

Análisis de la Generación y Disposición de Escombros Provenientes del Sector de la
Construcción en Sincelejo (Sucre Zona Urbana)

Carlos Iván Castro Ramírez

José Gregorio Pérez Covo

Corporación Universitaria Del Caribe – CECAR

Facultad de Ciencias Básicas, Ingeniería y Arquitectura

Programa de Arquitectura

Sincelejo

2017

Análisis de la Generación y Disposición de Escombros Provenientes del Sector de la
Construcción en Sincelejo (Sucre Zona Urbana)

Carlos Iván Castro Ramírez

José Gregorio Pérez Covo

Trabajo de grado presentado como requisito para obtener el título de arquitecto

Director

Jhon Víctor Vidal Durango

Ingeniero químico, msc. En ciencias Ambientales

Codirector

Jairo Andrés Montero Pérez

Ingeniero Industrial, msc (c) Logística Integral

Corporación Universitaria del Caribe - CECAR

Facultad de Ciencias Básicas, Ingeniería y Arquitectura

Programa de Arquitectura

Sincelejo

2017

NOTA DE ACEPTACIÓN

4,43

Director



Evaluador 1



Evaluador 2

Sincelejo, sucre, 19 de Mayo 2017

Dedicatoria

A Dios por permitirnos llegar a donde hemos llegado, a nuestros compañeros de trabajo, a nuestras familias por ser el pilar fundamental en todo lo que somos, en toda nuestra educación y por su incondicional apoyo.

Agradecimientos

A nuestro codirector Jairo Andrés montero Pérez por su ayuda, e incondicional apoyo a nuestro director John Víctor Vidal Durango por la oportunidad y la corporación universitaria del caribe – Cercar por la oportunidad de estudiar y ser buenos profesionales.

Tabla de Contenido

Resumen.....	11
Abstract.....	12
Introducción	13
1. Marco Teórico	17
1.1. Estado del Arte.....	17
1.2. Bases Teóricas	18
1.2.1. Escombros.....	18
1.2.2. Gestión Ambiental Urbana.....	19
1.2.3. Gestión de Residuos Sólidos.....	19
1.2.4. Contaminación Ambiental.....	20
1.2.5. Riesgo.....	21
1.2.6. Disposición y Generación de Escombros de Construcción.....	22
1.2.7. Relleno Sanitario.....	22
1.2.8. Escombreras.....	23
1.3. Marco Legal.....	24
2. Metodología	27
2.1. Área de estudio.....	27
El municipio de Sincelejo (sucre) cuenta con una población de 265.350 habitantes. En la siguiente imagen se identifica la zona donde se realizó la investigación.	27
2.2. Tipo de Investigación.....	28
<input type="checkbox"/> Relación con la Realidad	28
<input type="checkbox"/> Finalidad	28
<input type="checkbox"/> Temporalidad	28
2.3. Muestreos.....	28
2.4. Fases del Estudio.....	29
- Fase I. Determinar las actividades del sector de la construcción que más generan escombros y hacer un registro de ellas teniendo en cuenta el tipo de edificación.....	29
- Fase II. Determinar cuáles son los lugares en los que se realiza la disposición final de los escombros provenientes del sector de la construcción en Sincelejo y ubicación en un plano arquitectónico.....	30

- Fase III. Establecer la relación que existe entre el lugar donde se generan y el sitio donde se disponen los escombros por sectores en Sincelejo.....	31
3. Resultados y Análisis	32
3.1. Ubicación de Puntos Geo-Referenciados, Localización de Construcciones Donde se Generan Escombros.....	32
3.2. Ubicación de Georreferenciación, Lugares Donde se Realiza Disposición de Escombros de Manera Ilegal.	50
<input type="checkbox"/> Escombrera Legal	68
3.3. Encuestas Aplicadas.....	69
3.4. Relación que existe entre los lugares en donde se general y de disponen los escombros en Sincelejo.	75
3.5. Análisis de los Resultados.....	80
4. Conclusiones	84
5. Recomendaciones	86
6. Referencias Bibliográficas.....	87
7. Anexos	92
7.1 Anexos n1: Modelo de Encuestas Semiestructurada	92
7.2. Anexo n2: Plano de la Ciudad con los lugares de Generación y Disposición de Escombros, con Distancias.....	95
7.3. Anexo n3: Plano Arquitectico con Evidencia Fotográfica de los Lugares Donde se Generan Escombros.....	95
7.4. Anexo n4: Plano Arquitectónico con Evidencia fotográfica delos lugares donde se Disponen Escombros de Manera Ilegal.....	95

Lista de Tablas

Tablas 1. Registro de obras que generan escombros.....	33
Tablas 2. Registro de obras donde se disponen escombros.....	51
Tabla 3. Porcentajes de métodos utilizados para eliminación de escombros.....	68
Producidos en obra.	
Tabla 4. Costos de mano de obra particular y profesional.....	70
Tabla 5. Tarifas para disponer escombros en la escombrera.....	70
Tabla 6. Lugares donde se disponen escombros producidos en obra.....	71
Tabla 7. Porcentajes de la frecuencia con que son depositados los escombros.....	73
Tabla 8. Porcentaje de la toma de medidas por parte de las autoridades competentes.....	73
Tabla 9. Lugares donde son depositados los escombros.....	74
Tabla 10. Distancias, calles y barrios por zonas Barrio Cerrito Colorado.....	76
Tabla 11. Distancias, calles y barrios por zonas Barrio Nuevo Pionero.....	77
Tabla 12. Distancias, calles y barrios por zonas Barrio Nuevo Pionero.....	77
Tabla 13. Distancias, calles y barrios por zonas Barrio Ciudadela Suiza.....	77
Tabla 14. Distancias, calles y barrios por zonas Barrio Santa fe.....	77
Tabla 15. Distancias, calles y barrios por zonas Barrio Majagual.....	78
Tabla 16. Distancias, calles y barrios por zonas Barrio Mochila.....	78
Tabla 17. Distancias, calles y barrios por zonas Barrio las América.....	78

Tabla 18. Distancias, calles y barrios por zonas Barrio Los Libertadores.....	79
Tabla 19. Distancias, calles y barrios por zonas Barrio Santa Fe.....	79
Tabla 20. Distancias, calles y barrios por zonas Barrio San Antonio.....	79

Lista de Figuras

Figura 1. Mapa de Sincelejo sucre. Área de investigación.....	27
Figura 2. Mapa de Sincelejo sucre, área de investigación.....	32
Construcciones donde se generan escombros.	
Figura 3. Mapa de Sincelejo sucre área de investigación.....	50
Lugares de disposición final ilegal.	
Figura 4. Mapa de Sincelejo sucre, ubicación escombrera legal.....	68
Figura 5. Porcentaje de personas que utilizan mano de obra profesional y particular.....	70
Figura 6. Porcentaje sobre el conocimiento de requisitos que se deben.....	72
Tener al momento de trasportar escombros según la resolución 541.	
Figura 7. Porcentaje de conocimiento sobre normas o comparendo ambiental.....	75

Resumen

En el estudio se analizaron las actividades de la construcción que generan escombros en la zona urbana de la ciudad de Sincelejo, Sucre. Se identificaron las construcciones que están en el grupo de iniciación de las obras del segundo período del año (2016), estas se georeferenciaron de acuerdo a su ubicación exacta en una tabla de datos, se tuvo en cuenta su dirección, actividad que genera escombros en la obra, tipo de obra y número de pisos, se identificaron los lugares donde se realiza la disposición ilegal de residuos, para luego establecer las relaciones que existen entre éstos y luego donde se generan. Se indagaron estrategias por parte de los contratistas y administradores de obras para deshacerse de los escombros a través de modalidades como la contratación de particulares.

En la toma de información se pudo analizar que en Sincelejo existe una gran problemática por contaminación de escombros, esto se debe al poco control que tienen las autoridades competentes con relación al tema y la falta de lugares para su disposición final. En el proceso de investigación podemos notar, que los lugares donde generan escombros en la ciudad son construcciones de 1 y 2 piso con actividad de construcción y remodelación, también podemos ver la falta de control por personal de las obras al momento de realizar la disposición de escombros, muchos constructores y por los bajos precios utilizan la contratación de personas particulares para realizar la disposición de escombros, debido a esto se está viendo una problemática por contaminación en diferentes lugares de la ciudad causando malestar en las personas que se ven directamente afectadas.

Palabras clave: construcción, escombros, residuos, contaminación, seguridad.

Abstract

The study analyzed the construction activities that generate debris in the urban area of the city of Sincelejo, Sucre. We identified the constructions that are in the initiation group of the works of the second period of the year (2016), These were geo-referenced according to their exact location in a data table, Was taken into account its direction, activity that generates debris in the work, Type of work and number of floors, Identified the places where illegal disposal of waste is carried out, Then establish the relationships that exist between them and the places where they are generated. Strategies were sought by contractors and works managers to get rid of the rubble through modalities such as hiring private individuals.

In the taking of information it was possible to analyze that in Sincelejo there is a great problem for pollution of debris, This is due to the little control that the competent authorities have regarding the subject and the lack of places for their final disposal, In the process of investigation we can notice, That the places where they generate debris in the city are constructions of 1 and 2 floor with activity of construction and remodeling, Also we can see the lack of control by personnel of the works at the time of the disposal of debris, Due to this is being seen a problem of pollution in different parts of the city causing discomfort in people who are directly affected.

Keywords: construction, debris, waste, pollution, safety, health

Introducción

En la investigación se analizaron las actividades de la construcción donde se generan escombros en la zona urbana de la ciudad de Sincelejo - Sucre. Se identificaron las construcciones que están en el grupo de iniciación de las obras del segundo período del año (2016), estas se geo-referenciaron de acuerdo a su ubicación exacta en tablas, se tuvo en cuenta datos como; dirección, actividad que genera escombros en la obra, tipo de obra y número de pisos. También se analizó la disposición ilegal de los escombros producidos en las obras, se identificaron para luego establecer las relaciones que existen entre éstos. Se indagaron estrategias por parte de los contratistas y administradores de obras para deshacerse de los escombros a través de modalidades como la contratación de particulares. Finalmente, se evaluó la relación que existe entre los lugares contaminados por escombros y donde se generan, a partir de los resultados de la investigación se genera información relevante para la toma de decisiones por parte de las autoridades competentes sobre los planes de gestión de residuos para esta ciudad, de tal forma que los lugares para la disposición de escombros no se conviertan con el transcurrir del tiempo, en un problema de salud pública, de seguridad y de movilidad para los ciudadanos.

El sector de la construcción ha generado algunos impactos negativos en el medio ambiente, pues la producción de residuos sólidos está ligada principalmente a las actividades del sector. Esta problemática es originada por prácticas inadecuadas e ilegales, para la eliminación de los residuos producidos, los cuales se depositan en sitios no autorizados o son utilizados por particulares para realizar rellenos en áreas verdes y en vías en mal estado, sin considerar las consecuencias que se pueden producir para el medio y la sociedad (Torres, Flores, Flores, & Flores, 2014; Bedoya, 2011) esto llevó analizar las actividades del sector de la construcción que generan escombros y lugares dónde se realiza su disposición final en la zona urbana de la ciudad de Sincelejo.

Para tener claro estos análisis se determinaron las actividades que generan escombros en el sector de la construcción en Sincelejo teniendo en cuenta el tipo de edificación para obtener información sobre las obras que están produciendo escombros a gran escala; también se determinaron los lugares en los que se realiza de manera ilegal la disposición final de los escombros provenientes del sector de la construcción, para que las autoridades realicen algo al respecto con estos sitios ilegales y a sí mismo se establece la relación que existe entre el lugar donde se generan y el lugar donde se disponen los escombros donde ven los recorridos y distancias y las calles utilizadas por los trabajadores informales.

Bajo el panorama descrito anteriormente se planteó la pregunta de investigación: ¿Cuáles son las actividades del sector de la construcción que generan escombros y dónde se dispone mayor cantidad de residuos de forma ilegal en la zona urbana de ciudad de Sincelejo?

En Colombia, se ha regulado normativamente sobre esta problemática ambiental a través de la (Resolución 541 (1994) en la cual se reglamenta lo concerniente a las escombreras y estaciones de transferencia de escombros; se dictaminan normas de conducta acerca del manejo, transporte y disposición final de escombros y materiales de construcción y se establecen las sanciones y medidas preventivas derivadas del manejo de los escombros, por lo que existen requerimientos puntuales para los constructores y empresas del sector, de tal forma que cumplan con la disposición en materia de gestión ambiental. Además, 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 (Vidal Durango, s.f; Secretaría distrital de ambiente, s.f).

De acuerdo a lo anterior, se considera que el depósito de residuos sólidos de manera irregular se da por la falta de espacio y lugares apropiados para realizar la

disposición final de estos escombros y la concientización de los constructores, que por disminuir costos en la obra se limitan a contratar operarios de forma legal, empleando un mayor número de particulares ilegales a bajo costo, para que realicen este trabajo, sin conocimientos técnicos y la conciencia ambiental necesaria, lo que conduce a que estos residuos sean arrojados en zonas verdes, espacio público y relleno de huecos de manera irregular en calles no pavimentadas. La intervención de las autoridades competentes es incipiente en esta materia, por lo que las normas no se aplican con las debidas sanciones para aquellos que incumplan. Por tanto, la realización de este tipo de actividades atenta contra el medio ambiente, el paisaje, las zonas verdes, y los lotes baldíos protegidos (Moreira, 2014; Torres et al., 2014 y Universidad de Antioquia, 2006).

Con los resultados obtenidos mediante el presente estudio, y como lo indicó también Monroy (2014), las autoridades competentes en la ciudad de Sincelejo pueden disponer de los conocimientos técnicos para la toma de decisiones en relación al manejo de los escombros, la identificación de sitios estratégicos que están utilizados como escombreras ilegales.

Además, con esta investigación se le proporciona a los entes gubernamentales, información sobre los escombros dispuestos de manera ilegal en zonas verdes, lotes baldíos, espacio público y la necesidad de intervención en sectores críticos para enfrentar la problemática. En este sentido, el estudio permite la identificación de los lugares del sector de la construcción que causan mayor contaminación por escombros de acuerdo a la generación y disposición final de los mismos, teniendo en cuenta la clasificación establecida por el grupo de investigación.

La información generada se convierte en un insumo para que las autoridades competentes regulen y controlen los residuos arrojados en zonas ilegales, y esto redunde en una disminución de la contaminación visual y organización del espacio público, que se verá

traducido en beneficios para la ciudad de Sincelejo. Esta investigación beneficia: al medioambiente pues los impactos negativos podrán ser mitigados con base en los planes que se puedan formular a partir de los resultados del estudio; a las autoridades competentes, proporcionándoles una información clara y concisa de las actividades donde más se está generando y las zonas afectadas por su disposición ilegal; a las empresas constructoras, promoviendo un mejor manejo de escombros, que coadyuve al respeto de las normas para que realicen las actividades de manejo de residuos sólidos y su disposición final en un espacio dispuesto para ello, de forma legal y a la sociedad en general, que es la afectada directamente y dependiendo de las medidas que tomen las autoridades competentes después de la entrega de los resultados del proyecto. (Generación et al., 2006).

1. Marco Teórico

1.1. Estado del Arte

Según, Camacol (2012) en Bogotá se generan aproximadamente 15 millones de ton/año de residuos de construcción y demolición, semejante a 2000 kg hab/año, una cifra preocupante, que sitúa a la capital por encima de grandes urbes a nivel mundial y convirtiéndose en uno de los principales problemas que impactan el ambiente de la ciudad (Castaño et al., 2013).

Para Yu, et al. (2013), la gestión de residuos en la industria de la construcción se ha convertido en un problema ambiental importante. En particular, una creciente cantidad de residuos de construcción y demolición (C & D) está dispuesta en vertederos. Cochran & Townsend (2010) afirman que la cantidad y la composición de los escombros procedentes de la construcción y demolición de una región, debe entenderse desde el desarrollo de normas, políticas y estrategias para la gestión de este segmento de residuos sólidos.

Sukholthaman y Sharp (2016) describe que los residuos sólidos municipales han sido considerados como uno de los problemas más inmediatos y graves confrontar. Puesto que proporciona un rendimiento de desechos sólidos altamente depende de la eficacia de recogida de residuos, el proceso de transporte y cambios significativos en la cantidad y calidad de los residuos de llegar a su disposición final.

En concreto, la gestión eficiente de los residuos sólidos requiere la administración responsable de implementar estudio detallado de las necesidades y las direcciones de desarrollo deseados, seguido de decisiones sobre las medidas de aplicación. (Vučijak, Kurtagić, & Silajdžić, 2015).

Meléndez (2004) plantea una técnica para la disposición de escombros en el suelo sin causar perjuicio al medio ambiente y sin causar molestia o peligro para la salud y seguridad pública. 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.

En Sincelejo, Sucre, la información referente a la gestión de escombros es escasa, a pesar que se tengan en cuenta algunos aspectos de tipo ambiental, según los documentos requeridos para adelantar construcciones civiles urbanas. En este sentido, Monroy (2014) considera que existe la necesidad de adelantar este tipo de trabajos como punto de apoyo para que se tenga una mejor y más ordenada ciudad.

La gestión de los escombros requiere ser abordada desde otra perspectiva más clara, que permita conocer de forma investigativa su producción en volumen, composición, origen y destino; igualmente, amerita un planteamiento que proporcione alternativas de manejo, reutilización y disposición. En Sincelejo se necesita un modelo oficial que determine la recolección y disposición final de los residuos sólidos de las obras de construcción; las denominadas escombreras son inexistentes en la ciudad, al igual que no se tiene un sistema de reciclaje o reutilización de los escombros de construcción. (Monroy, 2014).

1.2. Bases Teóricas

1.2.1. Escombros.

Dentro del sector de la construcción los escombros hacen referencia y como lo indica el decreto 357 de 1997 a todo residuo sólido sobrante de la actividad de la construcción, las cuales son realizadas en obras civiles o de otras actividades conexas complementarias o análogas.(Conducta, 1997). Estos también se pueden considerar

desecho, generados en las actividades de construcción, demolición y reforma, de edificaciones, obra civil y espacio público.

A estos se los puede considerar como inertes -no peligrosos- y poseen alta susceptibilidad de ser aprovechados mediante transformación y reincorporación como materia prima de agregados en la fabricación de nuevos productos.

1.2.2. Gestión Ambiental Urbana.

En el sector de la construcción la gestión ambiental urbana como afirma Camacol (2012), se refiere a la administración del agua, la prevención y mitigación de desastres, la gestión de desechos sólidos, y la agricultura urbana la cual nos puede permitir a través de actividades, acciones y programas un manejo adecuado de los mismos.

Con el pasar de los tiempos la gestión del ambiente urbano ha sido extensamente asistida en todos los niveles estimulando a los gobiernos locales, a los nacionales, al sector privado, tanto en el plano nacional como internacional, a mejorar e incrementar medidas que mantengan el medio ambiente en condiciones de equilibrio a largo plazo. Se conoce con profundidad los procesos desequilibrantes del ambiente y se han desarrollado tecnologías no agresivas para la provisión de servicios de agua potable, alcantarillado, recolección de basura, control de contaminantes en el aire, procesos industriales, entre otros. Si bien no se ha conseguido corregir los problemas fundamentales, se han alcanzado niveles de organización con poder de convocatoria para enfrentar a los grupos de poder y luchar contra los intereses creados que van en detrimento del ambiente (Camacol, 2012).

1.2.3. Gestión de Residuos Sólidos.

La gestión de residuos sólidos tiene mucha importancia a nivel global esto se debe a la búsqueda de un entorno sostenible que permita un desarrollo social y económico lo cual se refiere a el conjunto de operaciones y disposiciones encaminadas a dar a los

residuos producidos el destino más adecuado desde el punto de vista ambiental, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento, posibilidades de recuperación, aprovechamiento, comercialización y disposición final. (Rojas-Caldelas, 2014)

Para prevenir y disminuir efectivamente en una comunidad o en una región el riesgo asociado al manejo de los RESPEL sobre la salud y el ambiente, es imprescindible que las autoridades que tienen a su cargo el ordenamiento del territorio junto con la protección del ambiente y la salud, asuman de manera responsable y planificada el papel que les corresponde frente a la gestión integral de tales residuos, con el fin de asegurar una buena calidad de vida a la población y también el desarrollo sostenible del país. (Camacol, 2012).

1.2.4. Contaminación Ambiental.

La contaminación ambiental no es algo que existe solo en el siglo XXI, está siempre ha sido parte fundamental de la naturaleza, con el tiempo esta se ha convertido en un problema en el sector de la construcción debido a los malos manejos que se dan en las obras causando efectos negativos en el medio ambiente y en la salud de las personas. (Kierdorf U & Fejerskov O, 1993).

En la construcción la contaminación ambiental, se considera como las actividades de desarrollo que agotan los recursos naturales y que también producen gran cantidad de desechos que lleva a la contaminación del aire, el agua, el suelo y los océanos; el calentamiento global y la lluvia ácida. Sin tratar o mal residuales tratadas es una causa importante de contaminación de los ríos y la degradación ambiental que causa la mala salud y la pérdida de productividad de los cultivos. (Kierdorf U & Fejerskov O, 1993).

Cuando se comenzó a generar recursos en masa las actividades del hombre, comienzan afectar directa o indirectamente el medio ambiente de manera adversa. Una trituradora de piedra añade una gran cantidad de partículas en suspensión y el ruido a la atmósfera. Automóviles emiten de sus tubos de escape de óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre, dióxido de carbono, monóxido de carbono y una mezcla compleja de hidrocarburos no quemados y hollín negro que contaminan la atmósfera. Las aguas residuales domésticas y ejecutar fuera de los campos agrícolas. (Kierdorf U & Fejerskov O, 1993).

1.2.5. Riesgo.

El concepto de riesgo, en su definición más sencilla, hace referencia a la probabilidad de que a una población (personas, estructuras físicas, sistemas productivos, etc.), o segmento de la misma, le ocurra algo nocivo o dañino. Para que exista un riesgo debe haber tanto una amenaza (o, como algunos dirían, un peligro) como una población vulnerable a sus impactos, siendo la "vulnerabilidad" la propensión de sufrir daños que exhibe un componente de la estructura social o la naturaleza misma). (fernandez,1996).

El riesgo es, en consecuencia, una condición latente o potencial, y su grado depende de la intensidad probable de la amenaza y los niveles de vulnerabilidad existentes. En este sentido, la vulnerabilidad es una expresión del desequilibrio o desajuste, en igual medida, entre la estructura social (ampliamente concebida) y el medio físico-constructivo y natural que lo rodea. La vulnerabilidad, entonces, nunca puede tener un valor absoluto, sino que depende siempre del tipo e intensidad de la amenaza. A nuestro modo de ver, la amenaza y el riesgo nunca deben considerarse sinónimos, como lo hacen algunos autores; por otra parte, el grado de riesgo siempre está en función de la magnitud de la amenaza y de la vulnerabilidad, es, entonces, una condición dinámica, cambiante y teóricamente controlable. (fernandez,1996).

1.2.6. Disposición y Generación de Escombros de Construcción.

La generación de escombros en la construcción se refiere a procesos principalmente, a los residuos de concreto, asfalto, bloques, arenas, gravas, ladrillo, tierra y barro, representando todos estos hasta en un 50% o más. Otro 20% a 30% suele ser madera y productos afines, como formaletas, marcos y tablas; y el restante 20% a 30% de desperdicios son misceláneos, como metales, vidrios, asbestos, materiales de aislamiento, tuberías, aluminio y partes eléctricas. En la actualidad lo que se recupera de estos es un porcentaje sumamente bajo, la disposición de escombros es la actividad que se realiza para deshacerse de los mismo, donde el sitio destinado son escombreras, para la disposición final de los escombros, incluidos los materiales y elementos de construcción, demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación. Estas deben ser localizadas en áreas en que el paisaje no esté degradado y se tienen en cuenta algunos lineamientos.

El tamaño y la forma estarán determinados por el volumen de material que se removerá. También influyen el valor económico de la remoción de escombros y los costos de extracción.

Las medidas de mitigación y manejo para la disminución del impacto paisajístico, incluidos el ruido y la contaminación del aire, deben estar definidas con anterioridad, al igual que el uso de barreras visuales.

Para garantizar la adecuada circulación del agua es necesario determinar las obras de drenaje que se sean requeridas tanto en el interior de la escombrera como en su perímetro.(Agilar & Piñeres, 2011.)

1.2.7. Relleno Sanitario.

De acuerdo con la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles (ASCE), es una “técnica para la disposición de la basura en el suelo sin causar perjuicio al medio ambiente

y sin causar molestia o peligro para la salud y seguridad pública. 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). Básicamente consta de celdas previamente impermeabilizadas donde una vez depositados, compactados y nivelados los residuos sólidos, estos son cubiertos con tierra u otro material inerte, al menos una vez al día. El manejo de los subproductos de la descomposición de los residuos es realizado en instalaciones cercanas al relleno. Estos subproductos en su mayoría corresponden a líquidos percolados, comúnmente denominados lixiviados, y el biogás, producto de la descomposición anaerobia de los residuos. En el caso de los lixiviados estos son recolectados en fondo de la celda y enviado a lagunas donde son tratados, o recirculados al interior del relleno. Por su parte, el biogás es recogido mediante la instalación subterránea de una red de tuberías, almacenados para su utilización posterior, o incinerado para convertirlo a CO₂ y de esta manera disminuir su capacidad de generación de calentamiento global. Finalizada la disposición de residuos en celda, esta es aislada mediante una cubierta adicional final.(Noguera & Olivero, 2010)

1.2.8. Escombreras.

Las escombreras o botaderos son lugares donde se depositan materiales de desecho provenientes de las industrias mineras, manufactureras, de la construcción o de actividades diversas. Si bien todas estas industrias generan importantes beneficios a la sociedad también generan importantes inconvenientes, siendo uno de los más nocivos la contaminación del medio ambiente. La ubicación en lugares apropiados y la técnica para que estos depósitos sean estables y que no contaminen el medio ambiente deben ser estudiadas para reducir sus efectos perjudiciales. La prevención de la contaminación debe destacarse como premisa principal cuando se realicen estudios sobre problemas de residuos o desechos.(Melorose, Perroy, & Careas, 2015)(Melorose et al., 2015).

1.3. Marco Legal

Actualmente en Colombia el Decreto 357 de 1997 es el que regula el manejo, transporte y disposición final de escombros y materiales de construcción en el Distrito Capital. Este decreto reglamenta lo concerniente a las escombreras y estaciones de transferencia de escombros, define normas de conducta sobre el manejo, transporte y disposición final de escombros y por ultimo establece las sanciones y medidas preventivas derivadas del manejo de los escombros. (Victor & Durango, n.d.)

Está prohibido arrojar, ocupar, descargar o almacenar escombros y materiales de construcción en áreas de espacio público. Los generadores y transportadores de escombros y materiales de construcción serán responsables de su manejo, transporte y disposición final de acuerdo con lo establecido en el presente decreto.

Cuando se requiera la utilización temporal del espacio público para el almacenamiento de escombros o materiales de construcción, o para la adecuación, transformación o mantenimiento de obras, se deberá delimitar, señalizar y acordonar el área en forma que se facilite el paso peatonal o el tránsito vehicular. Los escombros y materiales de construcción deberán estar apilados y totalmente cubiertos. El tiempo máximo permitido para el almacenamiento de escombros y materiales de construcción en el espacio público es de veinticuatro (24) horas (Conducta, 1997).

La disposición final de los materiales a los que se refiere el presente decreto deberá realizarse en las escombreras distritales, en las estaciones de transferencia debidamente autorizadas por el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente. o en los rellenos de obra autorizados por las autoridades de planeación distrital. (Conducta, 1997).

La Resolución 541 de 1994 es expedida por el Ministerio del Medio Ambiente, y 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.(Victor & Durango, n.d.)("resolución 541," 1994)

(Decreto 063 (2106), teniendo en cuenta el artículo 9 de la ley 1258 de 2008 establece: responsable de la aplicación de comparendo ambiental. El responsable de la aplicación de la sanción por comparendo ambiental en cada circunscripción municipal será su respectivo alcalde, quien podrá delegar en su secretario de gobierno o en quien haga sus veces.

Que por no estar expresamente prohibido por mandato legal el alcalde del municipio de Sincelejo, delegara al secretario del interior y convivencia ciudadanas la función de iniciar y llevar a hasta su culminación mediante actos administrativos, los procedimientos para la aplicación de la sanción por comparendo ambiental de que trata la ley 1258 de 2008 (reglamentada por el decreto 3695 de 2009) cumpliendo a cabalidad con cada una de sus etapas. (Secretaria de interior y convivencia ciudadanas Sincelejo sucre)

Cuando se habla se comparendo ambiental en la ciudad de Sincelejo, el decreto 515 de 2012 lo reglamenta.

El alcalde de la ciudad de Sincelejo, en uso de sus facultades constitucionales y legales, especialmente las conferidas por el artículo 91, numeral 6 de la ley 136 de 1994 y el artículo 20 del acuerdo municipal 085 de 2012. Y considerando que el artículo 79 de la constitución política consagra el derecho de toda persona a gozar de un ambiente sano y la ley garantiza la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlos.

Con la expedición de la ley 1259 de diciembre del 2008, se creó el comparendo ambiental, instrumentando la cultura ciudadana enfocando a enseñar el acuerdo manejo de residuos sólidos y escombros y a prevenir la afectación del medio ambiente y la salud pública

En relación con los escombros las personas recibirán comparendos ambientales debidos a las siguientes infracciones reglamentadas en el decreto 515 2012.

En primer lugar se ve la infracción número 03 la cual nos dice que arrojar residuos sólidos o escombros en espacios público en sitios no autorizados.

Luego sigue la infracción número 16 donde fomenta el trasteo de basuras, residuos vegetales, materiales de excavación, tierra y escombros en medio no aptos ni adecuados, entre ellos vehículos de tracción humana o animal.

Cabe destacar y como lo indica el artículo 10 del decreto 515 de 2012 los recursos recaudados por este concepto serán destinados de acuerdo a lo señalado en el artículo 12 de la ley 1259 de 2008, que indica “ los dineros recaudados por concepto de multa correspondientes al comparendo ambiental deberán destinados para financiar programas y campañas cívicas de cultura ciudadana dirigidos sensibilizar, educar, concienciar y capacitar a la comunidad y a las personas dedicadas a la actividad de reciclaje, sobre el acuerdo y el manejo de los residuos sólidos basuras y escombros” (ley 1259 de 2008)

2. Metodología

2.1. Área de estudio

El municipio de Sincelejo (sucre) cuenta con una población de 265.350 habitantes. En la siguiente imagen se identifica la zona donde se realizó la investigación.



Figura 1. Mapa de Sincelejo Sucre. Área de investigación.

Fuente: Google Earth.

2.2. Tipo de Investigación

Teniendo en cuenta los análisis realizados y la metodología que se aplicó en la investigación se trabajó con un enfoque mixto, cualitativo y cuantitativo.

Este enfoque se tomo con base a la población de construcciones y sitios donde se genera y se disponen los escombros. Además se aplicaron encuestas a personas claves relacionadas con la problemática.

- **Relación con la Realidad**

Diagnóstica, puesto que se detectaron las necesidades y falencias de los sectores donde más se producen y se disponen los escombros en Sincelejo.

- **Finalidad**

Aplicada

- **Temporalidad**

Transversal, se desarrolló en una fase de campo de 6 meses.

2.3. Muestreos

En el tiempo de investigación realizada durante los meses de septiembre, octubre y diciembre, se tomó información sobre los lugares donde se generan escombros provenientes de las actividades de construcción las cuales fueron identificados en una tabla,

así mismo se identificó los lugares donde se realiza disposición final de escombros, mostrando tipología del lote, estado, dirección y geo-Referenciación.

Se recolectó información de la generación y disposición de escombros en Sincelejo, en la cual se realizó un análisis sobre las encuestas realizadas a trabajadores, empresas constructoras, contratistas de obra, ciudadanos (cercano a los lugares donde disponen residuos sólidos) y trabajadores que se encargan de la disposición irregular de escombros.

Se cuenta con un total de 40 encuestas a trabajadores, donde se generan residuos, empresas constructoras y contratistas de obra, 50 encuestas a ciudadanos (cercano a los lugares donde disponen residuos sólidos) y 20 encuestas a trabajadores que se encargan de la disposición de escombros mediante vehículos de tracción humana, animal y particulares.

2.4. Fases del Estudio

- Fase I. Determinar las actividades del sector de la construcción que más generan escombros y hacer un registro de ellas teniendo en cuenta el tipo de edificación.

Se tomaron en cuenta las construcciones que estén en el grupo de iniciación de las obras del segundo periodo del año, estas se geo-referenciaron de acuerdo a su ubicación exacta en una tabla.

Se realizó una observación directa, que permitió recolectar datos sobre los lugares que están ocasionando la contaminación por escombros producidos en el sector de la construcción, y una observación de campo donde se utilizaron: registros fotográficos, para la toma de evidencias y un GPS para determinar el sitio exacto de estas construcciones

e indicar en una tabla los sectores donde se causa mayor contaminación por escombros teniendo en cuenta el tipo de edificación.

En cada caso observado se llenó una ficha indicando ubicación geográfica, barrio, dirección, tipo de vivienda, tiempo de la obra, actividad que genera escombros y su número de pisos entre otros, Los puntos geo referenciados fueron plasmados en una ficha o en una tabla de datos. Se realizaron encuestas Semi- Estructuradas a personas relacionadas con la construcción a las cuales se realizó un análisis gráfico para determinar los tipos de actividades que generan escombros y los métodos que utilizan para deshacerse de estos residuos.

En la búsqueda de los lugares de generación se encontraron 16 construcciones con evidencias de generación de escombros las cuales son de 1 y 2 pisos con actividades de remodelación y construcción, así mismo se entrevistó a 40 personas relacionadas con la construcción donde se encuentran contratistas, maestros de obra, ingenieros y arquitectos.

- Fase II. Determinar cuáles son los lugares en los que se realiza la disposición final de los escombros provenientes del sector de la construcción en Sincelejo y ubicación en un plano arquitectónico.

Se realizó una observación directa y de campo la cual permitió identificar las zonas y lugares donde mayormente se arrojan escombros. Se llevó a cabo una entrevista Semi-Estructurada a trabajadores informales (como carro mulas o cocheros) que realizan la disposición final de los escombros, donde se realizó un análisis gráfico para determinar rutas, tipos de materiales y factores económicos relacionados con la disposición final de los escombros. Se hizo uso de la cámara fotográfica y un GPS y lo hallado se consignó en una ficha lo cual nos permite saber su dirección exacta.

Los puntos geo referenciados con los sitios de disposición final fueron plasmados en una tabla de datos con su evidencia fotográfica que sirve como evidencia en la investigación.

Se encontró un total de 17 lugares de disposición ilegal de escombros en los cuales todos son lotes baldíos en su gran mayoría privados y en algunos casos públicos, se realizaron 50 encuestas a ciudadanos que viven cerca de estos lugares.

- Fase III. Establecer la relación que existe entre el lugar donde se generan y el sitio donde se disponen los escombros por sectores en Sincelejo.

Se contrastaron las tablas o fichas de sitios de generación y disposición final de escombros, identificando relaciones mediante la información obtenida en las entrevistas a propietarios, transportadores de escombros, así como vecinos del lugar de la disposición.

3. Resultados y Análisis

3.1. Ubicación de Puntos Geo-Referenciados, Localización de Construcciones Donde se Generan Escombros.

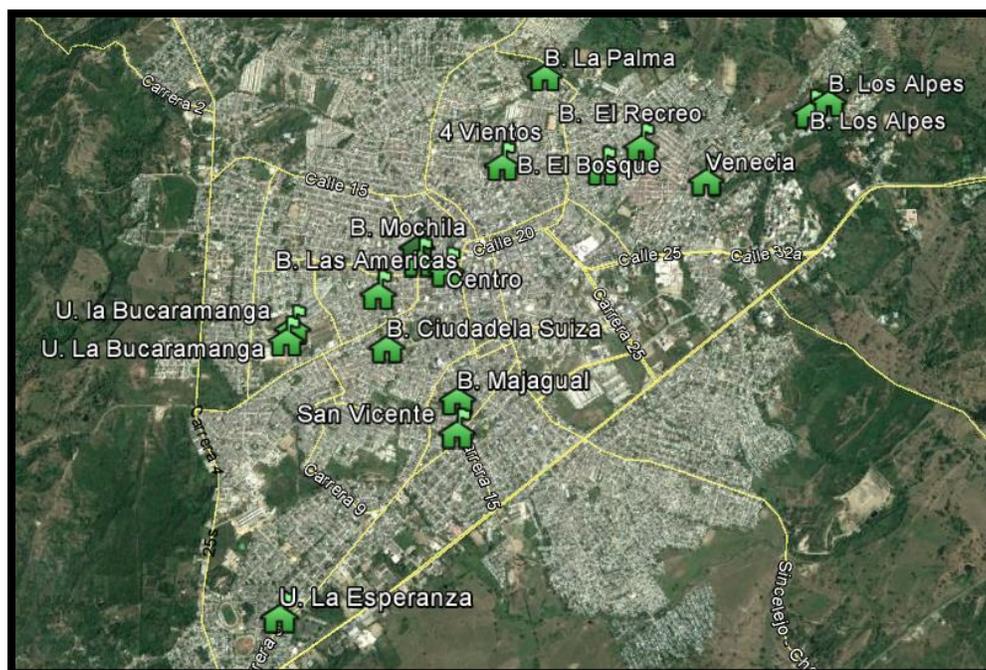


Figura 2. Mapa de Sincelejo sucre, área de investigación

Fuente: Google Earth.

En las siguientes tablas elaboradas en el trabajo de investigación, se encuentran registros de obra con evidencias fotográficas donde se generan los escombros en la ciudad de Sincelejo.

A raíz de la información encontrada en las tablas se tiene conocimiento sobre qué actividad y tipos de obra me generan escombros en el sector de la construcción.

Los sectores Geo-referenciados son los siguientes, Centro, Mochila, U. La Bucaramanga, San Vicente, Barrio Majagual, La Palma, 4 Vientos, Las Américas, Ciudadela Suiza, Barrio los Alpes, Venecia, U. La Esperanza, B. los Libertadores y Barrio El Bosque.

Tabla 1

Registro de obras que generan escombros

Dirección.	
16#23-24 Centro	
Tiempo de obra.	
6 Meses	
Tipo de obra.	
Residencial	
Actividad.	
Residencial	
N de pisos.	
2	
Geo- referencia.	
N-09°18.043	
W 075°23.841	
Fuente: Trabajo de campo	

Dirección.	
Cr 14 #22ªMochila	
Tiempo de obra.	
2Meses	
Tipo de obra.	
Residencial	
Actividad.	
Demolición	
N de pisos.	
1	
Geo- referencia.	
N-09°18.086	
W 075°23.936	
Fuente: Trabajo de campo	

Dirección.	
Urbanización La Bucaramanga	
Tiempo de obra.	
6 Meses	
Tipo de obra.	
Residencial	
Actividad.	
Construcción	
N de pisos.	
4	
Geo- referencia.	
9°17'49.13"N	
75°24'24.99"O	
Fuente: Trabajo de campo .	

Dirección.	
Urbanización La Bucaramanga.	
Tiempo de obra.	
4 Meses	
Tipo de obra.	
Residencial	
Actividad.	
Construcción	
N de pisos.	
2	
Geo- referencia.	
9°17'46.49"N	
75°24'26.31"O	
Fuente: Trabajo de campo	

Dirección.	
C Cr14b # 32ª San Vicente	
Tiempo de obra.	
1 Mes	
Tipo de obra.	
Residencial	
Actividad.	
Excavación	
N de pisos.	
1	
Geo- referencia.	
9°17'25.17"N	
75°23'46.14"O	
Fuente: Trabajo de campo	

Dirección.	
Carrera 15ª Barrio Majagual	
Tiempo de obra.	
2 Meses	
Tipo de obra.	
Residencial	
Actividad.	
Construcción	
N de pisos.	
2	
Geo- referencia.	
9°17'32.86"N	
75°23'46.22"O	
Fuente: Trabajo de campo	

Dirección.	
Cr24 #8-16ªLa Palma	
Tiempo de obra.	
4 Meses	
Tipo de obra.	
Residencial	
Actividad.	
Construcción	
N de pisos.	
2	
Geo- referencia.	
9°18'50.68"N	
75°23'26.68"O	
Fuente: Trabajo de campo	

Dirección.	
Cll13b#35-32 4 Vientos	
Tiempo de obra.	
2 Meses	
Tipo de obra.	
Residencial	
Actividad.	
Construcción	
N de pisos.	
2	
Geo- referencia.	
9°18'28.38"N	
75°23'36.66"O	
Fuente: Trabajo de campo	

Dirección.	
ClI25c #53 Barrio los Alpes	
Tiempo de obra.	
1 Meses	
Tipo de obra.	
Residencial	
Actividad.	
Remodelación	
N de pisos.	
2	
Geo- referencia.	
9°18'44.33"N	
75°22'18.26"O	
Fuente: Trabajo de campo	

Dirección.	
Cll 25c Barrio los Alpes	
Tiempo de obra.	
6 Meses	
Tipo de obra.	
Residencial	
Actividad.	
Construcción	
N de pisos.	
12	
Geo- referencia.	
9°18'28.38"N	
75°22'22.86"O	
Fuente: Trabajo de campo	

Dirección.	
Kr13b#24-72 Las Américas	
Tiempo de obra.	
1 Meses	
Tipo de obra.	
Residencial	
Actividad.	
Remodelación	
N de pisos.	
1	
Geo- referencia.	
9°17'57.37"N	
75°24'5.28"O	
Fuente: Trabajo de campo	

Dirección.	
CII13b#35-32 Venecia	
Tiempo de obra.	
2 Meses	
Tipo de obra.	
Residencial	
Actividad.	
Construcción	
N de pisos.	
7	
Geo- referencia.	
9°18'28.38"N	
75°23'36.66"O	
Fuente: Trabajo de campo	

Dirección.	
Car 13ª Suiza	
Tiempo de obra.	
1 Meses	
Tipo de obra.	
Residencial	
Actividad.	
Remodelación	
N de pisos.	
1	
Geo- referencia.	
9°17'44.94"N	
75°24'2.89"O	
Fuente: Trabajo de campo	

Dirección.	
Cr 5ª U. la Esperanza	
Tiempo de obra.	
1 Meses	
Tipo de obra.	
Residencial	
Actividad.	
Construcción	
N de pisos.	
1	
Geo- referencia.	
9°16'44.26"N	
75°24'25.11"O	
Fuente: Trabajo de campo	

Dirección.	
Cr 14 Los Libertadores	
Tiempo de obra.	
2 Meses	
Tipo de obra.	
Residencial	
Actividad.	
Remodelación	
N de pisos.	
2	
Geo- referencia.	
9°18'8.43"N	
75°23'56.39"O	
Fuente: Trabajo de campo	

Dirección.	
Calle 18ª B. El Bosque	
Tiempo de obra.	
1 mes	
Tipo de obra.	
Residencial	
Actividad.	
Remodelación	
N de pisos.	
1	
Geo- referencia.	
9°18'27.18"N	
75°23'12.69"O	
Fuente: Trabajo de campo	

En las 16 edificaciones encontradas con evidencia de generación de escombros, se observa que el promedio de tiempo de la obra es de 1 a 2 meses, según el tipo todas son residencial, el número de pisos; 1 y 2 como promedio, la proporción de actividad; 43.75% Remodelación, 43.75% Construcción, 6.25% Excavación y 6.2% Demolición de un 100% de las obras registradas.

3.2. Ubicación de Georreferenciación, Lugares Donde se Realiza Disposición de Escombros de Manera Ilegal.

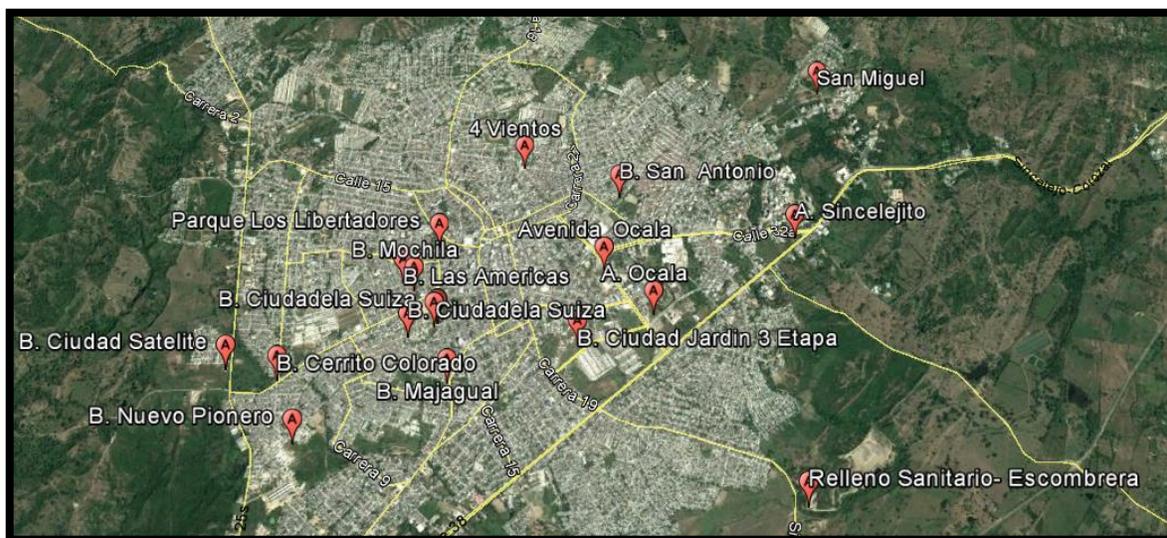


Figura 3. Mapa de Sincelejo sucre área de investigación, lugares de disposición final ilegal.

Fuente: Google Earth

En la tablas 2 se registran los lugares donde se realiza disposición de escombros de manera ilegal, teniendo en cuenta la información consignada en las encuestas los sectores que se georreferenciaron son los siguientes, Barrio Ciudad Jardín 3 Etapa, Majagual, Ciudadela Suiza, Santa fe, Mochila, 4 Vientos, Barrio Los Libertadores, Nuevo Pionero, Ciudad Satélite, la Avenida Ocala, Barrio San Antonio y Avenida Sincelejito.

Tabla 2*Registro de obras donde se disponen escombros*

Dirección.	
CR 14 B Parque los libertadores	
Tipología, sitio de disposición final de escombros.	
Calle destapada	
Estado, sitio de disposición de escombros.	
Regular	
Geo- referencia.	
9°18'9.46"N	
75°23'56.17"O	
Fuente: Trabajo de campo..	

Dirección.	
4 vientos	
Tipología, sitio de disposición final de escombros.	
Lote baldío	
Estado, sitio de disposición de escombros.	
Regular	
Geo- referencia.	
9°18'30.08"N	
75°23'34.63"O	
Fuente: Trabajo de campo.	

Dirección.	
CLL 25c Villa Suiza	
Tipología, sitio de disposición final de escombros.	
Lote baldío	
Estado, sitio de disposición de escombros.	
Mal estado	
Geo- referencia.	
9°17'49.19"N	
75°23'57.21"O	
Fuente: Trabajo de campo..	

Dirección.	
CR 13ª villa suiza	
Tipología, sitio de disposición final de escombros.	
Lote baldío	
Estado, sitio de disposición de escombros.	
Regular	
Geo- referencia.	
9°17'46.57"N	
75°24'3.63"O	
Fuente: Trabajo de campo.	

Dirección.	
CR 13D con CLL 25c santa fe	
Tipología, sitio de disposición final de escombros.	
Lote baldío	
Estado, sitio de disposición de escombros.	
Mal estado	
Geo- referencia.	
9°17'49.96"N	
75°23'56.40"O	
Fuente: Trabajo de campo.	

Dirección.	
Ciudad Jardín 3 Etapa	
Tipología, sitio de disposición final de escombros.	
Lote baldío	
Estado, sitio de disposición de escombros.	
Mal estado	
Geo- referencia.	
9°17'43.42"N	
75°23'21.87"O	
Fuente: Trabajo de campo.	

Dirección.	
Calle 24ª mochila	
Tipología, sitio de disposición final de escombros.	
Calle destapada	
Estado, sitio de disposición de escombros.	
Mal estado	
Geo- referencia.	
9°17'58.32"N	
75°24'2.31"O	
Fuente: Trabajo de campo.	

Dirección.	
Carrera 25ª A. Ocala	
Tipología, sitio de disposición final de escombros.	
Lote baldío	
Estado, sitio de disposición de escombros.	
Mal estado	
Geo- referencia.	
9°18'2.11"N	
75°23'14.89"O	
Fuente: Trabajo de campo.	

Dirección.	
CII30 Barrio Majagual	
Tipología, sitio de disposición final de escombros.	
Lote baldío	
Estado, sitio de disposición de escombros.	
Regular	
Geo- referencia.	
9°17'34.79"N	
75°23'53.85"O	
Fuente: Trabajo de campo.	

Dirección.	
Carrera 4 Ciudad Satélite	
Tipología, sitio de disposición final de escombros.	
Lote baldío	
Estado, sitio de disposición de escombros.	
Mal estado	
Geo- referencia.	
9°17'39.99"N	
75°24'47.97"O	
Fuente: Trabajo de campo.	

Dirección.	
Carrera 8 Nuevo pionero	
Tipología, sitio de disposición final de escombros.	
Lote baldío	
Estado, sitio de disposición de escombros.	
Mal estado	
Geo- referencia.	
9°17'21.27"N	
75°24'30.79"O	
Fuente: Trabajo de campo.	

Dirección.	
Calle 25 cerrito colorado	
Tipología, sitio de disposición final de escombros.	
Lote baldío	
Estado, sitio de disposición de escombros.	
Mal estado	
Geo- referencia.	
9°17'36.89"N	
75°24'35.30"O	
Fuente: Trabajo de campo.	

Dirección.	
Calle 24 las Américas	
Tipología, sitio de disposición final de escombros.	
Lote baldío	
Estado, sitio de disposición de escombros.	
Mal estado	
Geo- referencia.	
9°18'0.48"N	
75°24'5.03"O	
Fuente: Trabajo de campo.	

Dirección.	
Carrera 25 A. Ocala	
Tipología, sitio de disposición final de escombros.	
Lote baldío	
Estado, sitio de disposición de escombros.	
Mal estado	
Geo- referencia.	
9°18'2.11"N	
75°23'14.89"O	
Fuente: Trabajo de campo.	

Dirección.	
Barrio San Miguel	
Tipología, sitio de disposición final de escombros.	
Lote baldío	
Estado, sitio de disposición de escombros.	
Mal estado	
Geo- referencia.	
9°18'48.89"N	
75°22'17.89"O	
Fuente: Trabajo de campo.	

Dirección.	
Calle 32ª A. Sincelejo	
Tipología, sitio de disposición final de escombros.	
Lote baldío	
Estado, sitio de disposición de escombros.	
Mal estado	
Geo- referencia.	
9°18'9.13"N	
75°22'26.59"O	
Fuente: Trabajo de campo.	

Dirección.	
Calle 20 B. San Antonio	
Tipología, sitio de disposición final de escombros.	
Lote baldío	
Estado, sitio de disposición de escombros.	
Mal estado	
Geo- referencia.	
9°18'21.35"N	
75°23'10.51"O	
Fuente: Trabajo de campo.	

En los 17 lugares registrados como arrojaderas de escombros, se identifica que las tipologías de los sitios, 88.23% son lotes baldíos y el 11.77% calles destapadas, se observa que 76.47% de los lotes están en mal estado y un 23.53% en estado regular.

- **Escombrera Legal**



Figura 4. Mapa de Sincelejo sucre, ubicación escombrera legal

Fuente: Google Earth

Actualmente Sincelejo cuenta con un espacio determinado para la disposición de escombros legal, esta se encuentra ubicada en la carrera 19 vía a chocho dentro del relleno sanitario.

Con respecto a los requisitos que se necesitan para disponer los escombros de manera legal según INTERASEO S.A.S E.S.P cualquier persona natural o jurídica puede disponer en la escombrera, los vehículos utilizados para esta trabajo deben tener los papeles en orden, estos con su seguro obligatorio (SOAT) revisión técnico mecánica al día y el conductor debe poseer ARL.

La entidad encargada de controlar y vigilar que los escombros producidos en la ciudad sean dispuestos en la escombrera es la alcaldía municipal en cabeza de la oficina de planeación.

Actual mente no se tiene información de cuanto escombros produce la ciudad de Sincelejo, para afirmar cual es el porcentaje que se produce en la escombrera.

La información escrita sobre la escombrera ubicada dentro del relleno sanitario fue solicitada a la empresa INTERASEO S.A.S E.S.P.

3.3. Encuestas Aplicadas

En la ciudad de Sincelejo, según el tipo de edificación, las construcciones residenciales generan, en el 72% de los casos la mayor proporción de escombros, mientras que las edificaciones de carácter público un 28% de estos. Por otra parte los métodos de utilización para la eliminación de escombros producidos en obra, utilizan con más frecuencia a trabajadores en carro mulas por los bajos costos de transporte, para disponer los residuos en sitios no autorizados y con poca frecuencia utilizan la escombrera ubicada en el relleno sanitario. En la tabla 3 se pueden evidenciar los porcentajes obtenidos en la encuesta realizada.

Tabla 3

Porcentajes de métodos utilizadas para eliminación de escombros, producidos en obra.

Particulares en carro mulas	22	55%
Utilización de relleno sanitario	8	20%
Utilización de una escombrera	10	25%
total	40	100%

Se puede evidenciar que un 40% utilizan mano de obra profesional para la disposición final de los escombros y un 60% mano de obra particular.



Figura 5. Porcentaje de personas que utilizan mano de obra profesional y particular

Se está contratando la mano de obra particular por encima de la mano de obra profesional, esto es debido a las diferencias de costo que existe en cada una, donde la mano de obra de particulares cuenta con un precio promedio de \$25.000 pesos y la mano de obra profesional esta alrededor de unos \$80.000 pesos. A si mismo se puede observar en la tabla 5 las tarifas dentro de la escombrera.

Tabla 4

Costos de mano de obra particular y profesional

Costo de la contratación promedio	
Mano de obra profesional	\$ 80.000
Mano de obra particular	\$ 25.000

Tabla 5

Tarifas para disponer escombros en la escombrera

Tarifas para disponer escombros en la escombrera	
Viaje en camión doble troque	\$60.000
Viaje en camión sencillo	\$40.000

La actividad que genera mayor cantidad de escombros en la construcción es la mampostería, en un 70% de los casos vistos, en segundo lugar tenemos la actividad de cimentación con un 17.5% y por ultimo acabados con un porcentaje de 12.5%.

Se puede observar los lugares donde se disponen los escombros producidos en obra, en el estudio realizado se evidencio que los lotes baldíos, calles destapadas y la escombreras son los lugares utilizados con mayor frecuencia. En la tabla numero 6 pueden ver los resultados obtenidos.

Tabla 6

Lugares donde se disponen escombros producidos en obra

Lugares donde se disponen los escombros producidos en obra.		
Respuestas	Cantidad	porcentaje
Calles destapadas	12	30%
Lotes baldíos	19	47.5%
Calles en mal estado	0	0%
Escombrera	9	22.5%
Rellenos sanitarios	0	0%
Otras ¿Cuáles?	0	0%
Total	40	100%

Se observa que algunas personas relacionadas con el sector de la construcción como maestros, arquitectos e ingenieros no tienen conocimiento de la Resolución 541 de 1994 que habla sobre algunos requisitos que se deben tener al momento de transportarlos escombros, en el siguiente grafico se puede observar los porcentajes de las personas encuestadas con relación a la normativa

Un 50% respondieron que no tienen conocimiento de los requisitos planteados en la resolución 541, un 25% no cumple con los requisitos, y por ultimo un 15% si cumplen.

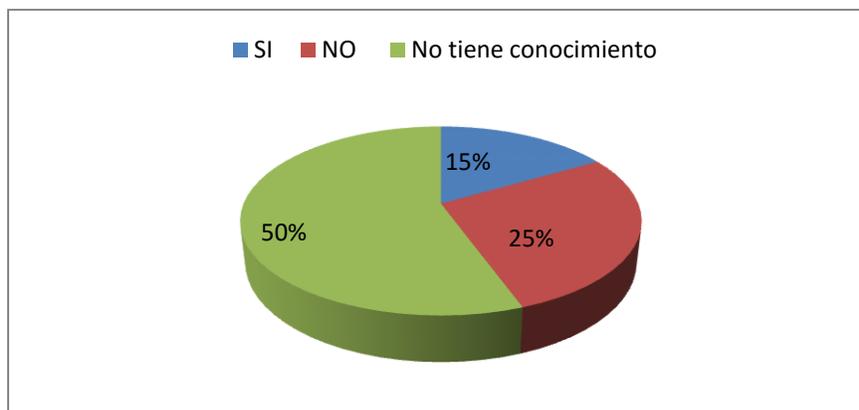


Figura 6. Porcentaje sobre el conocimiento de requisitos que se deben tener al momento de trasportar escombros según la Resolución 541 de 1994.

Cuando se habla de almacenamiento, cargue y descargue en los lugares donde disponen los escombros un 15% sí cumple, mientras 25% no; así como el 50% de los encuestados no tienen conocimiento lo que es un grave problema y mostrando la falta de compromiso que tienen los maestros, arquitectos e ingenieros con relación al tema de los escombros.

En la ciudad de Sincelejo, los sitios donde se realiza la disposición final de escombros de manera ilegal, afectan a las personas que viven cerca. En un 100% de los casos vistos se observan estos depósitos ilegal, lo que es un problema debido a que está causando muchas molestias y problemas con las personas que realizan esta actividad irregular, la frecuencia con que son depositados estos escombros es muy alta ya que a diario se ve esta problemática En la tabla 7 se puede ver los porcentajes obtenidos por las personas encuestadas.

Tabla 7

Porcentajes de la frecuencia con que son depositados los escombros.

Frecuencia con que son depositados		
Respuestas	Cantidad	porcentaje
Con poca frecuencia	14	28%
Con mucha frecuencia	36	72%
total	50	100%

Las denuncias interpuestas por la comunidad no son suficientes para lograr mitigar este problema; pues el 62% de las personas que interponen este tipo de quejas no reciben respuestas, el 38% de los casos visto no radican quejas debido al desconocimiento, miedo por evitar problemas con las personas que arrojan escombros. Las autoridades competentes no han tomado las medidas suficientes para arreglar este problema como lo cita (Monroy, 2014), esto se debe a la mala gestión de escombros que existe en la ciudad. En la tabla 8 se observan como toman decisiones las autoridades.

Tabla 8

Porcentaje de la toma de medidas por parte de las autoridades competentes.

Se ha tomado medidas de parte de las autoridades competentes frente a este problema.		
Repuestas	Cantidad	Porcentaje
SI	11	22%
NO	39	78%
Total	50	100%

En la búsqueda de toda la información se puede evidenciar el gran descontento que existe por los malos manejos con respecto al tema de escombros. A continuación se pueden resumir los aspectos.

- Diariamente arrojan escombros los trabajadores informales.
- Se llaman a las autoridades competentes y en el 78% de los caso no hacen nada.
- Algunas veces se comunican con las autoridades competentes y llegan en el momento en que se arrojan los escombros.
- Los dueños de los lotes no limpian y no señalizan.
- Realizan quejas para que solucionen este problema ambiental y urbano.
- Existen problemas de salud pública por la proliferación de grandes roedores causada por los escombros.

Con las observaciones de las comunidad, se evidencia el mal gestiona miento de escombros que existe. Así mismo se analizaron con las personas que se encargan de la disposición ilegal de escombros. En la tabla 9 se observa los porcentajes de los lugares donde son depositados los escombros.

Tabla 9

Lugares donde son depositados los escombros.

1. Lugar donde son arrojados los escombros.		
Respuestas	Cantidad	Porcentaje
Lotes baldíos	10	50%
Calles destapadas	6	30%
Calles pavimentadas en mal estado	0	0%
arroyos	4	20%
Total	20	100%

Se observa que los lugares donde mayormente se realiza la disposición final de escombros por trabajadores informales son lotes baldíos, como segundo lugar se tienen vías destapadas y por último arroyos en diferentes sectores de la ciudad. Muchas de estas personas realizan este trabajo debido al desconocimiento de las normas o las consecuencias que pueden traer esta actividad, en el siguiente gráfico se muestra el nivel de conocimiento que tienen sobre las normas o compendos ambientales.

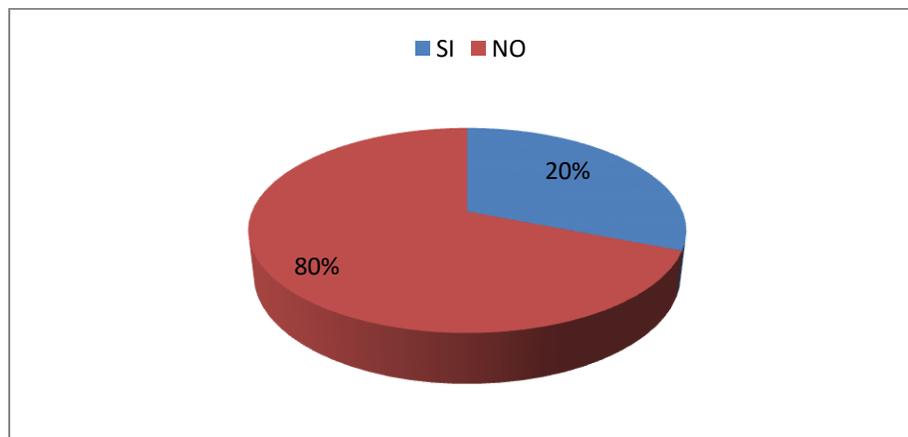


Figura 7. Porcentaje de conocimiento sobre normas o compendio ambiental.

Se puede concluir que no se tiene un conocimiento claro de normas y compendos ambientales establecidos por las autoridades competentes.

3.4. Relación que existe entre los lugares en donde se genera y se disponen los escombros en Sincelejo.

Según lo investigado, la relación que existe entre los lugares donde se generan y se disponen los escombros de obras de construcción en la ciudad de Sincelejo, existe ya que en los lugares donde se están disponiendo estos escombros son lotes baldíos ubicados en barrios habitados por comunidades.

Las rutas de disposición por lo general los trabajadores informales utilizan son calles principales, como la Calle 25 del Barrio Cerrito Colorado, esta es una vía principal que conecta a diferentes Barrios de la ciudad como Nuevo Pionero, Santa Fe , Ciudadela Suiza, Las Américas y la Carrera 4 Troncal de Occidente para llegar al Barrio Ciudad Satélite, estos barrios son afectados por los lugares de disposición final, puesto que cuentan con una gran proporción de lotes baldíos, los cuales son los favoritos para estos trabajadores, así mismo la calle 33 ubicada frente la Urbanización Buenos Aires y el Barrio Ciudad Jardín 3 etapa, esta conecta con la calle 25^a de la Avenida Ocala, donde actualmente son unos de los lugares mayor afectados por la disposición final de escombros.

Esta disposición final en lotes baldíos afecta a las personas que viven en los alrededores de manera directa por los impactos o contaminación, no solamente paisajística, sino también se pueden evidenciar problemas como, contaminación del aire, y por la polución. Además los escombros dispuestos se convierten en madrigueras de reptiles y roedores que ingresan en las viviendas aledañas a los lugares afectados.

Se analizaron las distancias que existen entre los lugares donde de generan y se disponen los escombros. En las siguientes tablas se pueden observar las distancias por zonas, calles y barrios. En los anexos N2 están ubicados en un plano de la ciudad todos estos lugares con sus respectivas conversiones.

Tabla 10

Distancias, calles y barrios por zonas Barrio Cerrito Colorado

Lugar de disposición	Lugar de generación	Distancia	Calle
Cerrito Colocado	U. la Bucaramanga	535mts	Calle 25 con carrera 10

Tabla 11

Distancias, calles y barrios por zonas Barrio Nuevo Pionero.

Lugar de disposición	Lugar de generación	Distancia	Calle
Nuevo pionero	U. la Bucaramanga	914mts	Calle 25 con carrera 10

Tabla 12

Distancias, calles y barrios por zonas Barrio Nuevo Pionero.

Lugar de disposición	Lugar de generación	Distancia	Calle
Ciudad satélite	U. la Bucaramanga	1024mts	Calle 25 con carrera 10

Tabla 13

Distancias, calles y barrios por zonas Barrio Ciudadela Suiza.

Lugar de disposición	Lugar de generación	Distancia	Calle
Ciudadela suiza	Ciudadela Suiza	84mts	Carrea 13 ^a
	Las Américas	380mts	Carrera 13 ^a con calle 24 ^a

Tabla 14

Distancias, calles y barrios por zonas Barrio Santa fe.

Lugar de disposición	Lugar de generación	Distancia	Calle
	Ciudadela Suiza	283mts	Carrea 13 ^a

Santa fe	Las Américas	482mts	Carrera 13 ^a con calle 24 ^a
----------	--------------	--------	---

Tabla 15

Distancias, calles y barrios por zonas Barrio Majagual.

Lugar de disposición	Lugar de generación	Distancia	Calle
Barrio Majagual	Barrio Majagual	242mts	Calle30 con car 15 ^a
	San Vicente	492mts	Calle 32 con car 15 ^a

Tabla 16

Distancias, calles y barrios por zonas Barrio Mochila.

Lugar de disposición	Lugar de generación	Distancia	Calle
Barrio mochila	Barrio Las Américas	91mts	Calle 24 ^a

Tabla 17

Distancias, calles y barrios por zonas Barrio las Américas.

Lugar de disposición	Lugar de generación	Distancia	Calle
Barrio las Américas	Barrio Las Américas	152mts	Car 13b con calle 23

Tabla 18.

Distancias, calles y barrios por zonas Barrio Los Libertadores

Lugar de disposición	Lugar de generación	Distancia	Calle
Parque los libertadores	Barrio los Libertadores	51mts	Carrera 14
	Centro	412mts	Carrera 14 con calle 23
	B. Mochila	130mts	Carrera 14

Tabla 19

Distancias, calles y barrios por zonas Barrio Santa Fe.

Lugar de disposición	Lugar de generación	Distancia	Calle
4 Vientos	4 vientos	97mts	Calle 13b
	La Palma	919mts	Calle 13b - car 24h- calle 11 ^a – carrera 24

Tabla 20

Distancias, calles y barrios por zonas Barrio San Antonio.

Lugar de disposición	Lugar de generación	Distancia	Calle
Barrio San Antonio	El Bosque	188mts	Calle 20 – Cra 30 ^a
	B. El Recreo	414mts	Calle 23 – Cra 35
	Venecia	843mts	Calle 20 – Calle 23 - Cra 30 – calle 25 Cra 36

En las tablas anteriores se muestra las distancias que existe de lugares donde se generan y se disponen los escombros, se observar que los lugares de disposición ilegal existentes son tomados como referente ya sea por las distancias cortas desde el punto de producción del escombros, además más del fácil acceso para la disposición en ellos puesto que estos no cuentan con ninguna restricción, vigilancia por las autoridades competentes o algún ente particular las distancias en promedio oscilan entre los 300mts, 500mts y 1 kilómetro de distancia y son las más frecuentadas para realizar la disposición ilegal.

3.5. Análisis de los Resultados

Es una realidad que en la ciudad, se tiene la necesidad por parte de algunas comunidades o personas saber sobre la gestión de escombros.

Actualmente, Sincelejo se encuentra en un proceso de crecimiento en el sector de la construcción, los procesos constructivos debidos a este desarrollo, traen como consecuencia problemas ambientales, económicos y factores sociales que influyen en la gestión de los escombros.

Para conocer la problemática y tener las bases necesarias para sacar conclusiones, se realiza una serie de cuestionamientos u objetivos que permite ver como los escombros en la ciudad se están convirtiendo en un problema para el medio ambiente y comunidades que se ven directamente afectadas.

Dentro los resultados analizados se puede observar que diariamente y en diferentes puntos de la ciudad se genera escombros debido a las construcciones en su gran mayoría de tipo residencial las cuales son más común encontrarlas de 1 y 2 pisos sin tener diferencias de estratos, las edificaciones de 3 pisos en adelante también se puede ver este proceso de disposición ilegal de escombros, solo que estas se encuentran con menor frecuencia ya sea por la falta de recursos o porque en la ciudad este tipo de construcción se construyen con poca frecuencia, en estas construcciones se realizan actividades de

demolición, remodelación y construcción completa de una obra.

Debido a la generación de escombros se tiene en cuenta donde y de qué manera son dispuestos en la zona urbana de Sincelejo. Dentro de la investigación se puede notar que la gran mayoría de personas relacionadas con la construcción de obras no realizan estrategias de reciclaje o un acuerdo entre ellos para tratar de mitigar en lo más posible la producción de escombros en obra, en algunos casos se nota que los trabajadores de obras le dan una reutilización a los escombros los cuales son utilizados en relleno, ya sea en la misma obra o en otras obras que tengan en la ciudad.

En otras ciudades como Medellín en 2013 se expidió el decreto 1609, en el cual se ha propuesto progresar en el aprovechamiento de los escombros de demolición, evitando costos de transporte y afectación al medio ambiente.

Las populares zorras utilizadas para deshacerse de los residuos de demolición coches tirados por un caballo dieron paso a los moto coches, pero la labor sigue siendo la de llevar los escombros generados por particulares en obras menores a tres Centros de Almacenamiento Temporal de Escombros (Vega, 2012).

En el estudio se puede notar que existe un gran problema ambiental debido a que muchos de estos escombros se están disponiendo de manera ilegal en zonas verdes, lotes baldíos, arroyos y calles destapadas. Las personas encargadas de realizar esta disposición de escombros, que en su gran mayoría son trabajadores informales con vehículos de tracción humana y animal. De alguna manera algunos trabajadores de la construcción buscan este método de contratación para deshacerse de los escombros debido a los bajos costo, ahorro de tiempo y evitar que las autoridades realicen comparendos ambientales debido a los escombros situados en lugares donde están prohibidos ya que en el decreto 515 de 2012 establece que el tiempo máximo permitido para el almacenamiento de escombros y materiales de construcción en el espacio público es de veinticuatro (24) horas

la cual es tomado del decreto 357 de 1997 que rige a nivel nacional (Victor & Durango, n.d.).

En la ciudad solo existe un sitio establecido para la disposición de escombros legal, en el que cualquier persona natural o jurídica puede acceder siempre y cuando pague la tarifa y el vehículo de transporte cuente con los documentos necesarios para operar. En la investigación, la tarifa y los requisitos que necesitan los vehículos son la mayor causa por la que algunas personas optan por trabajadores informales al momento de disponer de los mismos. La tarifa de la escombrera oscila entre \$60.000 y los \$40.000 pesos dependiendo del tipo de vehículo que ingrese. Actualmente los vehículos que se utilizaban para el transporte de escombros del relleno sanitario solo están transportando residuos de proyectos públicos ya que estos vehículos están deteriorándose por causa del material transportado (INTERASEO S.A E.S.).

Esta problemática se está convirtiendo mayormente en un problema social debido a que muchas personas se sienten molestas, por los escombros dispuestos de manera ilegal, estos residuos arrojados cerca de sus viviendas traen mucho descontento y en algunas ocasiones problemas, tanto que las personas que arrojan y el que se ve afectado llegan al punto de agredirse físicamente.

Como medida la comunidad acude a las autoridades competentes las cuales dan una mínima solución, causado por la inadecuada gestión administrativa.

En las encuestas realizadas se evidencia el poco compromiso que tienen algunos constructores con el manejo de los escombros en su obra, la gran mayoría coinciden con las respuestas dadas en relación a que quienes buscan para deshacerse de los escombros, teniendo en cuenta la necesidad de ajustar procesos de reciclaje para mitigar los impactos que se le causa al medio ambiente como, contaminación del aire y destrucción de capas vegetales al momento de arrojar escombros en zonas verdes.

Dentro de esta investigación se identificaron construcciones que generan

escombros con base en el tipo de obra y su respectiva actividad, además a cada construcción se le realizó una toma de información lo que indica la (tablas 1), así mismo se buscó lugares donde se disponen estos escombros como lo indica la (tablas 2).

Por otra parte dentro de la pregunta problema, ¿Cuáles son las actividades del sector de la construcción que generan escombros y donde se dispone mayor cantidad de residuos en la zona urbana de ciudad de Sincelejo? Se puede responder este interrogante gracias al estudio realizado; se observa que un 72% de las personas relacionadas con la construcción y 50% de trabajadores informales dicen que los sitios donde con mayor frecuencia se disponen los escombros son lotes baldíos y las actividades que más generan escombros son mampostería ya que a la hora de la colocación la pega de este mismo produce desperdicios debido a que en ocasiones el bloque se encuentra en mal estado y a la hora de realizar cortes necesarios para completar las hiladas este tiende a romperse, además del no uso de las herramientas adecuadas para el corte de este mismo y la actividad de instalaciones, ya sea hidráulica, sanitarias, eléctricas y de aires acondicionado, para llevar a cabo estas actividades en algunos casos como remodelaciones es necesario realizar aberturas y coretes en la mampostería.

Existe una relación en los lugares de generación y disposición de escombros debido a que estos vertederos ilegales de escombros se están tomando como referencia por las distancias cortas desde el punto de producción del escombros, además más del fácil acceso para la disposición en ellos puesto que estos no cuentan con ninguna restricción, vigilancia por las autoridades competentes o algún ente particular.

4. Conclusiones

Como resultado de la investigación se concluye que existe un gran problema de escombros en la ciudad, esto se debe al poco compromiso que tienen algunos constructores con el manejo de los escombros en obras, las personas que buscan para deshacerse de los residuos, son trabajadores informales y en pocos casos manos de obra profesional por la diferencia de costos y ahorro de tiempo.

Se puede observar, las obras que mayormente generan escombros son de tipo residencial específicamente con actividades de remodelación, demolición y construcción en los ítems de mampostería, instalaciones hidráulicas, sanitarias y de aires acondicionados puesto que en estas se realizan cortes para realizar aberturas en la mampostería para fijar las tuberías y cableados donde se produce un desperdicio.

Se logró identificar que los lugares en donde con mayor frecuencia se disponen los escombros de manera ilegal son lotes baldíos y zonas verdes o lugares destapados donde las autoridades ambientales no se den cuenta de este proceso irregular.

Debido a la falta de espacios adecuados para realizar esta actividad, actualmente algunos trabajadores realizan esta disposición de escombros en horas de la madrugada, mañana y noche, esto se debe a que en esas horas la comunidad que vive cerca de estos sitios de disposición no ponen problemas ya que en su mayoría se encuentran ocupadas.

Sincelejo cuenta con el decreto 515 de 2012, este se encarga de establecer los comparendos ambientales con relación a los escombros, estas medidas no son suficiente ya que las autoridades no buscan estos sitios y a las personas que se encargan de la disposición irregular, otras de las causas de que los comprendo ambientales no se estén realizando adecuadamente, se debe a que las comunidades no tienen conocimiento de que existen estos reglamentos, por otra parte las personas que tienen conocimiento al momento de llamar a las autoridades estas no hacen nada al respecto, por lo que se ve reflejado el mal

gestiona miento sobre escombros que tiene la ciudad.

5. Recomendaciones

En Sincelejo, es necesario debido al problema del mal manejo de escombros en obras, que la administración encargada de la gestión de residuos, realicen con más frecuencia controles en obra para tratar de mitigar los impactos ambientales que está causando la disposición ilegal.

A las entidades gubernamentales encargadas de este problema se recomienda que tengan en cuenta sitios críticos como la calle 25 con carrera 9 del barrio Cerrito Colorado, la finalización de la Carrera 8 en el Barrio Nuevo Pionero, la Calle 33 en el Barrio Ciudad Jardín Tercera Etapa frente la Urbanización Buenos Aire, La Calle 25c barrio Ciudadela suiza y la Carrera 25 frente a los transportes de corozal en la Avenida Ocala, los lugares mencionados son lotes baldíos donde a diario y como lo afirma la comunidad afectada, se realiza disposición de escombros de manera ilegal con mucha frecuencia.

Se les recomienda a las autoridades realizar campañas o jornadas pedagógicas enseñando a la comunidad y a personas que se encargan de disponer escombros de manera irregular, sobre los decretos, normas y consecuencia que pueden traer si no se cumplen, ya que actualmente muchos no tienen conocimiento y así mismo trabajar con las personas relacionadas con las obras para mitigar este problema.

En la ciudad de Sincelejo se necesita una nueva escombrera que brinde oportunidad a las personas que disponen estos residuos, actualmente no es suficiente, esta escombrera traería muchos efectos positivos ya que generaría fuentes de empleo y beneficiaría a comunidades donde se realiza esta actividad ilegal de disposición.

A la comunidad constructora que no tiene un control de los escombros producidos en obra, se les recomienda que juntos creen un plan de manejo o reciclado para así poder mitigar los impactos que están causando en el medio ambiente y así mismo darle solución a los problemas sociales producidos.

6. Referencias Bibliográficas

Bran Bedoya, A. (2012). *Propuesta para el manejo integral de los residuos de la construcción y la demolición: caso de aplicación Medellín, Antioquia.*

Castaño, J. O., Misle Rodríguez, R., Lasso, L. A., Gómez Cabrera, A., & Ocampo, M. S. (2013). Gestión de residuos de construcción y demolición (RCD) en Bogotá: Perspectivas y limitantes. *Tecnura*, 17(38), 121-129.

Camacol (2012). Construcción en cifras. Recuperado de: http://camacol.co/sites/default/files/secciones_internas/Informe%20Econ%C3%B3mico%20Oct2012-No%2040.pdf

Cochran, K. M., & Townsend, T. G. (2010). Estimating construction and demolition debris generation using a materials flow analysis approach. *Waste Management*, 30(11), 2247–2254. Recuperado de: <http://doi.org/10.1016/j.wasman.2010.04.008>

Decreto 948 de 1995 “Reglamenta en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y protección de la calidad del aire”.

Melorse, J., Perroy, R., & Careas, S. (2015b). No Title No Title. *Statewide Agricultural Land Use Baseline 2015*, 1, 1–78. <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Moreira, A. P. (2014). Incumplimiento de ordenanza municipal con respecto a los lotes baldíos abandonados por sus dueños, ubicados dentro del perímetro urbano de la

ciudad de Santo Domingo. Recuperado de:<http://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/2433>

Noguera, K. M., & Olivero, J. T. (2010). Los rellenos sanitarios en Latinoamérica: Caso Colombiano. *Rev. Acad. Colomb. Cienc*, 34(132), 347–356. <http://doi.org/0370-3908>

Meléndez, C. 2004. Guía práctica para la operación de celdas diarias en rellenos sanitarios pequeños y medianos PROARCA. Recuperado de http://www.ccad.ws/proarca/p_proarca/pdf_sigma/Guia_Celdas_Rellenos_Final_web.pdf. Último acceso diciembre 22 de 2009

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2007). Gestión integral de residuos sólidos o desechos peligrosos. Recuperado de: https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/sustancias_qu%C3%ADmicas_y_residuos_peligrosos/gestion_integral_respel_bas_es_conceptuales.pdf

Resolución 541 de 1994 “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, capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación”

Sukholthaman, P., & Sharp, A. (2016). A system dynamics model to evaluate effects of source separation of municipal solid waste management: A case of Bangkok, Thailand. *Waste Management (New York, N.Y.)*, 52, 50–61.

<http://doi.org/10.1016/j.wasman.2016.03.026>

Tórres, R., Flores, P., Flores, M., & Flores, V. (2014). Mezclas asfálticas con materiales reciclados de construcción y demolición para la reparación de pavimentos, 93–100.

Universidad de Antioquia (2006). Formulación del plan de gestión integral de residuos sólidos regional del Valle de Aburrá – PGIRSR. Dinámica de sistemas amva-325-in-pr, convenio N° 325 de 2004 de marzo 2006.

Vidal, J.V (s.f). Gestión ambiental Normatividad ambiental colombiana. Recuperado de: <https://unisucregestionaria.files.wordpress.com/2010/04/gestion-ambiental-5.pptx>

Vučijak, B., Kurtagić, S. M., & Silajdžić, I. (2015). Multicriteria decision making in selecting best solid waste management scenario: A municipal case study from Bosnia and Herzegovina. *Journal of Cleaner*

Yu, A. T. W., Poon, C. S., Wong, A., Yip, R., & Jaillon, L. (2013). Impact of Construction Waste Disposal Charging Scheme on work practices at construction sites in Hong Kong. *Waste Management*, 33(1), 138–146.
<http://doi.org/10.1016/j.wasman.2012.09.023>

Monroy, 2014, *Tesis de grado gestión de escombros producidos en la construcción de vivienda en Sincelejo*, sucre Colombia.

Issues, E., Science, E., & Secondary, S. (n.d.). Environmental pollution, 164–184. *gestión de reiciduos sólidos*. (2009).

Margoluis, R.; Salafsky, N. 1998. *Measures of success: designing, managing, and monitoring conservation and development projects*. Island Press. Washington, DC

Johao Ariel vega 2012, Jefe de productos y servicios sostenible RCD Cemex Colombia, *Gestión de residuos sólidos en aburra*.

Rojas-caldelas, C. L. C. R. I. (2014). *Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos en el Municipio de Mexicali , México : Retos para el Logro de una Planeación Sustentable*

Conducta, D. E. L. A. S. N. D. E. (1997). Decreto 357 de 1997..., (24), 1–4.

Agilar & Piñeres 2011 *guía de manejo de escombros y otros materiales de construcción*

Generación, P. D. E., Residuos, Y. G. D. E., Con, S., Quintero, R. A. S., Fernanda, D., Henao, C., ... *Sólidos, R.* (2006). “ *Formulación del plan de gestión Integral de residuos sólidos regional del valle de Aburrá – pgirsr .*” *dinámica de sistemas amva-325-in-pr Universidad de Antioquia Convenio no 325 de 2004 marzo 2006*, (325).

Urbanos, R., Red, D., & Fernandez, E. (1996). *Ciudades en riesgo*.

Kierdorf U & Fejerskov O, 1993. Fluoride-induced developmental changes in enamel and dentine of European roe deer (*Capreolus capreolus* L.) as a result of environmental pollution

7. Anexos

7.1 Anexos n1: Modelo de Encuestas Semiestructurada

ENCUESTA A EMPRESAS CONSTRUCTORAS O CONTRATISTAS DE OBRAS			
NOMBRES:			
CC:			
SEXO:		EDAD:	
DIRECCION			
CORREO:		TELEFONO:	

A continuación encontrará una serie de enunciados sobre las actividades relacionadas con la construcción, empresa constructora o contratistas. Marque con una **X** la casilla correspondiente y diligencie los espacios necesarios que aparecen en el instrumento.

1. Tipo de edificación en la construcción donde más se genera los escombros				
Hospitalaria	Pública	Industrial	Residencial	Educación, recreación y deportes
Otro, ¿Cuál?				
2. Técnicas utilizadas para eliminación de escombros, producidos en la obra				
Particulares en carro mulas		Utilización de rellenos sanitario		Utilización de una escombrera
3. Tipo de personas o empresas que contratan para disponer los escombros provenientes de la construcción				
Mano de obra profesional			Trabajadores informales o particulares	
Costos de la contratación: Promedio: \$/unidad				
4. Actividad que genera mayor cantidad de escombros en la obra				
Cimentación	Mampostería		Acabados	instalaciones

Otro			
5. Lugares donde se disponen los escombros producidos en obra			
Calles destapadas	Lotes baldíos	Escombrera	Rellenos sanitario
Otro, ¿Cuál?			
Observaciones			

ENCUESTA A CIUDADANOS (Cercanos a lugares donde disponen residuos sólidos)			
NOMBRES:			
CC:			
SEXO:		EDAD:	
DIRECCION			
CORREO:		TELEFONO:	

A continuación encontrará una serie de enunciados sobre los lugares relacionados con la disposición de escombros. Marque con una **X** la casilla correspondiente y diligencie los espacios necesarios que aparecen en el instrumento.

1. ¿Ha observado depósitos de escombros de manera ilegal cerca de su vivienda?			
SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
Ubicación del sitio			
2. Frecuencia con que son depositados			
Con poca frecuencia		Con mucha frecuencia	
Frecuencia promedio:			
3. ¿Ha interpuesto alguna clase de queja o denuncia ante las autoridades competentes?			
SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
Tipo de queja			

4. ¿Se han tomado medidas de parte las autoridades competentes frente a este problema?			
SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
¿Qué medidas?			

Observaciones:	
-----------------------	--

ENCUESTA A TRABAJADORES QUE REALIZAN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS ESCOMBROS			
NOMBRES:			
CC:			
SEXO:		EDAD:	
DIRECCION			
CORREO:		TELEFONO:	

A continuación encontrará una serie de enunciados sobre las actividades de trabajadores informales que se encargan de la disposición final de los escombros en la ciudad de Sincelejo. Marque con una **X** la casilla correspondiente y diligencie los espacios necesarios que aparecen en el instrumento.

1. Lugar donde son arrojados los escombros			
Lotes baldíos <input type="checkbox"/>	Calles destapadas <input type="checkbox"/>	Calles pavimentadas en mal estado <input type="checkbox"/>	Arroyos <input type="checkbox"/>
Ubicación del sitio			
Otros			

2. ¿Tiene conocimiento de normas o comparendo ambiental?
--

Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
¿Cuáles?			

Observaciones:	
-----------------------	--

7.2. Anexo n2: Plano de la Ciudad con los lugares de Generación y Disposición de Escombros, con Distancias.

7.3. Anexo n3: Plano Arquitectico con Evidencia Fotográfica de los Lugares Donde se Generan Escombros.

7.4. Anexo n4: Plano Arquitectónico con Evidencia fotográfica delos lugares donde se Disponen Escombros de Manera Ilegal.