

**ENFOQUE EMPRESA-ESTADO-COMUNIDAD COMO ESTRATEGIA
PARTICIPATIVA PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE
CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL MUNICIPIO DE
VILLAVICENCIO**

JAIME RODRIGO MARTINEZ ORTIZ

LAIDY MARRERO PARALES

**UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL SOSTENIBLE
VILLAVICENCIO – META**

2017

**ENFOQUE EMPRESA-ESTADO-COMUNIDAD COMO ESTRATEGIA
PARTICIPATIVA PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE
CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL MUNICIPIO DE
VILLAVICENCIO**

**JAIME RODRIGO MARTINEZ ORTIZ
INGENIERO CIVIL**

**LAIDY MARRERO PARALES
LICENCIADA EN PRODUCCIÓN AGROPECUARIA**

**TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR
EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN GESTIÓN AMBIENTAL SOSTENIBLE**

**JUAN MANUEL TRUJILLO GONZÁLEZ
ASESOR**

**UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL SOSTENIBLE
VILLAVICENCIO – META
2017**

Nota de Aceptación

Firma del Orientador

AUTORIZACION

Yo Laidy Xiomara Marrero Parales, Mayor de edad, vecina de Villavicencio, Meta. Identificada con la Cédula de Ciudadanía No. 1.121.857.391 de Villavicencio, actuando en nombre propio en mi calidad de autor del trabajo de tesis, monografía o trabajo de grado denominado ENFOQUE EMPRESA-ESTADO-COMUNIDAD COMO ESTRATEGIA PARTICIPATIVA PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO, hago entrega del ejemplar y de sus anexos de ser el caso, en formato digital o electrónico (CD-ROM) y autorizo a la UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS, para que en los términos establecidos en la ley 23 de 1982. Ley 44 de 1993. Decisión Andina 351 de 1993. Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia, utilice y use en todas sus formas, los derechos patrimoniales de reproducción, comunicación pública, transformación y distribución (alquilar, préstamo público e importación) que me corresponden como creador de la obra objeto del presente documento. **PARAGRAFO:** La presente autorización, se hace extensiva, no solo a las facultades y derechos de uso sobre la obra en formato o soporte material, sino también para formato virtual, electrónico, digital, óptico, usos en red Internet, extranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer.

EL AUTOR – ESTUDIANTE, manifiesta que la obra objeto de la presente autorización, es original y la realizó sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es de exclusiva autoría y detecta la titularidad sobre la misma. **PARAGRAFO:** En caso de presentarse cualquier reclamación o acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión. EL ESTUDIANTE – AUTOR, asumirá toda la responsabilidad, y saldrá en defensa de los derechos aquí autorizados, para todos los efectos la Universidad actúa como un tercero de buena fe.

Para constancia, se firma el presente documento en tres (3) ejemplares del mismo valor y tenor en Villavicencio, Meta: a los 17 días del mes de Enero de Dos mil diecisiete (2017)

EL AUTOR – ESTUDIANTE

(Firma)_____

LAIDY XIOMARA MARRERO PARALES

C.C. No. 1.121.857.391 de Villavicencio

Yo JAIME RODRIGO MARTINEZ ORTIZ Mayor de edad, vecino de Villavicencio, Meta. Identificado con la Cédula de Ciudadanía No. 1.121.898.281 de Villavicencio, actuando en nombre propio en mi calidad de autor del trabajo de tesis, monografía o trabajo de grado denominado ENFOQUE EMPRESA-ESTADO-COMUNIDAD COMO ESTRATEGIA PARTICIPATIVA PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO, hago entrega del ejemplar y de sus anexos de ser el caso, en formato digital o electrónico (CD-ROM) y autorizo a la UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS, para que en los términos establecidos en la ley 23 de 1982. Ley 44 de 1993. Decisión Andina 351 de 1993. Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia, utilice y use en todas sus formas, los derechos patrimoniales de reproducción, comunicación pública, transformación y distribución (alquilar, préstamo público e importación) que me corresponden como creador de la obra objeto del presente documento.

PARAGRAFO: La presente autorización, se hace extensiva, no solo a las facultades y derechos de uso sobre la obra en formato o soporte material, sino también para formato virtual, electrónico, digital, óptico, usos en red Internet, extranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer.

EL AUTOR – ESTUDIANTE, manifiesta que la obra objeto de la presente autorización, es original y la realizó sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es de exclusiva autoría y detecta la titularidad sobre la misma. **PARAGRAFO:** En caso de presentarse cualquier reclamación o acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión. EL ESTUDIANTE – AUTOR, asumirá toda la responsabilidad, y saldrá en defensa de los derechos aquí autorizados, para todos los efectos la Universidad actúa como un tercero de buena fe.

Para constancia, se firma el presente documento en trs (2) ejemplares del mismo valor y tenor en Villavicencio, Meta: a los 17 días del mes de Enero de Dos mil diecisiete (2017)

EL AUTOR – ESTUDIANTE

(Firma)_____

JAIME RODRIGO MARTINEZ ORTIZ

C.C. No.1.121.898.281 de Villavicencio.

Índice de contenido

Pág.

1. Identificación y descripción del problema	14
2. Identificación de actores.....	16
3. Objetivos	22
3.1. Objetivo general	22
3.2. Objetivos específicos.....	22
4. Justificación	23
5. Estado del Arte	24
5.1. Marco conceptual	24
5.2. Marco de referencia.....	26
5.3. Marco normativo	33
6. Aspectos metodológicos o plan de trabajo	37
6.1. Actividad 1	43
6.2. Actividad 2.....	44
6.3. Actividad 3.....	46
6.4. Actividad 4.....	47
7. Resultados previstos.....	50
8. Indicadores de gestión o seguimiento.....	51
9. Presupuesto	54
10. Cronograma de trabajo	58
11. Identificación de posibles fuentes de financiación	59
Bibliografía	61
Anexos	63

Lista de Figuras

Pág.

Figura 1. Predios receptores de Residuos de construcción y demolición. A: Vereda los Tobitos B: Sector Kirpas C: Avenida Colombia D: Sector del amor	15
Figura 2. Relación de actores para el manejo de los Residuos de construcción y demolición en la ciudad de Villavicencio	21
Figura 3. Georreferenciación de las zonas críticas por la inadecuada disposición de RCD A: Vereda los Tobitos B: Predio bosques de Santiago C: Avenida Colombia D: Centro Comercial La primavera.....	37
Figura 4. Diagrama de flujo metodológico para el desarrollo de la propuesta	38
Figura 5. Resultados de las problemáticas identificadas.....	40
Figura 6. Árbol de problemas de la problemática de los residuos de construcción y demolición en el municipio de Villavicencio	42
Figura 7. Fases plan de trabajo para el desarrollo de la propuesta.	49

Lista de tablas

Pág.

Tabla 1. Reconocimiento de los actores claves para la articulación del proyecto.....	17
Tabla 2. Análisis de los cuadrantes de la matriz de Vester donde se analizaron las principales problemáticas de los residuos de construcción y demolición.	41
Tabla 3. Presupuesto del proyecto Enfoque empresa-estado-comunidad como estrategia participativa para la gestión de residuos de construcción y demolición en el municipio de Villavicencio	54
Tabla 4. Cronograma de trabajo propuesto para el desarrollo del proyecto	58

Lista de anexos

Pág.

Anexo A. Predio prestador de servicio de disposición final de RCD vereda los cobitos.	63
Anexo B. Predio receptor de RCD Vía el amor.....	64
Anexo C. Entrevista respecto al manejo de los RCD por parte de Amarilo.....	65
Anexo D. Formato de encuesta conocimientos previos y evaluación de salida	66

Resumen

El crecimiento urbanístico en la ciudad de Villavicencio ha venido aumentando de manera considerable durante los últimos años, la escasa cultura ambiental de las empresas dedicadas a la construcción y el deficiente seguimiento de las entidades encargadas de vigilar la adecuada disposición de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD), ha generado una problemática ambiental y social, por la inadecuada disposición de estos residuos. En este sentido, la presente propuesta de gestión ambiental tiene como propósito involucrar a los actores (Empresa-Estado-Comunidad) y generar una estrategia participativa que permitan promover un cambio en la gestión de los RCD en el municipio de Villavicencio. A partir de esto se crea la mesa de Trabajo Interinstitucional del Sector Constructor. Asimismo, como parte de la estrategia se desarrollarán procesos de educación ambiental, el primero realizando un diplomado enfocado a las empresas dedicadas a la construcción de obras civiles y dentro de las temáticas a considerar están: a) Saneamiento ambiental y educación ambiental b) Crecimiento urbanístico c) Planificación territorial d) Impacto ambiental de obras civiles e) Normatividad colombiana f) Uso alternativo de escombros; y el segundo, a través de encuentros participativos (talleres, foros, grupos focales) con las comunidades que habitan en predios cercanos a las zonas de disposición de RCD actual. Como resultado principal se espera concretar acciones participativas que contribuyan a mejorar la gestión de los RCD en la ciudad de Villavicencio y de este modo mitigar las afectaciones ambientales que estos residuos generan.

Abstract

The urban growth in the city of Villavicencio has increased considerably in recent years, the low environmental culture of construction companies and the poor monitoring of the entities responsible for monitoring the adequate disposal of Construction and Demolition Waste (RCD), has generated environmental and social problems, due to the inadequate disposal of these wastes. In this sense, the present proposal of environmental management has as purpose to involve the actors (Company-State-Community) and to generate a participatory strategy that allow to promote a change in the management of the RCD in the municipality of Villavicencio. From this, the Inter-institutional Working Group of the Construction Sector was created. Also, as part of the strategy, environmental education processes will be developed, the first being a diploma focused on companies dedicated to the construction of civil works and within the themes to be considered are: a) Environmental sanitation and environmental education b) Urban growth C) Territorial planning d) Environmental impact of civil works e) Colombian regulations f) Alternative use of debris; And the second, through participatory meetings (workshops, forums, focus groups) with the communities that live in areas near the current RCD disposal areas. As a main result, it is hoped that participative actions will be implemented to improve the management of the RCDs in the city of Villavicencio and thus mitigate the environmental effects that this waste generates.

1. Identificación y descripción del problema

Los residuos de construcción y demolición son el resultado de los cambios generados por el desarrollo urbano, especialmente en ciudades capitales de Colombia; en la ciudad de Villavicencio se ha venido presentando en las últimas décadas, debido al crecimiento urbanístico, de acuerdo con información se aprobaron en el año 2011 75.002 M2 licenciados para construcción generando cerca de 17,28 M3 y en el año 2013 465.207 M2 licenciados para construcción generando aproximadamente 107,18 m3 del año. Basado en esto, en la ciudad de Villavicencio en el año 2013 se autoriza a Biogricola S.A. E. S.P, bajo la resolución PS.GJ.1.2.6.13.1519 proveniente de construcciones y demoliciones¹.

El crecimiento de la población, la escasa cultura ambiental de los empresas dedicadas a la construcción y el deficiente seguimiento y control de las entidades encargadas de vigilar la adecuada disposición de los Residuos de Construcción y Demolición RCD, son las principales causas de una problemática cada vez más evidente en las ciudades del país. Sin embargo, en la resolución 541 de 1994, se regula el acopio temporal, transporte y depósito final de los escombros².

Actualmente, se evidencia la inadecuada disposición de los RCD, es decir no se cumple el establecido en la normatividad ambiental depositando escombros en lotes baldíos, orillas de fuentes hídricas y espacio público principalmente, afectando el

¹ Consultado en: <http://www.bioagricoladellano.com.co/index.php?sec=28>

² República de Colombia - Ministerio del Medio Ambiente. RESOLUCION No. 541 DEL 14 DE DICIEMBRE DE 1994

cambio del paisaje, deterioro de ecosistemas como humedales pérdida de la biodiversidad.

Finalmente, autores como Agudelo 2014 plantean que la disposición de RCD en espacios públicos, separadores de las vías, riveras de ríos y caños, en predios privados con fines de nivelar diferentes zonas ha generado problemática ambientales como afectación del uso y propiedades del suelo, Cambio del paisaje, Alteración de la calidad del aire y la sedimentación de cuerpos de agua, contaminación humedales y Vectores.



Figura 1. Predios receptores de Residuos de construcción y demolición. A: Vereda los Tobitos B: Sector Kirpas C: Avenida Colombia D: Sector del amor

2. Identificación de actores

En el tema de residuos de construcción y demolición se evidencian la interacción de ciertos actores como las constructoras y los posibles compradores de las obras construidas, pero más allá de esta actividad de compra y venta de un producto terminado se encuentran una serie de actividades que contemplan el proceso de la construcción antes y después, asociado a esto se encuentran otros actores. En este sentido se indago mediante información primaria y secundaria para llevar a cabo la identificación de los demás actores involucrados en el proceso de gestión de los residuos de construcción y demolición, a continuación en la Tabla 1, se hace una breve descripción de cada uno:

Tabla 1. Reconocimiento de los actores claves para la articulación del proyecto.

ACTOR	CARACTERÍSTICAS Y/O FUNCIONES	COMO LO AFECTA EL PROBLEMA	PARTICIPACIÓN EN EL PROYECTO	TIPO DE APOORTE AL PROYECTO.
CORMACARENA	Otorgar permisos y licencias ambientales para el buen manejo y la adecuación de la escombrera, como también a los diferentes lugares que prestan los servicios para la disposición final de residuos de construcción y demolición.	Por el incumplimiento a los indicadores de gestión.	Fortalecimiento del componente educativo establecidos en la entidad.	Aporte económico, apoyo logístico y en especie como personal idóneo en el tema de los RCD
SECRETARIA DE CONTROL FISICO	Intervención a entidades con proyectos de construcción por autogestión.	Por incumplimiento de metas e indicadores establecidos para el seguimiento a los proyectos de construcción.	Mediante sensibilización a los constructores, generando buenas prácticas en la disposición de RCD	Aporte económico.

BIOAGRICOLA DEL LLANO	Recibir residuos de material de construcción y demolición y hacer disposición final	El poco uso y rentabilidad de la escombrera.	Incentivando al gremio constructor al uso de la escombrera Municipal.	Apoyo logístico y de personal, apoyando las diferentes actividades que se tienen programadas.
CAMARA COLOMBIANA DE LA CONSTRUCCION	Liderar el desarrollo urbano responsable y sostenible, la disminución del déficit de vivienda y la proyección del sector hacia nuevas oportunidades de negocio y nuevos mercados.	En las pocas estrategias y métodos que se implementan en la ciudad para la reutilización de los residuos de construcción y demolición.	Apoyo técnico y metodológico al proyecto.	Apoyo logístico con base de datos del gremio constructor.
PROPIETARIOS DE PREDIOS QUE RECIBEN ESCOMBROS COMO RELLENO	realizar un adecuado manejo a los escombros que reciben	Para los propietarios no es un problema, sino un posible doble beneficio.	Asistencia activa	Acompañamiento al desarrollo del proyecto.

Secretaria de medio ambiente Municipal.	Regulación de permisos de los predios que reciben escombros.	La baja calificación en la eficiencia y eficacia de la entidad para realizar el seguimiento que se le está dando a los escombros en Villavicencio.	Fortaleciendo en componente educativo de las actividades programadas.	Aporte económico, apoyo logístico y en especie como personal idóneo en el tema de los RCD
Asociación nacional de recicladores	Gestionar un correcto manejo de los residuos buscando beneficios tanto a los colombianos como a las mismas familias de los recicladores.	Una materia prima que no se está aprovechando, ya que se podrían reutilizar estos materiales de construcción.	Asistencia activa	Participación con la socialización de experiencias al desarrollo del proyecto.
Agencia para la infraestructura del meta AIM	desarrollar en el META la Infraestructura Física en todos los sectores a través de la planeación, construcción, mantenimiento, rehabilitación y ampliación de obras	En los indicadores de seguimiento a los proyectos de infraestructura que no hacen una Adecuada disposición de los RCD	Acompañamiento al desarrollo del proyecto.	Aporte económico y en especie como personal idóneo en el tema de los RCD

Sociedad ingenieros del meta	Servir a la comunidad de ingenieros, facilitando la comunicación entre colegas y orientar el pensamiento colectivo hacia un bien común.	En la responsabilidad empresarial de cada uno de los ingenieros dedicados a la construcción en el Villavicencio.	Asistencia activa	Apoyo logístico con base de datos del gremio constructor.
SENA	Fortalecer los procesos de formación profesional integral que contribuyan al desarrollo comunitario a nivel urbano y rural.	En los indicadores de educación que se plantean, ya que no están teniendo en cuenta esta problemática para los aprendices.	Colaborativo con el desarrollo del proyecto.	Aporte económico, apoyo logístico y en especie como personal idóneo en el tema de los RCD
Facultades de ingeniería civil y arquitectura de Villavicencio	Formar ingenieros con criterios políticos integrales, capaces de crear obras de infraestructura que satisfagan necesidades, de manera que planteen alternativas de solución a problemas que surgen desde las comunidades y las organizaciones.	En la calidad de profesionales que aprueban estas carreras afines, ya que son Indiferentes a la problemática.	Colaborativo con los estudiantes y egresados de las facultades a fines a la construcción.	Incorporando estudiantes que hacen prácticas.

En la figura 2, se presentan las interrelaciones que tienen los diferentes actores del sector de la construcción, se evidencia que la empresa prestadora del servicio de disposición de residuos de construcción es el actor que más presenta relaciones de conflicto, específicamente con Camacol y las empresas constructoras, además se evidencia un gran número de relaciones de indiferencia entre algunos actores:

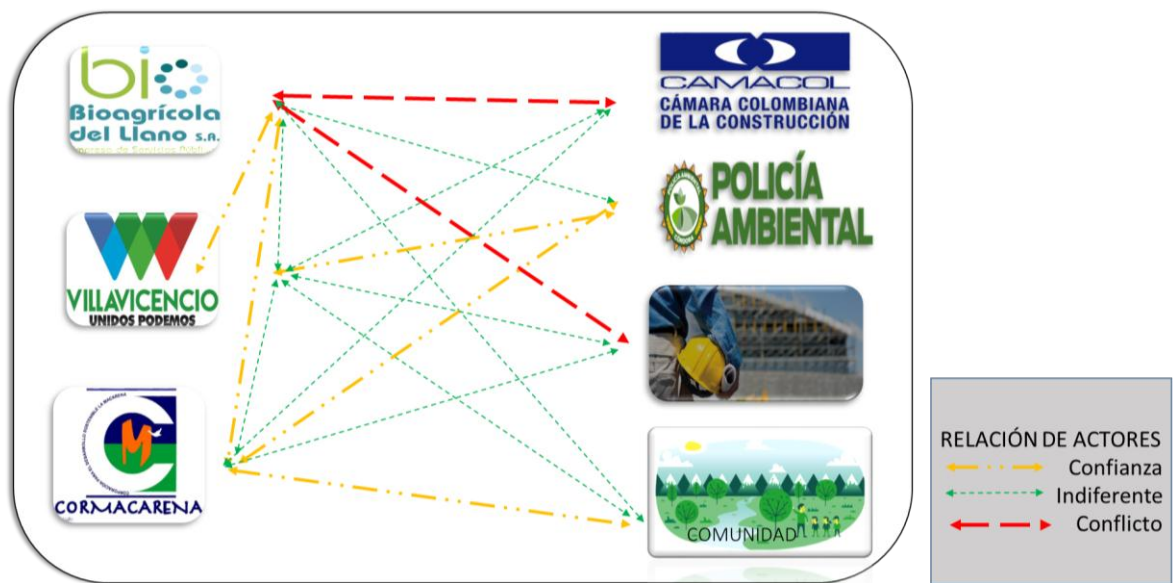


Figura 2. Relación de actores para el manejo de los Residuos de construcción y demolición en la ciudad de Villavicencio

3. Objetivos

3.1. Objetivo general

Promover mediante estrategias de educación ambiental buenas prácticas en la disposición inadecuada de residuos de construcción y demolición en los grupos de interés que se asocian en los diferentes sectores de Villavicencio.

3.2. Objetivos específicos

- Promover la articulación de los actores público-privados en pro de garantizar una adecuada disposición de los residuos de construcción y demolición en el municipio de Villavicencio.
- Generar espacios de intercambio de conocimiento sobre las relaciones ecológicas en los sectores donde se lleva a cabo disposición de escombros.
- Incentivar el re-uso de los residuos de construcción y demolición en las empresas constructoras en procura de mitigar efectos negativos sobre el sistema ambiental.

4. Justificación

La disposición de escombros en el municipio de Villavicencio han generado problemáticas ambientales tales como la contaminación de suelos, acuíferos en vertederos incontrolados y el deterioro del paisaje, estas problemáticas han venido aumentando debido al crecimiento urbanístico que se ha dado en el municipio, problemática que genero la búsqueda de una alternativa, Cormacarena aprobó la licencia ambiental según resolución PS.GJ.1.2.6.13.1519, para el funcionamiento de la escombrera a cargo de Bioagricola del Llano S.A, que tiene como objetivo prestar el servicio de recolección de residuos de construcción y demolición bajo los parámetros técnicos y ambientales establecidos.

Sin embargo los altos costos de disposición de los RCD además de la falta de conciencia de los empresarios de la construcción y sumado a los dueños de predios que buscan rellenar sus terreno para luego desarrollar actividades urbanísticas han venido mantenido la presente problemática, en este sentido el siguiente proyecto Enfoque empresa-estado-comunidad como estrategia participativa para la gestión de residuos de construcción y demolición en el municipio de Villavicencio plantea la alternativa que tienen herramientas de educación ambiental que tiene como objetivo promover mediante estrategias de educación ambiental un cambio de concepción sobre la disposición inadecuada de residuos de construcción y demolición con el fin de gestionar una adecuada disposición de los RCD y que esto conlleve a la mitigación de los problemas ambientales que se vienen causando.

5. Estado del Arte

5.1. Marco conceptual

A continuación, se presentan las definiciones de algunos términos que se utilizarán con frecuencia durante el desarrollo del proyecto, estos fueron tomados del Decreto 1000-21/089 de 2014 por el cual se regula la gestión integral de escombros en el municipio de Villavicencio.

Escombros o residuo de construcción o demolición

Es todo residuo sólido sobrante de las actividades de construcción, excavación, reparación o demolición, de las obras civiles conexas, complementarias o análogas, el cual puede ser objeto o no de aprovechamiento; entre los escombros se pueden encontrar los siguientes tipos:³

- **Productos usados para cimentaciones y pilotajes:** arcillas, bentonitas y demás.
- **Productos de excavación:** nivelación de tierras y sobrantes de la adecuación del terreno: tierras materiales pétreos no contaminados y productos de la excavación entre otros.
- **Pétreos:** hormigón, Arenas, gravas, gravillas, trozos de ladrillos y bloques, cerámicas, sobrantes de mezcla de cementos y concretos entre otros.

³ Decreto 1000-21/089 de 2014

- **No pétreos:** vidrios, aceros, hierros, Madera, plásticos, metales, cartones, yesos, Dry Wall entre otros.

Generador

Persona natural o jurídica propietaria o administradora del bien público o privado en el que se desarrollen obras de excavación, construcción, demolición y/o remodelación o entidades responsables de la ejecución de obras públicas.

Generador residencial

Persona natural o jurídica propietaria o administradora de un bien inmueble de uso residencial al que se le realizan reparaciones o mejoras locativas.

Recolección de escombros

Es la acción y efecto de recoger y retirar los escombros de uno o varios generadores efectuada por un transportador debidamente autorizado.

Relleno sanitario

Es el lugar técnicamente seleccionado, diseñado y operado para la disposición final controlada de los residuos sólidos, sin causar peligro, daño o riesgo a la salud pública, minimizando y controlando los impactos ambientales y utilizando principios de ingeniería, para la consignación y aislamiento de los residuos sólidos en un área mínima, con compactación de residuos, cobertura diaria de los mismos, control de gases y lixiviados y cobertura final.

Reciclaje

Es una herramienta con la cual se pueden recuperar y reaprovechar materiales usados y/o desechos, dándoles ya sea uso particular o igual para el cual fueron creados o un uso diferente en otra actividad distinta a la inicial. Para el reciclaje de materiales provenientes de las demoliciones en obras de urbanismo, será el reprocesamiento del recurso material, para que pueda ser empleado o se transforme en un nuevo producto, logrando reducir la cantidad de materia prima a utilizar en la elaboración de la obra a ejecutar⁴.

5.2. Marco de referencia

Los residuos de construcción y demolición, consolidan una problemática que ha sido abordada por diferentes autores, tales como Castaño y colaboradores en el año 2013 quienes definieron las perspectivas y limitantes de la gestión de los residuos de construcción y demolición en Bogotá⁵, y por otro lado en este mismo año Chávez Porras y colaboradores realizaron un estudio de caso en la ciudad de Bogotá sobre una unidad logística de recuperación de residuos de construcción y demolición de este modo se evidencia el abordaje del tema de Residuos de construcción y demolición desde diferentes ángulos como la recolección, la disposición, transporte y reutilización de los mismos, con el fin de conocer problemáticas, proponer

⁴ Botero Giraldo, A., Pulgarín Carvajal, D., & Arboleda Eljach, R. (2012). Estudio de factibilidad económica para la reutilización de escombros en obras de urbanismo.

⁵ CASTAÑO, J., et al. Gestión de residuos de construcción y demolición (RCD) en Bogotá: perspectivas y limitantes. *Revista Tecnura*, 2013, vol. 17, no 38, p. 121-129.

alternativas de manejo o procesos de gestión de dichos residuos, la importancia de conocer todo lo relacionado con los denominados escombros debe ser pensado en la medida que las practicas que los generan no desaparezcan, sino que puedan articular un proceso que establezca una sostenibilidad.

Por esto a continuación se muestran diversos estudios, análisis y demás desarrollados en torno al tema de disposición de escombros.

Mejía-Cardona y colaboradores trabajaron sobre el análisis de información sobre el manejo y gestión de escombros a nivel nacional e internacional⁶, en el año 2013 en el cual se evidencian procesos de manejo y disposición de escombros tanto en diferentes ciudades de Colombia como en otros países.

En Europa es prioritario, por tal motivo las normas encargadas de regular dicha actividad, rigen en función del incremento del reciclaje de escombros producidos por la construcción y la demolición que en toda la Unión Europea, alcanza hasta un 25% del total de residuos producidos principalmente, en la renovación de edificios viejos, apoyando el conjunto de normas se encuentra la Unión Europea, que publicó un documento donde se incluyeron las regulaciones sobre la calidad de los materiales reciclados provenientes de escombros de construcción, de manera que con esto se obtuviera una calidad de alto grado con el fin de garantizar un buen proceso de reutilización, este mismo documento, contempla la recuperación de materiales para

⁶ PORRAS, Álvaro Chávez; LEÓN, Óscar Palacio; CORTÉS, Nataly Lorena Guarín. UNIDAD LOGÍSTICA DE RECUPERACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN: ESTUDIO DE CASO BOGOTÁ DC/LOGISTIC UNIT TO THE RECOVERY OF CONSTRUCTION AND DEMOLITION WASTE: Study Case BOGOTÁ DC. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 2013, vol. 23, no 2, p. 95

evitar su contaminación; la importancia del almacenamiento antes y después del procesamiento; la clasificación por categorías de calidad; realizar ensayos sobre las características físicas de los materiales, y verificar su composición y comportamiento después de ser procesados.

Ahora bien, en América Latina se dio a conocer el manejo de escombros en Argentina, allí el Instituto Argentino de la Construcción Sustentable (IARCOS), ha sido el encargado de introducir el concepto de construcción sustentable, de manera que este concepto aborde a todas aquellas estructuras que se construyen, remodelan o demuelen con un carácter ambientalmente responsable, también en Argentina está regulado el transporte, ya que todas las volquetas y contenedores que transporten escombros, deben contar con una documentación correspondiente que es exigida desde la norma.

Por otro lado, Brasil fue el primer país de América Latina donde fue instalada una planta dedicada al reciclaje de residuos de construcción, a partir de la Resolución emitida por el CONAMA en 2002, que trata específicamente sobre los residuos de la construcción civil. A partir de esto, algunos municipios brasileños vienen implantando acciones para reciclar escombros, de acuerdo con la Legislación Municipal aprobada, como es el caso de las ciudades de Salvador, Belo Horizonte, Ribeirao Preto, Londrina y Sao Paulo, entre otras, que ya poseen plantas para reciclaje de desechos de construcción. Pero de la mano con la implementación de dichas plantas se buscó establecer unos principios con los cuales se promueve la

cultura del reciclaje, dejando ver que a partir de esta actividad se puede proveer a la industria de nuevos materiales para construir y que además son de muy buena calidad.

En el contexto Colombiano este tema se ha desarrollado en las principales ciudades como Medellín: según lo establecido en el Plan de Desarrollo Municipal 2008 – 2011, la meta para el manejo de escombros fue recolectar 677.300 toneladas y a partir de eso obtener de ellas, un aprovechamiento del 30%, además en la ciudad se pretendió garantizar el cumplimiento de la meta a partir de la articulación de la administración municipal con empresas de diferente índole que se encargaran de hacer la recolección domiciliaria de escombros, y la búsqueda de nuevos centros de acopio temporal para los mismos.

El 20 de noviembre de 2009, el Concejo de Municipal aprobó por unanimidad, la primera Política Municipal para la gestión de escombros en la ciudad, mediante la cual, se crea un estatuto para la gestión de escombros en Medellín, siendo este un ejemplo de articulación de diferentes sectores para la ejecución de la gestión de los residuos de construcción y demolición.

Por otro lado se cuenta con el proceso de manejo de escombros en la ciudad de Cali, donde a partir del año 2005 se genera el Decreto Municipal 291 que se encarga de hacer la regulación de la gestión integral de escombros en la ciudad, en dicho decreto se establecen todas las herramientas propias para que el municipio como tal

junto con sus entidades colaboradoras realicen un buen manejo y regulación de estos residuos en la ciudad de Cali, del mismo modo la norma también se diseñó con el fin de garantizar la condición adecuada para recolectar y transportar los escombros.

Y finalmente dentro de este análisis de ciudades a nivel nacional se tomó la ciudad de Ibagué para determinar el proceso de manejo y disposición de escombros, de allí se encontró que La Corporación Autónoma Regional del Tolima fue la encargada de iniciar con procesos de regulación, donde inicialmente planteó cobros para los responsables de la generación de escombros, se determinó que los sitios destinados como escombreras, debían contar con la licencia respectiva para contribuir así, a mantener la seguridad del medio ambiente. Se implementó la Resolución 2475 de 2010, en la que propuso el inicio del proceso de averiguación para sancionar a los responsables de la inadecuada disposición de escombros en Ibagué, y ordenó suspender en forma temporal e inmediata, la actividad de quien disponga material de escombros, concretos, agregados sueltos de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación, que carezca de autorización. Así mismo, determinó que la suspensión se mantendrá mientras se decida el proceso sancionatorio que se inicia en esta providencia, como se puede evidenciar en la ciudad de Ibagué desde la implementación de la norma se propusieron duras sanciones para quienes entraran en desacato.

Después de este pequeño bosquejo de los métodos de manejo recolección y disposición de escombros en diferentes partes, los autores de dicho análisis llegaron a

la conclusión de que las entidades ambientales cuentan con una gran responsabilidad para la gestión de los RCD'S, del mismo modo se deben implementar políticas públicas que lleven al reciclaje de los residuos de construcción y demolición y sobre todo cada uno de los habitantes del planeta deben sentirse responsables de su lugar en el ecosistema y lo que esto exige para el mantenimiento del medio en el que habita, para que pueda desde su conciencia promover las buenas prácticas de disposición de residuos.

Otras experiencias relacionadas con los residuos de construcción y demolición tuvieron lugar en San Pablo, Santo André, Belo Horizonte, Estados Unidos:

En San Pablo, se implantó en 1991, la primera planta de reciclaje de escombros en el hemisferio sur, utilizando agregados reciclados para la preparación de sub-base de pavimentos, en aproximadamente 100 km de vías públicas.

En Santo André se desarrolló un proyecto para reciclaje de 30 m³ de residuos, con producción simultánea de componentes de construcción (4 mil bloques/día).

En Belo Horizonte la meta era generar, en el año 1994, 120 t/día de material reciclado, para uso en servicios públicos diversos.

En los Estados Unidos, una instalación de reciclaje próxima a Trumbull, Connecticut, en un área de 4,5 acres, comenzó sus operaciones en 1988, y en 1991, procesó aproximadamente 300 mil t/día de escombros de hormigón, asfalto, bloques y ladrillos. El material reciclado puede usarse directamente como agregado, o mezclarse con cemento para producir hormigón.

En el año 2012 Alexandra Botero Giraldo, Diana Pulgarín Carvajal y Ricardo Arboleda Eljach desarrollaron un estudio de factibilidad económica para la reutilización de escombros en obras de urbanismo⁷, esto apuntándole a la importancia que ha tenido aumentar las condiciones de vida cómodas para las comunidades pero sin dejar de lado la disminución de los impactos ambientales que evidentemente traen consigo la construcción de obras urbanísticas, para esto la propuesta radica en desarrollar un análisis económico que determinara que la reutilización de los residuos de construcción y demolición además de contribuir a la mitigación de los impactos que genera su disposición generan una rentabilidad considerable al momento de reincorporar todo el material sobrante de procesos de construcción, remodelación o demolición, los autores se basaron en las proporciones otorgadas por el ministerio de medio ambiente en las que se establece que escombros están compuestos por un 20% de hormigón, un 50% de material de albañilería (cerámico, yesos, etc.), un 10% de asfalto y un 20% de otros elementos como maderas y vidrio, bajo estos parámetros se realizaron los estudios técnicos y económicos que permitieron determinar que se puede realizar la recuperación del 70% de los escombros y que esto genera una rentabilidad económica y garantía de calidad al momento de realizar una reutilización de escombros que traen a su vez beneficios de orden social y ambiental.

En Villavicencio se han realizado investigaciones de trabajo de grado de estudiantes de la Maestría en Gestión Ambiental Sostenible de la Universidad de los

⁷ BOTERO GIRALDO, Alexandra; PULGARÍN CARVAJAL, Diana; ARBOLEDA ELJACH, Ricardo. Estudio de factibilidad económica para la reutilización de escombros en obras de urbanismo. 2012.

Llanos, en donde generan alternativas para el manejo adecuado de los escombros considerando los aspectos económico, social y ambiental, que mediante visitas a la empresas generadoras de estos residuos de construcción y análisis de los resultados, clasifican la composición de los RCD en la ciudad de Villavicencio, agregado grueso, agregado fino, mampostería, concreto, acero y otros. El componente de otros incluye; madera, plástico, yeso, PVC y residuos peligrosos Estudios, manuales y estrategias⁸.

Esta información obtenida fue determinante para la formulación de estrategias educativas que mediante la interacción de actores se genere un cambio de concepción al momento de generar y disponer finalmente estos residuos de construcción.

5.3. Marco normativo

Normas Nacionales

En toda obra que se realice dentro del territorio nacional de la República de Colombia debe seguir unos parámetros y lineamientos legales dados por la normatividad ambiental. A sabiendas que es muy importante conocer las normas y leyes que nos rigen desde los entes gubernamentales y cuales tienen incidencia en el manejo y disposición final de escombros en las obras de urbanismo, nos permitimos relacionarlas a continuación:

⁸ AGUDELO Mateo. Alternativas para el manejo adecuado de los escombros en La ciudad de Villavicencio considerando los aspectos Económico, social y ambiental. 2014

Ley 99 de 1993⁹: en la cual se crea ministerio del medio ambiente y se organiza el SINA En esta se establece que actividades, proyectos u obras requieren para su ejecución de una licencia ambiental; que entes deben hacer cumplir las normas vigentes y velar por el cumplimiento de los requisitos por parte de los autores de proyectos, y velar por que las obras o actividades no deterioren o causen daños a los ecosistemas, paisajes y recursos naturales renovables.

Ley 1259 de 2008 (Diciembre 19) congreso de la república¹⁰: Con la cual se creó e implementó el Comparendo Ambiental como instrumento de cultura ciudadana; normativizó el adecuado manejo de residuos sólidos y escombros, previendo la afectación del medio ambiente y la salud pública, mediante sanciones pedagógicas y económicas a todas aquellas personas naturales o jurídicas que infrinjan la normatividad existente en materia de residuos sólidos; así como propiciar el fomento de estímulos a las buenas prácticas ambientalistas

Ley 1466 de 2011 (Junio 30) Congreso de la Republica¹¹: Por el cual se adicionan, el inciso 2° del artículo 1° (objeto) y el inciso 2° del artículo 8°, de la Ley 1259 del 19 de diciembre de 2008. Aplicación del Comparendo Ambiental.

⁹ LEY, Véase. de 1993. Véase también la Decisión, 99, vol. 391.

¹⁰ SALAZAR, Rafael Andres Robayo, et al. Los residuos de la construcción y demolición en la ciudad de Cali: un análisis hacia su gestión, manejo y aprovechamiento. *Revista Tecnura*, 2015, vol. 19, no 44, p. 157-170.

¹¹ HERNÁNDEZ, Valentina Ramírez; ARANGO, Jaime Antero. Evolución de la normativa ambiental colombiana en función de las tendencias mundiales de desarrollo sostenible. *Revista NOOS*, 2013, vol. 3, no 4.

Artículo 1°. Objeto. La finalidad de la presente ley es crear e implementar el Comparendo Ambiental como instrumento de cultura ciudadana, sobre el adecuado manejo de residuos sólidos y escombros, previendo la afectación del medio ambiente y la salud pública, mediante sanciones pedagógicas y económicas a todas aquellas personas naturales o jurídicas que infrinjan la normatividad existente en materia de residuos sólidos, así como propiciar el fomento de estímulos a las buenas prácticas ambientalistas.

Artículo 2°. Adiciónense los incisos 2° y 3° del artículo 8° de la Ley 1259 del 19 de diciembre de 2008, el cual quedará así:

Artículo 8°. De la instauración del Comparendo Ambiental. En todos los municipios de Colombia se instaurará el instrumento de Comparendo Ambiental, para lo cual los Concejos Distritales y Municipales deberán aprobar su reglamentación a través de un acuerdo municipal.

Decreto Numero 1713 de 2002 (Agosto 06). Gestión Ambiental¹².

El presente Decreto establece normas orientadas a reglamentar el servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de los residuos sólidos ordinarios, en

¹² NOGUERA, Katia; OLIVERO, Jesús. Los rellenos sanitarios en Latinoamérica: caso colombiano. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 2010, vol. 34, no 132, p. 347-356.

materias referentes a sus componentes, niveles, clases, modalidades, calidad, y al régimen de las personas prestadoras del servicio y de los usuarios.

Decreto 089 de 2014 por el cual se regula la Gestión Integral de Escombros en el Municipio de Villavicencio.

El municipio considera necesario reglamentar el manejo integral de los escombros en Villavicencio y establecer criterios para su recolección, transporte, almacenamiento, y disposición final de acuerdo con las necesidades de la ciudad.

6. Aspectos metodológicos o plan de trabajo

Definición y priorización de la problemática

Para la definición y priorización de esta problemática se realizó recorridos en campo donde se visitaron los sectores críticos en la ciudad de Villavicencio. Estos lugares se ubican en los sectores de: Bosques de Santiago, Avenida Colombia, Kirpas, centro comercial La Primavera Urbana y la vereda los Tobitos, se cuestionó mediante entrevistas sobre la percepción que tienen acerca de la disposición de residuos en estas áreas. .



Figura 3. Georreferenciación de las zonas críticas por la inadecuada disposición de RCD A: Vereda los Tobitos B: Predio bosques de Santiago C: Avenida Colombia D: Centro Comercial La primavera

Fuente: Google Earth (2017)

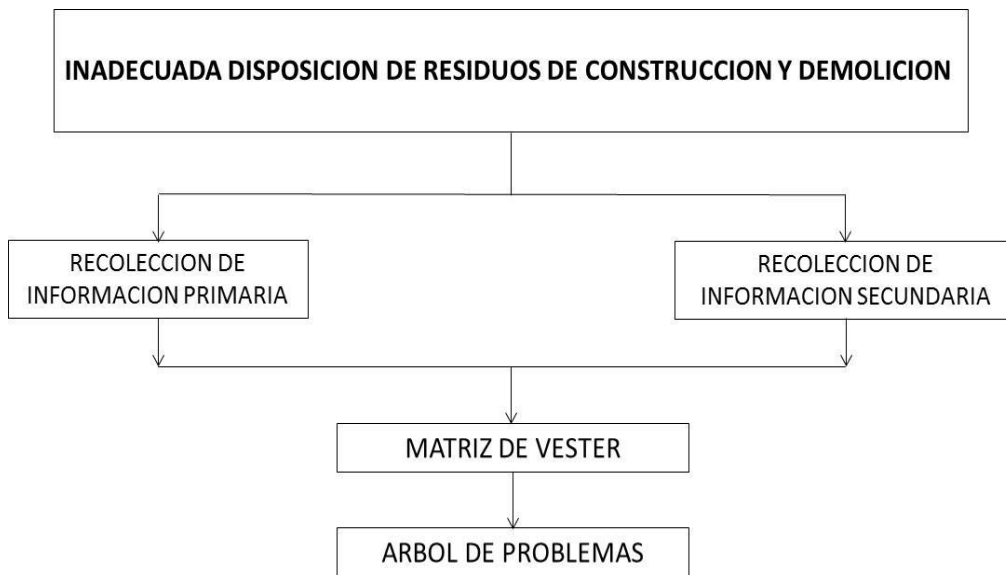


Figura 4. Diagrama de flujo metodológico para el desarrollo de la propuesta

A partir de esta información recolectada, se aplicó la matriz de Vester ya que es un instrumento de desarrollo, el cual hace parte de la matriz del Marco Lógico, que ayuda y facilita la identificación de la problemática con mayor impacto en el campo a aplicar. Es una técnica desarrollada por el alemán Frederic Vester,¹³ la cual se puede aplicar en diversos campos, y mediante una lluvia de ideas de las problemáticas que afectan al medio ambiente, se obtuvo:

- Inadecuada disposición de escombros
- Escasa conciencia a la hora de la disposición final de escombros
- Elevados costos para la adecuada disposición de escombros
- Escasos sitios para la disposición de escombros

¹³ Matriz vezter, Centro de Desarrollo territorial, Caril Garay Valenza , 14 de feb. de 2014

- Crecimiento y desarrollo urbano acelerados
- Deterioro del paisaje
- Contaminación de cuerpos de agua
- Cambio de uso del suelo según su vocación
- Invasión del espacio público
- Pérdida de características físicas y químicas del suelo
- Escasa reutilización de escombros
- Uso mínimo de materiales sostenibles y sustentables
- Insuficiente investigación para la utilización de escombros como agregado de alta calidad
- Deforestación
- Insuficiente uso de construcciones prefabricadas como alternativas eco amigables.

Una vez evaluada la matriz de Vester se procedió a graficar los resultados obtenidos, clasificándolos en 4 grupos; crítico, activo, pasivo e indiferente, y se pudo concluir la siguiente información:

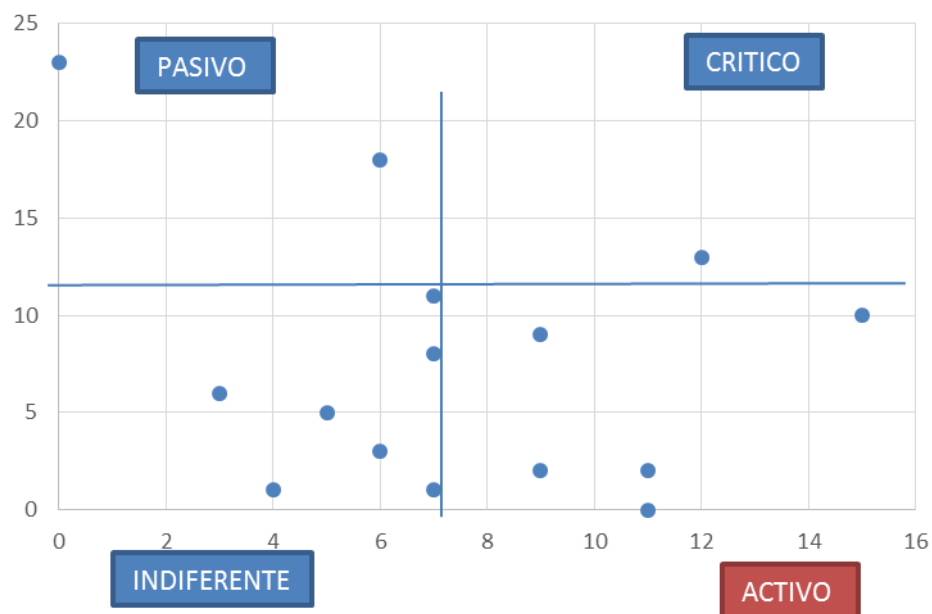


Figura 5. Resultados de las problemáticas identificadas

Que la causa principal generadora de problemática planteada principalmente es la inadecuada disposición de escombros, ubicado en el área critica del plano cartesiano.

Problema critico

- Inadecuada disposición de escombros

Problemas activos

- Escasa conciencia a la hora de la disposición final de escombros
- Escasos sitios para la disposición de escombros
- Crecimiento y desarrollo urbano acelerados

Tabla 2. Análisis de los cuadrantes de la matriz de Vester donde se analizaron las principales problemáticas de los residuos de construcción y demolición.

Cuadrante pasivos son aquellos que presentan un total pasivo alto y un total activo bajo, lo que significa que tienen poca influencia causal. Se utilizan como indicadores de cambio y de eficiencia de la intervención de problemas activos.	Cuadrante críticos su valor en total de activos y total de pasivos es alto, son problemas de gran causalidad, de su manejo e intervención dependen los resultados finales
Cuadrante indiferentes total de activos y total de pasivos de bajo valor, de baja influencia causal, no son originados por la mayoría de los demás, son de baja prioridad dentro del sistema analizado..	Cuadrante activos con valor en total de activos alto y en total de pasivos bajos, son de alta influencia causal sobre la mayoría de los restantes, pero no son causados por otros. Son claves por ser causa primaria del problema central y por ende, requieren atención y manejo crucial.

Tomado de: guía metodológica para la formulación de proyectos ambientales escolares un reto más allá de la escuela, Universidad Libre, María Teresa Holguín Aguirre

A partir de estas problemáticas se construyó el árbol de problemas, el cual es una herramienta de gestión ambiental que ayuda definir problemas, causas y efectos de manera organizada, generando un modelo de relaciones causales en torno a un problema¹⁴, el cual a continuación es presentada.

¹⁴ <http://acacias-meta.gov.co/glosario.shtml?apc=l---&s=b>



Figura 6. Árbol de problemas de la problemática de los residuos de construcción y demolición en el municipio de Villavicencio

A partir de esto se planteó un plan de trabajo que tiene como propósito generar

Plan de trabajo

A partir de diferentes procesos de sensibilización y formación del gremio constructor, el estado y las comunidades involucradas con la problemática, se requiere de unas estrategias, actividades y seguimiento conducentes que incentiven a los actores involucrados a hacer parte del plan de acción enfocado a la gestión ambiental de los escombros, así generar un cambio de pensamiento mediante procesos de capacitación y construcción conjunta de alternativas, que contribuyan al

fomento de una adecuada disposición de los residuos de construcción y demolición en el municipio de Villavicencio

Se propone un plan de trabajo para dar cumplimiento a los objetivos propuestos, de esta manera se podrá implementar fuentes de verificación que permitirán el seguimiento de los indicadores planteados, interactuando con los diferentes actores relacionados a la problemática.

A continuación, se presentan las fases que constituyen el plan de acción de la presente propuesta

Fase 1. Conociendo el problema

Inicialmente para iniciar los procesos se plantea el establecimiento de las *MESAS DE TRABAJO INTERINSTITUCIONALES* del Sector Constructor en las que se debe contar con delegados del gremio constructor, instituciones gubernamentales y líderes de la comunidad de los sectores involucrados en la problemática del municipio de Villavicencio.

Constitución de la mesa de trabajo, allí tendrán participación los diferentes actores relacionados con la disposición de residuos de construcción y demolición.

6.1. Actividad 1

Diagnóstico de la Gestión de RDC en Villavicencio: Para la toma de decisiones en la mesa de trabajo integrada por los actores claves se hace necesario contar con un

diagnóstico del proceso de gestión de los residuos de construcción y demolición del municipio, allí se deben evidenciar aspectos como:

- El cambio de uso del suelo (cambio estructural)
- Crecimiento demográfico
- Zonas de expansión urbana proyectadas a 10 años
- Tipos de residuos de construcción
- Percepción del gremio constructor para la reutilización del material de construcciones.

Esto con el fin de tener una información detallada y contundente que permita identificar posibles alternativas para el manejo adecuado de los RCD.

6.2. Actividad 2.

La fase *De la mano con los constructores*, tiene como propósito inicial desarrollar un proceso de educación tipo diplomado que se ha denominado *Hacia una construcción sostenible en Villavicencio*, esta estrategia de formación se pretende generar alternativas sostenibles que permitan hacer del proceso urbanístico de Villavicencio una actividad enfocada al buen uso de los recursos que involucran el proceso de construcción desde su inicio hasta su último eslabón. El diplomado contara con las siguientes temáticas:

- La ingeniería y políticas ambientales

El fin es analizar la situación de la aplicación de estas políticas en Colombia y establecer sus aspectos críticos, conocer las experiencias Latinoamericanas en busca de soluciones probadas y efectivas para armonizar el desarrollo y la conservación, proponer soluciones y plantear estrategias para conjugar el crecimiento económico¹⁵, la protección del medio ambiente y el desarrollo social.

- Gestión Integral de Escombros

Buscar alternativas técnicas, prácticas e innovadoras, en el que se hablará y discutirá sobre los planes de gestión integral de residuos, programas y proyectos de educación, seguimiento, control, separación en la fuente de RCD en las obras públicas y privadas, su transporte, aprovechamiento y correcta disposición final.

- Alternativas de reutilización de los RCD.

Se tiene previsto invitar a las empresas SINESCO y CONESCO, empresas líderes en el aprovechamiento de RCD en la ciudad de Medellín, se encargan en la recolección y recuperación de los insumos y agregados garantizando el ciclo sostenible de los materiales para la construcción, generando materias primas a partir del material reciclado.

¹⁵ la ingeniería y las políticas ambientales

Sociedad colombiana de ingenieros — Comisión Técnica Permanente Ingeniería Ambiental y Desarrollo Sostenible... <http://seminarioambientalsci.com.co/index.php/objetivo/>

- Políticas urbanas, gestión territorial y ambiental

Se busca que los constructores tengan en cuenta el crecimiento urbano en las diferentes ciudades, ya que en los últimos años se ha convertido en un fenómeno social y demográfico, generando un gran impacto ambiental y diferentes problemáticas sociales, económicas y culturales, y de esta manera generen cambios en la ciudad.

Fuentes de verificación

Registros fotográficos y registros de asistencia que permitan establecer un indicador de permanencia, esto con el fin de determinar el impacto y la apropiación de conocimientos por parte de los participantes.

6.3. Actividad 3.

Mediante estrategias de participación, donde las comunidades relacionadas con sitios donde se arrojan los escombros de manera ilegal se convierten el actor principal. De esta manera las comunidades podrán desempeñar un rol protagónico donde expresaran sus experiencias, conocimiento e inquietudes acerca de la disposición de RCD que se realizan en sus alrededores.

- Taller sobre la línea de tiempo *“reconstruyendo mi sector”*.

Los sectores que harán parte de esta estrategia son: Vereda los Tobitos, predio bosques de Santiago, Avenida Colombia y Centro Comercial La primavera. Esta

actividad permitirá reconocer los procesos históricos (eventos o de hitos) relacionados con los aspectos sociales, económicos y recursos naturales.

6.4. Actividad 4.

- Foro de frente a la disposición de RCD.

Se busca generar espacios de intercambio de opiniones frente a la disposición de residuos de los RCD en los sectores involucrados, dando la oportunidad a la comunidad de expresar opiniones personales, la posibilidad de debatir con la corporación ambiental y las empresas constructoras que desarrollan proyectos en sus alrededores, con la finalidad de llegar a conclusiones de valor, de esta manera CORMACARENA realizara un papel de intermediario con el fin de darle manejo a la problemática.

Fase 2. De la mano con los RCD

Cartografía social de Residuos de Construcción y demolición

La cartografía social como propuesta novedosa “de investigación humanista y humanizadora” (Habegger, Serrano, & Mancila 2006) se ha utilizado en el ámbito de la investigación, intervención y acompañamiento social. Este tipo de cartografía

permite que las diferentes comunidades se empoderen de sus espacios territoriales, para transformar las propias realidades.¹⁶

En esta segunda Fase se busca impactar directamente a los actores de relacionados con la problemática ambiental, social y económica expuestas, en relación con la transformación de las prácticas. En otros términos, se busca que los participantes en los talleres reconozcan que por esta vía de acercamiento a sus territorios existenciales en donde no solo la comunidad tiene relación con la problemática, también las constructoras que desarrollan proyectos a sus alrededores en una búsqueda conjunta de mejorar las que se vienen desarrollando.

Los 4 talleres que se realizaran, tienen como finalidad fortalecer las comprensiones de los actores involucrados sobre la inadecuada disposición de los RCD en sus sectores, para que pueda pensar y transformar sus prácticas. En primera instancia, tienen un alcance didáctico y pedagógico, ya que como herramienta metodológica se tiene certeza que pueda ayudar a afianzar comprensiones y vivencias de la problemática.

Fase 3. Propuestas

A partir de las actividades previstas a realizar se espera formular una serie proposiciones que surjan del trabajo conjunto del Estado-Empresa-Comunidad.

¹⁶ cartografía social pedagógica: entre teoría y metodología, Diego Fernando Barragán giraldo** Revista Colombiana de Educación,, AÑO 2016

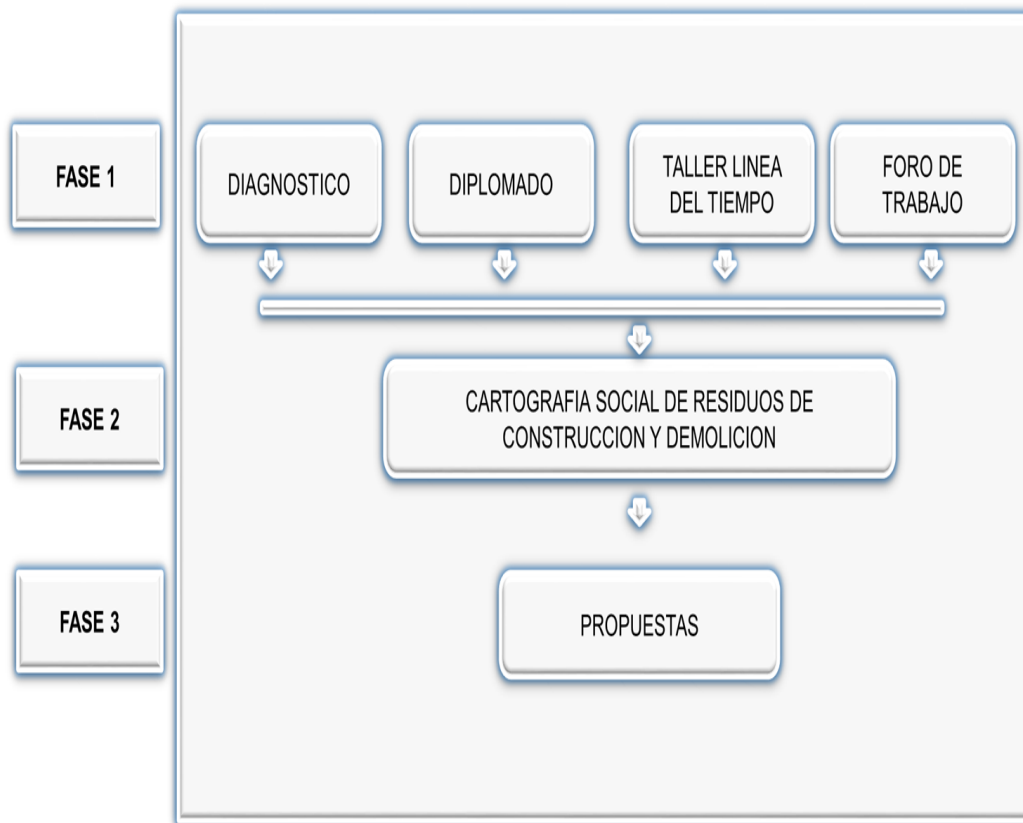


Figura 7. Fases plan de trabajo para el desarrollo de la propuesta.

7. Resultados previstos

Se logrará la articulación de los actores público-privados con el fin de incentivar a una adecuada disposición de los residuos de construcción y demolición en el municipio de Villavicencio.

Se conformarán espacios de intercambio de conocimiento en los ámbitos social, económico, cultural y medio ambiental, sobre los sectores donde se lleva a cabo disposición de escombros .

Se Incentivará a las empresas constructoras a la implementación de procesos que conlleven a un re-uso de los residuos de construcción y demolición con el fin de mitigar efectos negativos sobre el sistema ambiental.

8. Indicadores de gestión o seguimiento

A partir de los objetivos planteados se establecen indicadores de gestión para el presente proyecto, indicadores que nos permiten verificar el impacto de solución de la problemática de la comunidad, a continuación de presentan los indicadores para el proyecto.

- Porcentaje de empresas constructoras que cambian la percepción sobre la problemática de los RCD.

$$A = B - C$$

A: Porcentaje de personas en las que se logró cambiar la percepción

B: Personas que NO aprobaron la evaluación de saberes de entrada

C: Personas que NO aprobaron la evaluación saberes de salida

Fórmula para la identificación del indicador

1. Se realizará una evaluación de saberes pre-existentes a los participantes del gremio constructor asistentes al diplomado, en la cual se evaluará en un rango de 0.0 – 5.0, en donde no se aprobara de 0.0 a 3.0 y mayores a 3.0 aprobaran.
2. Se obtendrá el porcentaje de comunidad participante que NO aprobó la evaluación de saberes pre-existentes.

3. Se realizará el mismo cuestionario como evaluación de salida y se obtendrá un nuevo porcentaje de comunidad participante que NO aprobó la evaluación de salida.
- Numero de constructoras que en dos (2) años implementaran la reutilizan los RCD en Villavicencio.
1. A partir de las diferentes actividades realizadas con las constructoras, se realizará una encuesta para saber si reutilizan los RCD en la empresa y la proyección que tienen acerca de implementarlo.
 2. De esta manera podemos tener un estimado de las empresas constructoras que implementaran en dos años la reutilización de los RCD.
- Porcentaje de Comunidad que asiste a las actividades formativas realizadas de los sectores.

$$A = \frac{B \times 100}{C}$$

A: Porcentaje de comunidad que asiste activamente

B: Habitantes que asistieron según listas de asistencia

C: Total de habitantes del sector

Fórmula para la identificación del indicador

1. Según el último censo realizado se tomará los datos base de los habitantes del sector.
2. Se convocará a todos los habitantes de los sectores con el fin se realizar las diferentes actividades programadas con la comunidad.
3. Se tomará asistentes a las actividades programadas

9. Presupuesto

A continuación, se presenta un valor estimado de cada actividad, para dar cumplimiento a cada uno de los objetivos planteados, con el fin de sensibilizar a los diferentes actores relacionados en la problemática presentada en el proyecto.

Tabla 3. Presupuesto del proyecto Enfoque empresa-estado-comunidad como estrategia participativa para la gestión de residuos de construcción y demolición en el municipio de Villavicencio

<i>ACTIVIDAD</i>	<i>CONCEPTO DE GASTO</i>	<i>VALOR DE CONCEPTO</i>	<i>PERFIL / REQUERIMIENTO</i>	<i>#</i>	<i>TIEMPO</i>	<i>VALOR UN.</i>	<i>TOTAL</i>
Diplomado con diferentes temas a tratar enfocado a la problemática principal:	PERSONAL		Profesionales en el área	hora	30	\$ 120.000	\$ 3.600.000,00
			Profesionales en el área	hora	25	\$ 120.000	\$ 3.000.000,00
			Profesionales en el área	hora	25	\$ 120.000	\$ 3.000.000,00
			Auxiliar	mes	4	\$1.200.000	\$ 4.800.000,00
	TRANSPORTE		Transporte	Salidas	32	\$ 80.000	\$ 2.560.000,00
	MATERIALES		Auditorio	hora	80	\$ 100.000	\$ 8.000.000,00
			Refrigerios	global			\$ 10.000.000,00

			Memorias con información del diplomado	global			\$ 4.000.000,00
			suministros logísticos	global			\$ 5.000.000,00
			Ayudas audiovisuales y de sonido	global			\$ 10.000.000,00
Diseñar estrategias participativas para un buen manejo de la temática con las entidades públicas y privadas. - de trabajo con la comunidad: - Taller sobre la línea de tiempo de la vereda el amor. - Charla de la entidad ambiental en pro de buenas prácticas ecológicas. - Socialización de la responsabilidad empresarial frente a la disposición de RCD. - Juego de roles.			Profesionales en el área	6 meses	6	\$3.500.000	\$ 21.000.000,00
			Profesionales en el área	6 meses	6	\$3.500.000	\$ 21.000.000,00
			Profesionales en el área	6 meses	6	\$3.500.000	\$ 21.000.000,00
			Auxiliar	1	4	\$1.200.000	\$ 4.800.000,00
	EQUIPOS		Equipos	glb	\$ 1	\$4.000.000	\$ 4.000.000
	MATERIAL		suministros logísticos	global	1	\$8.000.000	\$ 8.000.000
			Materiales	glb	1	\$15.000.000	\$ 10.000.000
			Transporte de personal	glb	20	\$ 200.000	\$ 4.000.000,00

Mesas de trabajo con los actores de decision y de trabajo. Diseñar estrategias participativas para un buen manejo de la temática con las entidades públicas y privadas: * Talleres participativos* Fomentar espacios de debate* Mesas sectoriales (necesidades, carencias)	PERSONAL		moderador	mes	2	\$4.000.000	\$ 8.000.000,00
			Profesional	mes	1	\$ 3.500.000	\$3.500.000,00
			Profesional	mes	1	\$ 3.500.000	\$3.500.000,00
			Auxiliar de campo	mes	1	\$1.200.000	\$ 1.200.000,00
			Auxiliar de toma de información	mes	1	\$1.200.000	\$ 1.200.000,00
	MATERIAL		Auditorio	global	40	\$ 100.000	\$ 4.000.000
			Almuerzos	global			\$ 15.000.000
	TRANSPORTE		Transporte	global			\$ 2.000.000,00
Videos de trabajo resumen	Avances, artículos de prensa, videos, reuniones de comité técnico, socializaciones de avance y		socialización (publicidad)	global	1	\$3.000.000	\$ 3.000.000,00
			Video	global	1	\$10.000.000	\$10.000.000,00

10. Cronograma de trabajo

Tabla 4. Cronograma de trabajo propuesto para el desarrollo del proyecto

[illegible]

11. Identificación de posibles fuentes de financiación

Una vez adelantada fase de planeación y programación del proyecto denominado: ENFOQUE EMPRESA-ESTADO-COMUNIDAD COMO ESTRATEGIA PARTICIPATIVA PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO, se tiene establecido un presupuesto estimado en torno a los costos de organización y funcionamiento. Podemos establecer, la cantidad de dinero que se necesita y proceder entonces a la identificación de las posibles fuentes de financiación, para la segunda fase, la ejecución de las actividades programas con los diferentes actores relacionados.

En primera instancia se tiene prevista la financiación por parte de entidades públicas, que estén comprometidos con la comunidad y adelantar proyectos de sensibilización a la comunidad en las diferentes problemáticas ambientales que se presentan en Villavicencio, estas serían:

1. Secretaria de Planeación Municipal
2. Departamento Administrativo de Planeación Departamental
3. Secretaria de Medio Ambiente Municipal
4. Secretaria de Medio Ambiente Departamental
5. Universidad de los llanos

En segunda instancia se tiene prevista la financiación por parte de empresas privadas, corporaciones y fundaciones, que estén comprometidos con la comunidad, estas serían:

1. Ecopetrol
2. Cormacarena
3. Fundaciones Municipales, Departamentales, Nacionales y Internacionales.

Bibliografía

AGUDELO M. “*Alternativas para el manejo adecuado de los escombros en La ciudad de Villavicencio considerando los aspectos Económico, social y ambiental*”. 2014

Bioagropecuaria del Llano, líneas de Servicio, escombrera. 2016, S.A. E.S.P. recuperado de <http://www.bioagricoladelllano.com.co/index.php?sec=28>

GIRALDO, A., CARVAJAL, D., & ELJACH, R. (2012). “*Estudio de factibilidad económica para la reutilización de escombros en obras de urbanismo*”

CASTAÑO, J., et al. “*Gestión de residuos de construcción y demolición (RCD) en Bogotá*” perspectivas y limitantes. *Revista Tecnura*, 2013, vol. 17, no 38, p. 121-129.

Decreto 1000-21/089 de 2014

HERNÁNDEZ, V; ARANGO, J. “*Evolución de la normativa ambiental colombiana en función de las tendencias mundiales de desarrollo sostenible*”. *Revista NOOS*, 2013, vol. 3, no 4

LEY,. de 1993. Véase también la Decisión, 99, vol. 391.

NOGUERA, K; OLIVERO, J. “*Los rellenos sanitarios en Latinoamérica: caso colombiano*” *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 2010, vol. 34, no 132, p. 347-356

OCAMPO, M., RODRÍGUEZ,M, CABRERA, A, CASTAÑO, J., LASSO,A, “*Gestión de residuos de construcción y demolición (RCD) en Bogotá*” perspectivas y limitantes *Tecnura*. Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=257028384010>> ISSN 0123-921X

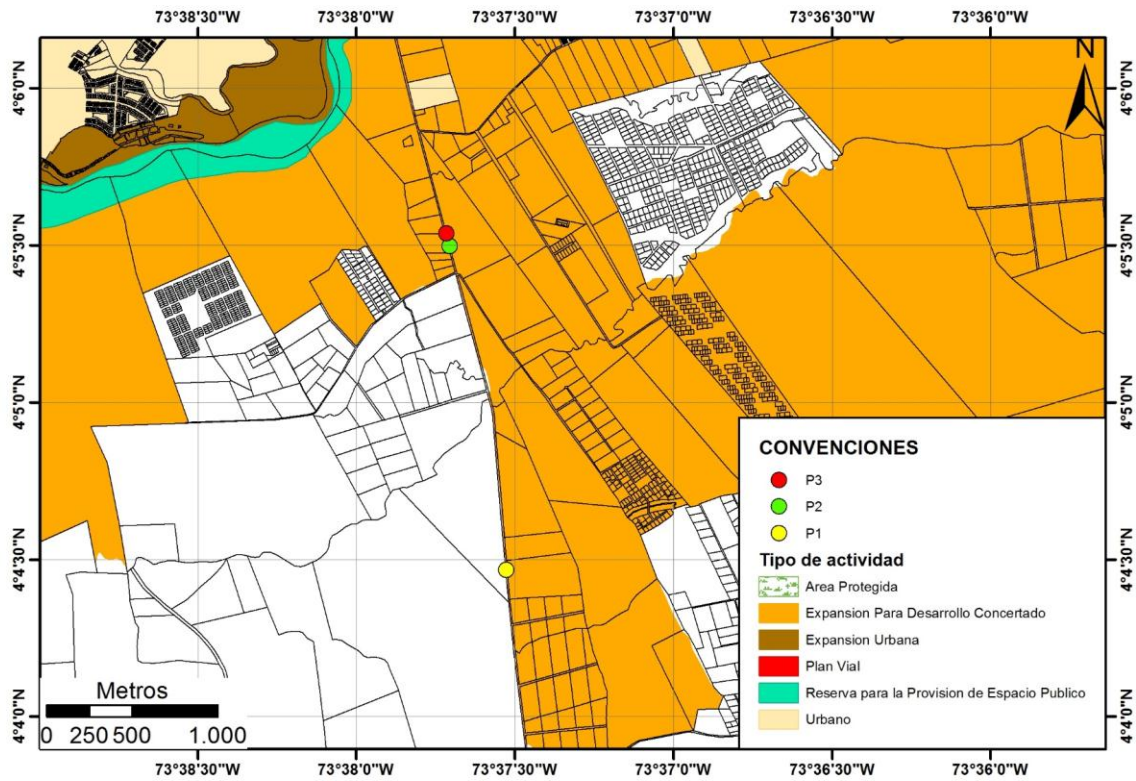
PORRAS, Á; LEÓN, P; CORTÉS, L. “*unidad logística de recuperación de residuos de construcción y demolición: estudio de caso bogotá*” *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 2013,

República de Colombia Ministerio del Medio Ambiente. Resolución no. 541 del 14 de diciembre de 1994

SALAZAR, R, et al. *“Los residuos de la construcción y demolición en la ciudad de Cali: un análisis hacia su gestión, manejo y aprovechamiento”* Revista Tecnura, 2015, vol. 19, no 44, p. 157-170.

Anexos

Anexo A. Predio prestador de servicio de disposición final de RCD vereda los cobitos.



Anexo B. Predio receptor de RCD Vía el amor



Anexo C. Realización de entrevista sobre el manejo de los residuos de construcción y demolición en por parte de la empresa constructora Amarilo.



Anexo D. Formato de encuesta conocimientos previos y evaluación de salida

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
ESPECIALIZACION EN GESTION AMBIENTAL SOSTENIBLE
DIAGNOSTICO DEL MANEJO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
- RDC - EN VILLAVICENCIO

A continuación se encontrara con una serie de preguntas que tienen como objeto identificar la situación actual correspondiente a la disposición de residuos de construcción y demolición RCD en el municipio de Villavicencio, por tal motivo de manera respetuosa solicitamos responda las siguientes preguntas según sus conocimientos actuales.

1. **¿Considera usted que los escombros (RCD) provocan algún tipo de contaminación o problemática al municipio de Villavicencio?**

SI _____ NO _____

¿Cuál? _____

2. **¿Sabe usted si hay algún tipo de reglamentación que regula la disposición final de escombros (RCD)?**

SI _____ NO _____

3. **¿Sabe usted si existe algún lugar en Villavicencio apropiado para hacer la disposición final de escombros (RCD)?**

SI _____ NO _____

¿Dónde? _____

4. **¿Conoce el proceso que se debe llevar a cabo para la recolección y disposición adecuada de escombros (RCD)?**

SI _____ NO _____

5. **¿Conoce la procedencia de los escombros dispuestos en cercanía a este sector?**

SI _____ NO _____

CUAL _____

6. **¿Algún tipo de autoridad ha realizado algún tipo de control para prevenir o castigar la disposición de los escombros dispuestos en este sector?**

SI _____ NO _____

Cuál? _____

