

**PLANTA DE RECICLAJE DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL CON ÉNFASIS EN
LOS NEUMÁTICOS (NFU)
“TransCiclar”**



**AUTOR
KAREN LIZ CELEDÓN RUIZ**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRERA DE ARQUITECTURA
BOGOTÁ D. C.
2010**

**PLANTA DE RECICLAJE DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL CON ÉNFASIS EN
LOS NEUMÁTICOS (NFU)**

“TransCiclar”



AUTOR

KAREN LIZ CELEDÓN RUIZ

Presentado para optar al título de Arquitecto

DIRECTOR

JORGE JARAMILLO VILLEGAS

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRERA DE ARQUITECTURA
BOGOTÁ D. C.
2010**

Nota de advertencia: Artículo 23 de la Resolución No. 13 de Julio 1946

“La Universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnos en sus trabajos de tesis. Solo velará pro que no se publique nada contrario al dogma y a la moral católica y por que las tesis no contengan ataques personales contra persona alguna, antes bien se vea en ellas el anhelo de buscar la verdad y la justicia”

Dedicado a

Mis Hijas Lina María y Maria José, Siempre han sido mi mayor fortaleza y motivación.

 Mi Esposo Jorge Andrés, sin ti esto no hubiera sido posible.

 Mis Padres Oscar y Mariana, es el triunfo de todos.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	10
1. PROBLEMÁTICA.....	11
2. JUSTIFICACIÓN.....	14
3. MARCO TEÓRCIO.....	16
3.1. Contexto Histórico.....	17
3.1.1. Los Residuos.....	17
3.1.2. El Reciclaje.....	18
3.1.3. Los Neumáticos en Colombia.....	19
3.2. MARCO REFERENCIAL.....	29
3.2.1. Nacional.....	29
3.2.2. Internacional.....	34
3.3. MARCO LEGAL.....	37
3.4. PROBLEMAS ASOCIADOS AL “NO RECICLAJE”.....	37
3.5. FORMULACION DE LA HIPÓTESIS.....	39
4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	41
4.1. Objetivo General.....	41
4.2. Objetivos Específicos.....	41
5. PROPUESTA.....	43
5.1. Características.....	43
5.2. Red Operacional de Transciclar.....	44
6. ANEXOS.....	45
7. BIBLIOGRAFÍA.....	46

INDICE DE GRÁFICAS

GRÁFICA 1: Número de automóviles introducidos entre 1922 y 1928.

GRÁFICA 2: Transporte de Carga, 1947.

GRÁFICA 3: Parque Automotor, 1.960.

GRÁFICA 4: Parque automotor por Departamentos, 1960..

GRÁFICA 5: Vehículos ensamblados 1961-1980.

GRÁFICA 6: Parque Automotor, 1980.

GRÁFICA 7: Parque Automotor, 1990.

GRÁFICA 8: Parque Automotor, 1990-2002.

GRÁFICA 9: Tasa de Motorización (persona por vehículo) 1995

GRÁFICA 10: Automóviles por cada 1000 habitantes, 2002.

GRÁFICA 11: Bogotá por tipo de vehículo.

GRÁFICA 12: Cadena de manejo de las llantas usadas en Santa Fe de Bogotá.

GRÁFICA 13: Distribución del aprovechamiento de las llantas usadas en la cadena de gestión (% en Ton).

GRÁFICA 14: Implicaciones ambientales en el manejo y aprovechamiento de las llantas usadas en Santa Fe de Bogotá.

INTRODUCCIÓN

Un residuo es un material generado en procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó. Se pueden encontrar residuos orgánicos, inorgánicos, *de manejo especial*, tóxicos, entre otros. En Colombia se producen cerca de 23 mil toneladas diarias de basura, y los botaderos y rellenos no dan abasto, aunque se hacen intentos para expandir su capacidad. Dentro de estos sitios de disposición final de residuos, se ve un grave problema y es que los residuos de manejo especial ya no son aceptados por ser de difícil manipulación. Este es el caso de los neumáticos fuera de uso NFU, que por su gran tamaño, ocupan demasiado espacio y si no se les da un tratamiento casi que inmediato, se convierten en cuna de mosquitos que producen enfermedades mortales como el dengue. Es por eso que estos residuos son desechados en ríos, quebradas o los queman, generando un impacto ambiental y social elevado con consecuencias letales para la vida humana. Cada año en Colombia entran en desuso más de 158 mil toneladas de llantas, con esta cifra se pueden visualizar las consecuencias de no encontrar una forma de controlar el crecimiento de este impacto.

¿Qué tipo de residuo es?, ¿Qué impacto está generando el mal manejo de este tipo de residuos?, la respuesta es muy simple: Se está acabando con el ser humano y su entorno. Las consecuencias de la contaminación atmosférica no se harán esperar si no hay una reacción en cadena. Lo que se pretende con este proyecto, es dar una respuesta positiva a una problemática ambiental causada por los residuos de manejo especial (principalmente los generados a partir del petróleo), que no sólo sea una manifestación formal, sino que también de respuesta a un problema social, generando así un proyecto arquitectónico integral.

1. PROBLEMÁTICA

Dentro del ámbito ambiental y tecnológico, nos encontramos con diversos componentes que nos sitúan dentro de varias problemáticas como: La deforestación, los residuos, la contaminación del agua, el alto consumo de energía, la extinción de especies naturales, etc. Sin embargo, se hará énfasis en el problema de los residuos, ya que es uno de los problemas que generan un alto impacto ambiental.

Haciendo una aproximación al tema, se debe saber qué es un residuo. Es un material generado en procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó. Encontramos residuos orgánicos, inorgánicos, de manejo especial, tóxicos. En Colombia se producen cerca de 23 mil toneladas diarias de basura (*Fuente: http://www.icesi.edu.co/blogs_estudiantes/lasbasurasenlaciudaddecali/page/2/*), donde Bogotá produce cerca de 4800 ton/día, Medellín produce 1800ton/día, estas son cifras alarmantes, ya que los rellenos y botaderos no dan abasto, aunque se hacen intentos por extender su capacidad. En nuestro medio, la mayor cantidad de basura sigue siendo residuos orgánicos. Los residuos de manejo especial son otro gran problema, ya que generan un impacto ambiental elevado. Estos residuos se definen como aquellos residuos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos; por ejemplo si se arroja a la tierra aceite usado, este contiene una serie de hidrocarburos que no son degradables biológicamente, que destruyen el humus vegetal y acaban con la fertilidad del suelo. Además contiene una serie de sustancias tóxicas como el plomo, el cadmio y compuestos de cloro, que contaminan gravemente las tierras. Su acción contaminadora, se ve además reforzada por la adición de algunos aditivos que contiene, que favorecen la penetración en el terreno y así llegar a contaminar las aguas subterráneas (acuíferos). Los neumáticos son otro tipo de residuo de manejo especial, que por su composición química, no permite su fácil tratamiento para reciclar, además que por su tamaño ocupa gran parte de los espacios en

los rellenos, por lo que no los reciben y por la falta de compromiso o poca preocupación de las personas con el tema del reciclaje, son arrojados a los bordes de las carreteras, solares, ríos, etc., el impacto ambiental se ve reflejado en: Enfermedades por los insectos, que encuentran en el agua de lluvia estancada en los neumáticos, mosquito del Dengue. Clima sub tropical y tropical, las quemas a cielo abierto: Las emisiones al aire que produce la quema de llantas a cielo abierto incluyen contaminantes de referencia, tales como material particulado, monóxido de carbono (CO), óxidos de azufre (SOx), óxidos de nitrógeno (NOx), y compuestos orgánicos volátiles (COVs). Incluyen también contaminantes peligrosos tales como hidrocarburos policíclicos aromáticos (PAHs), dioxinas, furanos, cloruro de hidrógeno, benceno, bifenilos policlorados (PCBs), y metales pesados como arsénico, cadmio, níquel, zinc, mercurio, cromo, y vanadio.

Los compuestos volátiles más abundantes pertenecen a los aromáticos así como los alifáticos, olefínicos, o acetilnicos-sustituidos. Se presentan también compuestos cíclicos, alcanos, alquenos, y dienos (Fuente: Guía para el manejo de llantas usadas. Cámara de Comercio de Bogotá. Septiembre 2006).

La exposición de las personas a este tipo de emisiones genera impactos significativos a la salud, tanto agudos (de corta duración). Como crónicos (de larga duración). Estos efectos pueden incluir irritación de la piel, ojos, y membranas mucosas, depresión del sistema nervioso central, efectos respiratorios y cáncer (efectos mutagénicos).

Sin embargo, también es conocido el uso de las llantas en las grandes industrias cementeras o en termoeléctricas, ya que son un producto que al ser incinerado produce gran cantidad de energía, pero si no es utilizado de forma adecuada por esta industria puede ocasionar graves impactos al ambiente, y por ende al ser humano.

El manejo inadecuado de cualquier tipo de residuo genera impactos ambientales que están acordes con la naturaleza del mismo (residuo peligroso, residuo convencional). Actualmente en Colombia las llantas no están consideradas como residuo peligroso; sin embargo, éstas se componen de un gran número de sustancias con connotaciones peligrosas, las cuales tienen un impacto en la salud si no se da el manejo apropiado.

Teniendo en cuenta lo anterior, es necesario saber que el sector del que se derivan este tipo de residuos de manejo especial (llantas), es el sector del transporte. Este puede considerarse como uno de los ejes centrales de la economía a pequeña, mediana y gran escala de nuestro País, ya que a través de este medio se movilizan productos alimenticios, de primera necesidad, productos de exportación, pasajeros, entre otros. Esta actividad económica, genera gran cantidad de empleos y es el sustento de miles de familias, pero

lamentablemente también ocasiona un grave impacto sobre los recursos naturales, ya que es el sector donde más se consumen derivados del petróleo como combustibles y lubricantes, se industrializan gran cantidad de residuos como baterías, aceites y **llantas**, además de generar –según estudios del DAMA– cerca del 80% de la contaminación atmosférica en ciudades como Bogotá. Las llantas usadas, requieren para su fabricación de materias primas y procesos industriales, una cantidad de insumos de múltiples orígenes como agua, energía, hidrocarburos, textiles, acero, azufre, pigmentos entre otros, lo cual implica necesariamente un impacto sobre el medio ambiente.

La cantidad de recursos requeridos para la fabricación de las llantas y los impactos que generan su inadecuado manejo y disposición, hacen necesario replantear el empleo que se les da a las mismas, con el propósito de maximizar su tiempo de vida útil, y disminuir el daño al medio ambiente.

En promedio una llanta de automóvil pesa 11,5 kg cuando está nueva y 9,0 kg después de usada, lo que significa que se pierden por fricción cerca de 2,5 kg. En promedio una llanta de camión de carga pesa 54,5 kg cuando está nueva y 45,5 kg después de usada, lo que significa que se pierden por fricción cerca de 9,0 kg. Se requiere cerca de 1/8 de barril de petróleo (20 litros), para fabricar una llanta de automóvil y de 1/2 barril (80 litros) para una llanta de camión de carga. Con estos datos se puede ver la cadena de impactos ambientales que se generan al producir una llanta.

Cada año en Colombia entran en desuso más de 158 mil toneladas de llantas (*Fuente: www.mundolimpio.com.co*), que en la mayoría de los casos son arrojadas a los ríos y quebradas, abandonadas a la intemperie, quemadas de manera ilegal y clandestina o utilizadas de forma inadecuada en usos domésticos. Las llantas tienen un periodo de biodegradación de aproximadamente 800 años, lo que nos muestra la urgencia de poder llegar a controlar de manera significativa el manejo de este tipo de desechos de manejo especial.

Viendo todo lo anterior, se puede concluir que uno de los impactos ambientales más grandes que tenemos en nuestro país es la contaminación por residuos, sumándole a esto la poca colaboración a nivel social para mitigar el impacto, estos datos son los que realmente encienden la alarma, al pensar que es necesario actuar de manera inmediata para reducir y evitar un daño irreversible al medio ambiente.

2. JUSTIFICACIÓN

La problemática ambiental causada por los residuos de manejo especial en Colombia, están determinados principalmente por aquellos que vienen del sector del transporte, ya que es el sector donde más se consumen derivados del petróleo, y en ciudades como Bogotá producen cerca del 80% de la contaminación; las consecuencias ahondan no sólo en el ambiente, sino también en la sociedad (consecuencias graves para las generaciones futuras por agotamiento de recursos naturales), y tienden a crecer día a día.

Este proyecto llevará a cabo una investigación, donde se resaltaré la problemática principal acerca del manejo de residuos especiales (con énfasis en los neumáticos), creando una herramienta, que nos dé un panorama claro acerca del impacto causado por estos residuos, los cuales han provocado desastres naturales como el deterioro de la capa de ozono, el acelerado efecto invernadero, cambios climáticos abruptos y también pérdidas humanas por los efectos nocivos de sus componentes sobre la salud humana.

El sector del transporte es un pilar dentro de la economía nacional, ya que dentro del PIB, es la segunda actividad económica de mayor crecimiento después de la construcción (MinTransporte). Teniendo en cuenta esto, la ejecución del proyecto de la planta de reciclaje de residuos especiales, debe situarse en un nodo de transporte. El sector entre Honda y La Dorada, posee características importantes, ya que poseen 3 importantes medios de movilización, además de ser nodo de comunicación entre el Norte y el Sur del País. Encontramos la fuente fluvial más importante de Colombia que es el Río Magdalena, en el cual se está implementando un plan de recuperación para el transporte y comercialización de productos, el ferrocarril, sobre el cual también existen proyectos de recuperación para los mismos fines y por supuesto la Autopista Medellín, que es una de las vías más importantes para el transporte.

Dicho lo anterior, se pretende resaltar importantes rasgos del sector Honda – La Dorada, ya que serán primordiales para la ejecución del proyecto, dando respuesta a una fuerte

problemática ambiental, que también favorece al ser humano, desarrollando también una propuesta de interacción social, es decir, la creación de nuevos productos a partir del reciclaje de estos residuos, lo que conlleva a un impacto social positivo, como la generación de empleos directos e indirectos, capacitación acerca de la importancia de la mitigación de los impactos ocasionados por los residuos especiales, crecimiento económico por comercialización de productos y materias primas, lo que lleva a generar calidad de vida.

3. MARCO TEÓRICO

Para poder iniciar el proceso de investigación se debe tener en cuenta que la problemática en estudio, es a nivel general (Colombia), sin embargo, debe quedar establecida la delimitación física, socioeconómica y política de la zona donde se va a implantar el proyecto; se han de utilizar diferentes métodos de aproximación, para lograr un análisis que nos permita obtener una clara imagen acerca de la importancia (nodo articulador), de la zona escogida para la ejecución del proyecto de la Planta de Reciclaje de Neumáticos.

El Marco Conceptual y Teórico estará planteado como el grupo central de conceptos y/o teorías para formular y desarrollar el tema de los Residuos de Manejo Especial, haciendo énfasis en los conceptos que tienen que ver con el impacto ambiental. Estos conceptos básicos ayudarán en la conformación de una base argumentativa necesaria para la formulación de la propuesta.

Primero se han de definir conceptos a nivel macro: Residuos y Reciclaje, cada uno definiendo características explícitas, dentro de las cuales se podrán encontrar: Historia, clasificación, métodos, etc. Dentro de la problemática se deberán identificar las relaciones y el impacto que generan los elementos que componen los Residuos de Manejo Especial en el medio ambiente, determinándose a través de modelos comparativos, definiendo el nivel de problematización particular, para así llegar al énfasis del tema de estudio, que es el Reciclaje de Neumáticos.

Este proyecto estará fundamentado en tres macro criterios que servirán como directrices en esta investigación, estos son:

1. La imagen actual de la contaminación ambiental por los Residuos de Manejo Especial, como representación de lo existente, en donde sobresale el sector del transporte como principal promotor de estos residuos.

2. La problemática del País, por la falta de mecanismos correctivos en el área de reciclaje para minimizar impactos ambientales de gran magnitud, la identificación de los núcleos urbanos que generan mayor producción de estos residuos y el planteamiento de las zonas estratégicas para el desarrollo y la ejecución del proyecto.
3. El Proyecto Arquitectónico. La ubicación de la planta en la vía Honda – La Dorada, como satélite y la localización de puntos estratégicos de acopio en los núcleos urbanos densos que generan mayor impacto.

Para poder llegar a un planteamiento arquitectónico se deberá plantear un esquema metodológico para generar un Diagnóstico y en consecuencia llegar a una solución (propuesta). Todo esto con el fin de plantear una estrategia para la reducción del impacto ambiental causado por estos residuos, mediante el análisis y la propuesta de una Planta de Reciclaje de Neumáticos.

El objetivo principal es lograr vincular de manera armónica, es la interacción entre el hombre, el ambiente y el edificio, para esto es posible tomar apartes del concepto orgánico, ya que este lo que busca es que todo lo que el hombre haga tiene que entenderse no como un desafío a la Naturaleza, sino como una emanación de ella.

3.1 CONTEXTO HISTÓRICO:

3.1.1 Los Residuos

Cuando nacimos como especie, éramos tan abstinentes y poco desperdiciados como las demás alimañas que nos acompañaban en este planeta. En aquel entonces éramos cazadores y recolectores y no dejábamos nada a nuestro paso: todo era aprovechable. Las cosas cambiaron notablemente cuando alguno de nuestros antepasados sumó dos más dos, y notó que de una semilla que había escupido un tiempo atrás, había nacido una planta comestible. No sé cuánto tiempo habrán escupido semillas por todos lados, pero de esa forma descubrieron la agricultura. Aunque esto tuvo grandes consecuencias y fue el crecimiento masivo de comunidades sedentarias (urbanismo).

Otro problema fue que, debido a la permanencia de comunidades relativamente grandes en un mismo lugar, el qué hacer con los desechos se volvió un asunto serio. Empezando por la cuestión de los despojos dejados por las necesidades más perentorias. Habría que recordar que los inventos del excusado y el drenaje sanitario tienen menos de 160 años. De los desechos de otro tipo se disponía también según el ambiente y necesidades de la colectividad.

A partir de cómo se hacían cargo de sus basuras, se ha desarrollado toda una rama de la arqueología: determinan los hábitos, costumbres, alimentación y hasta tendencia a fallar penaltis entre las culturas antiguas sólo a partir del tipo de desechos, la ubicación de los basureros y la forma que tenían de lidiar con ellos.

Durante milenios la basura no se desperdiciaba nada porque resultaba difícil hacerse de cualquier cosa, ya fuera de uso cotidiano o de aparente lujo, lo cual no quiere decir que las ciudades fueran limpias, al crecer estas, los desechos se arrojaban a la misma calle. Los sistemas sanitarios eran inexistentes lo mismo que la recolección de basura.

Con la Revolución Industrial vino la gran explosión en la generación de basura, por dos razones: los procesos industriales generan escorias y desechos en una escala muchísimo mayor que los artesanales. Hace medio siglo irrumpió la cultura de lo desechable: esto es, artículos que no se convertían en basura con el tiempo o el uso, no estaban destinados, fabricados expresamente para serlo en un mínimo de tiempo. El resultado es notable: cada ser humano genera cada vez más basura. *(Fuente: El Siglo de Torreón Octubre 2007).*

3.1.2 El Reciclaje

"Desde las momias hasta los desechos radiactivos - incluidos los primeros decretos reales en Francia que penalizaban en 1.348 a los ciudadanos que tomaban las calles por servicio, la historia de lo eliminado y de lo eliminable es una crónica de la cultura y la civilización.

El Reciclaje no es un invento sino una actividad natural de los humanos, interrumpido hace más o menos cuatro décadas por la explosión de la riqueza y de la energía barata y regresa justamente porque la energía se ha encarecido... Nada es basura hasta que se le convierte en tal... la expulsión del circuito productivo, y no de carácter ineluctable (es) lo que convierte a los objetos en desechables..."¹

Nuestros antepasados, educados para tener una relación más armónica con la naturaleza, desarrollaron múltiples formas de reutilización y reaprovechamiento de los recursos. La irrupción de la sociedad de consumo, organizada para producir y descartar, para generar incesantemente necesidades al hombre, alcanza una dinámica demencial en cuanto a la producción y generación de desechos. Ha llegado a tal extremo que incluso el hombre mismo, al cabo de cierta edad, es considerado un desecho más, un descartable más.

Intervenir una cultura tan acendrada como la referida requiere, a no dudarlo, la implementación de un Proceso de Educación que involucre todos los estamentos sociales pero que en forma especial haga énfasis en los niños, los policías ambientales por excelencia.²

3.1.3 Los Neumáticos en Colombia

Citando el texto de José Alvear Sanín, “Desarrollo del Transporte en Colombia (1492 – 2007)³:

... La Revolución Industrial que se sitúa entre 1750 y 1850, significa una serie de rápidos cambios, sociales y económicos, que marcan la transición entre una sociedad estabilizada, agrícola y comercialmente, a una sociedad industrial, dependiente de maquinaria compleja, vibrante y dominada por la idea del progreso.

A finales del SXIX y comienzos del XX, tan pronto como el País comenzó a construir su red de verdaderos caminos de herradura, se presentó otra fiebre que podríamos llamar “la superstición carretera”, porque el inmediato auge generado por el automóvil en Estados Unidos, en los países más avanzados de Europa, Gran Bretaña y Alemania, Francia e Italia,

1 JARAMILLO VILLEGAS, Germán Alberto. "Nada ni nadie sea desecho. La cultura del reciclaje". En Contaminación Ambiental, volumen 14 número 26, julio a diciembre de 1993. Pág. 5.

2 ACERCA DEL RECICLAJE O LA ECONOMÍA DE LOS DESECHOS. Germán Alberto Jaramillo Villegas

3 José Alvear Sanín, escritor, columnista y editor. Realizó estudios de Banca y Seguridad Social en París. Planeación en London School of Economics, Desarrollo Económico en La Escuela Nacional de administración Pública de Alcalá de Henares y Administración Educativa en Reading University.

is de
ñas

cicatrices dentro de un territorio inmenso.

El 25 de Febrero de 1901 llegó el primer automóvil a Bogotá, traído por el Doctor Marcelino Pulido, con motor de un cilindro vertical y cuatro caballos de fuerza, marca Orient. En 1905 llegó un Cadillac para Don Enrique Duperly. El millonario Coriolano Amador tenía en Medellín uno de Dion-Bouton...



Primer automóvil en Bogotá 1901.

... En 1907 no había una docena de automóviles en el País...



Primer camión que prestó servicio en Bogotá - Tunja

... El automóvil demoró mucho tiempo antes de dejar de ser una rareza en la mayor parte del País... Cuando el motor de explosión hizo posible el funcionamiento de verdaderos automóviles, en Europa (Benz, 1885) y en los Estados Unidos (Duryea, Haines, Ford, Olds, después de 1890), estos países disponían de vastísimas redes de caminos carreteros por los cuales los nuevos vehículos saltaban más que rodaban...

... Como el impuesto de aduanas se liquidaba por peso, nadie conocía el número de vehículos en Colombia, hasta que este se obtuvo por las estadísticas del comercio americano, solicitadas por el Director General de Carreteras en 1930, lo que permitió saber que hasta 1922 habían llegado al País 1333 vehículos automotores de los Estados Unidos. No se habían importado vehículos de otros países...

... Entre las afirmaciones iniciales de Uribe Ramírez hay algunas que nos hacen sonreír, como cuando dice que “el automóvil es hoy un elemento esencial, una necesidad de la

vida moderna”. Agrega luego “que está hoy al alcance popular”, en un País donde había 16.000 automotores en números redondos, con una población de 7’824.000 habitantes, la inmensa mayoría de los cuales no habían visto nunca uno de ellos.

Con la colaboración de la Legación Americana, Uribe Ramírez pudo establecer el número de automóviles introducidos entre 1922 y 1928:

AÑOS	VEHÍCULOS ENTRADOS DE PESO DE				
	1 tonelada	1 a 2½ toneladas	Más de 2½ toneladas	Carros de pasajeros	TOTAL
1922.....	21	8	9	172	210
1923.....	85	30	23	414	552
1924.....	128	66	23	680	897
1925.....	265	309	293	1,413	2,280
1926.....	497	112	610	1,645	2,864
1927.....	305	701	96	1,785	2,887
1928.....	409	816	89	2,242	3,556
Totales.....	1,710	2,042	1,143	8,351	13,246

Fuente: Uribe R. Enrique. Caminos y Carreteras Nacionales

Gráfica No. 1

En 1930 en Bogotá había 1.702 automóviles, 234 buses, 716 camiones y 16 motocicletas. Es notorio el crecimiento año tras año...

En 1940, en todo el País había 3.893 automóviles, 58 camionetas, 126 autobuses, 743 camiones, para un total de 5.368 vehículos...

... En 1941 alcanzaron a entrar al País 1.750 automóviles, 23 camionetas, 126 autobuses, 343 camiones, 133 pick ups. Total 1.800 unidades.

En 1942 ingresaron al País 1.800 vehículos. En 1943 sólo llegaron 46. En 1944 vinieron 99, porque los Estados Unidos habían suspendido la producción de vehículos no militares.

Nadie sabía cuando terminaría la segunda guerra mundial, pero pronto se presentó la escasez de llantas, que inmovilizó cantidades de automotores... Antes de la guerra, casi

todo el caucho procedía de las plantaciones que los ingleses habían establecido en sus colonias de Malasia. Estas habían desplazado el caucho brasileño, que se obtenía en las selvas de donde habían salido las semillas que los botánicos ingleses habían llevado de contrabando a Kew Gardens.

El caucho había jugado papel importante en la primera guerra, obligando a los alemanes a inventar el caucho sintético. En la segunda guerra mundial, los aliados perdieron pronto las plantaciones asiáticas, al caer estas en poder de los japoneses.

Alemania, bloqueada por los anglosajones, solamente podría disponer de caucho artificial para los neumáticos que requerían sus vehículos y sus aviones. Gran Bretaña dependía de los suministros americanos de caucho brasileño procesado en América del Norte.

Al desarrollarse la inmensa maquinaria bélica de los Estados Unidos, se presentó una aguda escasez de llantas y neumáticos, porque ese país solo suministraba a países amigos cuotas minúsculas de llantas.

Sin caucho no había victoria posible, y el brasileño ni era suficiente para los requerimientos militares de los Estados Unidos, ni fácil de extraer de los heveas.

Los americanos fundaron la Rubber Reserve Co. Con el fin de obtener caucho en los países donde había selvas tropicales. En Colombia exploraron los Llanos Orientales y la Amazonía. Alcanzaron a construir un carreteable entre Villavicencio y Concordia, de 286 Km, que pasa por Acacias, Cubal, San Martín y El Crucero...

... En 1943 circulaban en Colombia 9.544 vehículos (prácticamente había un vehículo por cada km de carretera), para los cuales los estados Unidos nos asignaron una cuota de 55.000 llantas.

El Ministro de Obras Públicas, Marco Aurelio Arango, consideraba necesarias 126.000, porque "la mayor parte de los camiones llevaban 6 ruedas y casi todos los vehículos requieren de 1 juego de llantas por año.

Las llantas las importaba el Gobierno a través de la Caja Agraria y la Superintendencia de Exportaciones extendía licencias para comprarlas, dando preferencia a los transportadores. Se calculó el número de llantas requeridas por los transportadores de

cada vía y luego se asignaron a las distintas empresas a los que los transportadores debieron afiliarse...

... Al iniciarse 1945, con la victoria alidada ya inminente, la situación de llantas se había agravado aún más. El Ministro de Obras, Álvaro Díaz dice que antes de la guerra el país importaba 100.000 llantas de caucho natural. Las llantas, además, no duraban, porque salvo 1.000 Km pavimentados, el resto son carreteras “de grava, con curvas muy estrechas y fuertes pendientes, que han hecho que las llantas sintéticas se acaben antes de los 2.000 Km”.

Esta situación llevó al Gobierno a promover la creación de una industria colombiana de llantas (Icollantas) a partir de 1942. Como en el proyecto participaba la B.F. Goodrich, se logró que el Gobierno Americano diera licencia para el despacho de algunos equipos, pero realmente la producción sólo comenzó a finales de 1945, en la planta de Soacha...

...Al finalizar la guerra, el País habrá avanzado algo en materia de pavimentación de vías y el fin de las hostilidades significará un apreciable incremento en la importación de vehículos.

En 1945 se introducen apenas 46 automóviles y aparece por primera vez el Jeep en nuestras carreteras, con 18 unidades, pero pronto las *surplus sales* del ejército americano permitirán la llegada de 553 camperos Willys, seguidos por 136 en 1947 y 308 en 1948. A pesar de que en la posguerra inmediata se conseguían jeeps a precios muy económicos, la demanda colombiana que uno suponía muy grande por el estado abominable de las vías no resultó tanto.

En 1946 llegaron 3.240 automóviles, 908 autobuses, 2576 camiones, 1.033 pick ups dentro de un total de 7.757 vehículos...

... En 1948 apenas se registran 28.772 automóviles. Camiones 20.645. Autobuses 6.417, para un total de 55.840 vehículos... 1 por cada 170 habitantes, significa un progreso notable, pero el kilometraje de pésimas carreteras sigue siendo desproporcionado para la cantidad de vehículos en circulación (*en 1950 Argentina registraba 360.000, México 296.000, Venezuela 96.000, Uruguay 56.000 y Cuba 83.000*).

También es importante observar que Atlántico tenía 4.965 vehículos, Antioquia 7.757, Cundinamarca 17.317 y Valle 4.983. En las 4 ciudades principales se concentraban 35.022 (63%) de los 55.840 del País, pero las carreteras colombianas seguían vacías...

El transporte de carga por carretera tomó fuerza:

Transporte de Carga, 1947

Modo	Ton/Km (millones)	Porcentaje
Ferrocarriles	584.0	32.5%
Carreteras	642.5	35.8%
Vías fluviales	511.5	28.5%
Aerolíneas	56.5	3.2%

Fuente: L. Currie
Gráfica No. 2

... Los 4 millones de habitantes de 1905 son 11 millones en 1950, mientras el PIB, expresado en dólares de 2005, ha pasado de 3.658 millones a 32.526. El crecimiento extraordinario de la economía nacional en esos 45 años indica que la población se ha multiplicado por 3 y el producto por 9.

En 1950 ya circulaban por las vías del País 145.000 vehículos... Por otra parte ya el desarrollo del País justifica las inversiones en una infraestructura para ser utilizada por los vehículos existentes.

En 1960, el parque automotor es el siguiente:

Parque Automotor, 1.960

Automóviles	Jeeps	Camionetas	Camiones	Pick Ups	Otros	Total
72.352	14.539	5.336	43.061	30.601	998	181.918

Fuente: Anuario General de estadística, 1960
Gráfica No. 3

Parque Automotor por Departamentos, 1960

Departamento	Automotores	%
Antioquia	22.644	12
Atlántico	11.863	6.5
Bolívar	7.224	3.8
Boyacá	5.318	2.92
Caldas	14.140	7.6
Cauca	2.371	1.2
Cundinamarca	60.229	33
Chocó	138	-
Huila	2.940	1.6
Magdalena	3.800	2.1
Meta	1.429	0.8
Nariño	3.050	1.6
Norte de Santander	5.738	3.1
Santander	9.217	4.9
Tolima	6.794	3.7
Valle del Cauca	21.789	11.5

Fuente: Anuario General de estadística, 1960

Gráfica No. 4

La distribución geográfica del Parque Automotor no difiere marcadamente de la que se presenta actualmente. Prácticamente el 63% de los automotores ya se encontraban en las 4 principales ciudades del País. En 1960 había un automotor por cada 82 habitantes.

Las superficies en la estructura vial, también empezaron a tener un cambio favorable en su crecimiento, el asfalto de 630 Km pavimentados 1955 pasó a 2.220 Km en 1958...

... La operación de 3 grandes ensambladoras (Colmotores, Sofasa y la Compañía Colombiana Automotriz CCA), el automóvil empezó por fin a popularizarse en Colombia. En 1970 el parque automotor llegaba a 321.999 unidades, un vehículo por cada 61 personas...

Vehículos ensamblados 1961 – 1980

Ensambladora	Autos	Comerciales	Camperos
Colmotores	69.923	95.144	-
CCA	31.591	20.948	21.146
Sofasa	155.107	-	-
Totales	255.621	116.092	21.146

Fuente: ACOLFA
Gráfica No. 5

En 1980 ya tenemos un vehículo por cada 31 personas.

Parque Automotor, 1980.

Automóviles	392.277
Camperos	149.838
Camionetas	117.440
Microbuses	4.404
Busetas	11.001
Buses	43.910
Camiones	94.185
Volquetas	20.323
Tractocamiones	5.082
Otros	10.425
Total	848.885

Fuente: Ministerio de Transporte
Gráfica No. 6

Parque Automotor, 1990

Automóviles	757.731
Camperos	248.742
Camionetas	207.466
Microbuses	5.295
Busetas	15.777
Buses	57.600
Camiones	116.802
Volquetas	27.901
Tractocamiones	9.616
Otros	11.238
Total	1'463.295

Fuente: Ministerio de Transporte
Gráfica No. 7

Tenemos ya un vehículo por cada 23 habitantes, tasa de motorización muy alejada todavía de la imperante en los países desarrollados, pero indicativa de un progreso muy rápido en esa materia. En el año 2002 ya se registra en Colombia 1 vehículo por cada 15 personas.

Parque Automotor 1996 - 2002

PARQUE AUTOMOTOR APARENTE EN COLOMBIA POR DEPARTAMENTOS 1996 - 2002							
Unidades							
DEPARTAMENTOS	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
AMAZONAS	222	238	251	256	262	269	277
ARAUCA	788	846	892	911	933	956	986
ANTIOQUIA	328,387	352,276	371,408	379,625	388,538	398,241	410,469
ATLANTICO	96,412	103,425	109,042	111,455	114,072	116,920	120,516
BOLIVAR	46,756	50,157	52,881	54,051	55,320	56,702	58,446
BOYACA	58,067	62,291	65,674	67,127	68,703	70,419	72,585
CALDAS	55,142	59,154	62,366	63,746	65,243	66,872	68,929
CAQUETA	5,120	5,492	5,790	5,918	6,057	6,209	6,400
CASANARE	2,011	2,158	2,275	2,325	2,380	2,439	2,514
CAUCA	12,656	13,576	14,314	14,630	14,974	15,348	15,820
CESAR	19,796	21,236	22,389	22,884	23,422	24,006	24,745
CORDOBA	31,713	34,020	35,868	36,661	37,522	38,459	39,642
CUNDINAMARCA	310,540	333,130	351,223	358,993	367,422	376,597	388,180
CHOCO	646	693	731	747	764	783	808
BOGOTA D.C.	532,915	571,682	602,731	616,065	630,530	646,275	666,152
GUAJIRA	11,001	11,801	12,442	12,718	13,016	13,341	13,752
GUAVIARE	110	118	125	127	130	134	138
HUILA	27,976	30,012	31,641	32,341	33,101	33,927	34,971
MAGDALENA	29,171	31,294	32,993	33,723	34,515	35,377	36,465
META	34,723	37,249	39,272	40,140	41,083	42,109	43,404
NARIÑO	31,347	33,628	35,454	36,238	37,089	38,015	39,185
NORTE DE SANTANDER	30,048	32,234	33,985	34,736	35,552	36,440	37,560
PUTUMAYO	3,101	3,326	3,507	3,585	3,669	3,760	3,876
QUINDIO	34,200	36,688	38,680	39,536	40,464	41,475	42,751
RISARALDA	43,715	46,895	49,442	50,536	51,723	53,014	54,645
SAN ANDRES	5,357	5,747	6,059	6,193	6,339	6,497	6,697
SANTANDER	107,244	115,045	121,294	123,977	126,888	130,057	134,057
SUCRE	16,326	17,514	18,465	18,874	19,317	19,799	20,408
TOLIMA	54,912	58,906	62,106	63,480	64,970	66,592	68,641
VALLE DEL CAUCA	316,937	339,992	358,458	366,388	374,991	384,355	396,176
VICHADA	47	50	53	54	56	57	59
TOTAL	2,247,387	2,410,874	2,541,812	2,598,043	2,659,044	2,725,445	2,809,268

Fuente: ACOLFA

Gráfica No. 8

... Si escogemos algunos países representativos, podremos apreciar el éxito del automóvil:

Tasa de Motorización (persona por vehículo) 1995

USA	1.3	México	8.6
Japón	2.0	Colombia	22.8
Alemania	1.9	Rusia	10.8
Francia	1.9	Nigeria	86.3
Gran Bretaña	2.1	India	182.1
Australia	1.8	Indonesia	61.8
Canadá	1.6	China	188.3
Argentina	5.6		

Fuente: *Calendario Atlante de Agostini, 1995*

Gráfica No. 9

Automóviles por cada 1000 habitantes, 2002

Etiopía	1	Argentina	140
Burundi	3	Gran Bretaña	384
Congo	14	Japón	447
Angola	18	USA	481
China	48	Francia	491
Venezuela	91	Alemania	516
Brasil	120	Italia	542

Fuente: <http://www.worldmapper.org.atozindex.html>

Gráfica No. 10

En 2002 se registraban 590 millones de automotores en el mundo, uno por cada 10 personas, pero hay que tener en cuenta que los Estados Unidos hay 140 millones de vehículos y en Japón 55 millones, lo que indica que en estos 2 países está el 40% del parque mundial.

A partir de 1950, en Colombia la carretera ocupa el primer lugar en el transporte de carga, fenómeno que además se acentuará con el estancamiento del transporte fluvial... En 1990 más del 90% de la carga se transportó en camiones... En el año 2000 la composición del transporte de carga en Colombia arrojó los siguientes porcentajes: Carretera 78%, Ferrocarriles 15%, Río Magdalena 8%.

No podemos desconocer la importancia en el futuro de los ferrocarriles carboníferos actuales y de los que habrá que construir... la conveniencia de fomentar el transporte multimodal, que puede ofrecer la combinación del **RIO MAGDALENA** con **FERROCARRILES** y **CARRETERAS**.

3.2 MARCO REFERENCIAL

3.2.1 NACIONAL

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL SOBRE EL MANEJO DE LLANTAS Y NEUMÁTICOS USADOS GENERADOS POR EL PARQUE AUTOMOTOR DE SANTA FE DE BOGOTÁ (1999-2000)

Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.)

http://www.secretariadeambiente.gov.co/sda/libreria/php/frame_detalle.php?h_id=600

El Distrito Capital ha venido adelantado proyectos que constituyen el componente ambiental de los programas relacionados con el Transporte Urbano. Uno de especial atención es el concerniente al manejo de las llantas usadas generadas por el Parque Automotor de Santa Fe de Bogotá, y sobre el cual la Unión Temporal OCADE LTDA CONTROL AMBIENTAL Y DESARROLLO EMPRESARIAL, de Colombia, SANIPLAN, de Brasil y AMBIENTAL S.A., de Argentina; en cumplimiento de los compromisos adquiridos con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), a través del contrato No. 9992042, desarrolló el proyecto "Diagnóstico ambiental sobre el manejo actual de Llantas y neumáticos usados generados por el parque automotor de Bogotá".

Este diagnóstico ambiental involucró la evaluación de la problemática del residuo y de los actores implicados, los usos actuales del residuo en la ciudad y la investigación sobre posibles aplicaciones de acuerdo con experiencias internacionales. Con base en ese panorama se establecieron cuatro alternativas de solución, sobre las cuales se realizó un estudio técnico y económico, que permitió seleccionar la mejor opción para el desarrollo de un diseño conceptual.

El diagnóstico ambiental parte de la cuantificación y caracterización del residuo. Al respecto se estableció la estimación de las llantas generadas anualmente y su proyección de acuerdo con las variables socioeconómicas que tienen influencia en el crecimiento del Parque Automotor del Distrito Capital. Para la cuantificación se consideró la información

suministrada por la Secretaría de Tránsito y Transportes de Bogotá, en cuanto al número de vehículos por tipo, y los hábitos de uso y cambio de las llantas por parte de los usuarios, evaluación realizada mediante encuestas.

La Información suministrada sobre el parque automotor establece un estimado de 1.000.000 de vehículos de los cuales aproximadamente 91% corresponde a transporte particular y 9% a transporte público. Con base en la encuesta realizada, en una muestra representativa de ese universo de vehículos, se investigaron los hábitos de los usuarios de los vehículos en cuanto a sitios de cambio, periodicidad de cambio y otras características que motivan realizar su reemplazo. Esta información procesada permitió determinar un índice de generación de llanta usada, por tipo de vehículo y determinar la totalidad del residuo generado.

Generación actual de llantas usadas por el parque automotor de Santa Fe de Bogotá por tipo de vehículo

TIPO DE VEHÍCULO	A	B	C	D	E	F	G
PARTICULAR (91%)	Número de vehículos	Llantas / Vehículo ¹	A x B	I _{GLL} ²	A x D	C x 0.03	E - F
			Total llantas en uso		Llantas Generadas al año	Reencauche	Ajuste por Reencauche
Automóvil R-13	637,637	4	2,550,548	1.72	1,096,735		1,096,735
Automóvil R-14	63,063	4	252,252	1.72	108,468		108,468
Camión	18,200	6	109,200	4.50	81,900	31,121	50,779
Camioneta	81,900	4	327,600	2.60	212,940		212,940
Campero	72,800	4	291,200	1.68	122,304		122,304
Motos	36,400	2	72,800	1.32	48,048		48,048
SUB - TOTAL	910,000		3,603,600		1,670,395	31,121	1,639,274
PÚBLICO (9%)	Número	Llantas / Vehículo	Total llantas en uso	I _{GLL}	Llantas Generadas al año	Reencauche	Ajuste por Reencauche
Taxi R-13	49,959	4	199,836	4.00	199,836		199,836
Taxi R-14	4,941	4	19,764	4.00	19,764		19,764
Bus	11,700	6	70,200	7.20	84,240	32,011	52,229
Buseta	9,900	4	39,600	4.00	39,600	15,048	24,552
Camioneta	5,400	4	21,600	2.80	15,120		15,120
Campero	3,600	4	14,400	2.00	7,200		7,200
Microbus / Colectivo	4,500	4	18,000	5.20	23,400		23,400
SUB - TOTAL	90,000		383,400		389,160	47,059	342,101
TOTAL	1,000,000		3,987,000		2,059,555	78,180	1,981,375

Fuente: Unión Temporal OCADE LTDA / SANIPLAN / AMBIENTAL S.A.

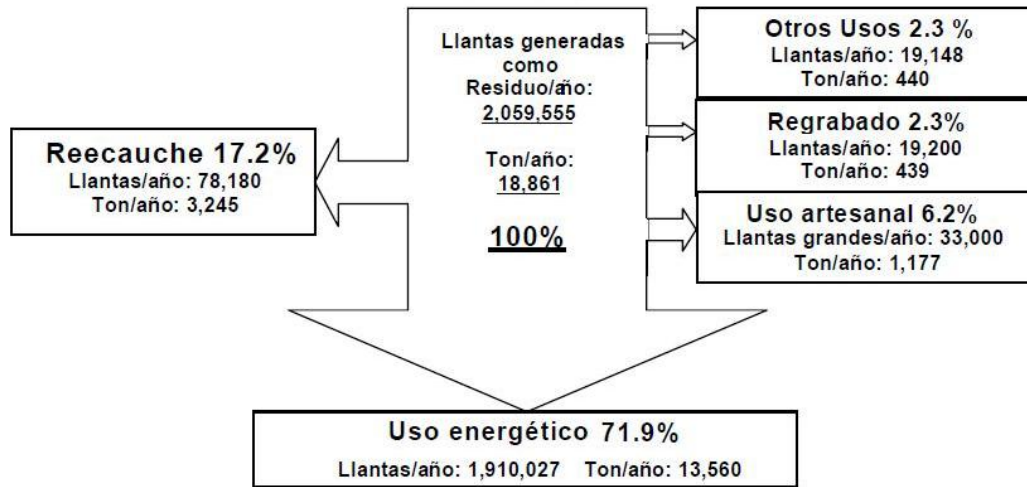
Gráfica No. 11

Cadena de manejo de las llantas usadas en Santa Fe de Bogotá



Gráfica No. 12

Distribución del aprovechamiento de las llantas usadas en la cadena de gestión (% en Ton).



Gráfica No. 13

Implicaciones ambientales en el manejo y aprovechamiento de las llantas usadas en Santa Fe de Bogotá.

Etapa de la cadena		Implicaciones	
Recuperación		Implicaciones menores.	
Transporte		Emisión de vehículos.	
Acopio		Visual. Espacio público.	
Aprovechamiento	Artesanal	No existe.	
	Regrabado	No existe.	
	Energético	Aire	SO _x , NO _x , CO, COVs, Contaminantes carcinogénicos y mutagénicos.
		Agua	S.S. Depositados en el agua, escorrentía de cenizas y escoria a las aguas.
		Suelo	Cenizas y escoria en sitios no autorizados.
		Biótico	Plantas y animales de la zona de influencia.
		Paisaje	Deterioro del entorno.
Reencauche	No hay implicaciones ambientales representativas.		

Fuente: Unión Temporal OCADE LTDA / SANIPLAN / AMBIENTAL S.A.

Gráfica No. 14

Teniendo en cuenta el uso actual del residuo y los diferentes usos reconocidos con éxito a nivel internacional se plantearon cuatro alternativas aplicadas a nuestro medio cuyo fin fue buscar la mejor manera de aprovechar el residuo teniendo en cuenta sus diferentes propiedades.

Las alternativas estudiadas fueron:

1. El Aprovechamiento energético y materia prima para hornos en la industria cementera, con fundamento en el uso de la llanta usada como combustible alternativo al carbón en función de su potencial calorífico. Tiene además la posibilidad de sustituir un porcentaje del hierro utilizado en el proceso, por el contenido de acero en la llanta.

2. El Aprovechamiento energético en termoeléctricas, utilizando el poder calorífico de la llanta usada para generar energía eléctrica. Para las termoeléctricas del área de influencia de Santa Fe de Bogotá, se requiere utilizar la llanta pulverizada sin metal ni textil en lugar del carbón, a tamaños de malla 200⁴ para asegurar la combustión total y la utilización de la infraestructura existente. Sobre esta condición especial no existen experiencias documentadas a nivel internacional, lo cual confiere incertidumbre a la alternativa desde el punto de vista técnico para su aplicación. Es de destacar que en los estudios económicos de las alternativas en función del aprovechamiento energético se determinó que no era viable su implementación, especialmente por los costos tan bajos del carbón en nuestro medio y la utilización de hidroeléctricas para generación con costos mínimos en comparación con los combustibles.
3. La utilización de la llanta usada como Materia prima para producción de pavimento asfáltico fundamentada en el reconocido éxito de su aplicación en países como Canadá, Estados Unidos y España, entre otros, con base en la adición de caucho pulverizado (malla 80/ malla 40) durante la fabricación de pavimento asfáltico. El caucho de llanta pulverizado le proporciona al pavimento características de flexibilidad y elasticidad que aumentan su vida útil por lo menos en un 50% a un costo efectivo menor que el pavimento convencional. Su aplicación en la malla vial del Distrito, generaría ahorros importantes en el desarrollo de éstos programas. Como es una tecnología nueva sin desarrollo en país, se requiere de la implantación de estudios piloto y su validación para las condiciones locales.
4. Suministro de materias primas para usuarios del caucho, entre los cuales está la fabricación del asfalto especificada anteriormente; el mercado internacional y el mercado potencial nacional del caucho pulverizado como materia prima en diferentes procesos, entre ellos los moldeados de caucho y los pisos y alfombras. Hacia el futuro dependiendo de los costos de los combustibles utilizados a la fecha, se podrá suministrar la llanta fragmentada como combustible alterno o como materia prima para las empresas cementeras y de generación eléctrica.

3.2.2 INTERNACIONAL

MADRID – ESPAÑA

Fuente: <http://www.grupo-cgc.com>

Grupo Compañía General de Carbones S.A.

El Grupo Compañía General de Carbones, - Grupo CGC - viene desarrollando actividades como empresa suministradora de productos energéticos en España y Portugal, desde 1916, por lo que goza de una excelente reputación de seriedad y prestigio.

A través de su amplia red de almacenes, ofrece las calidades idóneas de una amplia gama de productos nacionales y de importación.

En los últimos años, el enfoque de un crecimiento sostenible y la concienciación medioambiental, han llevado al Grupo a invertir y redirigir sus actividades a mercados relacionados con las energías renovables y el reciclaje. De esta forma, el Grupo se ha constituido como líder nacional en el suministro de biomasa. Considerando este combustible, procedente del aprovechamiento de los residuos agrícolas y forestales, una alternativa medioambiental muy ventajosa.

La misma preocupación medioambiental, ha llevado a GCGC a ser pionero en el sector del **reciclado de neumáticos**. Proporcionando una solución a la eliminación de estos residuos que se han convertido en un serio problema para la sociedad.

Dadas las características de sus actividades, El GCGC, siempre ha tenido una fuerte presencia en el transporte marítimo. Basándose en su fuerte y bien establecida red comercial, el GCGC, también lo está hoy en día en el transporte terrestre.

En el área de minerales, además de abastecer de materias primas, se estudia la retirada de los materiales derivados y subproductos consecuencia del proceso de fabricación, desarrollando la utilización de estos materiales en otros mercados.

Estas son las cuatro áreas de negocio en las que el Grupo basa su estrategia de diferenciación con el resto de empresas del sector:

1. Biomasa

2. **Medioambiente*** (*Reciclado de Neumáticos fuera de uso, Granulados de caucho, Consultoría Tecnológica*)

3. Minerales

4. Transporte

Con una estructura sencilla y un equipo de más de 70 personas, el Grupo CGC, es líder en los mercados en los que está presente.

* Dentro del Grupo CGC, encontramos el área del medio ambiente, donde existen 4 empresas que están dedicadas al procesamiento de los neumáticos fuera de uso, estas son:



CGC Environment Recycling

1. [Renecal](#)

Es una compañía que tiene como objetivo la obtención de granulado de caucho a partir del reciclado de neumáticos usados; basándose en las premisas de recuperación de productos y la protección del medio ambiente.

Los neumáticos fuera de uso representan para los países desarrollados un grave problema medioambiental, principalmente por la enorme cantidad de unidades de neumáticos que anualmente generan, el gran volumen que ocupan y su difícil eliminación. Esta situación suscita una importante preocupación a la que se enfrentan los productores de neumáticos y las administraciones públicas.

El reciclado, como solución dirigida hacia el aprovechamiento integral de los componentes es la salida más útil, eficaz y ecológica de dicho residuo.

La planta de RENECAI en Guardo (Palencia - España), con una superficie de 18.000 m² entre almacenes e instalaciones, tiene una capacidad es la primera gran infraestructura de España dedicada exclusivamente al reciclado de los neumáticos usados con una capacidad de tratamiento de 15.000 toneladas/año de neumáticos usados.

El reciclado de los neumáticos consiste básicamente en la separación de sus componentes básicos, obteniéndose caucho vulcanizado en forma de partículas de distintos tamaños, acero y fibras textiles, para su utilización de nuevo en distintas aplicaciones industriales.

Aplicaciones:

- Polvo de goma para pavimentos de carreteras
- Suelos de seguridad para zonas de recreo
- Pistas de atletismo
- Campos de fútbol de césped artificial
- Másticos bituminosos para el sellado de juntas y grietas

2. Renean

Reciclado de Neumáticos de Andalucía, S.L. RENEAN, es la segunda planta en España de reciclado de neumáticos del Grupo CGC. Su objetivo es la obtención de granulado de caucho a partir del reciclado de neumáticos usados; basándose en las premisas de recuperación de productos y la protección del medio ambiente.

Su sistema de reciclado es de parecidas características al establecido en RENEAL y RRR, pero con la peculiaridad de que esta planta está diseñada para procesar a partes iguales los neumáticos procedentes de camión y de turismo.

Su capacidad de producción será de 18.000 t de neumáticos al año en dos turnos de trabajo.

La planta de RENEAN en Espeluy (Jaén - España), se asienta sobre una superficie de 21.400 m² entre almacenes e instalaciones y en su accionariado participa la Conserjería de Medioambiente de la Junta de Andalucía, a través de la empresa EGMASA.

3. Repro

4. RRR (Reducir – Reciclar – Reutilizar)

3.3 MARCO LEGAL

Algunas definiciones de carácter legislativo:

DECRETO 4741 DE 2005

(Diciembre 30)

Diario Oficial No. 46.137 de 30 de diciembre de 2005

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

Acopio. Acción tendiente a reunir productos desechados o descartados por el consumidor al final de su vida útil y que están sujetos a planes de gestión de devolución de productos posconsumo, en un lugar acondicionado para tal fin, de manera segura y ambientalmente adecuada, a fin de facilitar su recolección y posterior manejo integral. El lugar donde se desarrolla esta actividad se denominará centro de acopio.

Almacenamiento. Es el depósito temporal de residuos o desechos peligrosos en un espacio físico definido y por un tiempo determinado con carácter previo a su aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final.

Aprovechamiento y/o valorización. Es el proceso de recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los materiales que componen los residuos o desechos peligrosos, por medio de la recuperación, el reciclado o la regeneración.

Disposición final. Es el proceso de aislar y confinar los residuos o desechos peligrosos, en especial los no aprovechables, en lugares especialmente seleccionados, diseñados y debidamente autorizados, para evitar la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente.

Generador. Cualquier persona cuya actividad produzca residuos o desechos peligrosos. Si la persona es desconocida será la persona que está en posesión de estos residuos. El fabricante o importador de un producto o sustancia química con propiedad peligrosa, para los efectos del presente decreto se equipara a un generador, en cuanto a la responsabilidad por el manejo de los embalajes y residuos del producto o sustancia.

Gestión integral. Conjunto articulado e interrelacionado de acciones de política, normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de evaluación, seguimiento y monitoreo desde la prevención de la generación hasta la

disposición final de los residuos o desechos peligrosos, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región.

Manejo integral. Es la adopción de todas las medidas necesarias en las actividades de prevención, reducción y separación en la fuente, acopio, almacenamiento, transporte, aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final, importación y exportación de residuos o desechos peligrosos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para proteger la salud humana y el ambiente contra los efectos nocivos temporales y/o permanentes que puedan derivarse de tales residuos o desechos.

Plan de gestión de devolución de productos posconsumo. Instrumento de gestión que contiene el conjunto de reglas, acciones, procedimientos y medios dispuestos para facilitar la devolución y acopio de productos posconsumo que al desecharse se convierten en residuos peligrosos, con el fin de que sean enviados a instalaciones en las que se sujetarán a procesos que permitirán su aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final controlada.

Posesión de residuos o desechos peligrosos. Es la tenencia de esta clase de residuos con ánimo de señor y dueño, sea que el dueño o el que se da por tal, tenga la cosa por sí mismo, o por otra persona que la tenga en lugar y a nombre de él.

Receptor. El titular autorizado para realizar las actividades de almacenamiento, aprovechamiento y/o valorización (incluida la recuperación, el reciclado o la regeneración), el tratamiento y/o la disposición final de residuos o desechos peligrosos.

Remediación. Conjunto de medidas a las que se someten los sitios contaminados para reducir o eliminar los contaminantes hasta un nivel seguro para la salud y el ambiente o prevenir su dispersión en el ambiente sin modificarlos.

Residuo o desecho. Es cualquier objeto, material, sustancia, elemento o producto que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o de pósitos, cuyo generador descarta, rechaza o entrega porque sus propiedades no permiten usarlo nuevamente en la actividad que lo generó o porque la legislación o la normatividad vigente así lo estipula.

Residuo o desecho peligroso. Es aquel residuo o desecho que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas puede

causar riesgo o daño para la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considera residuo o desecho peligroso los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.

Riesgo. Probabilidad o posibilidad de que el manejo, la liberación al ambiente y la exposición a un material o residuo, ocasionen efectos adversos en la salud humana y/o al ambiente.

Tenencia. Es la que ejerce una persona sobre una cosa, no como dueño, sino en lugar o a nombre del dueño.

Tratamiento. Es el conjunto de operaciones, procesos o técnicas mediante los cuales se modifican las características de los residuos o desechos peligrosos, teniendo en cuenta el riesgo y grado de peligrosidad de los mismos, para incrementar sus posibilidades de aprovechamiento y/o valorización o para minimizar los riesgos para la salud humana y el ambiente.

3.4 PROBLEMAS ASOCIADOS AL “NO RECICLAJE”

El no reciclar...

- Genera metano, bióxido de carbono y otros gases de invernadero o tóxicos
- Contribuyen al calentamiento global de la atmósfera y al cambio climático.
- Gasto de material virgen, materia prima limitada.
- Puede llegar a causar graves consecuencias para la salud humana.

3.5 FORMULACION DE LA HIPÓTESIS

A falta de una propuesta concreta que fomente el reciclaje de residuos de manejo especial específicamente, en el País, se ha presentado un crecimiento acelerado de neumáticos fuera de uso por el aumento del parque automotor, ha producido serias consecuencias a nivel de salubridad, ambiental, desgaste de vías, accidentalidad por mal manejo, entre otros.

El gran impacto ambiental producido por estos residuos, se debe a falta de propuestas que capten la atención comunitaria, ya que se vive en una sociedad

consumista (es mejor lo nuevo, lo que rente económicamente a las industrias automotrices), así como el apoyo de las entidades gubernamentales para ejecutar proyectos y que no solo se queden en estudios y diagnósticos por falta de presupuesto destinado a la mitigación de impactos ambientales.

Las herramientas que utilizan en otros países para la implementación de tecnologías para mitigar el impacto ambiental y reducir el calentamiento global, es lo que hace que se vea la diferencia de la educación cultural que se vive en cada país. Al conceptualizar un tema como el reciclaje y la especificación de los diferentes métodos del mismo, se presentan como un sistema compuesto de elementos culturales y tecnológicos. Podemos definir entonces el nivel de problematización, como el estado de cada elemento. Estas variables definirán ese estado del sistema, y su valoración se representa espacialmente por medio de una identificación de nodos de producción constructivos para la ejecución de la Planta de Reciclaje que mitigue dicho impacto.

La cultura básica del reciclaje en las ciudades, establece los parámetros iniciales del comportamiento, la proyección y la respuesta de una ciudad o región como un todo, que conlleva a presentar un proyecto que permita cambiar la perspectiva de esa realidad.

Al no existir estas áreas estratégicas a nivel regional, no se establecen las condiciones necesarias a nivel social que contribuyan a una solución a nivel colectivo, el cual es requerido para que estas mismas fuerzas de la comunidad se sumen al correcto desarrollo de una propuesta que tiene como fin el crear impactos ambientales positivos.

4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Los objetivos de este Trabajo de Grado, están dirigidos a la identificación de la problemática ambiental generada por los Residuos de Manejo Especial, específicamente los neumáticos, valorar espacialmente el impacto de la problemática a nivel nacional, con el fin de determinar los nodos o Unidades Estratégicas de Desarrollo, donde se consolidarán los centro de acopio de estos residuos. Delimitando estas unidades estratégicas o de estudio, como los nodos, se presentará una propuesta específica de implantación, cuya elección se realizará bajo el criterio cualitativo de problematización y oportunidad.

4.1. OBJETIVO GENERAL

- Diseñar una Planta de Reciclaje de Neumáticos en el sector de Honda – La Dorada.

Para el cumplimiento de los objetivos de esta investigación se plantea el siguiente objetivo general:

- Identificar, analizar el impacto ambiental causado por el mal manejo de los neumáticos fuera de uso, para proponer una solución a la problemática nacional por el crecimiento continuo del transporte por carretera (que es el sector de donde surgen estos residuos), a corto, mediano y largo plazo.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estudiar el crecimiento del sector automotor, para así poder determinar con mayor claridad el impacto ambiental generado por este residuo a nivel nacional.
- Determinar las acciones que lleven a la vía de la recuperación, saneamiento, prevención y bienestar del medio ambiente.

- Definir el entorno para la implantación del proyecto, hitos, sendas, nodos, bordes, remates visuales rurales y/o urbanos, flujos, y los usos de suelo.
- En el entorno natural definir los recursos hídricos, las variables climáticas, la diversidad biológica (flora y fauna), las amenazas naturales y la topografía.
- Identificar espacialmente la problemática para la implantación de puntos de acopio en los nodos de mayor contaminación por residuos de manejo especial.
- Identificación del impacto ambiental producido por los componentes de los neumáticos y su ciclo de vida, con el objeto de implementar acciones de mitigación.
- Definir una propuesta que vincule a la comunidad con el proyecto para beneficiar a la población donde se implantará el proyecto.
- Presentar el reciclaje como solución dirigida hacia el aprovechamiento integral de los componentes, siendo éste la salida más útil, eficaz y ecológica de dicho residuo.
- A través del proyecto, con la materia prima generada en el mismo, plantear propuestas de transporte multimodal, haciendo parte de la cadena comercial y económica que mueve el País, vinculándose con proyectos como el YUMA (recuperación de la navegabilidad del Río Magdalena), la construcción y mejoramiento de los ferrocarriles, ya que por la ubicación estratégica del proyecto, se puede lograr hacer no sólo una intervención local sino también a nivel Nacional.
- Conservación o ahorro de energía.
- Conservación o ahorro de recursos naturales.
- Disminución del volumen de residuos que hay que eliminar
- Protección del medio ambiente

5. PROPUESTA

PLANTA DE RECICLAJE DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL CON ÉNFASIS EN LOS NEUMATICOS: “TRANSCICLAR”

El proyecto es una Planta de Reciclaje de Neumáticos, con diferentes puntos de acopio en el transcurso de la vía para evitar la contaminación de ríos, la proliferación de enfermedades por aguas estancadas, las quemas a cielo abierto, los accidentes por el uso indebido de llantas que han cumplido con su ciclo de vida. A nivel social, capacitación para el uso adecuado de este tipo de residuos, beneficios a nivel económico por la recolección de llantas, generación de empleos directos e indirectos, para la disminución de las tasas de desempleo; y a nivel nacional, la implementación de nuevas tecnologías que estén a la vanguardia de los países desarrollados, quienes han sido pioneros en desarrollar esquemas básicos para la minimización de impactos ambientales y del calentamiento global causados por la contaminación de residuos (Unión Europea, USA, en Suramérica Chile y Argentina).

5.1. Características

Terreno plano, limita al Oriente con la Autopista Medellín, el Ferrocarril y el Rio Magdalena, al Occidente con un Relleno Sanitario propuesto para la generación de energía alternativa, al Sur con Honda, al Norte con La Dorada.

Temperatura Media Anual: 28°C

Precipitación Media Anual: 1000mm

Altitud: 176 m.s.n.m

Ecosistema: Bosque Seco Tropical

Vegetación: Guarumo, Corteza Amarilla.

5.2. RED OPERACIONAL DE TRANSCICLAR

- Existen CAC (Centros de Acopio y Clasificación), repartidos por toda la geografía colombiana, lo que permite a TRANSCICLAR dar un servicio adecuado de recogida a todos los puntos de generación del país que estén acreditados.
- Los NFU procedentes de los CAC se trituran o granulan en las instalaciones de tratamiento de TRANSCICLAR. Los productos resultantes se utilizan como materia prima en una amplia variedad de aplicaciones industriales así como combustible alternativo en cementeras.

6. ANEXOS

- Los planos y gráficas del proyecto, están relacionadas dentro de la Presentación Final Trabajo de Grado.
- Los pliegos Del Trabajo de Grado están en formato JPG, adjunto a este documento.

7. BIBLIOGRAFÍA

- JARAMILLO VILLEGAS, Germán Alberto. "Nada ni nadie sea desecho. La cultura del reciclaje". En Contaminación Ambiental, volumen 14 número 26, julio a diciembre de 1993. Pág. 5.
- ACERCA DEL RECICLAJE O LA ECONOMÍA DE LOS DESECHOS. Germán Alberto Jaramillo Villegas.
- JOSÉ ALVEAR SANÍN, "Desarrollo del Transporte en Colombia (1492 – 2007).
- Secretaría Distrital de Ambiente (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.)
http://www.secretariadeambiente.gov.co/sda/libreria/php/frame_detalle.php?h_id=600
- Grupo Compañía General de Carbones S.A.
<http://www.grupo-cgc.com>
- MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL
DECRETO 4741 DE 2005 (Diciembre 30)
Diario Oficial No. 46.137 de 30 de diciembre de 2005
http://basedoc.superservicios.gov.co/basedoc/decreto_nacional.shtml?x=58557