera localidad con mayor superficie rural y como la quinta localidad con mayor cantidad de área urbana.

Localización del Relleno Sanitario Doña Juana

El Relleno Sanitario Doña Juana se encuentra ubicado en la localidad de Ciudad Bolívar, la cual está situada en el sector suroccidental de Bogotá, dicha localidad limita al norte con Bosa, con la Avenida del Sur y la Avenida Ferrocarril; al oriente con las localidades Tunjuelito y Usme, con el Río Tunjuelo de por medio; al sur con la localidad de Usme, con el Río Chisacá de por medio; y al occidente con el municipio de Soacha (Mapa 1). El relleno sanitario está localizado en la zona rural vereda “Mochuelo Bajo” a una altura de entre los 2.715 y 2.800 metros sobre el nivel del mar.



Mapa 1. Ubicación del Relleno Sanitario Doña Juana. Fuente: Secretaria Distrital de Planeación-2013.

Las variables que se tuvieron en cuenta para escoger el área del Relleno Sanitario Doña Juana respecto a otros lugares, fueron las siguientes:

- Su gran extensión y por ende una capacidad apreciable para recibir basura.
- Cercanía a la Autopista al Llano, lo que asegura una vía arteria con buenas especificaciones y capacidad de recibir alto tráfico automotor.
- Densidad poblacional prácticamente nula (Posterior a la iniciación del Relleno Sanitario, se construyeron viviendas más cercanas)
- Zona de muy baja actividad agrícola.
- Zona con gran espesor de arcilla, que hace presumir una buena impermeabilidad, con bajos costos.
- Buena calidad de material de cobertura.
- Factibilidad de recibir residuos peligrosos

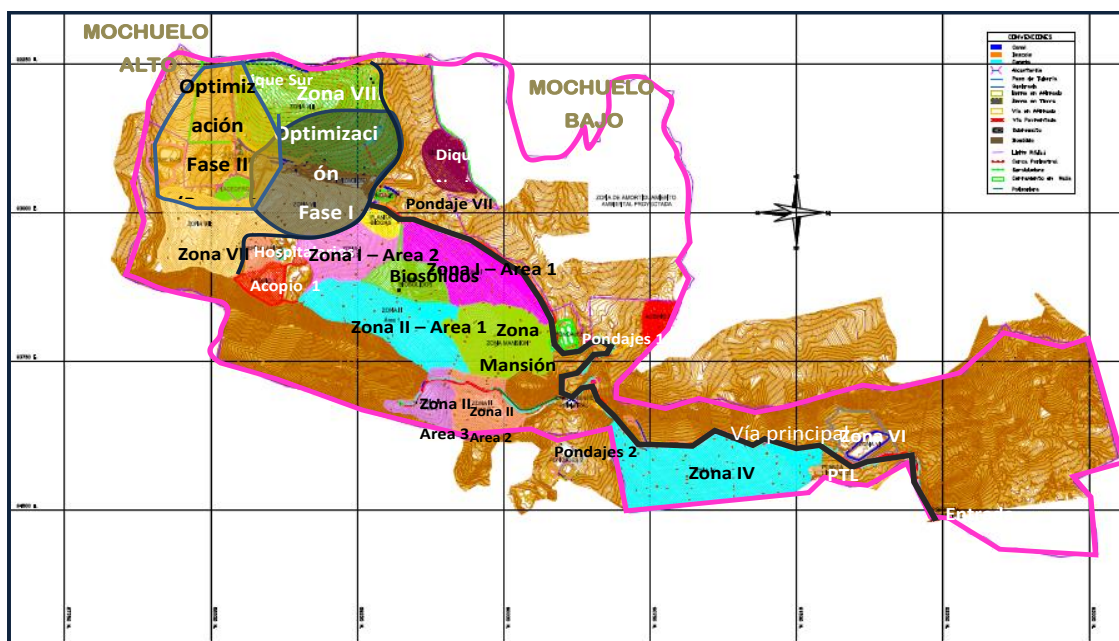
El relleno sanitario comenzó su operación en el año 1988, cumpliendo a la fecha 24 años de operación, durante los cuales se han depositado residuos sólidos en 11 zonas principales y una zona de contingencia denominada Biosólidos que suman aproximadamente 44 millones de toneladas dispuestas hasta la fecha. La distribución del relleno así como los periodos de disposición se muestra en la Tabla .

Zonas	Periodo de Operación	Vida Útil (años)	Área Ocupada	Residuos Depositados (Tn)	Residuos Acumulados (Tn)
Zona I	Nov-1988-Feb-1995	6.5	80	7'000.000	7'000.000
Zona La Mansión	Feb-1995 – Oct-1995	0.8	10	1'000.000	8'000.000
Zona II-Área I (zona del derrumbe)	Oct-1995 – Sep-1997	2	25	3'000.000	11'000.000
Zona II-Área II (Reacomodación de residuos provenientes del derrumbe)	Oct-1998 – Jul-2000	N/A	6.1	Zona de Derrumbe	11'000.000
5 Zona IV	Sep-1997 – Ene-1999	1.4	19	2'100.000	13'100.000

Zona VI	Celda de Emergencia	N/A	3.2	N/A	
Zona VII	Ener -1999-Dic-2002	3	40	6'000.000	19'100.000
Celda de hospitalarios	Jul-1998 a la fecha	8.5	1.5	28406	19'128.406
Zona VIII	Mar-2002-Sep-2010	6.2	41	13'040.240	32'168.646
Zona II- Área 3	Sep-2008 – May-2009	1	3.3	515.000	32'683.646
Biosólidos	Oct-2010 –Abr-2011	0.4		1'200.000	33'883.646
Optimización Fase I	Abr-2011-Abr-14	5	40	9'295.915	43'179.561
TOTAL			269,1		43'179.561

Tabla 3. Distribución y áreas ocupadas del RSDJ. Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Zona de optimización Fase II-Genivar-2013.

A continuación se muestra la distribución y zonas ocupadas del relleno sanitario Doña Juana (Mapa 2).



Mapa 2. Distribución de las zonas ocupadas del Relleno Sanitario Doña Juana. Fuente: Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos-UAESP- 2011.

De las 11 zonas utilizadas, todas han sido clausuradas a excepción de la zona VIII que se encuentra en proceso de cierre, al igual que la zona de contingencia Biosólidos. La nueva zona de disposición se encuentra entre la terraza VII y VIII en las que se localiza la zona de optimización fase I y fase II.

Ahora bien, a lo largo de los 24 años de operación del relleno sanitario Doña Juana-RSDJ, se han elaborado estudios en los cuales se establece la capacidad en toneladas del RSDJ con las respectivas áreas a ocupar. Uno de estos estudios es el Plan Director, elaborado por el Ingeniero Héctor Collazos en el año 2011.

Determinación de la Capacidad y vida útil del Relleno Sanitario

Según el Reglamento Técnico para Agua Potable y Saneamiento Básico-RAS 2000, se debe calcular año a año, la cantidad total de residuos a disponer en el relleno sanitario para un periodo no inferior a 20 años y para cada una de las áreas potenciales y se determinará a nivel de pre-diseño, una altura para cada nivel y la elevación máxima del relleno sanitario, para lo cual se debe proceder a realizar un perfil superficial del suelo en el sitio donde se ubicará el relleno sanitario y a dibujar las cotas de excavación y los perfiles de cada uno de los niveles, hasta llegar a la elevación máxima deseada.

Posteriormente, se debe realizar en un plano de localización donde se encuentren señaladas las curvas de nivel finales, el contorno del relleno sanitario con lo cual se posibilitará determinar la longitud de cada uno de los niveles en forma transversal, para luego en un cuadro de áreas poder determinar el volumen para cada nivel y la capacidad total de disposición final; información que se debe cruzar finalmente con la generación anual de residuos sólidos proyectada, para así determinar la vida útil del relleno sanitario para cada área potencial.



Foto 1. Panorámica de Zonas Clausuradas-Relleno Doña Juana. Fuente: Héctor Collazos-2011

Fique (*Agave* sp), Cabuya (*Fourcraea* sp), especies de cactáceas como el género *Opuntia*, junto con matorrales de especies resistentes a condiciones de baja humedad como el hayuelo (*Dodonaea viscosa*, el Chilco (*Baccharis* sp) entre otras.

Geomorfología: Es una zona de transición de origen denudacional e hídrico, con relieve de ladera y semiondulado en roca sedimentaria de edad terciaria y se subdivide en tres subpaisajes así: Relieve de ladera denudacional (Rid), Relieve depositacional denudaciones (Rdpd) y Relieve de piedemonte coluvio-aluvial (Rpc).

Suelos: Los suelos se encuentran ubicados en alta pendiente y son poco profundos, ácidos y con altas concentraciones de aluminio. Son suelos desarrollados a partir de cenizas volcánicas, en relieve ligero a fuertemente quebrado. Estos suelos son profundos, con textura franca y estructura en bloques subangulares moderados. Son suelos de la clase IV, aptos para cultivos y pastos y además suelos clase VII los cuales son aptos para bosque comercial, cultivos permanentes y reforestaciones. Estos suelos presentan erosión ligera y en porciones pequeñas de suelo clase VIII los cuales presentan erosión muy severa, son suelos que requieren prácticas costosas para su recuperación.

Hidrología: El área del Relleno Sanitario Doña Juana pertenece a la cuenca del Río Tunjuelo, afluente del Río Bogotá. Las subcuencas y quebradas de interés que hacen parte del área de estudio y de la cuenca del río Tunjuelo son: Quebrada Mochuelo, Quebrada Puente Piedra, Quebrada Aguas Claras, Quebrada El Botello y Quebrada El Campanario.

Componente atmosférico: Según los resultados de la estación meteorológica Doña Juana se presenta un régimen de distribución de lluvias del tipo trimodal hexaestacional, se presenta entre marzo y mayo, junio y noviembre. El promedio multianual es de 52.5 mm y el mes más lluvioso es mayo con 85.1 mm y febrero el mes seco con 31.4 mm. La temperatura media mensual multianual es de 12.1 °C y la dirección predominante proveniente del sur con una frecuencia del 71% del tiempo, seguida por la dirección sureste 16.2% y la norte 3.85%. Las velocidades predominantes en todas las direcciones están entre 3 y 5.8 m/seg.

La humedad relativa y la temperatura de acuerdo con el gradiente longitudinal que corresponde a Bosque Seco montano bajo (Bs-Mb), identificando vegetación xerofítica,

como relictos de vegetación de bosque seco montano o selva andina tropical, esparcidas a lo largo de los drenajes y en la parte alta de la subcuenca.

El paisaje de la zona se destaca la cobertura vegetal por el dominio de especies gramíneas principalmente por pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) y trébol (*Trifolium* sp.). Paisajísticamente la cobertura vegetal se caracteriza por especies gramíneas principalmente por pasto kikuyo y trébol. En el componente de flora se encuentran especies arbóreas, arbustivas y herbáceas.

Bosque fragmentado: En esta cobertura encontramos especies típicas de la zona, que se han visto seriamente reducidas en diversidad y área de cobertura debido a la expansión de la actividad agrícola y pecuaria y con ello la disminución de los ecosistemas naturales.

Bosque plantado: Corresponde a las plantaciones con fines económicos o de compensación, que realizan algunos propietarios de tierras. Estos bosques se presentan como manchas pequeñas dentro de toda el área de estudio. Las especies más utilizadas son eucalipto, el pino y algunas especies de acacia.

Vegetación secundaria o en transición: Su nombre está dado por la altura o desarrollo que presenta éste tipo de vegetación, la cual oscila entre 1 y 4 metros. Se encuentra localizada principalmente en las cuencas de las quebradas Limas, Quiba y Jacua. En general, éste tipo de vegetación brinda buena protección al suelo por su densidad y follaje. Está constituida por especies invasoras propias del clima frío, como elemento protector del suelo, es apenas regular debido a su escaso follaje y superficialidad de sus raíces. Sin embargo en áreas degradadas ofrece grandes ventajas por su adaptación y capacidad de regeneración.

Cultivos transitorios: Bajo esta denominación se agrupan los cultivos de papa y arveja principalmente que se desarrollan en el área de influencia indirecta del proyecto. Las malas prácticas en general resultan poco favorables para el suelo, especialmente contra los efectos del agua de escorrentía.

Pastos: La cobertura vegetal se caracteriza por el dominio de especies gramíneas, desarrolladas en áreas que han sido empleadas para la ganadería, dominada por la presencia de las especies de pasto Kikuyo y Trébol.

Zonas eriales: En el estudio se detectaron algunas zonas dispersas, en las que el proceso de degradación se originó a causa de la deforestación, el régimen climático y las prácticas indebidas de uso del suelo, y en especial por las explotaciones mineras sin controles ambientales, llegándose a constituir zonas potenciales para el desarrollo de procesos erosivos afectando el equilibrio de éstos suelos. Estas zonas son por lo tanto zonas prioritarias de manejo y recuperación morfológica y ecológica.

2.2.2 Área de influencia directa del Relleno Sanitario Doña Juana

Según la Resolución CAR 2133 del 29 de diciembre de 2000 “Por la cual se otorga una Licencia Ambiental Única para la zona VIII del Relleno Sanitario Doña Juana”, define como área de influencia directa las veredas Mochuelo Alto y Mochuelo Bajo, las cuales pertenecen a la UPZ 63-Mochuelo y los barrios Barranquitos, La Esmeralda, Paticos y Lagunitas pertenecen a la UPZ 64-Monte Blanco (Mapa 4). Estas dos poblaciones que han sido las más afectadas directamente por los impactos causados por el relleno. A continuación se hace una breve descripción de las dos veredas:

Vereda Mochuelo Alto

A mediados del siglo XX la vereda Mochuelo Alto, hacia parte de la Hacienda La Fiscala, en ese entonces perteneciente al municipio de Bosa. Dicha hacienda iniciaba en el batallón de la Picota y continuaba por el sur oriente hasta un Pino ubicado dentro de la vereda Mochuelo Alto por el occidente con la vía a Pasquilla, por el norte con la hoy Vía al Llano⁴.

El territorio era de propiedad de las señoritas Zapata Cuenca (Genoveva, Soledad, Isabel y Clara), que después de la intervención del abogado Vicuña oriundo del Perú, se adueñó de las tierras. A partir del año 1948 y después de la muerte de Soledad Zapata se inicia la parcelación de la hacienda y los predios son vendidos a los mismos arrendatarios que pagaron por fanegada \$150 pesos. Los primeros habitantes fueron los administradores de la mencionada hacienda y que para el año 1988 eran aproximadamente 100 familias, según lo informó el señor Helvert García, presidente de la Junta de Acción Comunal de la vereda.

⁴Las raíces de Mochuelo, Ana Lucia Rodríguez González

Esta vereda se mantiene con su característica rural y con su vocación agrícola con cultivos de fresa, papa y cebada en menor proporción debido a la ocupación de los terrenos que han sido adquiridos por el distrito para el relleno sanitario. Se tiene un Centro Poblado⁵, el cual tiene una población de aproximadamente 600 personas.

Servicios Públicos.

Acueducto: En materia de servicios públicos, el servicio de acueducto es comunitario administrado por ASOPORQUERA, que abastece a la vereda con un servicio permanente a través de dos sistemas cuya fuente de abastecimiento es la Quebrada La Porquera:

Asoporquera I: Abastece el centro poblado de Mochuelo Alto y cuenta con 150 suscriptores. A través de recursos procedentes del Fondo de Desarrollo Local, se construyó una caseta para la instalación de un filtro y sistema para la aplicación de cloro para la desinfección del agua, cabe resaltar que los resultados de la calidad del agua ha mejorado desde el año 2014.

Asoporquera II: Este sistema abastece a la vivienda dispersa que son aproximadamente 50 suscriptores, cuenta con plan de tratamiento de agua potable que consiste en una batería de filtración y desinfección mediante la dosificación de cloro en pastillas.

Alcantarillado: Se cuenta alcantarillado sanitario en el centro poblado de la vereda, el cual tiene una cobertura del 93,5% y las aguas residuales son vertidas a la Quebrada Aguas Claras.

Gas natural: Se cuenta con gas natural domiciliario quedando sin cobertura viviendas dispersas cercanas al centro poblado.

Energía eléctrica: La vereda cuenta con el servicio de energía eléctrica suministrado por la empresa Codensa S.A, su cobertura esta alrededor del 100%.

Aseo: Se presta el servicio de recolección de residuos por parte de Aseo Capital en compensación a esta población por el impacto del relleno sanitario Doña Juana.

⁵Los centros poblados rurales son los asentamientos rurales nucleados, con vivienda concentrada, que albergan servicios públicos, sociales, asistenciales, administrativos, recreativos y culturales, y que atienden la población dispersa de las veredas en su área de influencia.

Servicios de Salud

En el centro poblado Mochuelo Alto, se cuenta con una Unidad Primaria de Atención-UPA, que atiende las 24 horas básicamente a población del Régimen Subsidiado y alcanza un valor del 73,30%, el más alto de todos. Los reportes de morbilidad según lo expresado por los habitantes de las dos poblaciones corresponden a enfermedades respiratorias, enfermedades de la piel y ojos irritados debido a la generación de gases que se producen en el relleno, sumado a las aguas residuales que en algunas viviendas no cuentan con tratamiento individual o no conectadas al sistema de alcantarillado.

Vereda Mochuelo Bajo

La vereda Mochuelo Bajo hacen parte de la Unidad de Planeamiento Zonal Mochuelo y además los barrios Lagunitas, Barranquitos, La Esmeralda y Paticos, los cuales fueron incorporados mediante Resolución 017 de 1999 por parte del Departamento Administrativo de Planeación-DAP.

Servicios Públicos

Acueducto: En materia de servicios públicos, el servicio de acueducto es comunitario administrado por Asociación de Usuarios del Acueducto Comunitario de Aguas Calientes-AUACACT, que abastece a la vereda Mochuelo Bajo y los cuatro barrios (Paticos, Lagunitas, Barranquitos y la Esmeralda), la fuente de abastecimiento es la Quebrada Aguas Calientes y el nacimiento Los Ajos⁶.

La “Asociación de Usuarios del Acueducto Comunitario Aguas Calientes - AUACACT” cuenta con alrededor de 1030 suscriptores pertenecientes al sector de Mochuelo Bajo de la localidad de Ciudad Bolívar. Fue construido en el año 2000 por la Unidad Ejecutora Local (UEL) del Acueducto de Bogotá con recursos del Fondo de Desarrollo Local de Ciudad Bolívar, mediante el contrato No 1-01-7200-692-2000. Posteriormente y con recursos propios en el año 2011 se construyó la Planta de Potabilización de agua.

Alcantarillado: El sector de Mochuelo Bajo cuenta con un sistema de alcantarillado para la recolección de las aguas residuales compuesto por tuberías de PVC y Gres Vitificado, además de pozos de inspección en concreto. Dicho sistema conduce las aguas

⁶Secretaría Distrital del Hábitat- Informes final de intervención acueductos comunitarios-2016.

recolectadas hasta una planta de tratamiento de tipo Lodos Activados, para posteriormente disponer el efluente tratado en la quebrada El Zorro.

El sistema tiene una cobertura aproximada del 85%, el 15 % adicional cuenta con sistemas individuales y/o disponen sus aguas residuales directamente en el suelo y/o en los cuerpos de agua aledaños sin ningún tratamiento.

Gas natural: Se cuenta con gas natural domiciliario quedando sin cobertura viviendas dispersas cercanas.

Energía eléctrica: Los cuatro barrios Lagunitas, Barranquitos, La Esmeralda y Paticos más la vereda Mochuelo Bajo cuentan con el servicio de energía eléctrica suministrado por la empresa Codensa S.A, su cobertura esta alrededor del 100%.

Aseo: Se presta el servicio de recolección de residuos por parte de Aseo Capital en compensación a esta población por el impacto del relleno sanitario Doña Juana.

Servicios de Salud

En el sector de Mochuelo Bajo tanto la vereda como los cuatro barrios, no cuentan con equipamiento para salud, de igual manera los reportes de morbilidad según lo expresado por los habitantes de las dos poblaciones corresponden a enfermedades respiratorias, enfermedades de la piel y ojos irritados debido a la generación de gases que se producen en el relleno, sumado a las aguas residuales que en algunas viviendas no cuentan con tratamiento individual o no conectadas al sistema de alcantarillado.



Mapa 4. Área de Influencia Directa Relleno Sanitario Doña Juana Mochuelo Bajo y Mochuelo Alto. Fuente: Secretaría Distrital de Planeación –SDP-2013.

En el mapa del área de influencia directa de relleno sanitario Doña Juana, que muestra las veredas de Mochuelo Alto y Bajo, se puede observar que un área importante de los barrios de Mochuelo Bajo (Lagunitas), así como dentro del predio del relleno sanitario se presenta alto riesgo de remoción en masa, lo que representa una externalidad adicional a la vulnerabilidad que representa Doña Juana en caso de un colapso o fallo de este sitio.

3. Capítulo 3. Criterios Metodológicos

3.1 Tipo de investigación

A fin de evaluar de manera integrada los efectos del Relleno Sanitario Doña Juana en la transformación del hábitat en el área de influencia directa, la presente investigación busca integrar aspectos físico-espaciales referentes al desarrollo del RSDJ con eventos sociales en el marco de la ecología del paisaje. Explora a diversas escalas, cómo una visión transdisciplinar, puede dar luces, tanto del estado actual como del futuro, de la calidad del hábitat frente a un proyecto como el Relleno Sanitario Doña Juana, cuyo impacto trasciende las escalas de afectación desde lo local o barrial, hasta la localidad, el distrito y la regional, ya que presta el servicio de disposición final a siete municipios del oriente de Cundinamarca. Es así que los efectos o las consecuencias también se dan a diversas escalas, desde el ámbito del desarrollo individual de los habitantes hasta grandes efectos a la comunidad circunvecina que se traduce en conflictos socio-ambientales a escala local, regional y nacional.

Para organizar, integrar y diferenciar los principales eventos o hitos históricos, en diferentes variables que van desde lo social, legislativo, económico y administrativo, se consolida esta información en una Matriz Multitemporal, que permite un análisis diacrónico y sincrónico de los distintos sucesos a lo largo del tiempo. Así mismo, para identificar y analizar los principales eventos de orden estructural se evalúa información cartográfica del área del relleno sanitario en diferentes épocas. Los anteriores análisis, son insumos para organizar los principales fenómenos físico-ambientales y socio-económicos relacionados con el funcionamiento del RSDJ, en un modelo explicativo dinámico que permite explorarlos en el marco de la evolución del RSDJ.

3.2 Criterios de análisis

Los diversos acontecimientos que rodean la operación del proyecto RSDJ se discriminan de acuerdo a criterios desde distintas aproximaciones que permiten tanto evaluar la progresión temporal de la transformación del hábitat, como la relación con las distintas dimensiones del mismo. Los criterios de análisis de fenómenos son:

3.2.1 Criterio diacrónico:

Matriz Multitemporal que muestra una línea de tiempo de los principales sucesos y eventos asociados a la operación del relleno desde 1988 hasta el 2012.

3.2.2 Criterio sincrónico:

Político-Administrativo: Actos administrativos de orden político-administrativo y de ordenamiento territorial del orden nacional, regional y distrital.

Ambiental-territorial: Legislación ambiental y actos administrativos tales como licencias ambientales o permisos de ocupación, tratamientos e instalación de infraestructuras.

Social- Comunitario: Asociado a los conflictos sociales generados tanto por la operación del relleno como por decisiones administrativas asociadas al relleno, fallos y sentencias a favor de recicladores y afectación por impactos causados por el relleno.

Físico-espacial: Corresponde a las ocupaciones que se dieron a lo largo de los 24 años periodo de análisis de la presente tesis.

3.2.3 Criterio escalar:

Discriminado a través del orden escalar o jerárquico del efecto o la influencia de los distintos eventos y toma de decisiones.

3.3 Metodología de la Investigación

Debido a que el objeto de estudio es un sistema complejo, para su abordaje y análisis, se utilizan herramientas como la modelación dinámica y el análisis diacrónico del paisaje

Para dar respuesta al objetivo No. 1, que hace referencia a la transformación físico-espacial del hábitat y al objetivo No. 2, que se relaciona con los cambios en las funciones del paisaje, se utilizaron, las siguientes herramientas:

- Matriz Multitemporal
- Análisis diacrónico de las aerofotografías de los años 1985, 1996, 2007 y 2013
- Entrevista semi-estructurada
- Entrevista actores y entidades
- Videos-Mochuelo Alto y Bajo
- Modelación dinámica

Matriz Multitemporal

La metodología tiene dos partes: la relacionada con el análisis diacrónico espacial y la relacionada con los cambios funcionales en el área de influencia directa del Relleno Sanitario Doña Juana. La Matriz Multitemporal se construyó para un periodo de tiempo comprendido entre 1988 hasta el año 2012. Incluye diferentes dimensiones y variables para identificar a lo largo del tiempo, las contradicciones políticas, de ordenamiento territorial y normativas, así como los cambios físico-espaciales y conflictos sociales y ambientales que han dado como consecuencia de la construcción del RSDJ.

Además del periodo de tiempo analizado, se incluyeron los periodos de los alcaldes distritales que como resultados muestran las contradicciones, los aciertos y desaciertos. De igual manera la legislación en materia de ordenamiento, ambiental, administrativo y de permisos y aprobaciones por parte de la autoridad ambiental para seguir ocupando más áreas del relleno sanitario, que repercutieron en afectaciones a las dos poblaciones, Mochuelo Bajo y Alto.

Análisis diacrónico de las aerofotografías de los años 1985, 1996, 2007 y 2013

Con el objetivo de identificar las transformaciones físico-espaciales del área del relleno, a lo largo de la operación del relleno sanitario Doña Juana, igual que de las dos poblaciones aledañas Mochuelo Bajo y Mochuelo Alto, se llevó a cabo un análisis espacial de aerofotografías de los años, 1968, 1985, 1996 y 2007, con base en ellas, se elaboró una cartografía del estado del territorio en los años analizados (Ver Anexo 3. Cartografía 1985, 1996, 2007 y 2013).

Este análisis permitió identificar y conocer en diferentes años, como era la estructura del paisaje tanto del área del relleno sanitario Doña Juana, así como las zonas donde están ubicadas las poblaciones de Mochuelo Alto y Bajo. Así mismo como se fueron ocupando las áreas del relleno Doña Juana que fueron cambiando las condiciones iniciales del territorio. A continuación se muestran las cuatro aerofotografías en las que se evidencia el impacto causado por el relleno y como fueron creciendo las poblaciones de Mochuelo Alto y Bajo especialmente. Ver Figura 7.

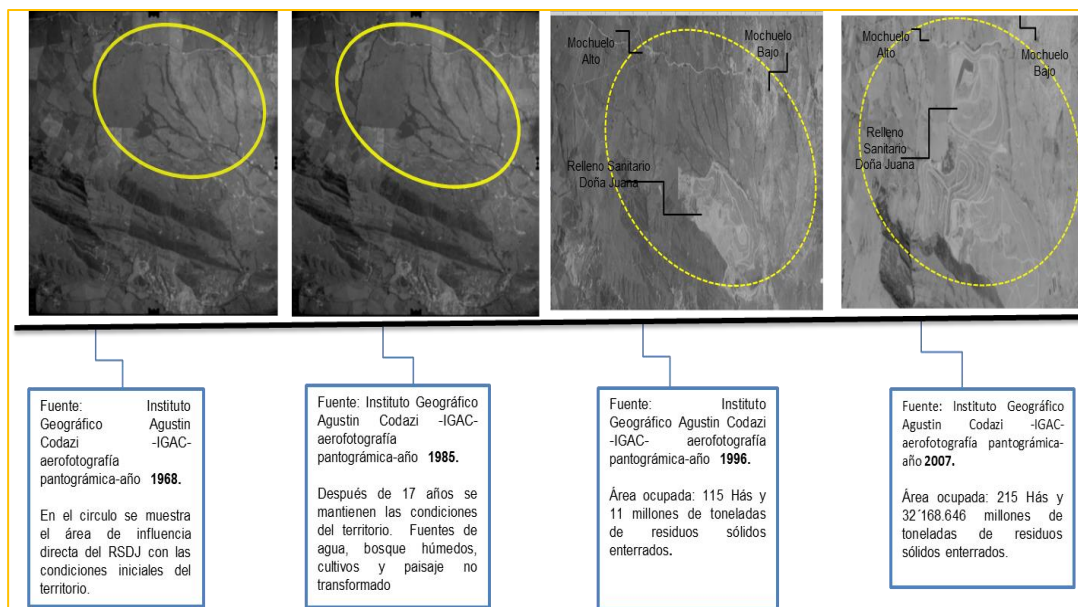


Figura 7. Línea de Tiempo Transformación Físico-Espacial Área Influencia del Relleno Sanitario Doña Juana-RSDJ. Fuente: Elaboración propia a partir de las aerofotografías.

Entrevista Semi-Estructurada

Para la aplicación de la entrevista, se seleccionaron personas en Mochuelo Alto y Bajo que llevaran un tiempo superior a los años de operación, tres personas de Mochuelo Alto y 3 personas de Mochuelo Bajo. La entrevista tiene dos secciones; procedencia y origen de las personas y Permanencia en el territorio. (Ver Anexo4 Entrevista Semi-estructurada). Se presentan los resultados de las entrevistas de las siguientes personas:

- Valentín García, líder y habitante de Mochuelo Bajo.
- Virgilio Pedraza, habitante Mochuelo Bajo
- Gustavo Garay habitante histórico de Mochuelo Bajo).
- Benjamín Morales, habitante histórico de Mochuelo Alto.

Entrevistas y Videos-habitantes de Mochuelo Alto y Bajo

Se adjunta en medio óptico las entrevistas efectuadas a los habitantes de Mochuelo Bajo y Alto, así como dos videos de personas habitantes también de estas dos poblaciones quienes narran las problemáticas que durante el tiempo de operación del relleno sanitario los han impactado

Modelación Dinámica

Con esta herramienta se construyó un modelo conformado por los elementos estructurales del paisaje y los diferentes actores involucrados en el funcionamiento del RSDJ, incluyendo las dos poblaciones del área de influencia del relleno, Mochuelo Bajo y Mochuelo Alto. (Ver Anexo 1. Modelo documentado).

Con el apoyo de una herramienta tecnológica se construyó el modelo dinámico con el programa STELLA (Figura 8), lo cual permite mediante una representación gráfica de una problemática como la del relleno sanitario incluir los elementos que hacen parte de la dinámica del relleno y las relaciones que se establecen entre ellos. Los datos son los reportados por la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos-UAESP, así como estudios realizados por el actual operador del RSDJ como el Centro de Gerenciamiento Doña Juana-CGR. El modelo dinámico está dividido en submodelos, los cuales están clasificados según el tipo de proceso que se realizan en el relleno y que con datos cuantitativos reflejan los cambios estructurales y funcionales en el área de influencia directa.

La primera sección (Figura 8: Relleno SDJ, Emisión de gases, Lixiviados) que describe los aspectos físico-espaciales referentes a la disposición de residuos sólidos; está conformada por submodelos asociados con: la emisión y producción de gases, y la producción de lixiviados. En esta primera sección se lleva a cabo una cuantificación estricta y exhaustiva acorde con la rigurosidad de los datos reportados y encontrados en relación con los aspectos físicos del RSDJ. Cabe resaltar que existe una mayor confianza en los datos reportados para la emisión de gases que para la producción de lixiviados; esto bien puede estar relacionado con la dificultad que implica la estimación de fenómenos de percolación y filtración de lixiviados hacia el suelo, así como la variabilidad en la producción de los mismos que estaría asociado con fenómenos como las lluvias.

La segunda sección (Figura 8, Transformaciones) estima los procesos de cambios y e impactos ambientales en aspectos físicos y bióticos relevantes en materia del territorio. Por otra parte, esta sección permite reflejar los alcances de la construcción de un modelo explicativo para el RSDJ.

Choachí, Chipaque, Une, Ubaque y Gutiérrez) que depositaron 4.478 toneladas. Este relleno inicia su operación en el año 1988 y a la fecha se están disponiendo alrededor de 6300 toneladas por día. Desde la fecha de funcionamiento del relleno sanitario hasta la actualidad la tasa de disposición de residuos sólidos ha ido incrementando de manera lineal, pasando de un total de dos mil toneladas de residuos por día, a un total de seis mil toneladas de residuos por día (para 2012).

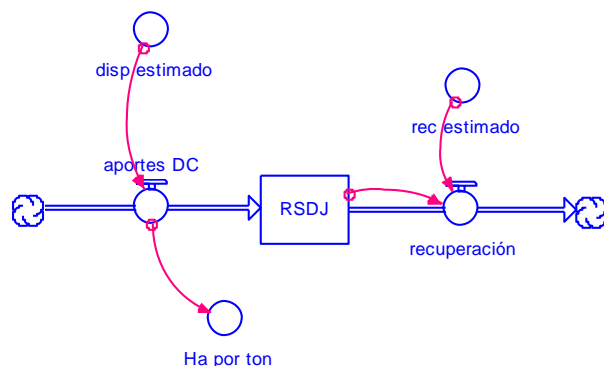


Figura 9. Submodelo disposición de residuos sólidos en el RSDJ.

Submodelo Emisión de gases

En el marco del protocolo de Kyoto se realiza una concesión para el tratamiento y aprovechamiento de biogás aplicando los Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL) establecidos en el protocolo. En el año de 1999 y a través de la firma ESCO se instala en el relleno sanitario un sistema de extracción forzada de gases y lixiviado para así minimizar la presión interna de los poros, mejorando las condiciones de estabilidad geotécnica de la misma. El esquema general del proceso de extracción de gases se presenta en la Figura 10.

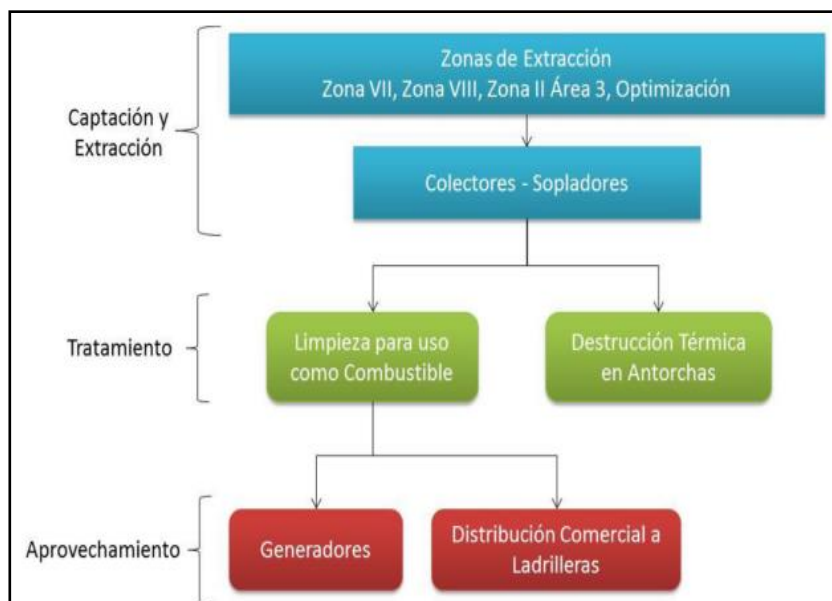


Figura 10. Esquema general del manejo de biogás en el RSDJ. Fuente (Biogás Doña Juana SAESP 2011)

El proyecto pretende reducir durante los próximos 20 años las emisiones de gas en más de 14 millones de toneladas de CO₂ equivalente. Este proceso se realiza mediante extracción forzada del biogás (o captación activa) de las zonas rellenas, utilizando la red de chimeneas instalada en cada domo de llenado y la conducción del mismo hacia la planta a través de colectores que transportan el biogás por medio de aspiración. Destrucción de 13.700 m³/hora; una meta a 20 años de 14 millones de tCO₂e. El Proyecto de Biogás en el RSDJ es el cuarto más importante a nivel mundial, por la cantidad de reducciones estimadas anuales. El proyecto fue registrado el 10-sep-09, como Doña Juana Landfill gas-to-energy Project Colombia, con una proyección en reducción de 827.384 de toneladas de monóxido de carbono-CO₂.

Con base en lo anterior se estructuró el submodelo de emisión de gases (Figura 11) con el que se simula el cambio en la emisión de gases producto de la inauguración del proyecto de aprovechamiento de biogás y la instalación de los mecanismos de extracción forzada de gas.

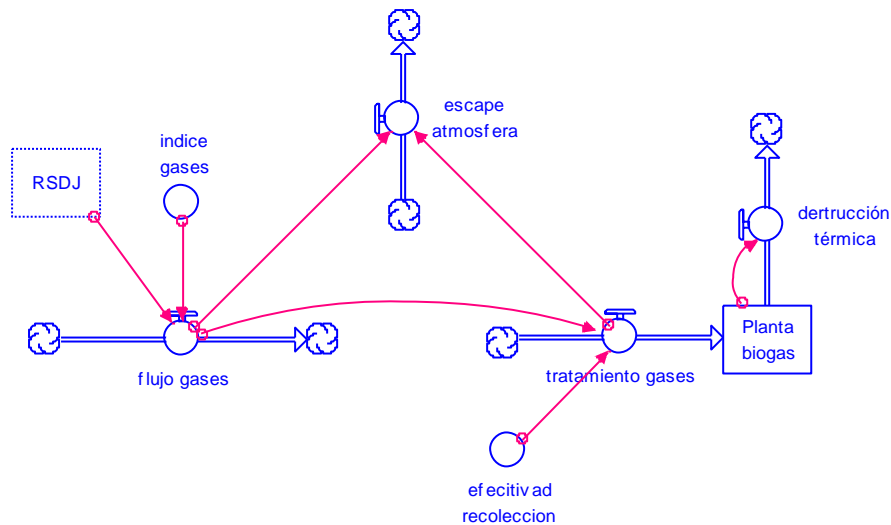


Figura 11. Submodelo emisión de gases

Submodelo de Producción de lixiviados

La red de recolección de lixiviados está concebida de manera que se capten los caudales de lixiviado generados en todas las zonas rellenadas, finalizando en su conducción hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados para su posterior tratamiento y descarga en el Río Tunjuelo. La captación del lixiviado se realiza por medio del drenaje de fondo de cada terraza, que conduce a las cajas de salida y de allí a los pondajes. Existen cinco (5) estructuras principales para el almacenamiento de lixiviado en el área del relleno, que permiten regular los caudales operativos de lixiviado, evitando superar la capacidad hidráulica de las tuberías y generar reboses hacia el entorno, en promedio 20,63 l/s con un total de 250.669 m³ tratados en el año 2010 cuya eficiencia fue del 97% de remoción de carga orgánica.

Se muestra en la Figura 12 un esquema del sistema de almacenamiento y tratamiento de los lixiviados:

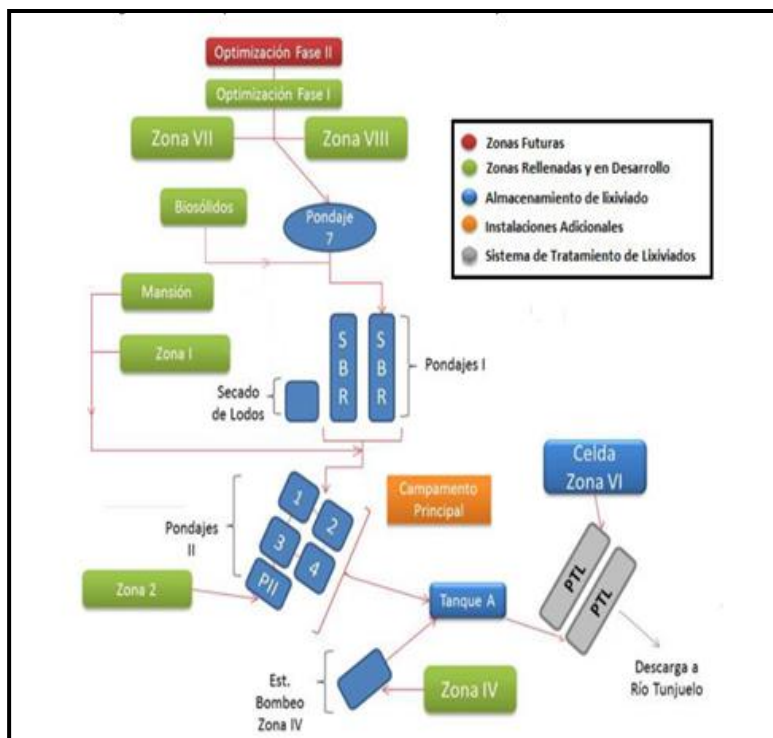


Figura 12. Esquema general de la planta de tratamiento de lixiviados en RSDJ

En el informe emitido por la UAESP se presenta también los datos y estimaciones de producción de lixiviados del RSDJ, con base en los cuales se construyó el submodelo Lixiviados, (Figura 13).

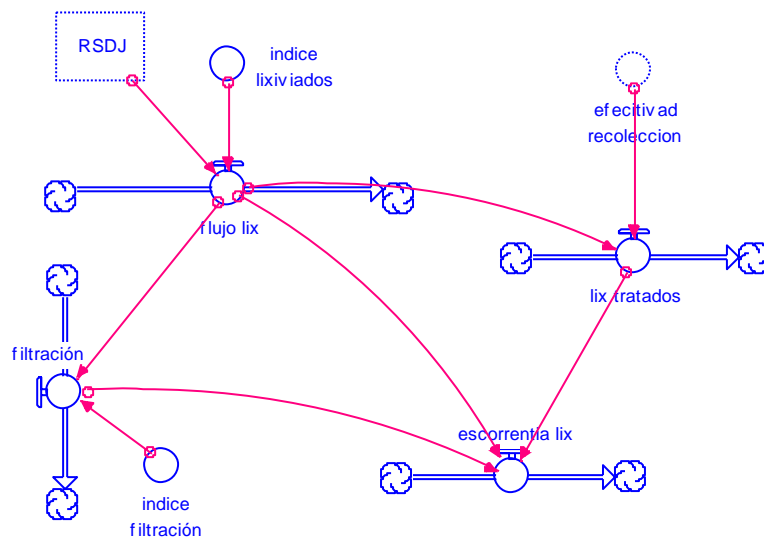


Figura 13. Submodelo lixiviados producidos en el RSDJ

4. Capítulo 4. Resultados y Discusión

4.1 Resultados y Discusión

A partir de los análisis y para dar cumplimiento con los objetivos propuestos se presentan los siguientes resultados encontrados mediante la aplicación de cada una de las herramientas utilizadas:

4.1.1 Transformaciones del Hábitat identificadas con la Matriz Multitemporal

Con base en esta matriz se lograron identificar todos aquellos elementos y factores que tienen relación con el relleno sanitario Doña Juana y sus efectos o consecuencias en la transformación del hábitat en el área de influencia directa, así como la toma de decisiones de gran importancia para el Alcalde Mayor del Distrito Capital de turno. (Ver Anexo 2. Matriz Multitemporal).

Es importante mencionar que el análisis sincrónico de la matriz multitemporal dio como resultado, que demandas efectuadas por afectaciones a la población no solo del área de influencia directa sino circundante al relleno, fallen a favor de los afectados. A pesar de que en nuestro país se legisle en todos los ámbitos casi que, a diario, las consecuencias de dichos actos administrativos o normas expedidas tienen repercusiones en la población. Un ejemplo específico identificado en la matriz multitemporal es la expedición de la Ley 388 de 1997 o Ley de Ordenamiento Territorial y dos años después se incorporan como barrios urbanos a La Esmeralda, Barranquitos, Paticos y Lagunitas de Mochuelo Bajo aledaños al relleno sanitario y que han sido los más afectados por los impactos ambientales generados por el mismo.

En el análisis diacrónico, se observa que en el año 2000 la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca-CAR le otorga la licencia ambiental y autoriza al distrito a disponer en la terraza VII y VIII la más cercana a las dos poblaciones y de igual manera se expide el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá-POT en el artículo 202 de Decreto 619 de 2000 se reserva un área de 500 hectáreas alrededor del relleno para su posible adecuación, pero no se controló el proceso de urbanización y crecimiento de los cuatro barrios que a la fecha cuentan con una población de 4000 a 5000.

El análisis matricial de las diferentes dimensiones o variables (Anexo 2), muestran decisiones contradictorias como reconocer e incorporar los cuatro barrios como urbanos en Mochuelo Bajo en el año 1999, posterior al desastre presentado en 1997 por el

derrumbe del RSDJ, para que 15 años después el distrito tenga que pagar una demanda multimillonaria por esta situación.

Se observa que posteriormente al derrumbe de residuos en 1997 se incorporaron los cuatro barrios urbanos en 1999, a pesar de haberse presentado la emergencia sanitaria que afectó casi a la totalidad de la ciudad, pero especialmente a las dos poblaciones objeto del estudio. De igual manera en el Plan de Ordenamiento Territorial se reservó un área de 500 hectáreas alrededor del relleno para su futura adecuación. Sin embargo no se tiene en cuenta un área considerable de amortiguamiento ambiental y control estricto de viviendas aledañas al mismo.

Las luchas y victorias tanto de las comunidades aledañas como de los recicladores, de oficio, demuestran que se planifica la ciudad, buscando soluciones únicas e inmediatas sin medir las consecuencias que a lo largo del tiempo se le devuelven a los que toman las decisiones y expedición de actos administrativos.

El otorgamiento de licencias ambientales y contradicciones en la normatividad ambiental como es el caso del Decreto 838 de 2005 que determina la localización a mínimo un (1) kilómetro de distancia horizontal de asentamientos humanos y aprobaciones por parte de la CAR donde la distancia de las poblaciones con los frentes de operación o disposición de residuos es de tan solo 500 metros.

Esta mirada desde la disciplinabilidad, es relevante para la investigación, puesto que con ella, fue resuelta la problemática ambiental y sanitaria de los residuos sólidos hace dos décadas. Con la nueva mirada o enfoque se pretende aplicar un pensamiento complejo en la investigación a partir de la transdisciplinabilidad para contemplar todas las dimensiones que se relacionan en eventos, acciones interacciones, retroacciones, determinaciones, azares que constituyen nuestro mundo fenoménico, que es bien complejo de entender.

4.1.2 Transformaciones del Hábitat identificadas con el Análisis de la Cartografía de los años 1985, 1996, 2007 y 2013

A continuación se presentan los resultados del análisis de la cartografía elaborada (Anexo 3) que incluye información de construcciones en Mochuelo Bajo y Alto, Bosques, quebradas y vías y como se van ocupando las zonas en el relleno sanitario Doña Juana, en los años 1985, 1996, 2007 y 2013.

Año 1985: En esta época el área que se encuentra ocupada por el relleno contaba con cultivos de cebada, trigo, arveja y habas. Se contaba también con rebaños de ovinos que en la finca de las hermanas Zapatas pastaban en esta zona, donde a través del tiempo fue reemplazada por miles de toneladas de residuos sólidos que se fueron disponiendo en las diferentes zonas. Como se observa en el mapa fuentes de aguas importantes que desde la parte alta de la vereda Mochuelo Alto recorría de occidente a oriente la zona y es la Quebrada Aguas Claras y en Mochuelo Bajo las Quebradas Botello y Yerbabuena.

Así mismo, las construcciones en Mochuelo Bajo y Alto eran pocas con población que trabajaban en las dos haciendas que eran las fuentes de empleo en estos años. Aún en el año 1985 no se había determinado este sitio para la disposición final de los residuos del área urbana de la ciudad, se muestran en el mapa transformación físico-espacial 1985.

Año 1996: En este tiempo ya van ocho años de operación del relleno y se han dispuesto 11 millones de toneladas de residuos y 115 hectáreas ocupadas y como se muestra en el mapa la distancia hacia las poblaciones es considerable y especialmente los impactos ambientales todavía no eran evidentes. Sin embargo como se observa las poblaciones en materia de construcciones empiezan a crecer y a demandar servicios públicos, los cuales fueron la justificación para la solicitud de ser incorporados como urbanos los cuatro barrios, Lagunitas, Paticos, La Esmeralda y Barranquitos.

Es importante resaltar que un año después el 27 de septiembre 1997, se produce el derrumbe de aproximadamente 800.000 toneladas de residuos que taponaron el río Tunjuelo generándose una catástrofe ambiental de gran magnitud que afectó a los habitantes de las localidades aledañas a Usme, Ciudad Bolívar, San Cristóbal, Tunjuelito, Bosa y Kennedy. Específicamente en los barrios de La Marichuela, Valles de Cafam, Monteblanco, La Autora, Tenerife, Granada, Quintas del Plan Social, San Benito, San Carlos, Rincón del Nuevo Muzú, Cortijo, Bosa, Isla del Sol, Diana Turbay, Santa Lucía, Santa Librada, El tunal, Casablanca, Bochica Sur, Venecia, Sotavento, La Pichosa, Viviendas. La causas de dicho derrumbe se atribuyen a que se produjo un movimiento causado por la acumulación de lixiviados y gases dentro de la masa del relleno. Dicha acumulación incrementa la presión al interior del relleno, entre otras causas tales como:

- No existían los suficientes filtros para captar y evacuar los lixiviados.

- No se especificó el grado de permeabilidad que debía tener el suelo de protección y las coberturas intermedias.
- El diseño no previó la existencia de presiones en el relleno a nivel interno.
- El diseño no hizo estudios sobre los caudales mínimos, medios y máximos de producción de lixiviados. Sólo teorizó sobre el comportamiento del caudal esperado.
- No se elaboró un manual de operación del sistema.
- Recirculación de Lixiviados

Por tal razón en el año 1999, se interpuso una acción de grupo para que fueran indemnizados. El 1 de noviembre de 2012 el Concejo de Estado condena al distrito a pagar una indemnización multimillonaria 227 mil millones de pesos. Según lo descrito en el Fallo 02 de 2012 “El derrumbe del relleno sanitario ocasionó una tragedia ambiental, ya que un gran número de residuos, entre los que se encontraban desechos peligrosos, quedaron expuestos a cielo abierto. Esto generó infecciones respiratorias, alergias, vómitos, erupciones cutáneas, principalmente en los niños. De igual modo, se generó el represamiento del río Tunjuelo y de varias quebradas de la zona y la contaminación de las aguas por el vertimiento de lixiviados”.

En conclusión con este acontecimiento las afectaciones no solo en la salud de los habitantes aledaños al relleno sanitario, sino al recurso hídrico, aire y suelo, produjeron una transformación físico-espacial y funcional del área de influencia directa del relleno, lo cual se evidencia en el mapa del año 2007.

Año 2007: Para este año, se han ocupado 183 hectáreas y 32 millones de toneladas de residuos dispuestas incluida la zona donde se reacomodaron los residuos del derrumbe de 1997. Como se observa en el mapa la zona VIII o frente de disposición de residuos, se encuentra más cercana a las dos poblaciones y su periodo de operación de ocho años desde el 2002 hasta 2010, causó muchos impactos ambientales en la salud de los habitantes de Mochuelos Bajo y Alto por la proliferación de vectores y roedores, así como los olores desagradables, prueba de ello es el paro cívico de las comunidades en el año 2005 y las suspensión de la licitación en el 2007 por una acción de tutela interpuesta por un ciudadano del área de influencia directa. Además de los titulares de prensa del año 2008 en los que se muestra la problemática anteriormente descrita. La población del área de influencia directa era la que se muestra en la Figura 14.

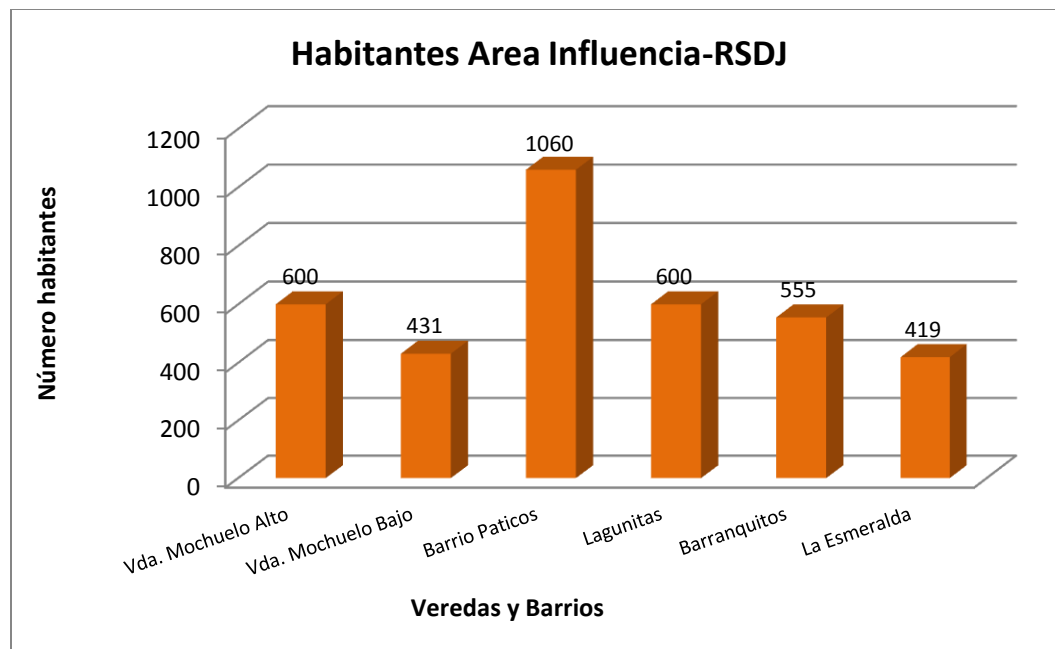


Figura 14. Datos poblacionales área de influencia directa del RSDJ. Fuente: Plan de Gestión Social UAESP, diciembre de 2009.

Como se observa, el incremento de la población que llega a los cuatro barrios incorporados como urbanos en Mochuelo Bajo, conlleva a una demanda de recursos y servicios públicos que para el caso específico del acueductos comunitario conformado en el año 2000 llega a los 800 suscriptores aproximadamente. Sumado a lo anterior el barrio Barranquitos en el que el proceso de urbanización ha sido desordenado y no cuenta con sistema de alcantarillado, por lo que las aguas residuales son vertidas a cielo abierto e ingresan al relleno.

Es notorio y se puede observar en el mapa que en la medida en que las zonas de disposición del relleno sanitario se acercan más a las dos poblaciones, el crecimiento desordenado y sin ningún control en los barrios de Mochuelo Bajo, suman a la transformación estructural y funcional del hábitat de dicha área.

Posteriormente se adjudica en el año 2010, la operación del relleno sanitario Doña Juana, al Consorcio Colombo-Brasilero-Canadiense que incluye a dos organizaciones de recicladores con una participación del 1,5%, ganándose así una batalla por parte de las organizaciones de recicladores. Como consecuencia de las luchas y tutelas presentadas por los recicladores, se falla a favor la tutela interpuesta por la organización de recicladores ARB en cabeza de Nohra Padilla.

Ya para el año 2012, se produce el Fallo 02 del Consejo de Estado, donde se condena al distrito a pagar un multimillonaria demanda por el derrumbe del relleno en el año 1997, que establece en el artículo “**TERCERO.- CONDÉNASE al DISTRITO DE BOGOTÁ a pagar a título de indemnización de daño moral y afectación de los derechos constitucionales a la intimidad familiar y a la recreación y libre utilización del tiempo libre, la suma de \$227.440.511.400 a los integrantes del grupo que se hayan constituido como parte en el proceso y los que lo hagan después, en los términos señalados en la parte motiva. La suma de dinero constitutiva de esta condena se deberá pagar al Fondo para la protección de los derechos e intereses colectivos, administrado en los término de ley, por el Defensor del Pueblo**”.

Año 2013: En este año ya se habían dispuesto 33 millones de toneladas de residuos, las cuales han ocupado 228 hectáreas distribuidas en 11 zonas desde el año 1988. El manejo técnico del relleno presenta una mejora en los años 2011, 2012 y 2013, pero la llegada de habitantes a Mochuelo Bajo se incrementa con las consecuencias de mayores impactos en vertimientos, inadecuado manejo de residuos sólidos, mayor demanda de puntos de agua del acueducto comunitario de Aguas Calientes. En Mochuelo Alto la población se mantiene estable. Se inicia la operación fase I de optimización que se aprobó para disposición de residuos entre la zona VII y VII, se muestran en el mapa transformación físico-espacial 2013.

De acuerdo con la cartografía presentada (Anexo 3), después del derrumbe del año 1997, se ocupan zonas para reacomodar los residuos, lo que implica la transformación estructural y funcional de la zona del relleno que empieza a ascender el cerro Doña Juana y se acerca el área de disposición de residuos a los dos Mochuelos, con las implicaciones e impactos en la salud de los habitantes que el frente de operación genera.

La zona VIII, cuyo periodo de operación fue de 8 años (marzo de 2002 a septiembre de 2010) y una disposición de residuos sólidos de 13 millones de toneladas, ocupando 41 hectáreas, siendo estas las más cercanas a las dos poblaciones (Mochuelo Alto y Bajo y los barrios de Lagunitas, Barranquitos, La Esmeralda y Paticos), produjo innumerables inconvenientes tanto para el distrito como para la comunidad, la cual padeció el manejo anti-técnico, ocasionando daños en la salud física y psicosocial de las personas afectadas.

Otra consecuencia de la ocupación de áreas para la disposición final, es el cambio del uso del suelo, los cuales eran utilizados antes de la entrada en operación del relleno sanitario, para cultivos de arveja, cebada y hortalizas, así como para la ganadería especialmente de ovinos y eran la fuente de empleo de los habitantes de la zona. Sumado a lo anterior en la parte alta de las veredas nacen quebradas como Aguas Claras, Botello, Mochuelo y cañada el Zorro entre otras, las cuales se vieron afectadas por la ocupación de las áreas para disposición final.

4.1.3 Transformaciones del Hábitat identificadas con la Entrevista semiestructurada

Entrevista Semi-Estructurada (Anexo 4)

Esta investigación es un claro reflejo de las distintas implicaciones y repercusiones que tienen las decisiones políticas sobre un territorio; por un lado, reflejan la jerarquía de poder e intereses que priman en el discurso de la participación ciudadana, en donde los grandes proyectos de la ciudad llegan a los territorios sin reconocimiento alguno de las realidades y dinámicas que los llenan de sentido y funcionalidad. Para el caso de la llegada del Relleno Sanitario Doña Juana a esta parte de la ciudad, los distintos habitantes que fueron entrevistados dentro del proceso de esta investigación coinciden en no haber sido informados de las proyecciones e inicios de este macro proyecto que impacta en gran medida sus condiciones y formas de vida, identificando la manera de conocer este proyecto mediante las afectaciones generadas por los movimientos del material acumulado y el derrumbe ocurrido en el año 1997, tal y como lo narra don Valentín García.

...Cuando nosotros llegamos a esta zona (1992) no sabíamos, ni dimensionábamos lo que era vivir con este relleno al lado, yo me acuerdo mucho cuando el derrumbe, eso fue un olor muy fuerte, mucha gente se enfermó, eso las entidades venían por ahí a mirar porque no era que atendieran la problemática, lo otro fue en el 2007, ahí fue la afectación mayor que nos pasó a nosotros con la expansión del relleno hacia esta zona (Entrevista a Valentín García, líder y habitante de Mochuelo Bajo).

La existencia del relleno sanitario en esta zona de la ciudad se convierte en un referente no solo de la ciudad, sino también de la configuración histórica de los habitantes de sus

alrededores, para pobladores históricos hablar del relleno sanitario hoy hace parte de la historia de sus vidas y de su territorio, Benjamín Morales líder y habitante de Mochuelo Alto dice “la historia del relleno, ya hace parte de la historia nuestra”, refiriéndose a la cantidad de recuerdos que tiene de su vivencia en este territorio, especialmente en las últimas décadas en la gestión y lucha con distintas entidades para que asuman compromisos en el manejo adecuado del relleno y la garantía de medidas de compensación con los habitantes del área de influencia dentro de los daños causados.

Si bien dentro del acompañamiento social e institucional adelantado por entidades competentes en el manejo y mantenimiento del relleno se identifican planes de manejo social con la población aledaña, al momento de realizar las acciones de compensación y mitigación de impactos de éste, no se evidencia una atención integral y eficiente para resolver las problemáticas generadas en la salud, la productividad, la economía, ambiental y cultural del hábitat en esta parte de la ciudad. Habitantes históricos de Mochuelo Alto y Bajo, recuerdan con añoranza los paisajes y estilos de vida antes de la llegada del relleno sanitario a esta zona.

Yo me acuerdo que anteriormente todo esto eran haciendas, la hacienda de la Fiscala y la hacienda de los Muñoces eran las más grandes, la otra era la de las Manas que era más o menos en lo que ahora es la Boyacá, la María quedaba por los lados de la trompeta, eso eran solo cultivos de cebada, trigo, arveja y habas. Mis papás fueron arrendatarios en la parte sur de la hacienda de la Fiscala, era tan grande esa finca que iba desde donde está hoy el relleno, hasta la Picota, Santa Librada, hasta Juan Rey (entrevista Virgilio Pedraza, habitante Mochuelo Bajo)

Otro de los elementos importantes de relacionar en los impactos generados en el componente social del hábitat en estos territorios, se relaciona con la particularidad del “habitante” como sujeto que realiza la acción de habitar, y que se asocia en parte a la existencia del relleno sanitario Doña Juana, así como la expansión de la cultura y el espacio urbano de la ciudad. Encontrando así, desde la historia narrada en la territorialidad de los habitantes de Mochuelo Alto, Mochuelo Bajo y las percepciones de las distintas visitas realizadas, que en el transcurso de las últimas tres décadas, las y los habitantes del área de influencia del relleno Sanitario Doña Juana transforman sus actividades productivas desde una relación directa con la tierra y los medios de

producción (característica de las economías campesinas), por actividades productivas relacionadas con la prestación de servicios no especializados en la operatividad del relleno y/o en otras zonas de la ciudad.

Identificando con ello un momento determinante en la administración del Alcalde Enrique Peñaloza (1998 - 2000) que abrió paso a la transformación de las formas en que los habitantes habitan estos territorios, mediante el reconocimiento y legalización de estos asentamientos como barrios urbanos incorporando su espacialidad y uso a la norma urbana establecida en el Plan de Ordenamiento Territorial. Esta decisión política administrativa por un lado abrió vía para la inversión pública en estos territorios a manera de compensación de equilibrios urbanos existentes a partir del origen de ocupación de los mismos como territorios en desarrollo, sin embargo la creciente expansión urbana hacia el sur de la ciudad característica en los años 50', aceleró proceso de transformación en los siguientes componentes de la vida social y cultural:

- Subdivisión de predios: con la incorporación de estos territorios al área urbana de la ciudad, se permite la subdivisión de lotes que antes se medían por fanegadas (1/2 Hectárea) en las que se distribuía el espacio entre espacio privado de la vivienda, espacio productivo agropecuario y espacio de esparcimiento como jardines y/o zonas de recreación familiar, para pasar a predios cuyo espacio no superaba polígonos de 6*12 mts de ancho y largo, esta división predial implica a su vez una nueva distribución de los espacios habitables y racionalidad productiva en función del valor del suelo, en los cuales el espacio privado de la vivienda adquiere mayor importancia frente a los otros dos y a su vez las variaciones en el valor del suelo buscan una mayor productividad desde la parcelación a menores áreas.

- Transformación del paisaje: si bien la subdivisión de predios como estrategia económica del mercado del suelo urbano generó la fragmentación de espacios y en algunos casos de corredores eco sistémicos y/o geomorfológicos, el cambio en el uso y apropiación con el territorio también agregó un nuevo diseño en el paisaje de los barrios Mochuelo Alto y Bajo pasando de un panorama con el color verde preponderante de cultivos, zonas de pastoreo y/o reservas ambientales a un paisaje que comienza a consolidar centros urbanos en los que el color gris adquiere mayor protagonismo y consolidación, y aunque si bien el color verde se conserva en algunos tramos de la panorámica de este territorio, se comienzan a identificar otras actividades relacionadas con la extracción mineral y otros usos de alto impacto entre ellos el relleno sanitario.

- Transformación en los estilos de vida: Aunque la mayor transformación en los estilos de vida de los habitantes de este territorio se identifican en Mochuelo bajo, en mochuelo alto los pobladores relacionan también los cambios culturales ocurridos con la llegada de nuevos pobladores del área urbana que siguen llegando a comprar predios y/o viviendas en función del mercado de la renta del suelo y otros que su capacidad adquisitiva y los altos valores del suelo urbano, les permiten la viabilidad financiera para comprar propiedad en este territorio.

En cuanto a la vida diaria de Mochuelo Bajo especialmente, se encuentra que la población actual de este territorio relaciona sus actividades económicas productivas a labores en la prestación de servicios en otros barrios de la localidad y/o en la operatividad del relleno sanitario, lo que hace que la vida interacción entre vecinos de estos barrios se reduzca debido a los tiempos de desplazamientos que sus habitantes tienen para llegar a sus sitios de trabajo y horarios laborales.

Actualmente, el escenario por excelencia que busca reunir vecinos de este territorio con la ruralidad de la localidad de Ciudad Bolívar, Usme y Sumapaz, se asocia a las tradicionales ferias y fiestas de Mochuelo Alto como referente histórico del encuentro campesino en la ruralidad de Bogotá para el mes de octubre, en el que confluyen distintas personas, representaciones artísticas, culturales y agropecuarias del estilo de vida campesino que por tantos años caracterizó esta parte de la ciudad y que hoy desde los habitantes históricos de Mochuelo se quiere conservar y reivindicar.

Estas transformaciones se aprecian en las narrativas territoriales de uno de los habitantes históricos de Mochuelo Bajo cuando dice:

Una de las cosas que más marco la vida en mochuelo fue cuando arreglaron la carretera, antes, para ir a la plaza España que era el centro de Bogotá, mis papas iban a caballo hasta el Olarte o San Carlos y allá cogían el tren, eso era un plan de todo el día para ir a Bogotá [...] cuando nosotros éramos niños, nos tocaba ir a estudiar a mochuelo bajo y eso llegábamos en caballos o en bicicletas otros a pie, hasta que un día la gente de mochuelo alto reunió a los duros para pedir la donación de un lote para construir una escuela, primero empezaron a trabajar con la capilla, desde los chircales de Santa Librada íbamos a traer ladrillos y así se construyó la escuela y capilla de acá [mochuelo alto] (Entrevista a habitante

histórico de Mochuelo Bajo Gustavo Garay).

Con respecto a los imaginarios que los habitantes construyen de su territorio, la presencia del relleno sanitario marca parte de las inconformidades y desagrados en las territorialidades vividas, para muchos de ellos el territorio pasa de ser un espacio para la realización y apropiación integral de la vida familiar, productiva y social de sus habitantes, para convertirse en el espacio de descanso reducido a la vivienda, ya que las características ambientales del entorno se ven afectadas permanentemente por la contaminación del aire y la proliferación de insectos, roedores etc. Así lo presenta Benjamín Morales habitante histórico, agricultor y ganadero de Mochuelo alto:

A mí lo que me motivo para venirme a esta zona era la tranquilidad que uno encontraba, respirar aire puro, los paisajes tan bonitos, la posibilidad de trabajar la tierra y de ahí sacar para el sustento de la familia y pues en los tiempos que habían buenas cosechas eso también dejaba unas buenas ganancias para otras necesidades, es que la vida en el campo no tiene comparación [sonríe y suspira] pero ahora, desde el derrumbe del mal llamado relleno, porque eso es un basurero, no tiene ningún tipo de manejo real, ya el aire se contamina, lo común es vivir en medio de malos olores, con las ladrilleras puede que se genere empleo pero los daños en el agua y en las montañas no tiene como remediarse, a la gente le toca ya hacer adecuaciones a sus viviendas para que no se le entren tanto las moscas y ratas y aun así se le meten a uno, por eso cuando me preguntan de cómo me sueño este territorio, de entrada me lo imagino sin ese basurero. (Entrevista a Benjamín Morales, habitante histórico de Mochuelo Alto).

Al momento de pensar el futuro de este territorio, sus habitantes son conscientes de las limitadas posibilidades que permitan el cierre definitivo del relleno y su aprovechamiento para el bien común, sin embargo el proceso de movilización y participación social que organizaciones sociales como Asamblea Sur, las Juntas de acción comunal de Mochuelo Alto y bajo, el movimiento Nacional por la Salud y la Seguridad Social, organizaciones de acueductos veredales y el trabajo conjunto con otros actores académicos u organizaciones no gubernamentales; brinda enseñanzas de la experiencia realizada con los distintos mecanismos y medios de interlocución con entidades distritales que para

líderes comunitarios representa retos para continuar posicionando y exigiendo la garantía de derechos para la población que habita en este territorio.

Entrevistas y Videos-habitantes de Mochuelo Alto y Bajo

Se adjunta en medio óptico las entrevistas efectuadas a los habitantes de Mochuelo Bajo y Alto, así como dos videos de personas habitantes también de estas dos poblaciones quienes narran las problemáticas que durante el tiempo de operación del relleno sanitario los han impactado.

4.1.4 Transformaciones del Hábitat identificadas con el modelo dinámico

Disposición de residuos en el Relleno Sanitario Doña Juana

Con base en los datos de toneladas de residuos sólidos dispuestos por año en el RSDJ, suministrados por los informes de la interventoría contratada por la UAESP, se identificó una tendencia de un incremento lineal en la cantidad de toneladas/año de residuos sólidos dispuestos a razón de aproximadamente 57000 toneladas más cada año con respecto a la cantidad de residuos dispuestos del año anterior (Figura 15).

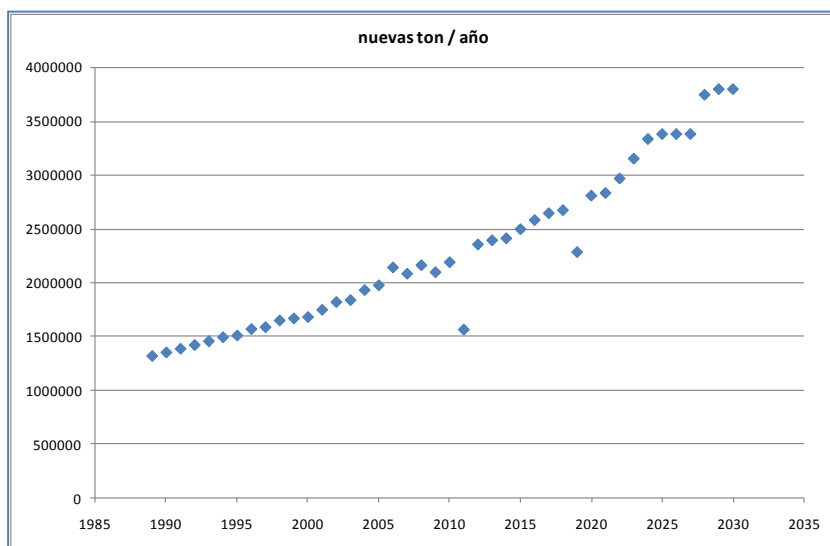


Figura 15. Toneladas dispuestas por año en el RSDJ

A partir de estos datos de residuos sólidos dispuestos y acumulados en el RSDJ desde el año 1988 hasta el año 2030 cuando se estipula que el RSDJ será cerrado, se hizo una simulación utilizando el modelo construido.

Las simulaciones obtenidas fueron corroboradas con las estimaciones presentadas por los informes de la UAESP (datos empíricos) para toneladas acumuladas, mostrando un ajuste significativo (Figura 16).

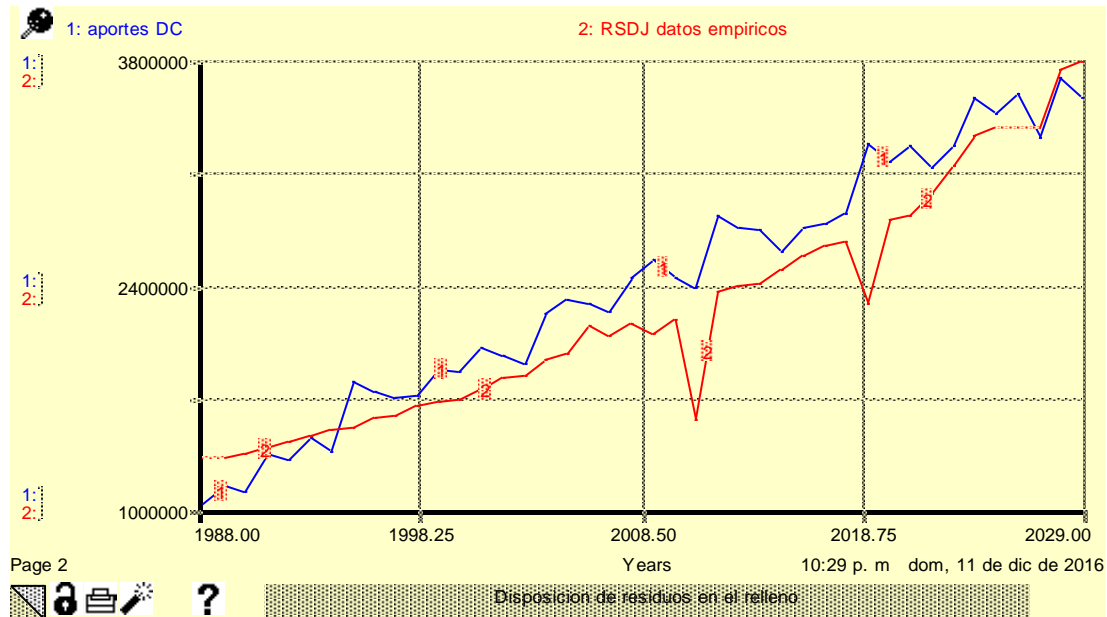


Figura 16. Resultados de la simulación, aportes de residuos al RSDJ. En azul, datos obtenidos producto de la simulación. En rojo, datos reportados por la UAESP.

Es importante señalar que las transformaciones del hábitat del área de influencia del relleno sanitario Doña Juana, fueron cambiando la estructura del paisaje y la funcionalidad que prestaba el territorio como ecosistema para una población inicial campesina que ha ido aumentando sin ningún control. Es de señalar que esta población en aumento, para el distrito capital seguirá representando un riesgo por inminentes demandas futuras por su afectación.

Al correr los submodelos (Disposición de residuos y Emisión de gases), se encuentra una fuerte tendencia lineal entre la emisión de gases del RSDJ y la cantidad de toneladas de residuos acumulados en el mismo, lo que permite estimar la emisión de Gases Efecto Invernadero-GEI en función del modelo de disposición de residuos sólidos del RSDJ

previamente verificado, de igual manera con la producción de lixiviados en los que se encuentra igualmente una fuerte relación entre la cantidad de residuos acumulados en el relleno sanitario, y la producción de lixiviados que son los dos impactos más relevantes que afectan de manera directa a la población con la emisión de gases e indirectamente por la contaminación al agua.

Es claro que la interrelación entre la transformación físico-espacial y funcional se evidencia en las dos poblaciones del área de influencia directa del relleno sanitario Doña Juana, Mochuelo Bajo y Mochuelo Alto, en las cuales las condiciones ecosistémicas y de calidad ambiental del territorio fueron cambiando a lo largo del tiempo.

Estas ofrecían a los habitantes de las dos poblaciones condiciones apropiadas para sus actividades económicas, sociales y de apropiación del territorio que se fueron transformando drásticamente representando riesgos para la salud y el bienestar de la población del área de influencia del RSDJ.

Emisión de gases

Con base en los datos reportados en el informe de la UAESP, se encuentra una fuerte tendencia lineal entre la emisión de gases del RSDJ y la cantidad de toneladas de residuos acumulados en el mismo (Figura 17), lo que permite estimar y modelar la emisión de GEI en función del modelo de disposición de residuos sólidos del RSDJ previamente verificado

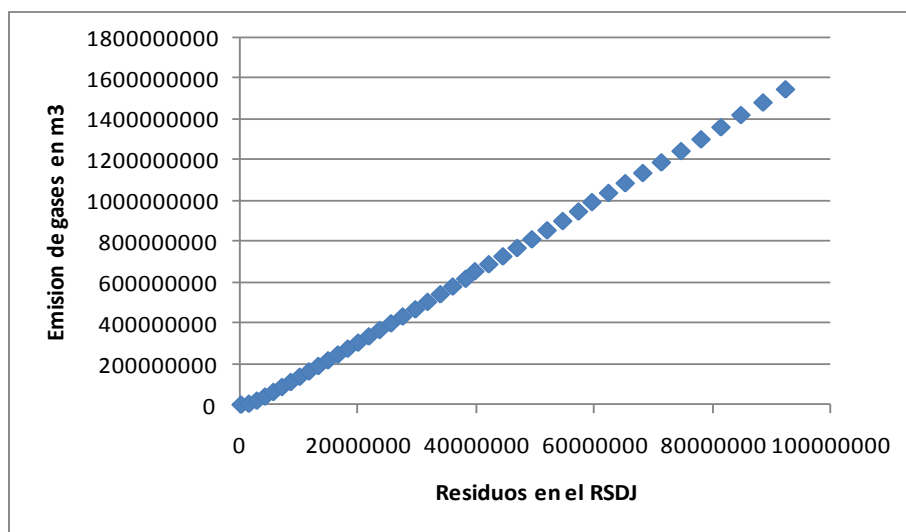


Figura 17. Relación entre cantidad de residuos dispuestos y gases emitidos en el RSDJ

Las simulaciones en el modelo dinámico construido con base en los datos reportados en el informe de la UAESP, muestran una fuerte tendencia lineal entre la emisión de gases del RSDJ y la cantidad de toneladas de residuos acumulados en el mismo.

Producción de lixiviados

Al igual que los anteriores factores, la Producción de Lixiviados muestra una fuerte relación entre la cantidad de residuos acumulados en el relleno sanitario, y la producción de lixiviados (Figura 18).

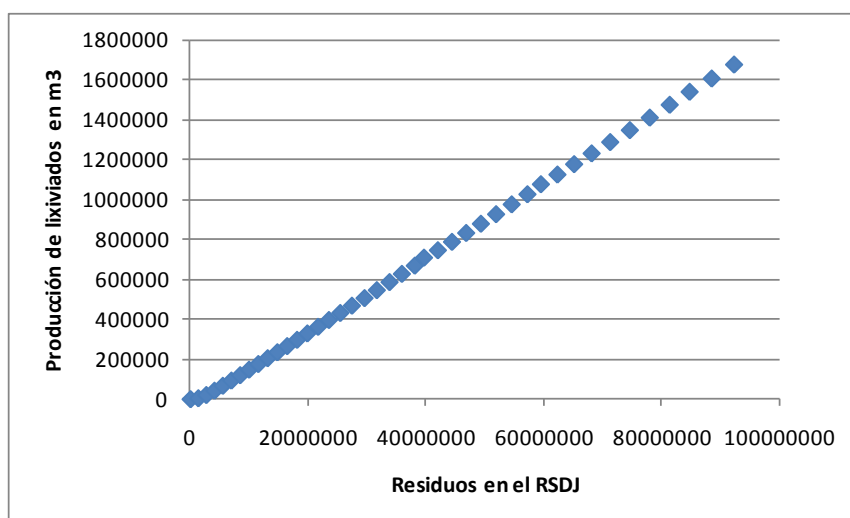


Figura 18. Relación entre la cantidad de residuos acumulados y la producción de lixiviados.

Todo lo anterior muestra una clara tendencia a los cambios negativos en calidad del aire y del agua que tienen un efecto negativo en la salud y bienestar de los pobladores del área de influencia del RSDJ, especialmente concentrada en las poblaciones de Mochuelo alto y Mochuelo Bajo.

Exploración de escenarios hipotéticos

El modelo obtenido permite explorar escenarios hipotéticos, en los que resalta la comparación que se obtiene al suponer la ausencia total de procesos de tratamiento, tanto en la emisión de gases como en la producción de lixiviados.

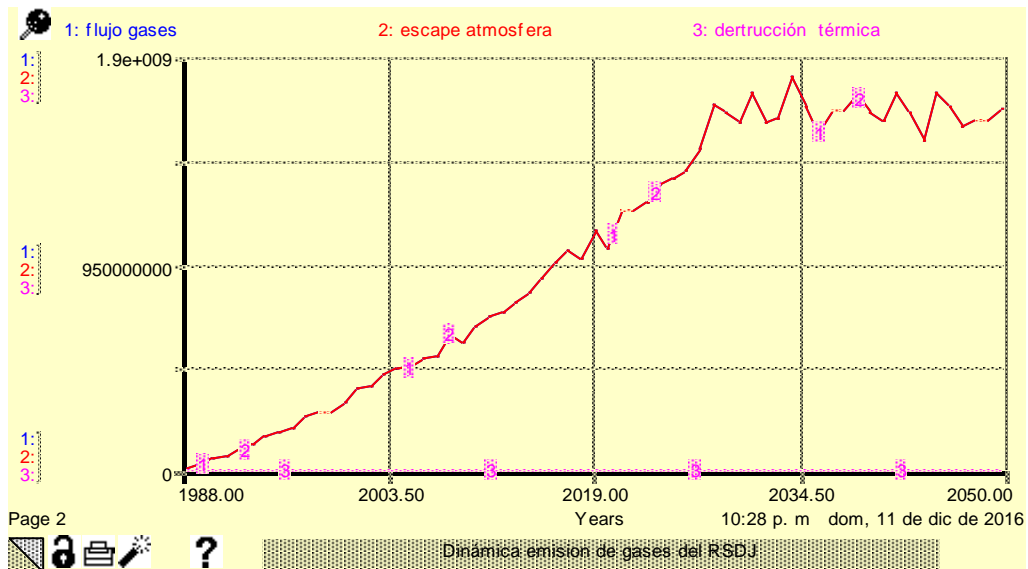
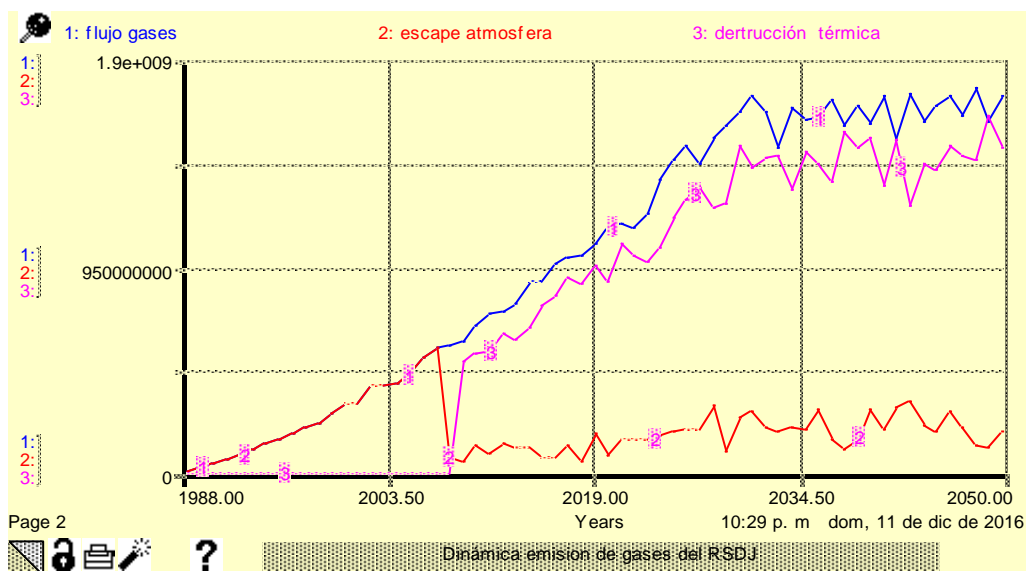


Figura 19. Resultados ejecución del modelo. Emisión de gases; superior: escenario con funcionamiento de planta de tratamiento de gases; inferior: escenario sin funcionamiento de planta de tratamiento de gases.

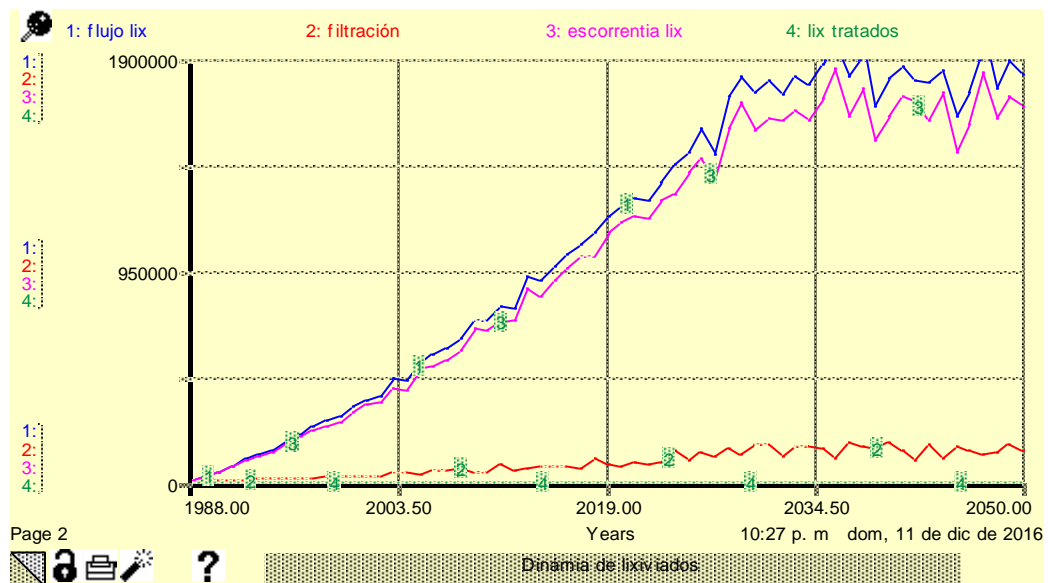
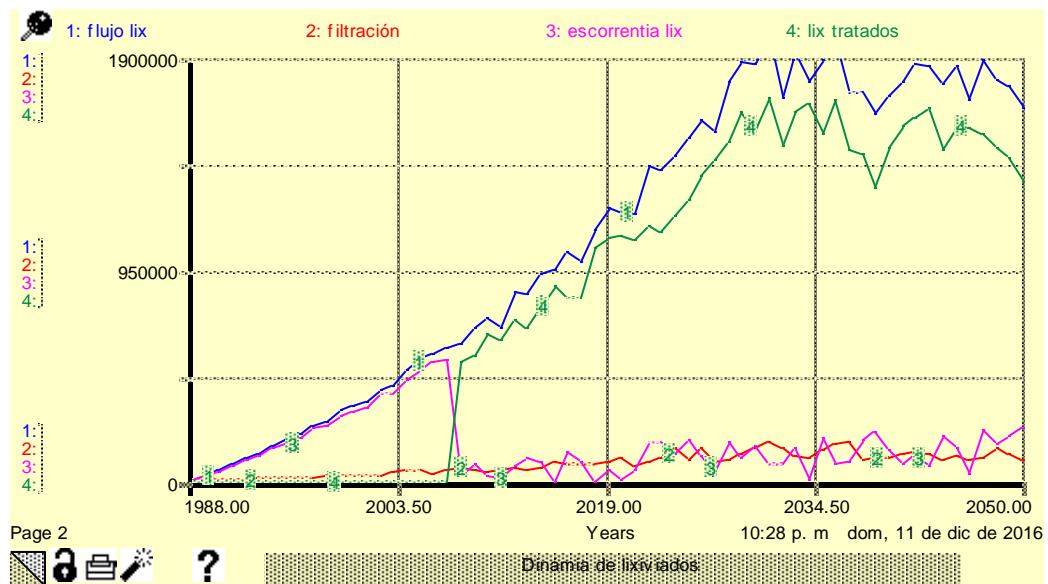


Figura 20. Resultados ejecución del modelo. Producción de lixiviados; superior: escenario con funcionamiento de planta de tratamiento de lixiviados; inferior: escenario sin funcionamiento de planta de tratamiento de lixiviados.

5. Capítulo 5. Conclusiones y Recomendaciones

Dando respuesta a los objetivos propuestos y con base en los resultados de las herramientas aplicadas en la presente investigación, se puede concluir:

Las Transformaciones físico-espaciales del hábitat en el área de influencia directa del relleno sanitario Doña Juana, se evidencian en la Matriz Multitemporal, donde se identifica que en los periodos comprendidos entre 1997 y 2005, se tomaron decisiones contradictorias y conflictivas de diferente jerarquía como la de incorporar cuatro barrios como urbanos en Mochuelo Bajo (Barranquitos, Lagunitas, Paticos y La Esmeralda) y que en el año 2005 el gobierno nacional expida el Decreto 838, que prohíbe la localización de asentamientos humanos a una distancia horizontal de 1000 metros.

Así mismo, es contradictorio como en el año 1999, se legalizan e incorporan los cuatro barrios como urbanos, los cuales inician un proceso de transformación del paisaje debido a la urbanización acelerada de esta zona sin ningún control por parte del distrito, y que posteriormente se otorgue la licencia ambiental del relleno a través de la Resolución CAR 2133 del 2000, empezar a disponer residuos en la terraza 8, área que se encuentra a escasos 536 metros de los cuatro barrios de Mochuelo Bajo.

Adicionalmente, y posterior al derrumbe de residuos presentado en el año 1997, que provocó declarar en el distrito una emergencia sanitaria, se incorporan los cuatro barrios como urbanos en Mochuelo Bajo año 1999, siendo estos habitantes afectados especialmente por los impactos generados por el deslizamiento de casi un millón de toneladas de residuos (olores ofensivos, proliferación indiscriminada de vectores, roedores, etc). Las poblaciones de Mochuelo Bajo y Mochuelo Alto interpusieron una acción popular colectiva en contra del distrito, cuyo fallo a favor de los demandantes se dio en el año 2012.

A pesar de ser el Relleno Sanitario Doña Juana, una de las problemáticas ambientales y de afectación en la salud más relevantes para el distrito, y la que mayores conflictos sociales genera, se concluye y evidencia en la matriz multitemporal la poca atención por parte de entidades como la Secretaría de Salud y Ambiente, en estudios epidemiológicos y ambientales que mantenga monitoreados dichos habitantes.

Ahora bien, con el análisis diacrónico de las aerofotografías de los años 1985, 1996, 2007 y 2013 se identifica y evidencia en el periodo comprendido entre los años como se fue ocupando el territorio con la disposición de los residuos en las distintas áreas en las

que está distribuido el RSDJ. Encontrándose que entre el año 2002 y 2010 se ocuparon 41 hectáreas aprobadas en la licencia ambiental otorgada por la CAR para la disposición de residuos en la terraza 8, cuya afectación por ocho años a las dos poblaciones Mochuelo Bajo y Alto ha sido la más considerable por localizarse a una distancia de 535 metros y 373 metros respectivamente, sumado a lo anterior se muestra en los mapas 1996, 2007 y 2013, el crecimiento indiscriminado en los barrios Barranquitos, La Esmeralda, Lagunitas y Paticos de Mochuelo Bajo que sin tener en su totalidad la construcción del alcantarillado, aumenta la contaminación ambiental (aguas residuales) que entran al relleno sanitario sin ser tratadas.

Adicionalmente, con la construcción del Modelo Dinámico que permitió identificar elementos como la emisión de gases, la producción de lixiviados y la generación de residuos sólidos, como procesos más relevantes en la afectación del entorno del área de influencia directa del RSDJ y en las personas, se muestra una fuerte tendencia lineal entre la emisión de gases del RSDJ y la cantidad de toneladas de residuos acumulados en el mismo por la relación directa que tienen. De allí que siendo la producción per cápita en Bogotá de 0,87 kg/hab/día en generación de residuos al multiplicarla por la población que día a día llega a la ciudad, se necesitará mayores extensiones de suelo para darle una solución técnica adecuada a la disposición final de los residuos sólidos del distrito y el cual representa el 24% del total del país.

En consecuencia, se infirió al correr los submodelos de emisión de gases y producción de lixiviados, que dichos impactos generados a partir de la disposición de residuos sólidos también están directamente relacionados y que a pesar de que el relleno sanitario deje de recibir residuos, estos impactos se seguirán produciendo por algún tiempo, afectando a las poblaciones del área de influencia.

Ahora bien, el proceso que tiene una implicación directa sobre la salud de los habitantes que se encuentran especialmente en Mochuelo Bajo y Mochuelo Alto del RSDJ, es el de emisión de gases, que se da por la descomposición de los residuos orgánicos y que deterioran la calidad del aire. Los gases como el Monóxido de Carbono (CO₂), Metano (CH₄) y Sulfuro de Hidrogeno (H₂S) entre otros. Para el caso específico de los lixiviados que se producen también por la descomposición de los residuos orgánicos y que a pesar de ser tratados en la planta de tratamiento de lixiviados mantienen algunos metales

pesados que no son removidos por el tratamiento, alterando considerablemente la calidad de las aguas del Río Tunjuelo que es el receptor final.

Se concluye, que las 269,1 hectáreas ocupadas por el relleno sanitario Doña Juana, durante los 24 años de operación (1988-2012) periodo de análisis de la tesis, ha ocasionado un proceso de transformación funcional ecosistémica de tipo ambiental, económico, político y social que se evidencian tanto en el modelo dinámico como en los resultados de las entrevistas semi-estructuradas. Así mismo, se puede ver las implicaciones que decisiones político administrativa que no contienen la participación y reconocimiento de las realidades territoriales, generan resultados ajenos al mejoramiento de las condiciones de vida de los habitantes históricos del territorio, que paulatinamente se han venido desplazando y distanciando de la dinámica funcional reciente de esta parte de la ciudad.

Por último y con base en los resultados de la entrevista semi-estructurada, aplicada a los habitantes de Mochuelo Bajo y Mochuelo Alto, se concluye que aplicar la triada, Naturaleza-Habitante-Sociedad, es muy pertinente para el caso específico de las dos poblaciones que hacen parte del área de influencia directa del RSDJ, donde el territorio transformado por la ocupación del relleno, representaba unos modos de habitar y significaciones acordes con la condición de campesinos, en su gran mayoría pobladores que llegaron a la zona antes del inicio de la operación del RSDJ. No obstante, con el aumento de población debido a la legalización de los cuatro barrios en Mochuelo Bajo, se produjeron transformaciones estructurales y funcionales en el área que han afectado a los habitantes originales de la zona para la adecuación de una forma de vida urbana vinculada más a los oferta y demanda de servicios públicos, de transporte y comercio, basada anteriormente en relaciones productivas directas con el uso y trabajo de la tierra.

Adicionalmente, se generan conflictos sociales y ambientales por los impactos causados por el relleno que dan como resultado, organizaciones sociales y líderes comunitarios, capaces de incidir en decisiones políticas y administrativas ante el distrito, que dieron resultados a favor de las demandas interpuestas, precisamente por la transformación del hábitat del área de influencia directa.

Se concluye, que las 269,1 hectáreas ocupadas por el relleno sanitario Doña Juana, durante los 24 años de operación (1988-2012) periodo de análisis de la tesis, ha

ocasionado un proceso de transformación funcional ecosistémica de tipo ambiental, económico, político y social que se evidencian tanto en el modelo dinámico como en los resultados de las entrevistas semi-estructuradas. Así mismo, se puede ver las implicaciones que decisiones político administrativa que no incorporan la participación y reconocimiento de las realidades territoriales, de los apegos y arraigos de las personas que habitan dichas zonas, generan resultados ajenos al mejoramiento de las condiciones de vida de los habitantes históricos del territorio, que paulatinamente se han venido desplazando y distanciando de la dinámica funcional reciente de esta parte de la ciudad.

Finalmente los resultados permiten concluir que se constituye en un reto para la ciudad y los gobernantes de turno, las consecuencias que ha causado el relleno sanitario Doña Juana, en el orden social, político, económico, de ordenamiento y ambiental, en los cuales algunos actores han sacado provecho a costa otros, como es el caso del pago por las demandas y tutelas impuestas por los movimientos sociales y población afectada por el relleno.

Por lo anterior se recomienda antes de desarrollar cualquier proyecto un análisis detallado de lo que nos ofrece la naturaleza o los territorios a ocupar y las implicaciones o consecuencias que el actuar o intervenir sobre ella se tienen. De allí lo importante de atender cualquier tipo de proyectos con una mirada transdisciplinar y holística en la toma de decisiones, que en últimas siempre tiene implicaciones sobre los habitantes que ahí se encuentren. En la siguiente Figura 21 se resume la metodología aplicada a la tesis que puede orientar a futuros proyectos a desarrollar.

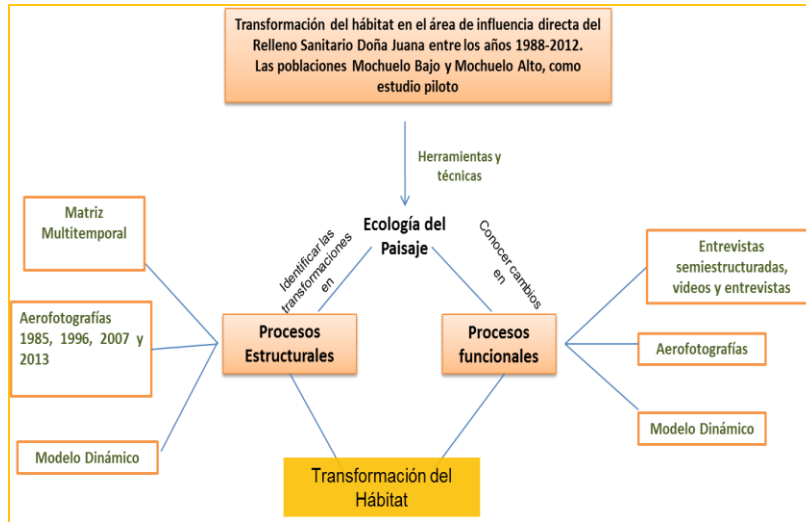


Figura 21. Herramientas utilizadas. Fuente: elaboración propia.

Las herramientas utilizadas para el desarrollo de la tesis, se constituyen en las hojas de ruta para futuros proyectos, acompañados de una caracterización social que tenga en cuenta las apropiaciones de las personas por el territorio que habitan y sus formas de habitar. Así mismo, con los modelos y submodelos dinámicos se puede inferir lo que va a suceder en determinado periodo de tiempo, ante problemas complejos que de manera gráfica establece las interrelaciones como es el Relleno Sanitario Doña Juana y sus interrelaciones, así como los elementos estructurales, actores y procesos funcionales y de cambio que lo han caracterizado.

Ahora bien, el repensar la problemática de residuos sólidos de otra forma, de manera que los desechos se conviertan en materia prima, de otras actividades de su misma esencia así como lo hacen los ecosistemas, cuyos ciclos mantienen el equilibrio, precisamente porque todo se recicla. En este sentido lo importante frente a la generación de residuos sólidos depende de nuestros hábitos de consumo, así como desde la elaboración de los productos que puedan ser reciclados o reutilizados.

Glosario

AMBIENTE: El concepto en sí de ambiente alude a aquello que ya no es sociedad ni naturaleza sino su interrelación. Medio en que se inscribe la articulación entre ofertas de un soporte natural (tierra, aire, luz, agua) y demanda de un grupo social (las que surgen de las necesidades metabólicas de subsistencia, de trascendencia y las requeridas por el aparato tecnosférico o sea el hábitat tecnológico o artificial)

CAPACIDAD DE CARGA: La población máxima de una cierta especie que puede sostenerse indefinidamente en un hábitat específico, sin afectar en forma permanente la productividad de este hábitat.

COTIDIANIDAD: Experiencia de la correlación entre las acciones corporales que el cuerpo ejecuta y los objetos del mundo.

ECOLOGÍA: La ecología es una rama de la biología que estudia las relaciones entre los seres vivos, su ambiente, la distribución, la abundancia, y cómo esas propiedades son afectadas por la interacción entre los organismos y el medio ambiente en el que viven (hábitat), así como la influencia que cada uno de los seres vivos tiene sobre el medio ambiente.

HÁBITAT: El hábitat es soporte físico y trama ecológica, pero también es referente de simbolización y significaciones que configuran identidades culturales y estilos étnicos diversos.

HABITAR: El habitar genera hábitos y sentidos existenciales que han conducido la co-evolución de las culturas consu medio, a través de formas de apropiación de su ambiente

HUELLA ECOLÓGICA: Toma en cuenta los flujos de materiales y energía desde y hacia cualquier economía definida, y los convierte en su correspondiente área de tierra/agua requerida por la naturaleza para sostener esos flujos. Evalúa la sustentabilidad de las actividades humanas actuales, también es efectiva en crear conciencia pública y asistir a los tomadores de decisiones.

RESILENCIA: Es el término empleado en ecología de comunidades y ecosistemas para indicar la capacidad de estos de absorber perturbaciones, sin alterar

significativamente sus características de estructura y funcionalidad; pudiendo regresar a su estado original una vez que la perturbación ha terminado

SISTEMA: La idea abstracta de un TODO que tiene propiedades emergentes, una estructura y procesos de comunicación y control en capas que en principio, le permiten sobrevivir en un medio cambiante.

Bibliografía

Alcaldía Local de Ciudad Bolívar- Universidad Nacional de Colombia, Dpto de Geografía, (2006). Convenio Interadministrativo con Cofinanciación No. 033 de 2006.

Angel Maya, Augusto, (1993). Cuadernos Ambientales, Serie Ecosistema y Cultura.

Avendaño A. Edwin F (2015) Panorama actual de la situación Mundial, Nacional y Distrital de los residuos sólidos. Análisis del caso Bogotá D.C. programa Basura Cero.

CEPIS, (1998). Deslizamiento del Relleno Sanitario Doña Juana.

Decreto 1713 de 2002, "Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos".

Decreto 312 de 2006, Por el cual se adopta el Plan Maestro para el Manejo Integral de Residuos Sólidos para Bogotá Distrito Capital.

Carrizosa, Umaña J. (2001). ¿ Que es el ambientalismo?. La visión ambiental compleja.

Ciurana, Emilio Roger. Complejidad: Elementos para una definición.

Consejo de Estado, (2012), Fallo 02 "Derrumbe del relleno sanitario Doña Juana".

Di Pace, María y Caride Bartrons Horacio, (2004). Ecología de la Ciudad.

Fernandez, Roberto. (2000). La Ciudad Verde. Teoría de la Gestión Ambiental Urbana.

Giraldo, Fabio, (2000). Hábitat y Desarrollo Humano.

Guattari, Félix, (2000). Las Tres Ecologías

Hurtado, J. (2010), Metodología de la Investigación.

Jordan, José S.(2012). Propuesta de salud ambiental como alternativa de desarrollo sostenible para la comunidad aledaña al Relleno Sanitario Doña Juana en la localidad de Usme –Bogotá.

Leef, Enrique, (2002). Hábitat y habitar, en Saber Ambiental, Sustentabilidad racionalidad y complejidad. Poder México XXI.

Mathis, Wackernagel y REES, (1996). William. Nuestra Huella Ecológica,

Morin Edgar, (2001). Introducción al pensamiento complejo. Gedisa Editorial

Muñoz K. Bedoya, A. (2009). El papel de los residuos sólidos, en la solución de problemas ambientales. Economía Autónoma.

Narváez, Gloria E., (2008). Asentamientos Humanos, Agua y Territorio en el proceso de expansión del sur de Bogotá.

Noguera, K. M. & J. T. Olivero: (2010), Los rellenos sanitarios en Latinoamérica: caso colombiano.

Rodríguez Rico José J., (2009), Historia y Desarrollo del Conflicto Ambiental Relleno Sanitario de Doña Juana.

Rivera P. Jorge Alberto, (2003). Hábitat estado del arte. Universidad Católica de Colombia.

Sabatini, Francisco y Sepúlveda L. Claudia, (2002). Conflictos Ambientales, entre la Globalización y la Sociedad Civil.

Sánchez Jorge, (2009). El hábitat no es una cosa. ¿Qué es el hábitat?. Las preguntas por el hábitat. Universidad Nacional de Colombia- sede Medellín; Facultad de Arquitectura. Centro de Estudios del Hábitat Popular-CEHAP.

Sáez, Alejandrina y Urdaneta Joheni A., (2014) Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe.

Secretaría Distrital de Planeación, (2011), 21 Monografías de las localidades del distrito capital 2011, localidad # 19 Ciudad Bolívar.

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios y Departamento Nacional de Planeación, (2015), Disposición final de residuos sólidos, Informe Nacional.

Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos, (2010). Plan de Gestión Social para la recuperación, territorial, social, ambiental y económica del área de influencia directa del relleno sanitario Doña Juana 2009-2013.

Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos, (2011). Plan Director Relleno Sanitario Doña Juana.

Páginas Web

www.cotecnica.com/ambiente_final.html

<http://reportajebasurauma.blogspot.com.co/2009/06/vertedero-de-basura-la-bonanza-y-planta.html>

<http://reportajebasurauma.blogspot.com.co/2009/06/vertedero-de-basura-la-bonanza-y-planta.html>

<http://www.lanacion.com.ar/1880066-ampliaran-el-relleno-sanitario-que-recibe-residuos-de-28-distritos>

<http://www.bvsde.paho.org/eswww/fulltext/resisoli/dsm/dsmcap03.html>

<http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=1903>

<http://www.redalyc.org/html/737/73737091009/>

Anexo 1. Modelo documentado

En la elaboración del modelo descriptivo y proyectivo del RSDJ se tomaron en cuenta los datos reportados por la UAESP y el PLAN DIRECTOR RELLENO SANITARIO DOÑA JUANA. Los datos se presentan en la siguiente tabla (Tabla 3. Datos de disposición de residuos y emisión de gases y lixiviados en el Relleno Sanitario Doña Juana. Fuente UAESP.

).

AÑO	Disposición basura t/año Acumulado	Lixiviados m3/años	Lixiviados l/s	Gases m3/año	Gases m3/día	AÑO	Disposición basura t/año Acumulado	Lixiviados m3/años	Lixiviados l/s	Gases m3/año	Gases m3/día
1988	105.600	310	0,01	287.195	787	2019	59.564.436	1.077.079	34,15	996.469.390	2.730.053
1989	1.422.807	5.125	0,16	4.741.299	12.990	2020	62.373.156	1.125.686	35,7	1.041.438.877	2.853.257
1990	2.773.199	21.277	0,67	19.684.801	53.931	2021	65.206.356	1.177.624	37,34	1.089.489.966	2.984.904
1991	4.157.622	42.944	1,36	39.729.706	108.849	2022	68.174.556	1.231.666	39,06	1.139.487.323	3.121.883
1992	5.576.942	67.481	2,14	62.431.066	171.044	2023	71.327.791	1.288.253	40,85	1.191.839.123	3.265.313
1993	7.032.048	93.663	2,97	86.653.066	237.406	2024	74.663.191	1.348.085	42,75	1.247.193.511	3.416.969
1994	8.523.852	120.590	3,82	111.565.176	305.658	2025	78.044.916	1.410.756	44,73	1.305.173.736	3.575.818
1995	10.031.752	148.219	4,7	137.126.383	375.689	2026	81.426.641	1.475.081	46,77	1.364.684.795	3.738.862
1996	11.599.783	176.504	5,6	163.294.052	447.381	2027	84.808.366	1.540.145	48,84	1.424.879.470	3.903.779
1997	13.185.223	205.632	6,52	190.242.441	521.212	2028	88.555.966	1.606.589	50,94	1.486.350.361	4.072.193
1998	14.833.420	235.500	7,47	217.875.330	596.919	2029	92.355.616	1.676.570	53,16	1.551.094.210	4.249.573
1999	16.500.220	266.276	8,44	246.347.941	674.926	2030	96.155.266	1.748.580	55,45	1.617.715.047	4.432.096
2000	18.179.663	297.692	9,44	275.412.184	754.554	2031	96.155.266	1.527.765	48,45	1.413.425.321	3.872.398
2001	19.926.442	329.727	10,46	305.049.591	835.752	2032	96.155.266	698.171	22,14	645.919.369	1.769.642
2002	21.745.522	362.817	11,5	335.663.595	919.626	2033	96.155.266	320.616	10,17	296.620.462	812.659
2003	23.582.710	397.026	12,59	367.312.562	1.006.336	2034	96.155.266	148.911	4,72	137.766.071	377.441
2004	25.513.462	432.210	13,71	399.863.070	1.095.515	2035	96.155.266	70.977	2,25	65.664.665	179.903
2005	27.488.433	468.732	14,86	433.652.014	1.188.088	2036	96.155.266	67.582	2,14	62.524.328	171.300
2006	29.629.759	506.727	16,07	468.803.016	1.284.392	2037	96.155.266	64.015	2,03	59.224.097	162.258
2007	31.712.090	546.519	17,33	505.617.275	1.385.253	2038	96.155.266	60.273	1,91	55.762.253	152.773
2008	33.873.677	586.968	18,61	543.038.591	1.487.777	2039	96.155.266	56.382	1,79	52.162.378	142.911
2009	35.970.073	628.077	19,92	581.071.388	1.591.976	2040	96.155.266	52.307	1,66	48.392.754	132.583
2010	38.159.593	669.273	21,22	619.183.596	1.696.393	2041	96.155.266	48.048	1,52	44.451.900	121.786
2011	39.722.353	709.338	22,49	656.250.382	1.797.946	2042	96.155.266	43.594	1,38	40.331.658	110.498
2012	42.077.536	746.508	23,67	690.638.461	1.892.160	2043	96.155.266	38.935	1,23	36.020.845	98.687
2013	44.470.873	788.478	25	729.467.438	1.998.541	2044	96.155.266	34.057	1,08	31.508.452	86.325
2014	46.882.513	833.020	26,41	770.676.161	2.111.442	2045	96.155.266	28.959	0,92	26.791.679	73.402
2015	49.379.268	879.113	27,88	813.319.854	2.228.274	2046	96.155.266	23.640	0,75	21.870.526	59.919
2016	51.960.802	927.028	29,4	857.648.036	2.349.721	2047	96.155.266	18.100	0,57	16.744.992	45.877
2017	54.606.456	976.349	30,96	903.277.986	2.474.734	2048	96.155.266	12.315	0,39	11.392.966	31.214
2018	57.280.536	1.026.892	32,56	950.038.207	2.602.844	2049	96.155.266	6.281	0,2	5.811.302	15.921

Tabla 3. Datos de disposición de residuos y emisión de gases y lixiviados en el Relleno Sanitario Doña Juana. Fuente UAESP.

Se tomaron en cuenta todos los datos reportados como herramienta para la calibración y ajuste del modelo desarrollado. Esto dado que los datos son proyecciones propias realizadas por la UAESP, fundamentadas en evidencia empírica y comparación con modelos predictivos especializados en la estimación de crecimiento de rellenos sanitarios.

Con base en estos datos fue posible estructurar dos grandes grupos de submodelos, un primer grupo enteramente cuantitativo que permite la descripción y proyección de la dinámica de crecimiento del Relleno Sanitario Doña Juana y su asociada producción de lixiviado y emisiones de gases; el otro grupo de submodelos constituyen exploraciones semicuantitativas que sugieren cómo el modelo cuantitativo permitiría proyectar situaciones de interés ambiental y para la planificación territorial y estructuración del hábitat.

5.1 MODELOS CUANTITATIVOS

Submodelo RSDJ

Teniendo en cuenta el valor reportado de total de residuos acumulados en el RSDJ por año se determina el valor de residuos aportado en cada año a través de la diferencia entre el total de residuos acumulados en un año y el acumulado en el año inmediatamente anterior. Estos valores, como se observa en la Figura 22, muestran un incremento lineal, lo que permite estimar una tasa de incremento en la cantidad de residuos dispuesto por año de 58327 toneladas. Esto significa que cada año la cantidad de residuos que se reciben en el relleno aumenta alrededor de 58000 en comparación con el año inmediatamente anterior.

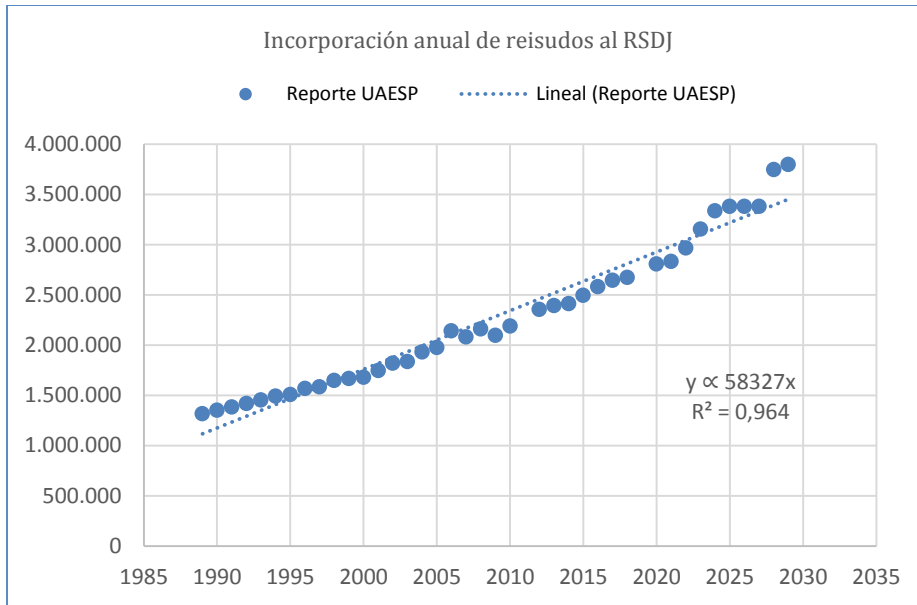


Figura 22. Cantidad de nuevos residuos incorporados al RSDJ por año- La ecuación muestra la pendiente de la línea de tendencia.

Por otra parte, como se muestra en la Figura 22 los datos de toneladas incorporadas al RSDJ muestran una desviación respecto al comportamiento lineal. Esta desviación fue calculada a través de la Ecuación 1 en 156184. Esto permite estimar una variación en el ingreso de residuos al RSDJ. Así, el submodelo permite proyectar el volumen de residuos del relleno, teniendo en cuenta que se estipula que para el año 2030 el RSDJ será clausurado.

$$s = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - X)^2}$$

Ecuación 1. Cálculo de la desviación estándar típica. x_i representa el valor estimado de nuevos residuos incorporados al relleno en cada año. X representa el valor para cada año de nuevos residuos incorporados con base en la línea de tendencia.

Teniendo en cuenta los datos de ocupación espacial de las distintas áreas del relleno y la cantidad de toneladas de residuos asociadas a cada una de las áreas (Tabla 4), se estima una relación entre la cantidad de residuos y las hectáreas ocupadas, permitiendo así estimar y proyectar las hectáreas ocupadas del RSDJ. Como se observa en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, la cantidad de hectáreas incrementa en relación con las toneladas de residuos depositados, sin embargo no es una relación lineal; como se observa en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, la

cantidad de hectáreas ocupadas por toneladas de residuo incrementa a razón de 0,022·(ton^{0,59}). Esto se explica por el hecho que las toneladas no reflejan el volumen y la dispersión de los residuos sobre el terreno, por el hecho que a un mayor volumen y peso de los residuos estos se compacten más, o por el que con la mejora en las técnicas las zonas de deposición más recientes.

Zonas	Periodo Operación	de Vida (años)	Útil	Área Ocupada	Residuos (Tn)	Depositados
Zona I	Nov-1988-Feb-1995		6,5	80		7000000
Zona La Mansión	Feb-1995 – Oct-1995		0,8	10		1000000
Zona II-Área I	Oct-1995 – Sep- 1997		2	25		3000000
Zona II-Área II	Oct-1998 – Jul- 2000	N/A		6,1		Zona derrumbe
Zona IV	Sep-1997 – Ene-1999		1,4	19		2100000
Zona VI	Celda de Emergencia	N/A		3,2	N/A	
Zona VII	Ener -1999-Dic- 2002		3	40		6000000
Celda de hospitalarios	Jul-1998 a la fecha		8,5	1,5		28406
Zona VIII	Mar-2002-Sep-2010		6,2	41		13040240
Zona II- Área 3	Sep-2008 – May-2009		1	3,3		515000
Biosólidos	Oct-2010 –Abr-2011		0,4			1200000
Optimización Fase I	Abr-2011-Abri-14		5	40		9295915

Tabla 4. Progresión de la ocupación de áreas del RSDJ

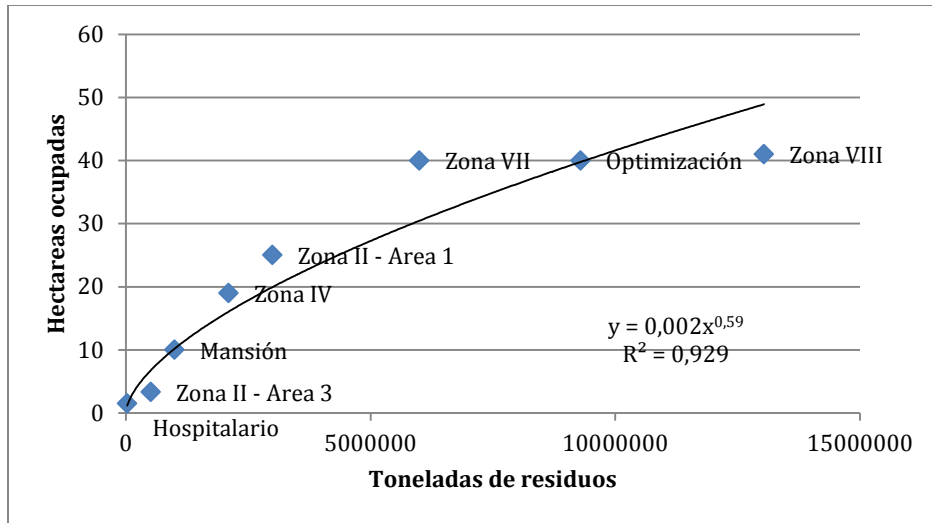
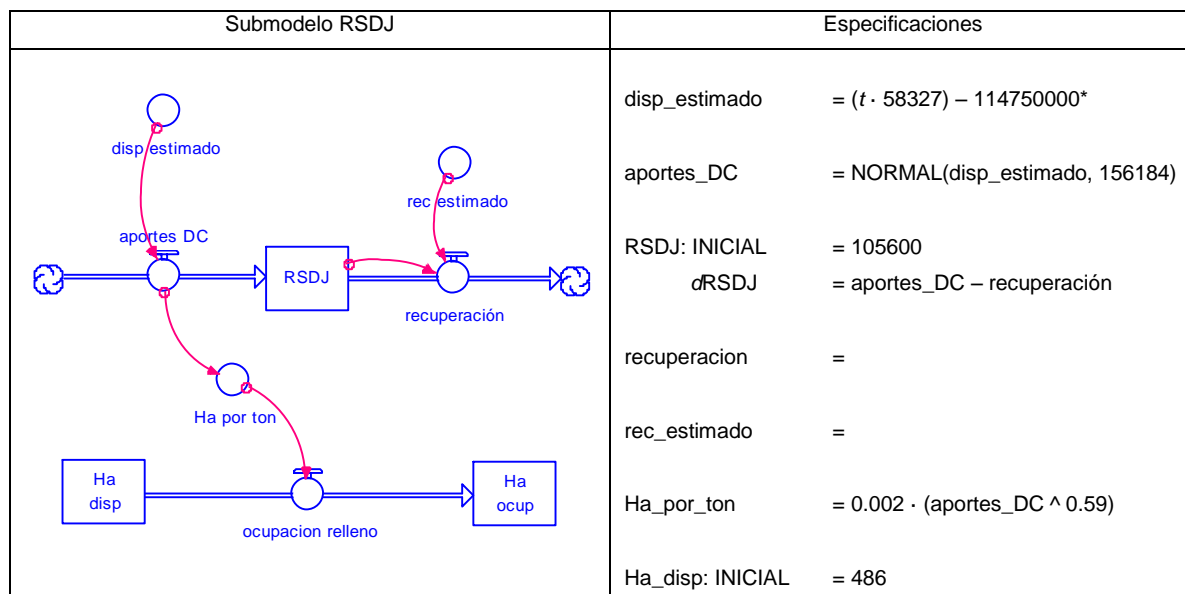


Figura 23. Relación entre las hectáreas ocupadas y a cantidad de residuos en las distintas zonas del RSDJ
Con base en esto se modela la dinámica de residuos sólidos dispuestos en el RSDJ (Figura 24. Submodelo de la dinámica de incorporación de residuos del Relleno Sanitario Doña Juana. *Valor utilizado para ajustar el punto de corte de la gráfica obtenida con el valor inicial de residuos dispuestos en el relleno en su primer año de funcionamiento.

El RSDJ, que inicia operaciones en el año 1988 con una cantidad de residuos de 105600 toneladas, incorpora residuos anualmente a una tasa de $58327 \cdot t$, con una variación de 156184. El resultado de esta simulación se compara con los datos reportados por la UAESP (Figura 25) encontrando una alta superposición de los resultados, lo que indica una estimación de alta exactitud.



	= - ocupacion_relleno
dHa_disp	= Ha_por_ton
ocupación_relleno	= 0
Ha_ocup: INICIAL	= ocupacion_relleno
dHa_ocup	

Figura 24. Submodelo de la dinámica de incorporación de residuos del Relleno Sanitario Doña Juana. *Valor utilizado para ajustar el punto de corte de la gráfica obtenida con el valor inicial de residuos dispuestos en el relleno en su primer año de funcionamiento.

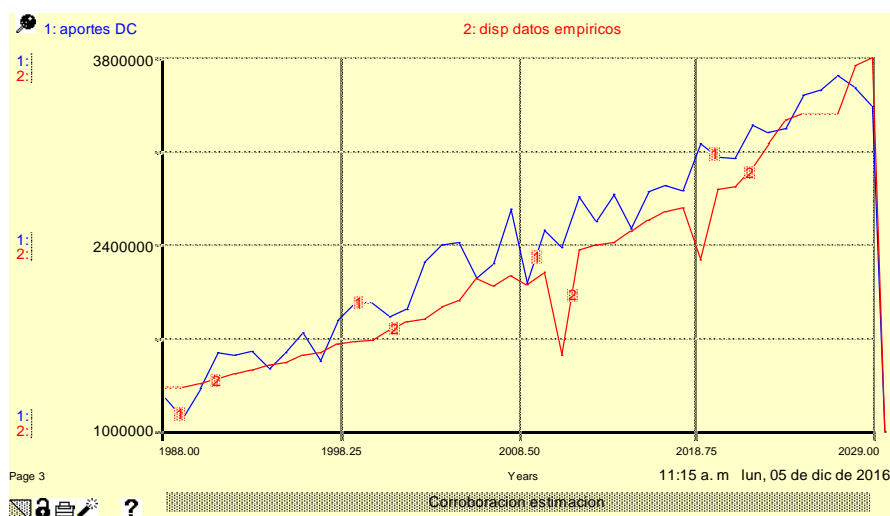


Figura 25. Resultado de ejecución del modelo. En azul, estimación de los aportes de residuos del Distrito Capital al RSDJ; en rojo, datos empíricos de aportes de residuos al RSDJ reportados por la UAESP.

El submodelo resultante permitiría explorar un escenario de progresivo decaimiento de los residuos, es decir que los residuos sólidos progresivamente se van bien sea descomponiendo o estabilizándose como material inerte que no produce más efectos contaminantes.

Submodelo emisión de gases

Al explorar los datos presentados por la UAESP respecto a la emisión de gases (Tabla 3. Datos de disposición de residuos y emisión de gases y lixiviados en el Relleno Sanitario Doña Juana. Fuente UAESP.

se encuentra una tendencia importante entre la cantidad de residuos depositados en el RSDJ y la cantidad de gases emitidos por este. Como se observa en la Figura 26 la

cantidad de residuos en toneladas se relaciona con la cantidad de gases emitidos en m³ con una proporción que oscila entre los 16 y los 18 m³ de gases por cada ton residuos. Esto se demuestra tanto para la cantidad neta de gases emitidos en relación con la cantidad de toneladas acumuladas, como para el incremento en la cantidad de gases emitidos cada año en relación con la cantidad de toneladas incorporadas al relleno cada año.

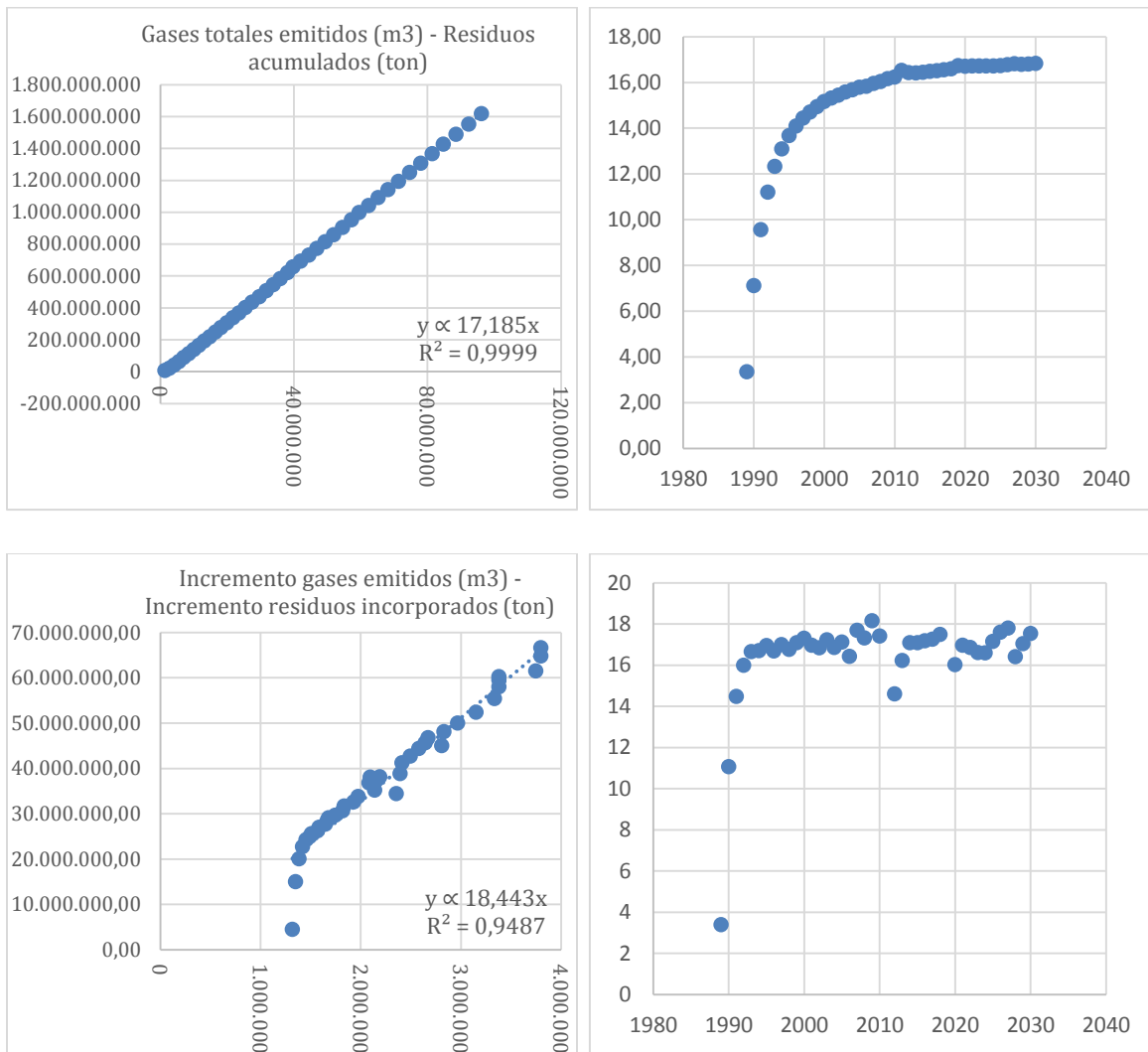


Figura 26. Relación entre cantidad de residuos y cantidad de emisiones de gases en el RSDJ. Sup. izqu. gases totales emitidos vs residuos totales acumulados; sup. der. valor de la relación gases totales/residuos acumulados a través de los años; inf. izqu. incremento en cantidad de gases emitidos por año vs incremento en cantidad de residuos incorporados por año; inf. der. valor de la relación incremento gases/incremento residuos a través de los años.

Con base en los datos calculados para la relación *incremento cantidad de gases emitidos por año / cantidad de toneladas incorporadas al relleno cada año* se determina una proporción de un promedio de 16,8 *m3 gases/ton residuos* con una desviación estándar de 0,71. Esto permite modelar la cantidad de gases emitidos por el RSDJ (Figura 27).

Estos gases emitidos en un comienzo terminaban siendo liberados directamente hacia la atmósfera, sin embargo, desde el año 2008 estos gases se conducen hacia una planta de tratamiento de biogás donde, dentro de diversas alternativas ensayadas, es quemado de manera controlada. Este proceso de extracción de gases es un proceso sujeto a errores y no se puede suponer como 100% efectivo, de manera que si bien dirige y quema una gran mayoría de los gases producidos, es de esperarse que un porcentaje de las emisiones sean directamente liberadas a la atmósfera. Como un supuesto del modelo, se estima que la efectividad de recolección de emisiones de gases oscila entre el 80 y el 95%.

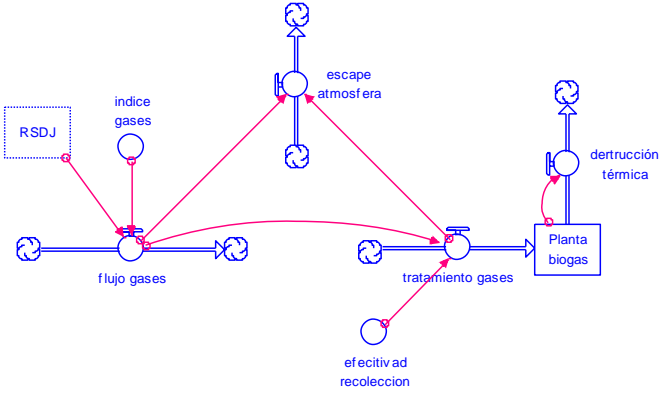
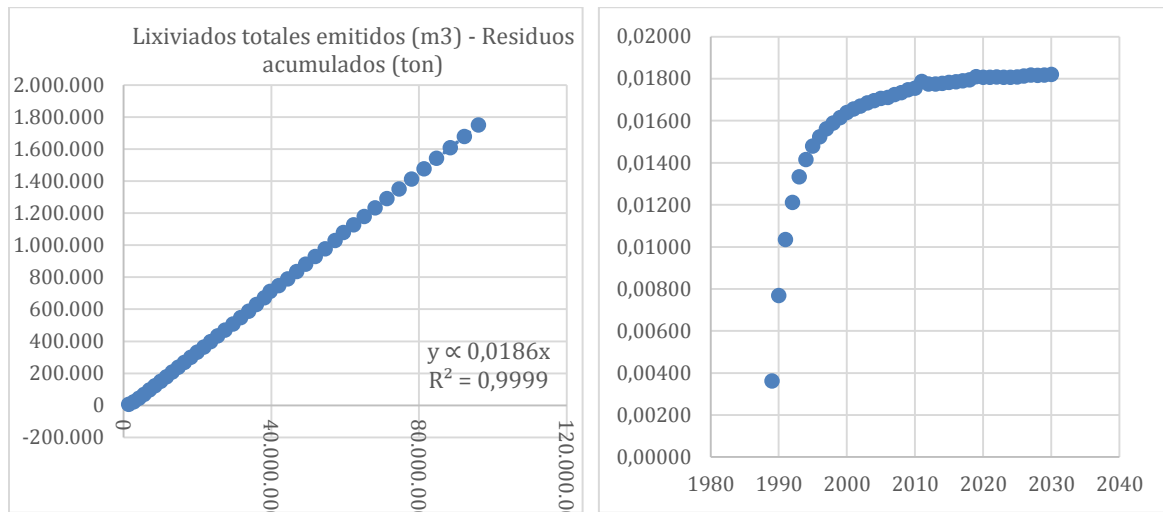
Submodelo emisión de gases	Especificaciones
	<p>indice_gases = NORMAL(16.8, 0.71)</p> <p>flujo_gases = indice_gases · RSDJ</p> <p>escape_atmosfera = flujo_gases - tratamiento_gases</p> <p>tratamiento_gases* = flujo_gases · efectividad_recoleccion</p> <p>efectividad_recoleccion = RANDOM(0.80, 0.95)</p> <p>Planta_biogas:</p> <p>INICIAL = 0</p> <p>dPlanta_biogas = tratamiento_gases - destrucción_termica</p> <p>destrucción_termica = Planta_biogas**</p>

Figura 27. Submodelo de emisión de gases del RSDJ. *El tratamiento de gases inicia a partir del año 2008; **Se modela que, si bien todo el gas ingresado a tratamiento es destruido, este proceso tiene un tiempo de demora, por lo que en esta planta se “almacena” de manera temporal las emisiones.

Submodelo producción de lixiviados

Al igual que para los datos de emisión de gases, los datos de producción de lixiviados (Tabla 3. Datos de disposición de residuos y emisión de gases y lixiviados en el Relleno Sanitario Doña Juana. Fuente UAESP.

) presentan una tendencia importante entre la cantidad de residuos depositados en el RSDJ y la cantidad de lixiviados producidos. La cantidad de residuos en toneladas se relaciona con la cantidad de lixiviados emitidos en m³ con una proporción que oscila entre los 0,017 y los 0,018 m³ de lixiviados por cada tonelada de residuos, hecho que se demuestra tanto para la cantidad neta de lixiviados producidos, como para el incremento en la cantidad de lixiviados producidos cada año en relación con la cantidad de toneladas incorporadas al relleno cada año (Figura 28).



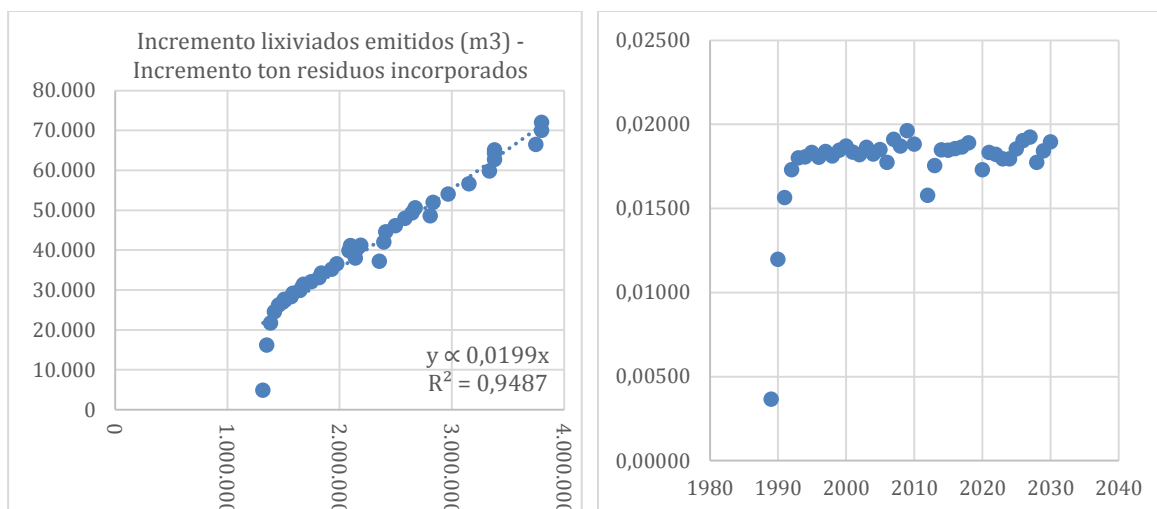


Figura 28. Relación entre cantidad de residuos y cantidad de emisiones de lixiviados en el RSDJ. Sup. izqu. lixiviados totales emitidos vs residuos totales acumulados; sup. der. valor de la relación lixiviados totales/residuos acumulados a través de los años; inf. izqu. incremento en cantidad de lixiviados emitidos por año vs incremento en cantidad de residuos incorporados por año; inf. der. valor de la relación incremento lixiviados/incremento residuos a través de los años.

Con base en los datos calculados para la relación incremento cantidad de lixiviados emitidos por año / cantidad de toneladas incorporadas al relleno cada año se determina una proporción promedio de 0,018 m³ lixiviados/ton residuos con una desviación de 0,00078. Esto permite modelar la cantidad o flujo de lixiviados producidos por el RSDJ (Figura 29).

El sistema de preparación del terreno y disposición de residuos asegura que los lixiviados producto de la descomposición de los residuos y de la precipitación no se filtre directamente al suelo, sino que se redirige por la instalación de una membrana impermeable; no obstante es de esperarse que este efecto aislante no sea 100% efectivo, tanto por un potencial efecto punzante de los diversos residuos, como por el desgaste propio de la membrana. Se estima que entre un 5 y 10% de los lixiviados producidos por los residuos se infiltran en el suelo, y el restante es efectivamente recolectado.

En un comienzo, estos lixiviados recolectados eran dispuestos directamente en cuerpos de agua o se permitía su escurriente superficial con un mínimo de tratamiento; no obstante, a partir del 2008 estos lixiviados pasan por un proceso de tratamiento que asegura su descontaminación hasta niveles aceptables, regulado que estas aguas puedan ser luego correctamente eliminadas. Nuevamente, es de esperar que este proceso de recolección y

tratamiento no sea 100% efectivo, de manera que se estima que el proceso de tratamiento de agua tiene una efectividad de entre el 80 y 95%.

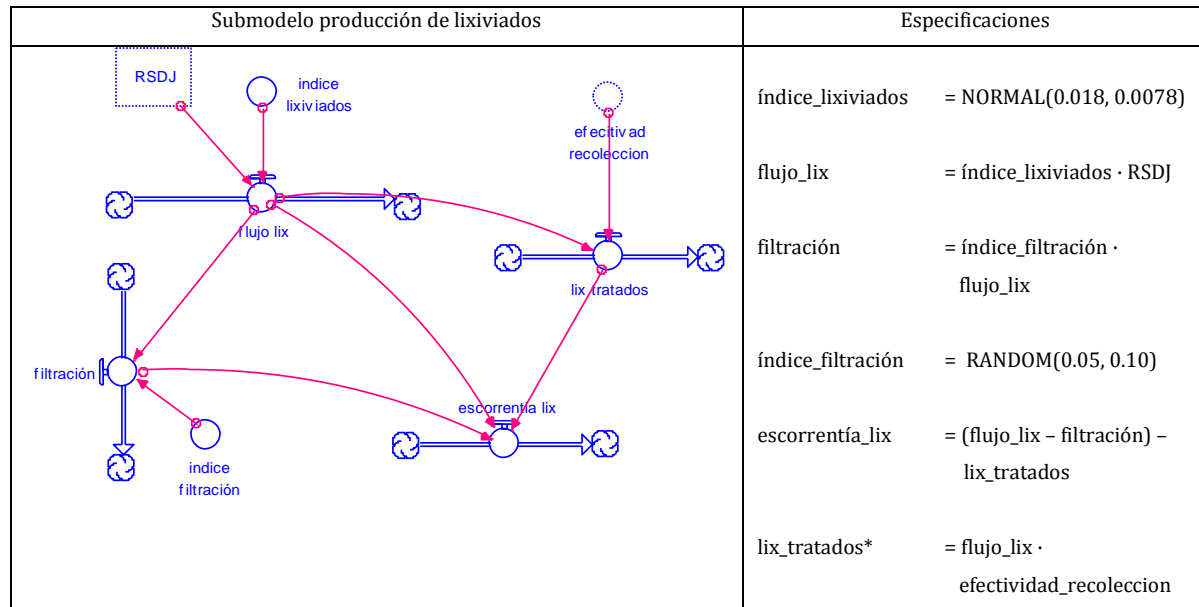


Figura 29. Submodelo de la producción de lixiviados por el RSDJ. *El tratamiento de los lixiviados inicia a partir del 2008.

5.2 MODELOS SEMICUANTITATIVOS

Estos módulos de modelación exploran la posibilidad de extender los resultados cuantitativos del cambio y transformación del territorio por efecto del RSDJ a la evaluación de factores específicos de calidad de vida asociada al habitar en zonas fundamentalmente rurales.

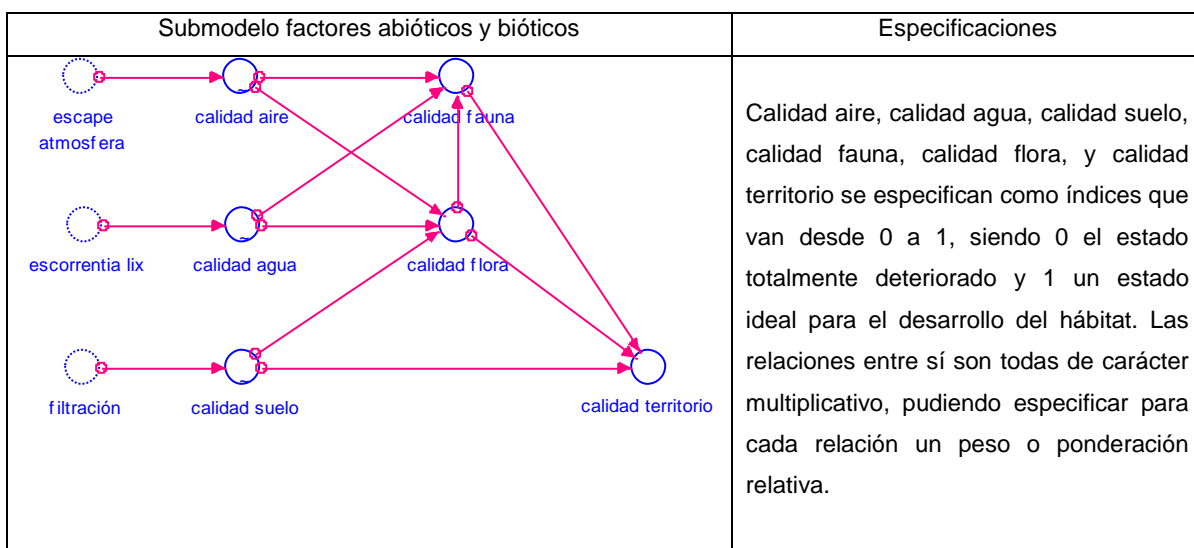


Figura 30. Submodelo exploratorio semicuantitativo.

Anexo 2. Matriz Mutitemporal. Relleno Sanitario Doña Juana

FAMILIARES Y UNIDADES	ALDO CEJAS RAMÍREZ		ROBERTO FERRER RAMÍREZ		ANNA MARTÍN CÁDIZ PEREIRA		JOSÉ CASTRO		ANTHONY BOCAL		PAUL WERNER		PABLO VILLALBA		ANTHONY BOCAL		LIZBETH GARCÍA		MARIA MONTEALEZUMA FERRER RAMÍREZ RAMÍREZ		ANTHONY PEREZ	
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
PARQUE JOVENIL			Green	Green		Orange	Orange		Green	Green	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange				Orange
ÁREAS TERRESTRES	Yellow	Orange			Green			Orange	Orange	Orange	Green	Green	Orange	Green	Yellow	Orange	Yellow					
SOCIAL COMERCIO											Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red				Red	Red
PASEO PÚBLICO		Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange		Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange
								Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange

Nota: La matriz muestra el estado de cada actividad de referencia

Green	Actividad Operativa
Yellow	Actividad Planificada
Orange	Actividad en Proceso
Red	Actividad Cancelada

Tabla 5. Matriz Multitemporal.

Anexo 3. Aerofotografías

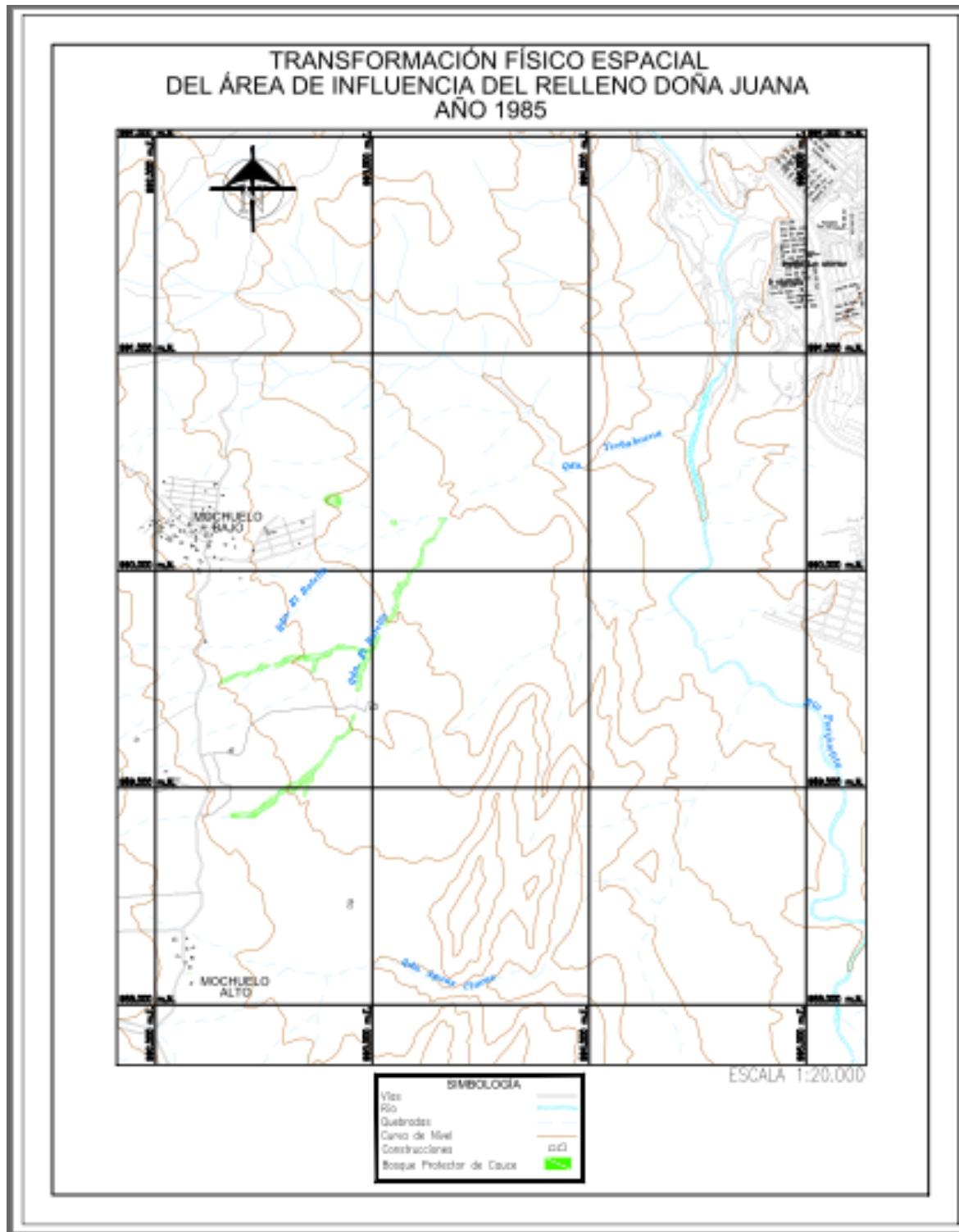


Figura 31. Aerofotografía RSDJ año 1985.

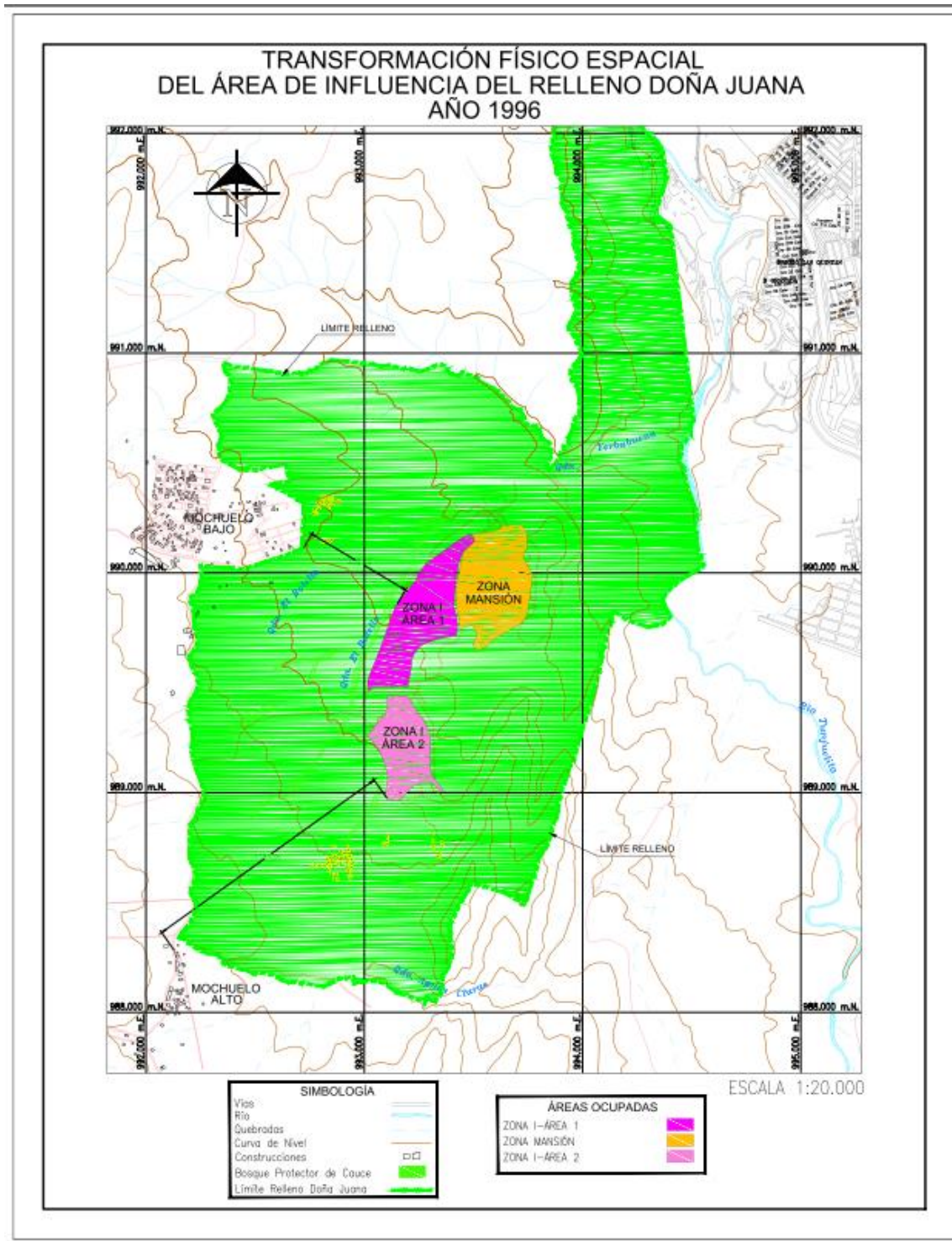


Figura 32. Aerofotografía RSDJ año 1996I

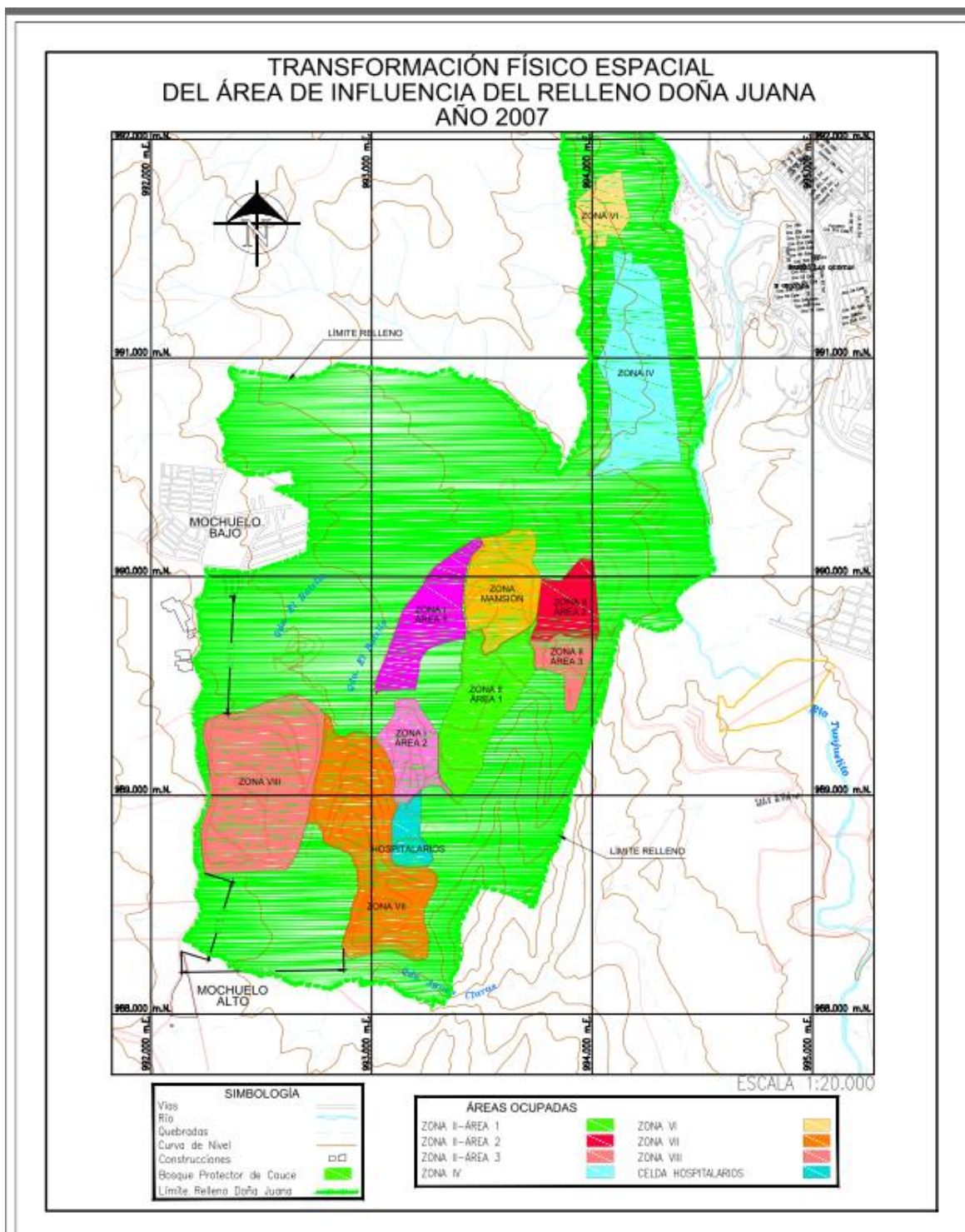


Figura 33. Aerofotografía RSDJ año 2007

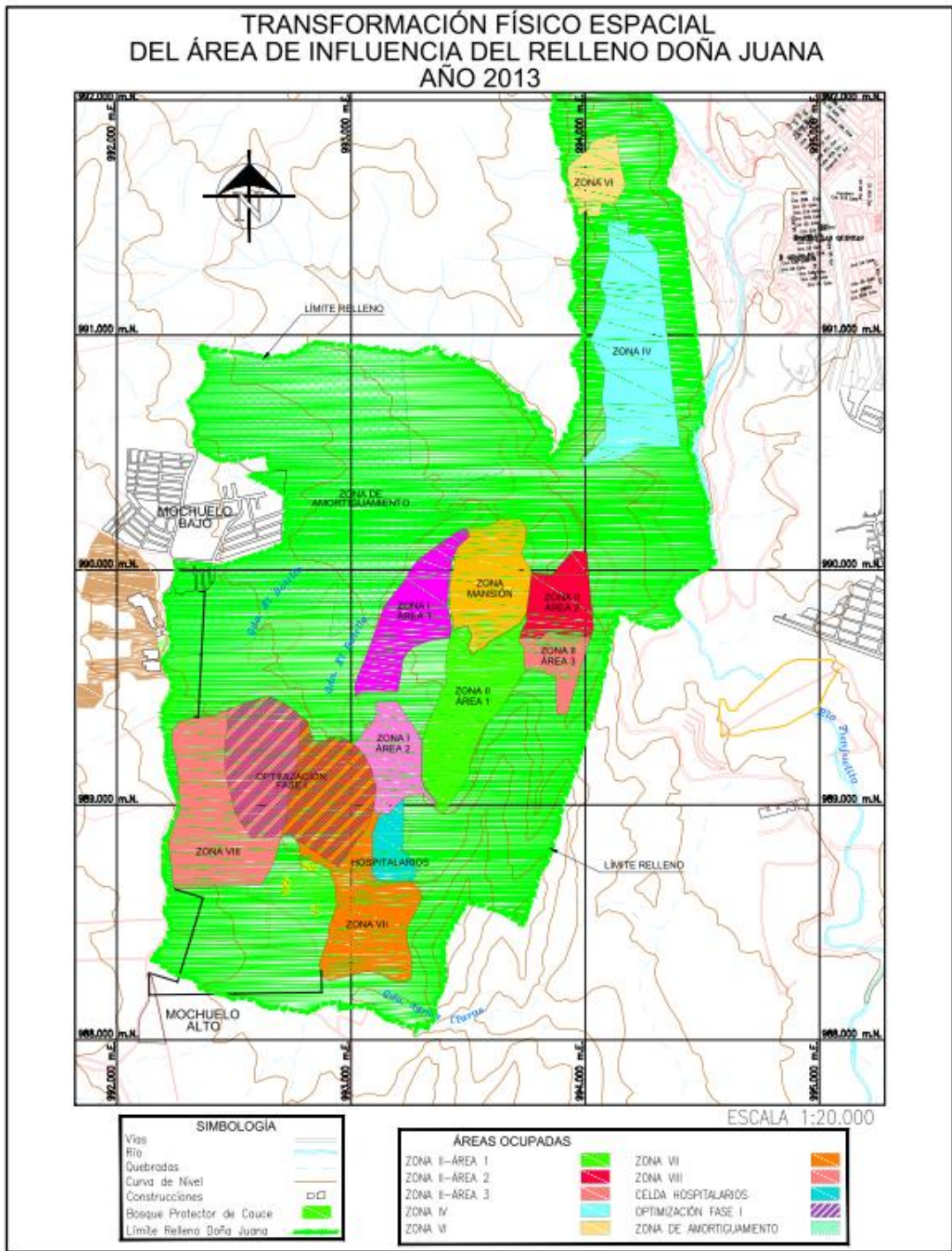


Figura 34. Aerofotografía RSDJ año 2013.

Anexo 4. Entrevista semiestructurada

La presente entrevista obedece a un instrumento de recolección de información para la tesis “Transformación del hábitat en el área de influencia del relleno sanitario Doña Juana 1988-2012. Bogotá (Colombia)”, que tiene como objetivo principal Analizar la transformación del hábitat en el área de influencia del Relleno Sanitario Doña Juana, en los últimos 20 años. En el marco de la maestría en Hábitat de la Universidad Nacional de Colombia-sede Bogotá,

Entrevistador:			
Entrevistado:			
Fecha:	Localidad:	Barrio:	
Nº de Encuesta:			

1. PROCEDENCIA Y ORIGEN
¿En qué lugar ha vivido la mayor parte de su vida?
¿Cómo fue su llegada a esta zona de la ciudad?
¿Cómo recuerda usted esta zona desde su llegada?
¿Cuál era el precio del suelo en la época de su llegada?

2. EN LA PERMANENCIA EN EL TERRITORIO
¿A su llegada a esta zona el RSDJ estaba en funcionamiento? Cuáles fueron sus expectativas?
¿Cuáles han sido sus principales actividades durante su permanencia en esta zona?
¿Ha tenido ingerencia usted en las decisiones en esta zona? De qué manera?

¿Ha recibido algún beneficio por parte del distrito o del operador del relleno sanitario?

3. EN LA SU CALIDAD DE VIDA

¿Desde su vivencia aquí como ha percibido los cambios en la zona? ¿Estos cambios han afectado su salud?

¿Se han mejorado las condiciones de infraestructura en servicios públicos y transporte?

¿Cuáles son sus expectativas frente a las intervenciones del distrito?
--

¿Ha recibido algún beneficio por parte del distrito o del operador del relleno sanitario?

¿Desde su vivencia aquí como ha percibido los cambios en la zona? Asocia usted transformaciones en su diario vivir a los cambios ocurridos en la zona? Cree usted que estos cambios han afectado su diario vivir?

¿Cómo se imagina esta zona en un futuro?
--

Preguntas puntuales que profundizan los temas

- Si llego de fuera de Bogotá, de que zona del país y la razón por la cual la dejo. Si su llegada es de otra zona de Bogotá, cuáles fueron los motivos.
- Al llegar a la zona lo hizo en arriendo o vivienda propia, ya contaba con que servicios públicos, como era el transporte, cuál era el precio de la tierra o suelo
- ¿Que actividades económicas se desarrollaban a su llegada, en que se empleo y cuantas personas habitaban junto con usted. En qué área del Mochuelo se localizó a su llegada?
- Si su respuesta es positiva cómo funcionaba el relleno, se presentaban olores y vectores? Cuáles fueron sus expectativas. Se encontraba cuando se presentó el derrumbe en el año 1997? Como fueron los impactos y de qué forma lo afectó?
- En que se ha ocupado desde su llegada? Se ha ocupado en proyectos con el distrito?

- Ha participado en las decisiones y proyectos del distrito? Cuáles han sido sus aportes
- A su llegada a esta zona el RSDJ estaba en funcionamiento? Cuáles fueron sus expectativas?
- A sido sujeto de desplazamiento intraurbano?

Temas asociados a las respuestas que pueden ampliar las preguntas

- ¿Es usted oriundo de esta zona?
- ¿Cuántos años lleva viviendo en Mochuelo Bajo?
- ¿Qué lo motivo a venirse a vivir a esta zona y con quienes llego?
- Describa como era la zona, cuando usted llego, ¿contaba con servicios públicos?
- ¿Qué actividades económicas se desarrollaban, a su llegada a la zona, en que trabajada o en que se ocupo?
- ¿Había fuentes de agua, como se abastecía a su llegada?

Temas

Origen del habitante

Permanencia (con quienes llego, que bienes y servicios, dificultad, como fue la llegada,

Percepción actual del territorio (impacto RSDJ, expectativas, motivaciones, plan de gestión, formas de participación)