



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

**DIAGNÓSTICO SOBRE EL MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL
DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL
MUNICIPIO DE PUERTO LIBERTADOR – CORDOBA.**

YINA SOFIA RAMOS MONTIEL

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería, Escuela Ambiental
Puerto Libertador, Colombia
2020



DIAGNÓSTICO SOBRE EL MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS DE
CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL MUNICIPIO DE PUERTO LIBERTADOR –
CORDOBA.

YINA SOFIA RAMOS MONTIEL

Informe de práctica como requisito para optar al título de:
Ingeniera Ambiental

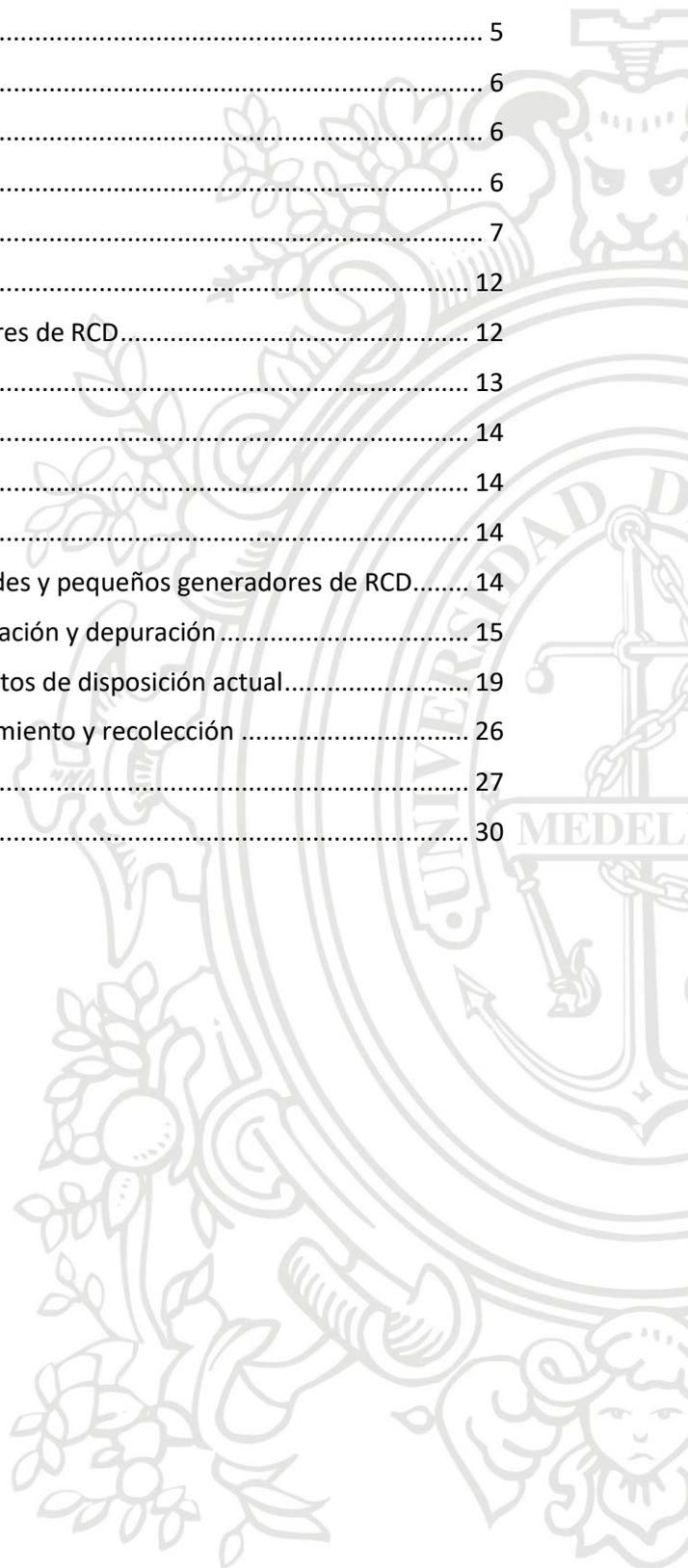
Asesora:

GILMA ISABEL ECHEVERRI ESPINOSA

Ingeniera Sanitaria

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería, Escuela Ambiental
Puerto Libertador, Colombia
2020.

CONTENIDO	PÁG.
RESUMEN	4
Introducción	5
1 Objetivos	6
1.1 Objetivo General	6
1.2 Objetivo Especifico	6
2 Marco Teórico	7
3 Metodología	12
3.1 Identificación de grandes y pequeños generadores de RCD.....	12
3.2 Recolección de información y depuración	13
3.3 Inspección de los puntos de disposición actual	14
3.4 Metodología de almacenamiento y recolección	14
4 Resultados y análisis.....	14
4.1 Resultado y análisis de la Identificación de grandes y pequeños generadores de RCD.....	14
4.2 Resultado y análisis de la Recolección de información y depuración	15
4.3 Resultados y análisis de la Inspección de los puntos de disposición actual.....	19
4.4 Resultados y Análisis Metodología de almacenamiento y recolección	26
5 CONCLUSIONES	27
6 Referencias Bibliográficas.....	30



RESUMEN

En Colombia el número de obras de construcción, demolición y remodelación ha ido en aumento en los últimos años, y así mismo el crecimiento y desarrollo en el sector socioeconómico. Sin embargo, esto trae como consecuencia la generación de grandes volúmenes de los llamados Residuos de Demolición y Construcción (RCD), y debido a su cantidad y forma inadecuada de su disposición final, se ha convertido en focos de contaminación de fuentes hídricas y el suelo, según Robayo, Matthey, Silva, Burgos & Delvasto (2014).

Por ello, nace de la necesidad de responder ante la sociedad a los problemas ambientales que surgen, debido al crecimiento acelerado del desarrollo de Municipios, Ciudades y Países. Así mismo, estamos en la búsqueda de soluciones que permitan tener en cuenta la protección, prevención, control y la planificación de la disposición final de los recursos naturales. Por consiguiente, las nuevas políticas de ambiente que en nuestro País también se están enfocando en estrategias para la disposición final de los recursos no renovables, llevando a generar e implementar nuevas soluciones y volver a utilizar los RCD, como mecanismo para reducir el uso de ellos, así como la nueva Resolución 0472 de 2017, expedida por el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.

En la actualidad, el Municipio de Puerto Libertador – Córdoba no presenta un plan asociado a la gestión y políticas eficaces, enfocadas en darle importancia al manejo de los RCD, utilizando los llamados “escombros” para arreglos y adecuaciones de vías, o muchas veces no saben dónde más depositarlos, por lo que optan por botarlos en las orillas de ríos o realizan puntos de acopio temporales hasta encontrar una disposición final; estos lugares por lo regular no están autorizados y no cuentan con los parámetros necesarios para la disposición final de los RCD. Además, El Plan De Manejo De Residuos De Escombros Y Demolición no se encuentra constituida o contemplado en el Plan Básico Ordenamiento Territorial (PBOT). Por lo tanto, el Municipio se debe acoger a la Resolución 0472 de 2017, para poder implementar una adecuada gestión y correcta manera para la reutilización de los RCD.

Este presente trabajo mostrará la situación actual del Municipio de Puerto Libertador y se registrará varios puntos del Municipio, por medio de imágenes y Georreferenciación con la herramienta GPS y el Software ArcGIS, y posterior a ello mostrar las zonas donde se localicen los puntos críticos y lugares utilizados para la deposición final de los RCD. Cabe resaltar, que no se ha contemplado la construcción de una Planta de Tratamiento de RCD en la actualización del PBOT. De esta manera, se pueda aplicar una mejor gestión y política que sean eficaces para protección, prevención, control y la planificación de la disposición final de ellos.

Palabras claves: Construcción, PBOT, Plan de Manejo, Residuos de Construcción y demolición,

INTRODUCCIÓN

El sector de construcción se ha fortalecido considerablemente en los últimos tiempos, y con él la producción de los residuos asociados, como lo son los RCD. Y se estima que, en el País, la industria de la construcción es el sector que más aporta a la producción de dichos residuos. Así lo resalta Pacheco, Fuentes, Sánchez, & Rondón (2017), el cual indica que en el año 2015 se presentó un aporte de RCD de 1.603.462 m² en comparación con el año 2004 que se mostró 500.000 m²

Es notable y acelerado desarrollo del sector de construcción no solo a nivel empresarial, sino también de personas del común (pequeño generador), y éste está lejos de los criterios de sostenibilidad, pues la exigencia de materias primas está asociado a la generación y crecimiento exponencial de los RCD.

La problemática en la gestión de los RCD, se basa en la inadecuada disposición final, pues no se está realizando el aprovechamiento y tratamiento que requieren de acuerdo a la normatividad ambiental vigente.

Dicha situación no es ajena al Municipio de Puerto Libertador – Córdoba, dado que, no cuenta con un sistema de manejo adecuado de los recursos provenientes de los proyectos de infraestructura, tales como: - desperdicio de materiales, mal manejo y aprovechamiento de los materiales provenientes de obras de pavimentos y edificaciones existentes, que cumplieron su vida útil, y a su vez son susceptibles de mejoramiento. Para tales efectos, se debe aplicar un plan de manejo de residuos de construcción y demolición en el Municipio, el cual se establece, según la Resolución 0472 de 28 de febrero de 2017, "*Disposiciones Para La Gestión Integral De Los Recursos De Construcción Y Demolición – RCD, Que Aplique A Las Personas Naturales Y Jurídicas Que Generen, Transporten, Almacenen, Aprovechen Y Dispongan Residuos De Construcción Y Demolición En Obras Civiles...*". Y como Municipio de sexta categoría tiene una meta de cumplimiento hasta el 01 de enero del año 202, tal como dispone la Res. 0472, 2017, art. 19.

Esta afectación ha producido un aumento en las tendencias que conducen al deterioro del medio ambiente, tales como: el suelo, agua, aire, el entorno visual y paisajístico. Y por ello, es necesario establecer una metodología con el fin de promover la implementación de la gestión de la disposición final de los RCD.

En ese sentido, y a fin de dar cumplimiento a la normatividad ambiental vigente se busca identificar los principales generadores de RCD, el tratamiento y la disposición final, como una fase de diagnóstico que será el insumo de la Administración Municipal para avanzar con la propuesta de un lugar adecuado en el cual se realice el tratamiento adecuado de los RCD.

1 OBJETIVOS

1.1 Objetivo General

Realizar un diagnóstico sobre el manejo y disposición final de los RCD, mediante la caracterización e identificación de los pequeños y grandes generadores en el municipio de Puerto Libertador.

1.2 Objetivo Especifico

- Identificar los pequeños y grandes generadores de RCD en el municipio.
- Realizar un diagnóstico del manejo de los generadores de los RCD en el Municipio de Puerto Libertador.
- Identificar los puntos disposición final de Residuos de Construcción y demolición.



2 MARCO TEÓRICO

Para profundizar en el tema de Residuos de Construcción y Demolición, hay que tener en cuenta varios términos y conceptos, a través de la Res. 0472, 2017, que enmarca en general todo lo referenciado a lo RCD en Colombia.

Los Residuos De Construcción Y Demolición (RCD), anteriormente conocidos como “escombros”, son residuos provenientes de las actividades de excavación, construcción, demolición, reparaciones o mejoras locativas de obras civiles o de otras actividades conexas.

Tabla 1. Clasificación de los RCD

CLASIFICACIÓN DE LOS RCD			
Categoría	Categoría	Categoría	
RCD	Susceptibles de aprovechamiento	Productos de excavación y sobrantes de la adecuación de terreno	coberturas vegetales, tierras, limos y materiales pétreos productos de la excavación, entre otros
		Productos de cimentaciones y pilotajes	arcillas, bentónicas y demás.
		Pétreos:	hormigón, arenas, gravas, gravillas, cantos, pétreos asfálticos, trozos de ladrillos y bloques, cerámicas, sobrantes de mezcla de cementos y concretos hidráulicos, entre otros.
		No pétreos	vidrios, metales como acero, hierro, cobre, aluminio, con o sin recubrimientos de zinc o estaño, plásticos, tales como: PVC, polietileno, policarbonato, acrílico, espumas de poliestireno y de poliuretano, gomas y cauchos, compuestos de madera o cartón – yeso (drywall), entre otros.
No susceptibles de aprovechamiento	Los contaminados con residuos peligrosos		
	Los que por su estado no pueden ser aprovechados.		
	Los que tengan características de peligrosidad, estos se regirán por la normatividad ambiental especial establecida para su gestión		

Fuente: Tabla adaptada de: Resolución 0472 (2017). Bogotá D. C.

Almacenamiento: Es la ubicación temporal de los RCD en recipientes, contenedores y/o depósitos para la recolección y transporte con fines de aprovechamiento o disposición final.

Gestión integral de RCD: Es el conjunto de actividades dirigidas a prevenir, reducir, aprovechar y disponer finalmente los RCD.

Gran generador de RCD: Es el generador de RCD que cumple con las siguientes condiciones: 1) requiere la expedición de licencia de construcción en cualquiera de sus modalidades y/o licencia de intervención y ocupación del espacio público, así como los previstos en el inciso 2 del numeral 7 del artículo 2.2.6.1.1.7 y las entidades a que se refiere el Parágrafo 2 del artículo 2.2.6.1.1.12. Del Decreto 1077 de 2015 o norma que lo modifique o sustituya y los proyectos que requieren licencia ambiental y 2) la obra tenga un área construida igual o superior a 2000 m².

Pequeño generador de RCD: Es el generador de RCD que cumple con las siguientes condiciones: 1) no requiere la expedición de licencia de construcción en cualquiera de sus modalidades y/o licencia de intervención y ocupación del espacio público; 2) requiere la expedición de licencia de construcción en cualquiera de sus modalidades y/o licencia de intervención y ocupación del espacio público y la obra tenga un área construida inferior a 2000 m².

Aprovechamiento de RCD: Es el proceso que comprende la reutilización, tratamiento y reciclaje de los RCD, con el fin de realizar su reincorporación al ciclo económico.

Punto Limpio: Son los sitios establecidos para que el gestor realice la separación y almacenamiento temporal de los RCD.

- **Plantas de aprovechamiento:** Son las instalaciones que operan de manera permanente en un predio determinado, incluye edificaciones, maquinaria y equipo.
- **Plantas de aprovechamiento móviles:** Son las instalaciones transitorias acondicionadas en el sitio de la generación, incluye maquinaria y equipo.

Reutilización de RCD: Es la prolongación de la vida útil de los RCD recuperados que se utilizan nuevamente, sin que para ello se requiera un proceso de transformación.

Sitio de disposición final de RCD (conocida anteriormente como escombrera): Es un lugar técnicamente seleccionado, diseñado y operado para la disposición final controlada de RCD, minimizando y controlando los impactos ambientales y utilizando

principios de ingeniería, para la confinación y aislamiento de dichos residuos. (Res. 0472, 2017).

En este mismo sentido, el sector de infraestructura es una de las actividades con mayor demanda en Colombia, que se ha consolidado a través de los años como respuesta de las necesidades de desarrollo social, económico. Y raíz de ello, se han generado grandes volúmenes de RCD, y por ello el país cuenta con una serie de normas y leyes dedicadas para crear conciencia y una cultura al cuidado del medio ambiente y de esa misma manera obligar a los ciudadanos a ser más cuidadosos en las disposiciones que se le están dando al manejo de los RCD. Es así, como la legislación de nuestro País se ha diversificado en leyes, decretos y resoluciones que tratan en artículos de un enfoque a la protección del medio ambiente, con respecto al tema del manejo de los RCD. Así mismo, se muestra La resolución 541 del año en 1994, generada por el Ministerio del Medio Ambiente, el cual se encarga de “regular el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación”. Y luego, aparece el Decreto 357 de 1997. Por el cual se regula el manejo, transporte y disposición final de escombros y materiales de construcción.

No obstante, el Congreso de la Republica instaura en el Territorio Nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros, por medio de la Ley 1259 del 19 de diciembre de 2008 y actualizada el 31 de diciembre de 2019. Así mismo, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en ejercicio de sus facultades legales y, en desarrollo de lo dispuesto en los artículos 34, 35 y 38 del Decreto 2811 de 1974 (y actualizada el 31 de diciembre de 2019) y los numerales 2, 10, 11 y 14 del artículo 5 de la Ley 99 de 1993, genera la Resolución 0472 de 2017, por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición – RCD y se dictan otras disposiciones.

Actualmente, en Colombia se implementó la Resolución 0472 de 2017, lo cual ha llevado en varias ciudades se realice un diagnóstico sobre la situación real en cada parte del país, para poder llevar a cabo y plantear las respectivas soluciones para este problema. Así mismo, realizó Salgado (2009) citado por Zabala & Arroyo (2015), el cual efectuó un diagnóstico en la ciudad de Bogotá acerca del manejo que se le daba a los RCD, y un análisis sobre las actividades y los impactos ambientales derivados de esta.

Y una problemática encontrada en la revisión literaria es la falta de lugares que sirvan para la disposición final de los RCD, ya que, la capital no cuenta con lugares aptos y autorizados para resolver y dar solución a los grandes volúmenes generados en la ciudad. Además, presenta una mala articulación entre las entidades que ejercen el control y las que están relacionadas con el tema, con respecto al tema de

control, transporte, recolección de RCD y disposición final. Tal es el caso de La Escombrera La Fiscala. Así lo denota Salgado (2009) citado por Zabala & Arroyo (2015).

Por otro lado, se muestra como claro ejemplo en la ciudad de Medellín, en donde el resultado de la producción de las actividades de construcción alcanzan un cifra cercana a los 2400 m³, y una manera viable que encontró la administración municipal para buscar soluciones que ayuden al manejo de los RCD, fue por medios Empresas Varias, a través de actividades como la recolección domiciliaria de los RCD, y así generar cultura y promoción de un manejo adecuado de estos residuos. Y que además, realizan la búsqueda de nuevos sitios de acopio temporal para los mismos, de esta manera generar un programa de aprovechamiento de los RCD a través del programa PGIRS aprobado por Acuerdo Municipal del Concejo de Medellín No. 062 de 2009, así lo referencia Bedoya & Gonzales (2003) citado por los autores Robayo, Matthey, Silva, Burgos & Delvasto (2014).

Con base al segundo Simposio Iberoamericano de Ingeniería de Residuos en 2009, se denotó el problema que se presenta en la ciudad de Cartagena de Indias, haciendo referencia a la situación que se exhibe en la Boquilla, pues se encontró residuos ocupando áreas de la Ciénega de la Virgen, ecosistema importante para esta región. Que a pesar de que la ciudad cuenta con una Planta de tratamiento de RCD, se sigue afectando y generando inundaciones en la ciudad. A raíz de ello, identificaron que el problema radicaba en falta de un modelo que integre los siguientes actores: ciclo de generación, manejo y control de RCD, así lo expresaron Mercante, Bovea, Arena & Martinengo (2009) citado por Zabala & Arroyo (2015). Este modelo sugerido por ellos, es posible en ciudades con grandes poblaciones e intermedias donde se logre evidenciar la problemática que conlleva el desarrollo poblacional, también donde la gestión ambiental y sea participativa. De esta manera, pueda generar controles de mitigación, prevención y compensación entre cada actor: como el generador, el gestor o bien se da el controlador de la actividad como tal. Así lo manifestó Pacheco & Arroyo, (2015).

Además la problemática ambiental en Colombia varía de acuerdo a la función del número de habitantes que se presente en diferentes ciudades, siendo el más crítico en ciudades que superen 2 millones de habitantes, por ejemplo ciudades como Cali, Medellín y Bogotá. Y que por otro lado, la problemática en las ciudades pequeñas radica en el dinamismo y manejo que le están dando a los residuos de construcción, como realizan en la ciudad de Cartagena, ya que el número con respecto a las actividades de construcción ha ido en aumento, alrededor de 190.000 m³ de RCD, su disposición final está siendo realizada en sitios no autorizados, por lo que se plantea que requiere una mayor capacidad de una planta de tratamiento de RCD para disponer de generado en el año 2018. Así lo menciona Eijaiet et. al. (2011) citado por Robayo, Matthey, Silva, Burgos & Delvasto (2014). Y así mismo, denota un caso similar en la ciudad de Ibagué, el cual se presente una producción anual de 500.000 m³ de RCD, los cuales generan un problemática tanto ambiental como social, por lo

que la alcaldía adelante planes que ayuden a mitigar este problema, a raíz de esto aprobó la Resolución 2475 de 2010, que regula y controla la disposición final de los RCD y sanciona a quienes lo incumplan.

Por otro lado, Serrano & Ferreira (2009) citado por Robayo, Matthey, Silva, Burgos & Delvasto (2014), resalta que debido a que los RCD no representan un valor productivo alguno para la sociedad, se convierte en un problemática ambiental y social por su difícil manejo, a consecuencia de la escasez de alternativas de manejo y aprovechamiento del mismo.

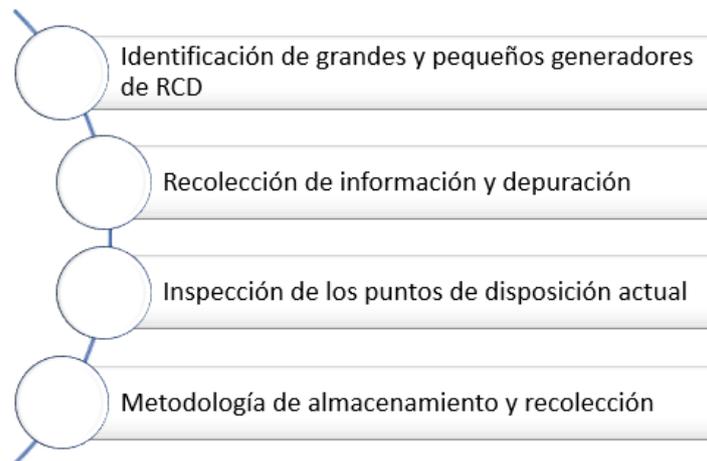
En Municipio de Puerto Libertador Córdoba no cuenta con una Planta de tratamiento de RCD, y según Res. 0472, 2017, art. 19, la meta de aprovechamiento de RCD tiene una fecha hasta el primero de enero de 2023, por encontrarse el municipio en sexta categoría. Además, según Res. 0472, 2017, art. 17, numeral 4, el Municipio deberá identificar las áreas donde se podrá ubicar las plantas de aprovechamiento, puntos limpios y sitios de disposición final de RCD. Asimismo, ajustar el programa de Gestión de RCD del Plan De Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIRS municipal o regional, teniendo en cuenta lo dispuesto en la presente resolución y promover campañas de educación, cultura y sensibilización sobre la gestión Integral de RCD, así lo dice Res. 0472, 2017, art. 17, numeral 1 -2. Como también, la Ley 99, 1993, art. 65, el cual el Ministerio de Medio Ambiente le delega funciones a los Municipios.

Y en cuanto a la CVS, la autoridad ambiental competente del departamento de Córdoba, tendrá las siguientes obligaciones, según Res. 0472, 2017, art. 18:

- 1. Implementar el mecanismo para realizar la inscripción de los gestores de RCD el cual deberá ser público y de fácil acceso a todas las personas, ...*
- 2. Efectuar el seguimiento y control y control a las actividades realizadas por los generadores y gestores de RCD.*
- 3. Tener a disposición del público a través de su página web un listado de los gestores inscritos en su jurisdicción.*

3 METODOLOGÍA

Al tratarse de un ejercicio investigativo, asociado al manejo de los RCD que cumpliera con lo definido en la normatividad ambiental vigente, se desarrolló la metodología de trabajo que se muestran en el siguiente esquema:



Esquema 1. Fases de la metodología de trabajo desarrollada. Fuente Propia.

3.1 Identificación de grandes y pequeños generadores de RCD

De acuerdo a los objetivos propuestos, se realizó una visita a los entes generadores de RCD en el Municipio, identificados por medio de la Secretaría de Infraestructura y Oficina de Planeación y TIC (Tecnologías de la informática y Comunicación), a través de trámites solicitados en las oficinas, tales como: Uso de suelo, Licencias de Construcción en sus modalidades (Obra Nueva, Ampliación, Adecuación, Modificación, Restauración, Reforzamiento Estructural), Permisos de demolición de Placas.

Así mismo, se utilizó el mecanismo tipo encuesta que permitió identificar el tipo de generador, tratamiento que se da a los RCD, transporte utilizado para la movilidad de los RCD y su disposición final en el estudio realizado en el Municipio, que a continuación se denotará:

- Alcaldía Del Municipio De Puerto Libertador: Entidad con función pública al servicio de la comunidad. La alcaldía a través de sus obras de infraestructura generadas a través de la necesidad de la comunidad. Tales como: a) Mantenimiento de obras, concernientes a la demolición y mejoramiento de edificaciones existentes como: parques, instituciones urbanas y rurales, centros de capacitación, salones comunales, plantas de tratamiento de agua potable, b) obras nuevas como: construcción de pavimento en calles del municipio o vías principales.

- AGUALCAS A.P.C.: empresa de acueducto encargada de operar y abastecer al municipio con agua potable. Esta también generadora de residuos como consecuencia de las actividades propias de operación. Tales como: arreglo de tuberías o limpieza de canales, por lo que en el transcurso de su labor implica la destrucción de placa de concreto, por el reemplazo de tubería.
- PRECONSCIVIL S.A.S.: Pequeña asociación encargada a la construcción de edificios residenciales.
- CREINGCO S.A.S.: Pequeña asociación encargada a la construcción de edificios residenciales.
- Innova Construcciones: Pequeña empresa, encargada a la construcción de edificios residenciales, parques, casetas comunales, entre otros.
- SURTIGAS S.A. E.S.P.: Empresa encargada de operar y suministrar gas natural a cierta parte de habitantes en el municipio. Generadora de RCD asociada a las actividades propias de su operación, por ejemplo: cuando necesitan realizar una instalación del sistema de tuberías para el suministro de gas, las cuales, dependiendo de la instalación, deben romper muro, concreto, pisos o placas para su realización.
- Gremio de Constructores: Asociación conformada por Maestros de obra, residentes de obra, ingenieros, dedicados a la construcción de obras como: Pavimentos, construcción de edificaciones, plantas, entre otros.

3.2 Recolección de información y depuración

Realizada la recolección de información a través de las encuestas, se continuó con una depuración y sistematización de la información recolectada durante las actividades de campo, lo que permitió identificar como se encontraba el Municipio de Puerto Libertador, con respecto al tema RCD y posterior agrupación de los datos de acuerdo a sus características, por medio de las encuestas realizadas.

- **Preguntas a realizar en la ficha de campo**

- ¿Conoce usted de la normatividad ambiental en materia de RCD?
- ¿Conoce si el Municipio de Puerto Libertador, tiene un plan de gestión de RCD?
- ¿Cuál lugar utiliza para realizar la disposición final de RCD?
- ¿Cuánto tiempo debe ser el almacenamiento temporal de RCD?
- ¿Cuál es el manejo que se debe tener en cuanto al transporte de RCD?
- ¿Qué transporte usa para realizar la disposición de los RCD?

3.3 Inspección de los puntos de disposición actual

A fin de evaluar el impacto ambiental, social y económico generado por la disposición de los RCD en lugares no adecuados, se visitaron los puntos de depósito informados por los encuestados.

En los cuales se observó la forma, aspecto, características en que se encontraba el material RCD en el sitio, las consecuencias del almacenamiento temporal, el transporte utilizado para el desplazamiento a su disposición final. Además, se tuvo en cuenta las características del ecosistema o medio ambiente donde se encontraba el material RCD.

3.4 Metodología de almacenamiento y recolección

Una vez se identificaron los generadores de RCD en el Municipio, se procedió a identificar el tipo de tratamiento que se les está realizando a los RCD en cada empresa o sitio de trabajo encuestado, que tipo de transporte utiliza para el desplazamiento de RCD, el sitio de disposición final, así como la revisión del cumplimiento en cuanto a la normatividad ambiental vigente y proceder a tabular en una hoja de cálculo de Excel.

4 RESULTADOS Y ANÁLISIS

Como resultado del estudio realizado, por medio de aplicación de un instrumento tipo encuesta, se observó una visión general de los actores involucrados en la gestión de los Residuos de Construcción y Demolición en el Municipio, y se identificó los grandes y pequeños generadores en el Municipio. Con la intención de conocer el panorama actual de los RCD. En consecuencia, de acuerdo a la metodología planteada, se obtuvo el siguiente resultado y análisis:

4.1 Resultado y análisis de la Identificación de grandes y pequeños generadores de RCD

Con base a los resultados obtenidos se identificaron un total de 196 generadores de RCD, de los cuales un 92.24% corresponde a usuarios denominados como pequeños generadores o gremio de constructores. El 7.76% restante hace referencia a grandes y medianos generadores, se resalta que estos corresponden principalmente a prestadores de servicios, como agua potable, gas y los propios de la gestión administrativa en el área de infraestructura.

Donde se pudo observar, una falta de conocimiento tanta en el pequeño como el mediano generador de material RCD, con respecto a la normativa ambiental relacionada a los RCD. De igual modo, se encontró que no están realizando un adecuado manejo de los RCD, por lo que no realizan una separación en la fuente de los residuos de construcción, obviando el tema de que se puede encontrar residuos peligros, así mismo, irían a parar a su destino final. Su escaso conocimiento, los lleva a actuar por sentido común, acatando lo que ellos creen necesario y oportuno para el manejo de los RCD, teniendo en cuenta su economía presupuesta en cada proyecto de obra civil que ejecuten.

En su defecto estos disponen de los residuos en otras actividades. Por un lado, los pequeños generadores ceden el material para relleno de lotes a personas que los solicitan con anterioridad, los cuales al momento de transportarlos hasta el lugar deseado siguen algunas directrices que ellos denominan como aplicadas por sentido común.

Paralelamente, los denominados medianos generadores de RCD, con un conocimiento aceptable sobre la normatividad relacionada, emplean los RCD en arreglo, relleno y adecuación de vías y lotes. No obstante, de forma ocasional el transporte empleado por estos no cumple ninguno de los requisitos mínimos para el manejo de los RCD, puesto que por temas económicos se valen ya sea un tractor o carro moto como medio de transporte del material, dejando a decisión del transportador el lugar de disposición final.

Finalmente, el mayor generador de RCD, que hace referencia a la Alcaldía Municipal, debido a las múltiples obras de infraestructura, ejecutadas a través de diversos contratistas, quienes cuentan con un conocimiento más amplio de los temas normativos, al igual que los generadores anteriormente descritos no realizan una disposición adecuada y en aras de generar los menores impactos posibles al medio, los disponen y hacen seguimiento para que sean utilizados como relleno de vías y lotes.

4.2 Resultado y análisis de la Recolección de información y depuración

Se realizó un análisis de la recolección de la información obtenida, y se pudo observar los efectos asociados a la disposición final de los RCD, tales como: a) mal control de escorrentías superficiales y manejo de las lluvias en la obra, b) ausencia de señalización para evitar accidentes, c) no se establecen barreras para evitar el impacto visual y d) no se realizan acciones en cuanto al manejo de dispersión de partículas.

Además, se referenciaron diez puntos en total en el Municipio, los cuales se obtuvieron a través de las visitas de campo realizadas, y se detalló en ellas, que

prevalece la disposición a cielo abierto en zona urbana del Municipio, pues cinco de estos fueron avistados en zonas adecuadas artesanalmente en las calles (Imagen 4). Por su parte, dadas algunas condiciones topográficas no deseadas por propietarios de lotes, se identificaron tres puntos en los cuales los materiales fueron destinados al relleno del terreno, y dos ubicados cerca de la influencia de fuentes Hídricas. (Imagen 8).

Al tabular y analizar encuestas realizadas, se observó que de la totalidad de generadores de RCD, un 83% desconocía totalmente la normatividad asociada al manejo de dichos residuos, mientras que el 17% restante que corresponde a los medianos y grandes generadores tienen conocimientos sobre los requisitos mínimos de manejo (figura 1).

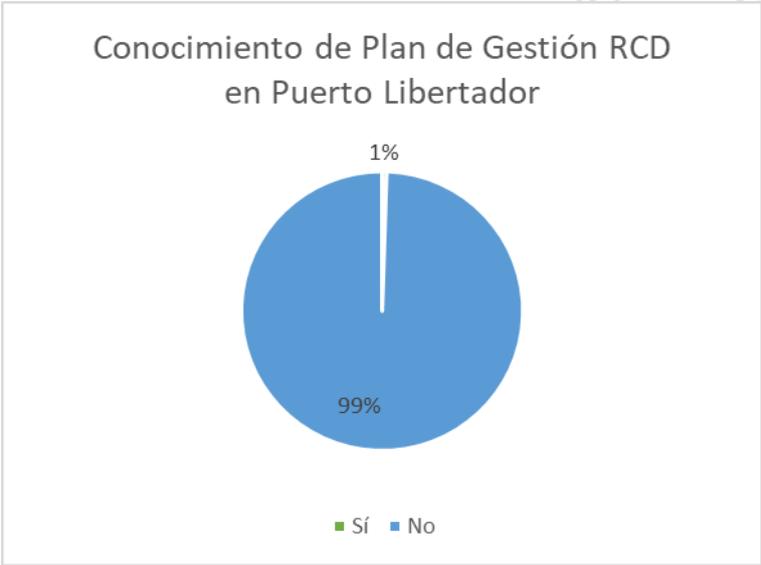


Figura 1. Encuesta. “¿Conoce usted de la normatividad ambiental en materia de RCD?”



Figura 2. Encuesta. “¿Conoce si el Municipio de Puerto Libertador, tiene un plan de gestión de RCD?”

En la figura 2, se puede visualizar que el 99% de los encuestados desconoce si en el municipio existen planes para el manejo y aprovechamiento de los RCD, lo que en concordancia con la figura anterior expresa que incluso los medianos generadores no le dan importancia a los planes que rigen la gestión de los RCD. Por su parte, el 1% que acierta en el presente cuestionamiento hace referencia a la administración municipal, el cual cumple el rol de gran generador y responsable del manejo del material que se genera en la jurisdicción del municipio.

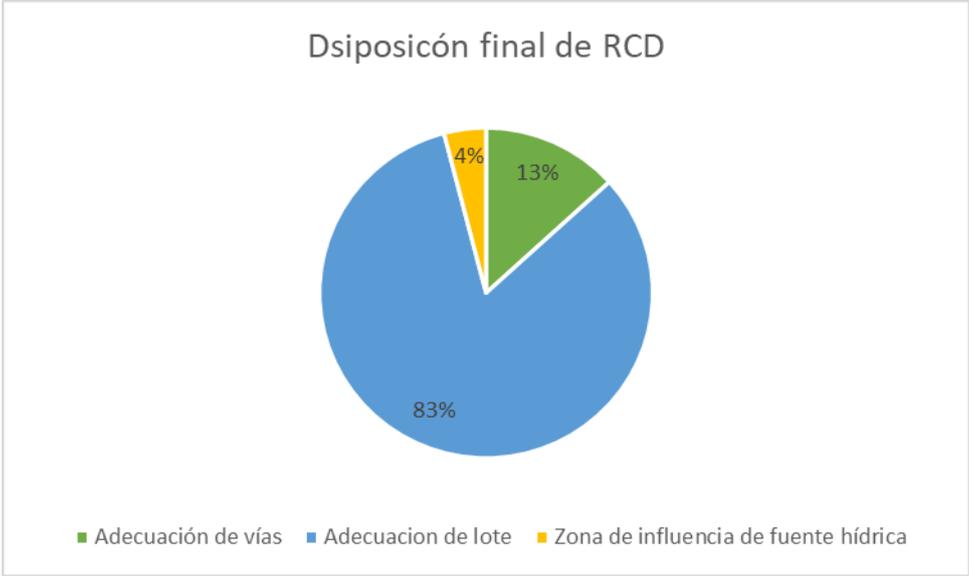


Figura 3. Encuesta. “¿Cuál lugar utiliza para realizar la disposición final de RCD?” Dada la ausencia en conocimientos normativos, se preguntó a los generadores en donde o cómo realizaban la disposición final del material. Dicho esto, en la figura 3, se avista que el 83% lo utilizan para rellenar lotes, a fin de nivelar el terreno y adelantar la construcción de viviendas. Un 13% es empleado en el relleno de vías, en su mayoría desprovistas de pavimento y el 4% restante es depositado a cielo abierto en la zona de retiro de fuentes hídricas sin darle un segundo uso o aprovechamiento.

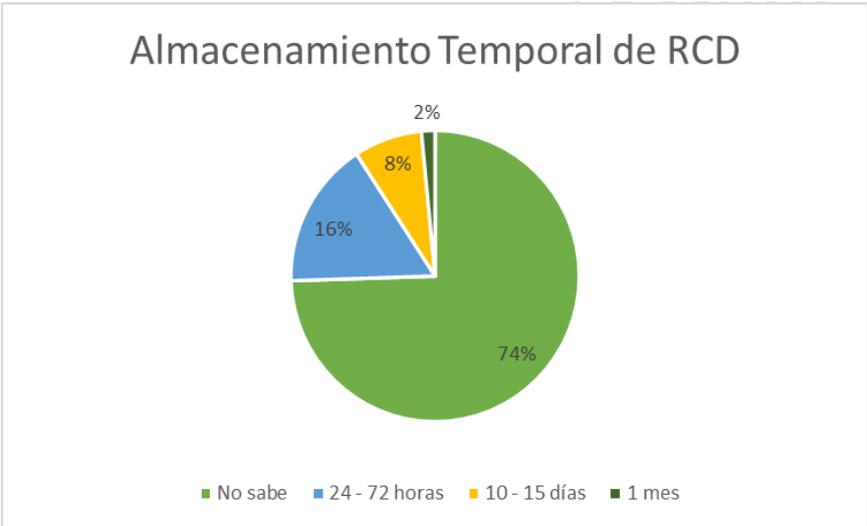


Figura 4. Encuesta. “¿Cuánto tiempo debe ser el almacenamiento temporal de RCD?”

Durante el proceso se puso identificar que antes de realizar la disposición final, el material es almacenado por los generadores, a quienes se les preguntó si sabían cuál era el tiempo que estos podía estar en almacenamiento, un 74% de los encuestados reconocieron que no saber el tiempo que estos pueden estar en dicha situación, el 16% manifestaron que entre 24 y 72 horas, el 8% que entre 10 y 15 días y un 2% expresó que era de un mes (figura 4).

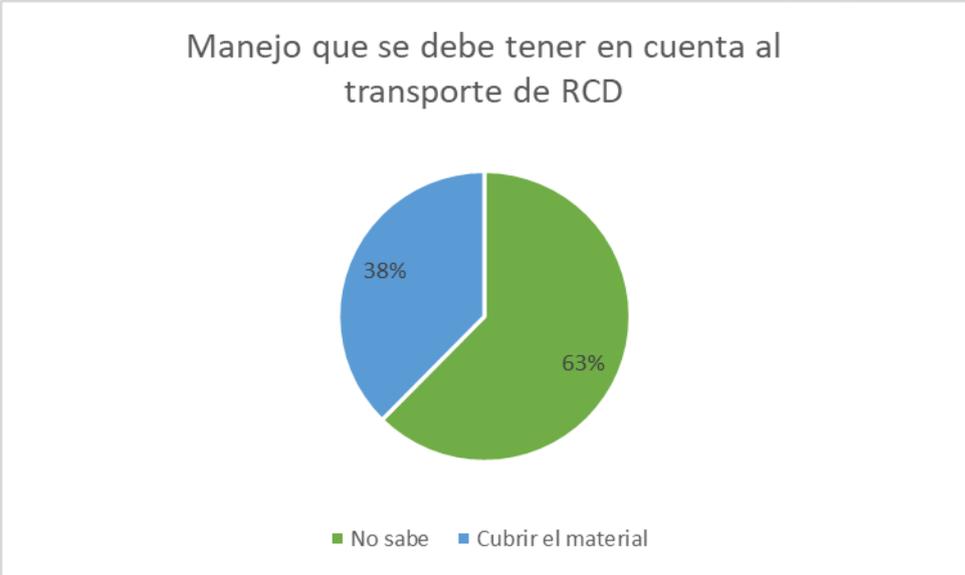


Figura 5. Encuesta. “¿Cuál es el manejo que se debe tener en cuanto al transporte de RCD?”

En cuanto al manejo que se le debe dar transporte de los RCD, en la figura 5, se muestra que al momento de trasladar los residuos de RCD, el generador no tiene idea de cuáles son los aspectos normativos que rige esta labor, pues el 63% manifestó no conocer el manejo de dicho proceso, el 38% de los encuestados resaltaron que este debe ser cubierto.

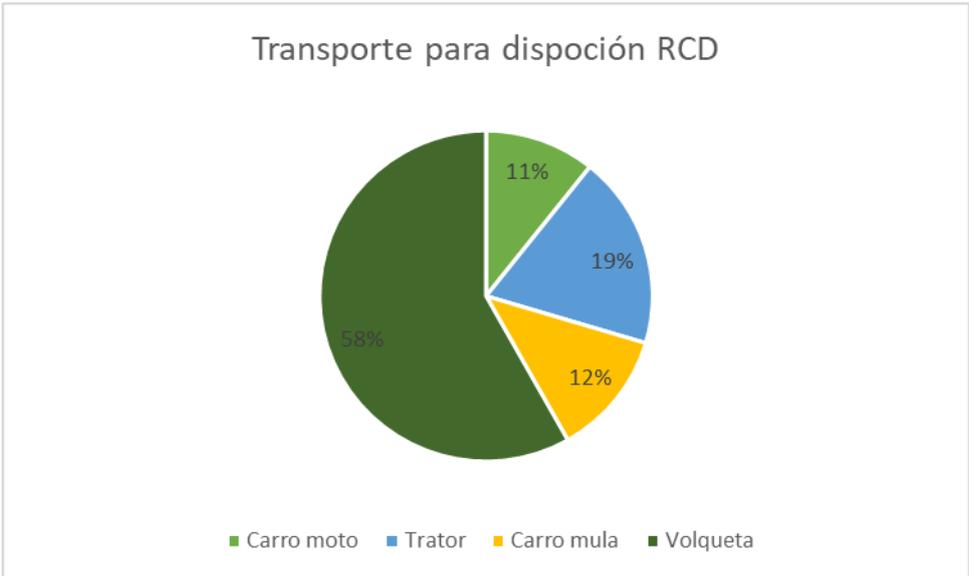


Figura 6. Encuesta. “¿Qué transporte usa para realizar la disposición de los RCD?”

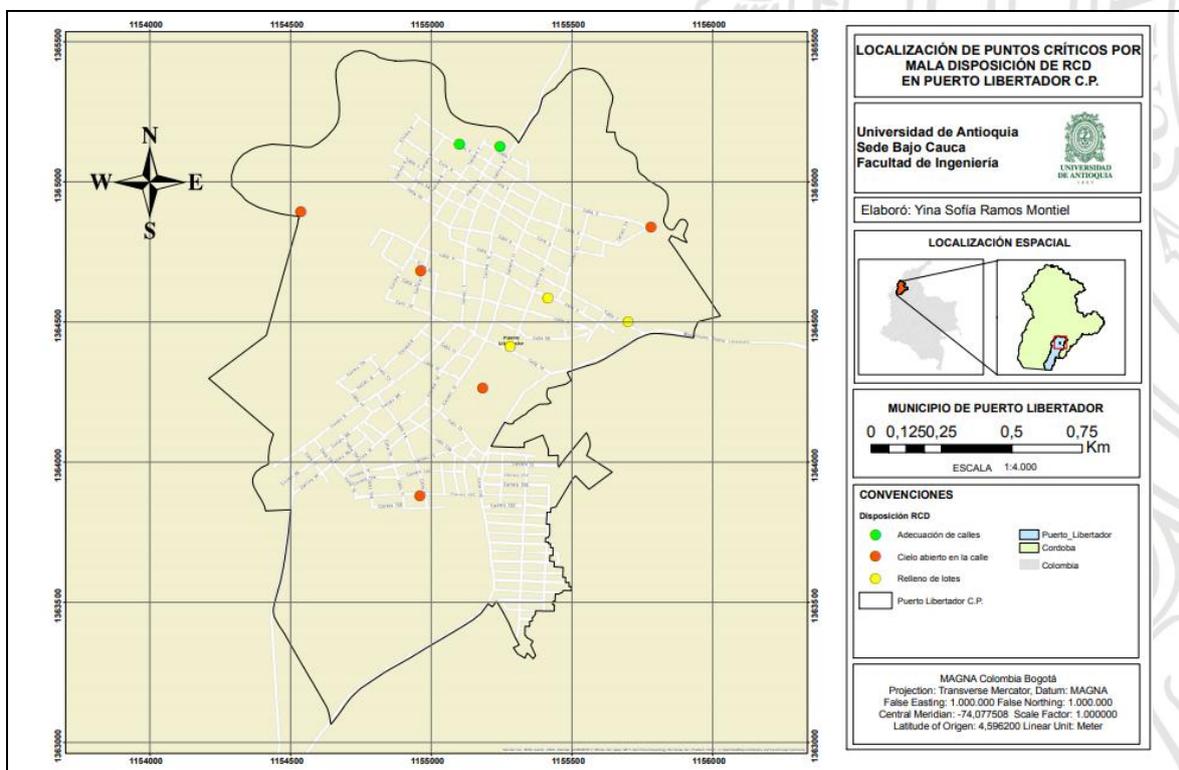
Finalmente, en la figura 6, podemos observar que muchos de los generadores de RCD en el Municipio optan por utilizar para el transporte de los residuos, como: Volqueta en 58%, carro mula 12%, carro moto en 11%, y un 19% utiliza tractor. Esto se debe al costo del transporte y retiro de los RCD. Así lo ratifica Pacheco, Fuentes, Sánchez & Rondón (2017).

4.3 Resultados y análisis de la Inspección de los puntos de disposición actual

En la inspección realizada a los puntos de disposición actual en el Municipio, se observó como se encontraba el material en el sitio, y la consecuencia que ello generaba al entorno. Por lo que vi con gran preocupación, como el mal manejo que le dan algunos generadores a los RCD, puede llevar a un problema ambiental, que se explicará más adelante detalladamente.

También se detalló, por cuanto tiempo se encontraba los RCD, y en su mayoría se encontraba a cielo abierto, permitiendo que el factor del viento pueda ocasionar desplazamiento de material particulado a sus alrededores. Cabe resaltar que el estudio fue realizado en la zona urbana del Municipio de Puerto Libertador.

En la ilustración 1. se muestra los puntos inmediatamente descritos. Nótese que en este se resaltan las categorías identificadas: disposición en calles, relleno de lotes y relleno de vía.



Fuente: Elaboración propia, tomada en el Municipio de Puerto Libertador, marzo de 2019.

Ilustración 1. Puntos críticos identificados por mala disposición de RCD en Municipio de Puerto Libertador – Córdoba. Software ArcGIS

La mención de lo antes descrito, se ratifica de acuerdo a la presencia y al manejo que se le da a los Residuos RCD, en algunos barrios del Municipio de Puerto Libertador, observado a través de las visitas e inspecciones realizadas.

Así como, en el barrio La Cumbia, es una zona que no se encuentra completamente pavimentado las calles, esa área se caracteriza por ser zona de influencia del Río San Pedro y presentar muchas pendientes en sus calles. En ella, se encontró una calle que muestra la realidad del panorama de las prácticas que realizan los pequeños y grandes generadores RCD, la utilidad final que le dan.



Fuente: Elaboración propia, tomada en el Municipio de Puerto Libertador, febrero 2020.

Imagen 1. Calle rellena con material de RCD, barrio La Cumbia



Fuente: Elaboración propia, tomada en el Municipio de Puerto Libertador, febrero 2020.

Imagen 2. Calle rellenada con material de RCD, Barrio San José

En la imagen 2. Podemos observar una calle del barrio San José, el cual se evidencio material RCD esparcido en la calle, como manera de solución para la adecuación de la vía, pero observa que ella, pasan grandes escorrentías superficiales, lo que lleva que el terreno presente socavaciones, dando lugar a un daño continuo y transividad en ella. Por la mala adecuación que se le dio.



Fuente: Elaboración propia, tomada en el Municipio de Puerto Libertador, enero 2019.

Imagen 3. Disposición de RCD temporal. Barrio 7 de Septiembre

En el barrio 7 de septiembre, se observó una construcción de manera ilegal (no cuenta con licencia de construcción otorgada por el municipio), el cual los residuos de demolición ocupaban la mitad de la calle, y no cuenta con una protección o condiciones necesarias para tenerlo expuesto el material al aire libre, y lo que preocupa es que esta cerca a uno de los caños municipales.



Fuente: Elaboración propia, tomada en el Municipio de Puerto Libertador, enero 2019.

Imagen 4. Disposición de RCD temporal. Barrio Aguas vivas (calle 3, por la Alcaldía Municipal)

En la imagen 4, se trata de la adecuación y mantenimiento de un centro de capacitación comunitario, el cual podemos observar un claro ejemplo de la mala separación de los RCD, así mismo se donó el material para el relleno de un terreno. Además, cuando hice la visita, se realizó observación al maestro de obra, acerca de la señalización que debería tener, y que el material no debería estar al aire libre. Solo cumplió con aplicación de una cinta amarilla, porque el telón verde le salía costoso. Y era una obra con el presupuesto ajustado.



Fuente: Elaboración propia, tomada en el Municipio de Puerto Libertador, febrero 2019.

Imagen 5. Recolección de RCD. Barrio Las Cruces

Con respecto al transporte utilizado para desplazar los RCD, muchos de los generadores de RCD en el Municipio opta por utilizar, ya sea Volqueta, carro mula, carro moto o tractor, debido al costo del transporte y retiro de los RCD. En la imagen 5, se observa el dueño de la construcción, optando por la recolección informal del RCD en la obra, y el volumen que ocupa en el vehículo sobrepasa ras del platón, generando un problema social y ambiental, así lo ratifica Pacheco, Fuentes, Sánchez, & Rondón, (2017), en un estudio realizado en la ciudad de Barranquilla. Tenemos otro ejemplo de mecanismo de recolección de RCD, como se puede observar en la Imagen 6, donde utilizan una Volqueta para transportar el material RCD, pero no tiene en cuenta que debe ir recubierto el contenedor.



Fuente: Elaboración propia, tomada en el Municipio de Puerto Libertador, febrero 2019.

Imagen 6. Recolección de RCD. Barrio Las Cruces

Por otro lado, hay que mirar la geomorfología del municipio de Puerto Libertador, ya que se describe como una zona de bastantes pendientes y zonas de inundación (viviendas cerca del río de forma ilegal), este ha conllevado a que las personas en el momento de construir su hogar o negocio en zona inclinadas, tengan que buscar material RCD, que les sirva de relleno para su lote (imagen 7). Así como este son muchos los lugares que los pequeños y grandes generadores de RCD utilizan para la disposición final de “escombros”, esto ayuda a nivelar el terreno y ayudan al bolsillo de los habitantes, ya que, este material lo regalan, y lo único que paga es el medio de transporte que utilizan para recibir este material.



Fuente: Elaboración propia, tomada en el Municipio de Puerto Libertador, marzo 2020.

Imagen 7. Lote rellenado con material de RCD, Barrio Vendeagujas



Fuente: Elaboración propia, tomada en el Municipio de Puerto Libertador, marzo 2020.

Imagen 8. Lote rellenado con material de RCD, Barrio 23 de Marzo

Por el barrio 23 marzo (imagen 8), se pudo evidenciar la mala disposición final que se le da al material RCD, debido a que por el lote paso un caño, este material puede caer a él, generando una obstrucción al cauce, y a su vez esta consecuencia le genera gastos al Municipio, por mantenimiento y limpieza de canales.



Fuente: Elaboración propia, tomada en el Municipio de Puerto Libertador, Agosto de 2019.

Imagen 9. Calle rellenada adecuada con material de RCD, Barrio Ramón Rubio

En la imagen 9, podemos observar una calle por el barrio Ramón Rubio, una zona de fuerte escorrentías, debido a que es un punto medio entre dos pendientes, y esto sucede cada vez que llueve, y a consecuencia de ello la primera casa del lado derecho de la imagen, recibe una gran torrencial agua, afectando la tranquilidad de esta familia. Y una manera para mitigar un poco la situación, fue es rellenarlo con material RCD. Pero esta se ha ido socavando, por la gran fuerza de las escorrentías superficiales.



Fuente: Elaboración propia, tomada en el Municipio de Puerto Libertador, marzo de 2019.

Imagen 10. Lote rellenado con material de RCD, Barrio El Edén

Por el barrio El Edén (imagen 10), se observa un lote de aproximadamente 680 cuadrados, que fue rellenado, el cual está siendo adecuado, para una futura construcción de vivienda y negocio, el dueño ha utilizado por el momento 200 metros cúbicos, y todavía le falta conseguir más material RCD. Este terreno se encuentra cerca de la zona de influencia de la Quebrada Lucas.



Fuente: Elaboración propia, tomada en el Municipio de Puerto Libertador, marzo de 2019

Imagen 11. Calle rellena con material de RCD, cerca del río San Pedro, Barrio Aguas Vivas

Finalmente, la imagen 11 hace referencia a la adecuación cerca del río San Pedro, el cual es una de las fuentes hídricas que abastece al Municipio. Por ende, un recurso que debe ser cuidado, dado a su grado de importancia para la comunidad de Puerto Libertador. Esto da un estimativo del manejo inadecuado de los RCD y las consecuencias que la actividad genera sobre los Recursos Naturales Renovables (RNR), así como el desconocimiento generalizado de la normatividad ambiental vigente

4.4 Resultados y Análisis Metodología de almacenamiento y recolección

De donde se infiere que, con el resultado obtenido se puede detallar de una mejor manera un panorama de como se encuentra el Municipio, en materia gestiones del RCD, por lo que se observó también, como tanto los pequeños, medianos y grandes generadores de RCD no tiene un control y manejo adecuado para ello. Y que muchas veces la empresa o ente generador como tal, depende mucho de la

economía ajustada del presupuesto del proyecto, con respecto al manejo, transporte y disposición final del RCD. Y esto se debe también, a que en el Municipio no se cuenta con una Planta de tratamiento de RCD, además de la mala cultura y escaso conocimiento de la normativa ambiental de RCD que poseen los generadores.

Cabe resaltar y se advierte que, dado que el Municipio se encuentra acogido por la Ley 550 del 1999, la cual expresa que: “la intervención del Estado en la economía, en desarrollo de los artículos 334 y 335 de la Constitución, con el fin de promover la reactivación y el empleo, mediante la celebración de acuerdos de reestructuración a favor de las empresas que se encuentren en dificultades para atender sus obligaciones pecuniarias y que, no obstante, se consideren económicamente viables”, es decir que el municipio no puede acceder a la compra de bienes, tales como terrenos y por ende se imposibilita la adecuación de estos para el manejo de los RCD. Actualmente, este proceso se encuentra en la etapa de transición, es decir, se están reactivando los pagos para atender las obligaciones pendientes que acarrea el Municipio.

5 CONCLUSIONES

La metodología empleada, consistente en el desarrollo de etapas, partiendo de la identificación de pequeños, medianos y grandes generadores de RCD, permitió conocer el manejo que estos le dan a los residuos derivados de las obras de construcción y demolición, los medios de transporte empleados para su movilización, tiempo de almacenamiento y disposición final.

Los resultados obtenidos de las encuestas demostraron que existe un desconocimiento generalizado en cuanto a la gestión integral de los residuos de construcción y demolición por parte de los pequeños y medianos generadores. Igualmente, la Administración Municipal no ha realizado las actividades pertinentes, a fin de que la población esté al tanto del manejo de los RCD, a través de procesos de educación ambiental y socialización de la normatividad.

En cuanto a la disposición final de los RCD, se identificaron diez puntos de depósito de material, los cuales eran dispuestos o aprovechados en el relleno de vías y lotes o en el peor de los casos dejados a la intemperie en calles del casco urbano y zonas de retiro de fuentes hídricas.

Se pudo evidenciar que esta situación afecta de forma directa a los barrios más vulnerables del municipio, lo que demuestra que el mal desarrollo de la práctica no solo afecta el paisaje, agua, suelo, la movilidad, sino también el bienestar y salud de la población, pues estos centros de acopio improvisados se convierten en refugio de roedores y vectores.

De acuerdo a la información consultada en el PBOT, el cual se encuentra en estado de revisión, se observó que este no contempla un terreno para disponer de forma adecuada los RCD, situación que va en contravía con lo dispuesto en la normatividad ambiental vigente, la protección del medio ambiente y el goce a un ambiente sano para la población.

Cabe resaltar, que si bien el municipio sufre complicaciones derivadas de la ley 550 de 1999 que le impiden acceder a la compra de terrenos, esto se encuentra en un proceso jurídico por lo que no se puede evadir la gestión que requieren los RCD. En ese sentido y en concordancia con el análisis bibliográfico, resulta pertinente que en el municipio el manejo de los RCD se enfoque en la reutilización de estos con base al material obtenido, a fin de garantizar su aprovechamiento, evitar la degradación, disposición inadecuada y los efectos adversos sobre los recursos naturales.

Anexos





REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA
MUNICIPIO DE PUERTO LIBERTADOR
NIT. 800096772-1



#ServicioSocialconGarantías

Secretaría de Infraestructura



DIAGNÓSTICO SOBRE EL MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL MUNICIPIO DE PUERTO LIBERTADOR – CORDOBA.

ENCUESTA

NOMBRE DE EMPRESA/ PERSONA NATURAL			
DIRECCION			
NIT/ C.C.		TELEFONO	
FECHA DE ENCUESTA		CORREO ELECTRONICO	
NOMBRE DE ENCUESTADORA			

I. ¿Conoce usted de la normatividad ambiental en materia de RCD?

II. ¿Conoce si el Municipio de Puerto Libertador, tiene un plan de gestión de RCD?

III. ¿Cuál lugar utiliza para realizar la disposición final de RCD?

IV. ¿Cuánto tiempo debe ser el almacenamiento temporal de RCD?

V. ¿Cuál es el manejo que se debe tener en cuanto al transporte de RCD?

VI. ¿Qué transporte usa para realizar la disposición de los RCD ?

 Cra. 9 N° 9-33 B/ Aguas Vivas, Puerto Libertador - Córdoba
 www.puertolibertador-cordoba.gov.co
 contactenos@puertolibertador-cordoba.gov.co

Formato encuesta

6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Decreto 357 De 1997. Por El Cual Se Regula El Manejo, Transporte Y Disposición Final De Escombros Y Materiales De Construcción. Alcaldía Mayor de Bogotá. Distrito Capital D. C. Bogotá. Recuperado de: <http://www.bogotaturismo.gov.co/sites/intranet.bogotaturismo.gov.co/files/DECRETO%20357%20DE%201997.pdf>

Decreto 2811 de 1974. Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Presidencia De La Republica. Distrito Capital D. C. Bogotá. Recuperado de: http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/decreto_2811_1974.html

Ley 550 de 1999. Por La Cual Se Establece Un Régimen Que Promueva Y Facilite La Reactivación Empresarial Y La Reestructuración De Los Entes Territoriales Para Asegurar La Función Social De Las Empresas Y Lograr El Desarrollo Armónico De Las Regiones Y Se Dictan Disposiciones Para Armonizar El Régimen Legal Vigente Con Las Normas De Esta Ley. Congreso de Colombia. Distrito Capital D. C. Bogotá. Recuperado de: https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Territorial/La_Ley_550_de_1999.pdf

Ley 1259 de 2008. Por medio de la cual se instaure en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones. . Congreso de Colombia. Distrito Capital D. C. Bogotá. Recuperado de: http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1259_2008.html

Pacheco, C., Fuentes, L., Sánchez, E. y Rondón, H. (2017). Residuos de construcción y demolición (RCD), una perspectiva de aprovechamiento para la ciudad de barranquilla desde su modelo de gestión. Ingeniería y Desarrollo, 35, No 2. pp. 533 – 555. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/324440874_Residuos_de_construccion_y_demolicion_RCD_una_perspectiva_de_aprovechamiento_para_la_ciudad_de_barranquilla_desde_su_modelo_de_gestion

Serrano, G., & Ferreira, J. (2009). Aprovechamiento de los escombros para la producción de concreto. Red de Ingeniería en Saneamiento. (REDISA), pp. 1 – 10. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/391745373/Aprovechamiento-de-Los-Escombros-Para-La-Produccion-de-Concreto>

Resolución 0472 de 28 de febrero de 2017. Por La Cual Se Reglamenta La Gestión Integral De Los Residuos Generados En Las Actividades De Construcción Y Demolición (RCD) Y Se Dictan Otras Disposiciones. Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. Distrito Capital D. C. Bogotá. pp 1 - 18

Resolución 541 de 14 de diciembre de 2014. Por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación. Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. Distrito Capital D. C. Bogotá. pp 1 - 6

Robayo Salazar, R., Matthey Centeno, P., Silva Urrego, Y., Burgos Galindo, D. y Delvasto Arjona, S. (2014). Los Residuos De La Construcción Y Demolición En La Ciudad De Cali: Un análisis Hacia Su Gestión, Manejo Y Aprovechamiento. Academia. Pag. 157 – 170. Recuperado de: https://www.academia.edu/22665396/Los_residuos_de_la_construcci%C3%B3n_y_demolici%C3%B3n_en_la_ciudad_de_Cali_un_an%C3%A1lisis_hacia_su_gesti%C3%B3n_manejo_y_aprovechamiento

Zabala, C., y Arroyo, J. (2015). Visión General De Los RCD: Estudio De Caso Montería. Academia. Recuperado de: https://www.academia.edu/20961415/RESIDUOS_RCD_EN_COLOMBIA_ESTUDIO_DE_CASO_MONTER%C3%8DA?email_work_card=view-paper

