

IDENTIFICACION DE ESTRATEGIAS PARA EL APROVECHAMIENTO COMERCIAL
DE RESIDUOS DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICION EN
COLOMBIA

AVILA MARTIN YEISON BERNARDO

CASTRO CHARRY GUISELA MARIA

PERLAZA CADAVID VANESSA

UNIVERSITARIA AGUSTINIANA.

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS

PROGRAMA DE NEGOCIOS INTERNACIONALES

BOGOTA D.C

2017

IDENTIFICACIÓN DE ESTRATEGIAS PARA EL APROVECHAMIENTO COMERCIAL
DE RESIDUOS DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICION EN
COLOMBIA.

AVILA MARTIN YEISON BERNARDO

CASTRO CHARRY GUISELA MARIA

PERLAZA CADAVID VANESSA

Asesor de trabajo

DIAZ ARIZA DIANA MARCELA

Trabajo de grado para optar al título de profesional en Negocios Internacionales.

UNIVERSITARIA AGUSTINIANA.

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS

PROGRAMA DE NEGOCIOS INTERNACIONALES

BOGOTA D.C

2017

PAGINA DE ACEPTACION

Nota de aceptación

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

Resumen

La generación de residuos de Construcción y Demolición (RCD), está íntimamente ligada al sector de construcción, como consecuencia de la demolición de edificios e infraestructuras antiguos o nuevas edificaciones, se describe los materiales del conjunto de los RCD como productos que cumplen con los 12 criterios para que se considere un bien de Negocio Verde.

Por esta razón se plantea el análisis sobre las estrategias que ha implementado la Unión Europea frente a la recuperación de los residuos de Construcción y Demolición, también se enfoca el análisis de recuperación de RCD en Colombia, para que al final se identifique la oportunidad de comercialización de productos a base de RCD que tiene Colombia, implementando algunas de las estrategias de la usadas por la Unión Europea.

Palabras Claves: Economía verde, Negocios Sostenibles, Comercio Exterior, Productos Verdes.

Abstract

The generation of construction and demolition waste (RCD) is closely linked to the construction sector, as a result of the demolition of old buildings and infrastructures or new buildings, the materials of all RCDs are described as products that comply with the 12 criteria to be considered a Green Business.

For this reason, the analysis of the strategies implemented by the European Union for the recovery of construction and demolition wastes is also presented. It also focuses on the recovery analysis of RCD in Colombia, so that in the end the opportunity for marketing of products based on RCD that has Colombia, implementing some strategic strategies of the European Union.

Key Words: Green Economy, Sustainable Business, Foreign Trade, Green Products.

Contenido

Introducción.....	7
Planteamiento del problema.....	8
Justificación.....	10
Objetivos.....	11
Objetivo general.....	11
Objetivos específico.....	11
Antecedentes.....	12
Marco teórico.....	16
Marco metodológico.....	18
Capítulo I	
Análisis de la recuperación de residuos de RCD de la unión europea.....	19
Análisis de la recuperación de residuos de RCD en Colombia.....	24
Capítulo II	
Identificación de propuestas para el aprovechamiento comercial de los residuos de construcción en Colombia.....	27
Conclusiones.....	36
Referencias.....	38
Índice de tablas.....	43

Introducción

La generación de residuos de Construcción y Demolición (RCD), está íntimamente ligada al sector de construcción, como consecuencia de la demolición de edificios e infraestructuras antiguos o nuevas edificaciones, se describe los materiales del conjunto de los RCD como productos que cumplen con los 12 criterios para que se considere con un bien sea Negocio Verde.

El desarrollo de la investigación va enfocado al aprovechamiento de los residuos del sector de construcción (RCD), como fuente de desarrollo de nuevos negocios verde; teniendo como marco teórico el desarrollo sostenible; además se estudia los doce criterios del plan nacional de negocios verdes con el fin de identificar un negocio verde, y “las tres R” reducir, reutilizar, reciclar, para demostrar cuanto se aprovecha de los residuos de la construcción, tomando como iniciativa el estudio de estrategias que se desarrollan en la Unión Europea, además se desarrolla una investigación para observar el panorama actual de Colombia en temas de RCD, finalmente se concluirá que estrategias se pueden tomar como referencia para poder implementarlas en Colombia.

Identificación de estrategias para el aprovechamiento comercial de residuos del sector de la construcción y demolición en Colombia

Planteamiento del problema

Por la problemática ambiental que existe en el mundo hoy en día, es de gran importancia el desarrollo de nuevos negocios a través de reutilizar, reciclar y reducir los residuos de construcción, con el objetivo de generar nuevos ingresos; viendo así un negocio en el cual las empresas colombianas pueden incursionar en nuevos mercados mundiales, desarrollándose una diversificación en las exportaciones del país.

Por ejemplo, Colombia se convierte en uno de los países que creó políticas para fomentar el planteamiento de proyectos en los cuales se prioriza el hecho de reutilizar materiales para prolongar la vida útil de los escombros generados de demoliciones, excavaciones y los que se generan durante el proceso constructivo, los cuales pueden ser utilizados nuevamente sin requerir procesos adicionales de transformación (Romero, 2006)

Los materiales de la construcción más aprovechados son la arena, cerámica, asfalto, cemento, concreto, que se utiliza para estabilizar y nivelar suelos, es decir sirven de relleno para las áreas de futuras construcciones. Los materiales que más se pueden reutilizar son: cemento, varillas de columnas, fachadas, las cerámicas entre otros.

Los materiales susceptibles de reutilización son: vigas, pilares, cerchas, elementos prefabricados, puertas, ventanas, revestimientos prefabricados, tejas, estructuras ligeras, soleras, claraboyas y chapas, barandillas, falsos techos, pavimentos sobre-puestos, piezas de acabado y mobiliario de cocina.

Dentro del contexto se pueden evidenciar algunas cifras de Colombia en la generación de residuos de construcción la cual es aproximadamente de 25.000 toneladas diarias de desechos sólidos, lo que al año sería aproximadamente 98.250.000 toneladas de desechos, de los cuales el 11% (10.807.500 toneladas al año) provienen de textiles, patógenos y peligrosos y escombros. Además según el asesor ambiental de la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos (UAESP), en Bogotá se producen cerca de 12 millones de toneladas de escombros por año de los cuales la UAESP solo se encarga de 333.000 toneladas el resto son utilizadas en operaciones

ilegales, ya que no existen puntos destinados para tales escombros lo que produce que sean arrojados en caños de la ciudad o separadores de las vías y así mismo para rellenar humedales, es por esto que el distrito busca tener mayores escombreras en Colombia. (Guarín, Montenegro, Walteros y Reyes, 2012).

De acuerdo a los datos anteriores los desechos de construcción generan daños al medio ambiente, teniendo en cuenta que el país tiene una fuerte regulación en el manejo de residuos de construcción, pero de poco conocimiento para las empresas y los ciudadanos; razón por la que muchos escombros no tienen un buen manejo y terminan en vertederos no establecidos.

Pregunta problema

¿Cómo generar oportunidades comerciales sostenibles para el aprovechamiento del sector de los residuos de la construcción (RCD)?

Justificación

El manejo inadecuado de los residuos de construcción genera una problemática ambiental en el país. Esta problemática ambiental se puede ver reflejada en la calidad del ambiente y la vida de las personas; es por eso que es de gran importancia reducir de algún modo la contaminación que se genera en el país.

El proyecto tiene como propuesta, identificar estrategias para el aprovechamiento comercial de residuos del sector de construcción, en la reutilización y reciclaje de los residuos, que genera beneficios para la sociedad, la economía, y el medio ambiente como la creación de nuevos puestos de trabajo, extensión de la vida útil de los rellenos sanitarios, reducción de la demanda de materiales originarios de canteras, la conservación del suelo y el hábitat, la reducción de los costos globales de eliminación y reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (Lehigh y Patterson, 2005).

La comunidad de la Unión Europea es de gran importancia en la recuperación de escombros, la cual genera 60 millones de toneladas de residuos que se producen al año, allí el 80 por ciento se recicla, el 18 por ciento se incinera y solo el 2 por ciento va a parar a rellenos sanitarios. Colombia produce 98 millones de toneladas al año (25.000 toneladas diarias), de las cuales menos del 11 por ciento se reciclan y el 84 por ciento van a los rellenos, mezclados, sin ningún tratamiento. Es decir, se botan “a la basura” casi 87 millones y medio de toneladas de residuos anualmente, que podrían integrarse a nuevos procesos de producción, donde se ejerza la actividad de rescate y aprovechamiento de estos residuos (Bastiaenen, 2010).

Objetivos

Objetivo general

- Identificar propuestas para el aprovechamiento comercial sostenible de los residuos del sector de la construcción y demolición en Colombia.

Objetivos específicos

- Realizar un análisis comparativo en la gestión de los RCD entre la Unión Europea y Colombia.
- Plantear propuestas de aprovechamiento comercial de los RCD en Colombia, con base en la experiencia de la Unión Europea.

Antecedentes

Revisando los antecedentes se encuentra el documento Instrumentos para el mejoramiento en la gestión de la política de aprovechamiento de residuos de construcción y demolición en Bogotá D.C a partir de las percepciones de los constructores de obras públicas, de la Universidad Pontificia Javeriana de Bogotá, donde se identificó que el aprovechamiento de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD) en los últimos años ha sido muy factible, abriendo nuevos caminos en el comercio dejando claro que hay una forma novedosa y práctica de reciclaje, el cual está dando una ganancia en el sector de los Residuos de Construcción y Demolición.

El incremento en la actividad de la construcción tanto de obras públicas como privadas en Bogotá D.C asociado con su rápido desarrollo ha producido una gran cantidad de RCD en los últimos años, y se prevé para el año 2020 un volumen superior al actual. La mayoría de estos residuos podrían ser objeto de aprovechamiento. Pero no han sido adecuadamente procesados, Este estudio tuvo como objetivo proponer instrumentos de política que permitan mejorar el aprovechamiento de los RCD a partir de las percepciones de constructores de obras públicas de la ciudad de Bogotá D.C.

En el 2011 el tema fue nuevamente objeto de regulación normativa con un giro diferente y necesario en la forma de afrontar un problema con signos críticos, buscando direccionar el proceso hacia la promoción de la reutilización y reciclaje de escombros, introduciendo elementos que permitan identificar y dinamizar nuevos mercados provenientes de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD).

Diferentes auditorías y seguimientos a obras han detallado que el bono para compra de material reciclado permite el aprovechamiento en un porcentaje superior al 50%, la devolución de impuestos supera el 50% de aprovechamiento de RCD, también capacitación y formación, que ayudan a conocer los diferentes beneficios y aprovechamientos de los RCD (Escandón, 2011).

Esto nos da a conocer que el negocio del reciclaje en este caso en el aprovechamiento de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD) cada vez toma más fuerza, sin embargo, la industria de la construcción ha sido criticada como una de los causantes principales de degradación ambiental en todo el mundo al ser, por un lado, gran consumidor de recursos naturales y, por el otro, un productor importante de residuos.

En Bogotá D.C una parte significativa de los desechos sólidos es causada por la industria de construcción tanto pública como privada. Estos residuos de construcción y demolición (RCD) son estimados para el año 2014 en una producción de 13.6 millones de metros cúbicos (35% sector público y 65% sector privado), lo cual se identifica como una oportunidad, en los próximos años en el Distrito Capital y a su vez un fuerte comercial y económico.

Diferentes estudios indican que los RCD con una adecuada reutilización y reciclaje generan beneficios para la sociedad, la economía, y el medio ambiente como la creación de nuevos proyectos, extensión de la vida útil de los rellenos sanitarios, la conservación del suelo, y la reducción de contaminación ambiental.

Sin embargo, en la ciudad de Bogotá D.C, la mayor parte de los residuos generados en la industria de la construcción y demolición terminan en las escombreras y muchas veces en sitios ilegales dadas las favorables condiciones de precio que proporcionan estos lugares con unos costes de vertido que hacen que no sean competitiva ninguna otra operación más ecológica.

En segundo lugar, se encuentra el documento diagnóstico técnico y económico del aprovechamiento de residuos de construcción y demolición en edificaciones en la ciudad de Bogotá, (Escandon, 2011) donde se puede identificar que en el sector de la construcción se generan una gran cantidad de residuos de diferentes tipos, pero es solo una parte de estos la que puede ser aprovechada para el mismo objetivo constructivo del sector civil de la ingeniería, ya sea reusarlos o reciclándolos.

Básicamente deben ser materiales totalmente inertes y no contaminados que se estima son el 80 % de los residuos de construcción y demolición que abarca materiales como ladrillos o bloques, concreto, roca, material de excavación, acero, madera y otros. El 20% restante que no es aprovechable en el sector de la construcción puede ser llevado a plantas de reciclaje específicas o dispuesto en escombreras y rellenos sanitarios, y comprende materiales como maderas, plásticos, embalajes y materiales inertes con algún contenido de materia orgánica.

Teniendo en cuenta la experiencia internacional, se reconoce que el mayor potencial de aprovechamiento de los materiales residuos de construcción y demolición reciclados es como agregados y materiales granulares sustitutos de materiales vírgenes recién explotados en diversas aplicaciones; en países desarrollados como Alemania, Inglaterra, Holanda, China, etc., se han establecido una gran cantidad de aplicaciones para este tipo de materiales, en las cuales algunas se sustituyen el 100% del material por agregado reciclado y en otras varía su porcentaje

de aplicación mezclándolo con materiales vírgenes extraídos directamente de canteras. Este porcentaje de aplicación se determina dependiendo los requisitos técnicos que debe cumplir el agregado según la aplicación en específico.

Aparentemente la ciudad de Bogotá cuenta con la legislación y normatividad necesaria para que los residuos producto de las actividades edificadoras del medio de la construcción sean controlados y gestionados adecuadamente. Pero por falta de control e implementación de estas la ciudad se está viendo afectada cada vez más por el fenómeno de los botaderos clandestinos de escombros que no solo se realiza en lotes desprovistos de atención si no que terminan en vías y andenes del espacio público.

En Bogotá casi la totalidad de los residuos son llevados a las escombreras, rellenos sanitarios o botaderos ilegales a lo largo y ancho de la ciudad; son contados los casos de obras que aprovechen el potencial de los RCD que generan en aplicaciones de sus mismas construcciones. Mientras tanto, en las ciudades principales de países como Bélgica, Dinamarca, Holanda, El Reino Unido y Finlandia, entre otros, se recicla entre el 50 y 90% de los residuos sólidos provenientes del sector de la construcción.

El escenario de aprovechamiento de RCD en la ciudad de Bogotá es nulo y carece de estructuras industriales para este propósito, aunque existen casos de aplicación muy puntuales de aprovechamiento. La ciudad carece de un plan de gestión integral de residuos de construcción y demolición que implemente el aprovechamiento de estos. Se resalta el hecho de que no existe una política interna en las empresas constructoras de la ciudad para separar los materiales ínsitos, lo cual hace más complicada la posibilidad de una transformación industrial de estos residuos, al ser parte vital para un proceso viable de aprovechamiento y reutilización de RCD.

La ciudad de Bogotá respecto a los residuos de construcción maneja medidas legislativas actuales, se encuentra la resolución 2397 de 2011 la cual fue expedida el 25 de abril del 2011 y entró en vigencia el 3 de mayo del mismo año, en la cual por primera vez se incluyen normativas directas en pro del tratamiento y/o aprovechamiento de los residuos de construcción y demolición como sustituto de materiales naturales. Ante la inexistencia de medidas legislativas de control que involucren el aprovechamiento de RCD en la ciudad de Bogotá, el objetivo principal de esta resolución es regular técnicamente el tratamiento y/o aprovechamiento de residuos de construcción RCD en el perímetro urbano de Bogotá. Es

directamente aplicable a quienes generen, transporten, acopien, gestionen y realicen algún tipo de tratamiento en pro del aprovechamiento de escombros en la ciudad de Bogotá.

Un tercer documento es manejo sostenible de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición de edificaciones. (Pérez, 2015) Los objetivos que se plantean van dirigidos a reducir los impactos ambientales negativos ocasionados por la construcción y demolición de las edificaciones, igual de lo que se podrían y deberían hacer en cuanto a minimizar y mitigar dichos impactos.

Se hace necesario que las edificaciones que se construyan deben definir los niveles de confort, pero con la racionalidad y optimización máximas del consumo y control de los recursos propios y externos. Deben diseñarse, construirse, utilizarse, mantenerse y des construirse con criterios de sostenibilidad.

El objeto de esta investigación, se centra en la obtención del indicador de los residuos de la construcción y demolición (RCD) y la calificación (CRCD) de gestión de los residuos de construcción y demolición de edificaciones (RCD) y la re inserción-reciclaje de éstos, para minimizar los impactos ambientales ocasionados por la construcción y demolición de edificaciones, incluyendo sus fases de: diseño, construcción, mantenimiento y demolición, priorizando el reciclaje, el reusó y la recuperación de materiales, mediante la aplicación de la metodología española de la Universidad de Sevilla-España para la: identificación, caracterización, cuantificación y evaluación de los residuos sólidos, generados por la construcción y demolición de edificaciones e infraestructuras, que podrían ser ejemplos claros para el buen manejo de los residuos de Construcción y Demolición en la Ciudad de Bogotá.

Marco teórico

El proyecto tiene como fundamento teórico el desarrollo sostenible, el cual surge posterior a la conferencia de Estocolmo de 1979, en la cual se habló sobre cuestiones ambientales internacionales como lo es la protección y desarrollo del medio ambiente.

En la mencionada conferencia se plantea 26 principios universales para promover las prácticas ambientales en todos los países, para el respeto de la calidad de vida del ser humano, el bienestar y mejorar el medio para las generaciones futuras. Allí se plantea el concepto de desarrollo sostenible:

“Implica que los recursos naturales sean utilizados adecuada y racionalmente sin poner en riesgo la integridad de los ecosistemas. Se concibe el desarrollo como un proceso armónico donde el crecimiento económico, la explotación de los recursos, la dirección de las inversiones, la equidad social, la orientación del cambio tecnológico y las transformaciones institucionales deben estar a tono con las necesidades de las generaciones presentes y futuras”. (FAO, 1994)

En ese marco, se plantea que los negocios verdes son considerados una estrategia del desarrollo sostenible, donde contemplan:

“Las actividades económicas en las que se ofrecen bienes o servicios que generan impactos ambientales positivos y que, además, incorporan buenas prácticas ambientales, sociales y económicas, con enfoque de ciclo de vida, contribuyendo a la conservación del ambiente como capital natural que soporta el desarrollo del territorio”. (Minambiente, 2015).

Existen 12 criterios para considerar que bienes y servicios son Negocios Verdes y Sostenibles:

1. Viabilidad económica del negocio.
2. Impacto ambiental positivo del bien o servicio.
3. Enfoque de ciclo de vida del bien o servicio.
4. Vida útil.
5. No uso de sustancias o materiales peligrosos.

6. Reciclabilidad de los materiales y/o uso de materiales reciclados.
7. Uso eficiente y sostenible de recursos para la producción del bien o servicio.
8. Responsabilidad social al interior de la empresa.
9. Responsabilidad social y ambiental en la cadena de valor de la empresa.
10. Responsabilidad social y ambiental al exterior de la empresa.
11. Comunicación de atributos sociales o ambientales asociados al bien o servicio.
12. Esquemas, programas o reconocimientos ambientales o sociales implementados o recibido. (Plan Nacional de Negocios verdes, 2014-2018).

Una de las estrategias del desarrollo sostenible, es la regla de las “3R” Reducir, reutilizar y reciclar, la cual ayudará a disminuir la producción de residuos y así contribuir con la protección y conservación del medio ambiente; identificando las oportunidades comerciales de los RCD en Colombia al exterior, dando a conocer el aprovechamiento de los recursos de manera que se pueden plantear oportunidades de comercialización.

Metodología de la investigación

La investigación cualitativa, les ofrece a los investigadores todas las herramientas necesarias para poder desarrollar estudios concienzudos sobre temas globales como particulares, que de una u otra forma proporcionan desde su especialidad los resultados para generar soluciones o indagar sobre temas de interés tanto individual como social.

Los estudios cualitativos centran su búsqueda en lo conceptual, en la naturaleza de los problemas del marketing o en la forma como se manifiesta. Permiten desarrollar marcos teóricos para descubrir aspectos de forma antes que medidas, llevando a que se cumplan dos propósitos, uno explorar la naturaleza para mejorar los criterios de decisión, y dos orientar mejor las decisiones con respecto al tema tratado. (Quintana, Montgomery, W Eds, 2006).

Para esta investigación se utilizarán fuentes primarias, las cuales son “datos originados de manera específica por el investigador para abordar un problema de investigación y son una fuente rápida de información general”.

Permite adquirir conocimientos preliminares sobre los problemas y las oportunidades de decisión. Se evidencia la oportunidad de negocios que se pueden obtener por medio del reciclaje de los RCD. Los datos cualitativos se logran reunir en periodos cortos, pero es difícil resumir o cuantificar las respuestas o datos en formas o cifras significativas. El análisis de los datos se restringe a procedimientos muy subjetivos o interpretativos. Sin embargo, estos datos son importantes para comprender y abordar problemas y oportunidades de negocios, especialmente en el descubrimiento y explicación preliminar de la conducta del mercado o de los consumidores y de los procesos de tomas de decisión. (Quintana, A, Montgomery, W Eds, 2006)

Análisis comparativo en la gestión de los RCD en Unión Europea y Colombia

Unión Europea.

El sector de construcción en la Unión Europea contribuye con el 4.1% del total del PIB del 2016, genera un 5.2% de empleabilidad, siendo así el segundo sector más importante y con un alto crecimiento del país. Se han creado 145.000 empresas de construcción, pero el 80% de ellas son empresas unipersonales. El sector de la UE de construcción se recuperó en el 2015 con un 3% a comparación del año 2014, es decir el sector de construcción a futuro se refleja con una visión positiva. (Oficina de dirección diplomática del ministerio de asuntos exteriores y de cooperación de España, 2017).

Tomando como ejemplo el sector de la construcción en Holanda “genera 14.000 millones de toneladas de RCD, que proceden de 23% de edificios de viviendas, 44% de otros edificios y 33% de obras de infraestructuras” (Aguilar, 1997).

Debido a lo anterior en 1990 se estableció el Consejo Holandés de Manejo de Desechos (Waste Management Council). Este Consejo fue creado sobre la base de un acuerdo voluntario entre los tres niveles de gobierno para lograr un enfoque común y coherente para el desafiante manejo de residuos. El Consejo ya no existe. Se cerró en el 2006 debido a que todos sus objetivos se cumplieron y los residuos ya no eran un elemento prioritario en la agenda política. Sin embargo, la cooperación entre los diferentes niveles de gobierno aún existe, en cuanto a la definición de políticas, aplicación y cumplimiento, el proyecto es originado de la UE. (Bastiaenen, 2010, p. 5)

Según investigaciones se pudo evidenciar que Holanda tiene un alto desarrollo en el campo de recuperación de residuos de construcción y demolición, teniendo como principal objetivo el aprovechamiento de las materias primas. Los desechos generados en Holanda son:

Tabla 1

Clasificación de los RCD

ACTIVIDAD	PROVIENE	MATERIALES
Demolición (Son los originados en las operaciones de demolición y derribo de edificios e instalaciones)	Viviendas	Antiguas: mampostería, ladrillo, madera, yeso, tejas
	Otros edificios: Obras públicas	Recientes: ladrillo, hormigón, hierro, acero, metales y plásticos Industriales: hormigón, acero, ladrillo, mampostería Servicios: Hormigón, ladrillo, mampostería, hierro, madera. Mampostería, hierro, acero, hormigón armado
Construcción (Proviene del proceso de ejecución de los trabajos de construcción propiamente dichos)	Excavación	Tierras
	Edificación y Obras Públicas	Hormigón, hierro, acero, ladrillos, bloques, tejas, materiales cerámicos, plásticos, materiales no féreos.
	Reparación y mantenimiento	Suelo, roca, hormigón, productos bituminosos.
	Reconstrucción y rehabilitación	Viviendas: cal, yeso, madera, tejas, materiales cerámicos, pavimentos, ladrillo. Otro: hormigón, acero, mampostería, ladrillo, yeso, cal, madera.

Nota: Recuperado Águilar (1997)

Cantidad de materiales generados por UE de la construcción y demolición:

Tabla 2

Cantidad de Materiales Generados en UE para el 2013

MATERIALES RCD	% DE GENERACIÓN DE RCD
Cemento	44
Ladrillo, bloque, mampostería	27
Materia granular	20
Materiales Mezclados	3,4
Tejas	0,6
Madera	2,3
Metales	1,4
Productos bituminosos	0,2
Plásticos	0,3
Fracción residual	0,8

Nota: Recuperado de Aguilar (1997)

Holanda es considerado uno de los países con alta tecnología en recolección de residuos, cuenta con técnicas de separación para purificar, clasificar y separar diferentes flujos residuales (por ejemplo, los residuos de la construcción y demolición). Los residuos pueden ser clasificados y separados en diferentes formas, tales como trituración y tamizado, separación por aire, fuerza magnética, inducción eléctrica, placas magnéticas con líquidos magnéticos, técnicas de infrarrojo. Existe excelente infraestructura de plantas de separación, procesan desechos como los RCD, residuos domésticos voluminosos y residuos de envases de plástico, entre otros. (Bastiaenen ,2010). El país cuenta con más de 45 plantas fijas y 15 móviles de tratamiento de residuos de construcción y demolición.

Holanda tiene un alto desarrollo en el campo de la recuperación de residuos de construcción y demolición, convirtiéndose en un líder en el desarrollo de proyectos sostenibles de construcción, tiene como aliado estratégico la tecnología para la transformación de los diferentes materiales recolectados.

La Unión Europea implementó la Dirección General de Medio Ambiente, donde desarrolló un plan de gestión, allí se enfoca en prevenir la generación de residuos porque, si no se producen, no tienen que eliminarse. Por ello la prevención y la reducción de residuos deben ser las máximas prioridades de todo plan de gestión.

Pero cuando se producen materiales de desecho, se debe optar siempre por el mejor método de tratamiento, como lo es la reutilización que se trata de reducir el volumen de residuos que deben ser eliminados y que se pueda evitar recurrir a materias primas, con los RCD se puede lograr la nivelación y rellenos de áreas para construcción de viviendas, edificios, vías y además construcción de viviendas a base de los RCD. (Dirección General de Medio Ambiente, 2000).

En la UE desde el 2016 existe un proyecto llamado Life+Gypsum to Gypsum, que trata sobre la recuperación y reutilización del valioso mineral, el yeso, que desde hace años se extrae para la producción de cemento y mármol para el sector de construcción, el objetivo de este proyecto es que el yeso reciclado se convierte en materia prima secundaria, los resultados que se ha tenido hasta el momento de este proyecto es que dos de los cinco proyectos piloto lograron el objetivo del 30 % de yeso reciclado, sin ningún efecto adverso en la calidad de los paneles construidos.

Daniel Calleja Crespo Director General de la comisión Europea del Medio Ambiente de la Comisión, menciona y da a conocer las aplicaciones de materiales de RCD: El sector de la construcción plantea desafíos importantes porque utiliza muchos materiales distintos, así que lo primero y más importante es poder separarlos. La innovación puede desempeñar un papel importante. (Revista del Medio Ambiente para los europeos, 2016).

Tabla 3

Aplicación de materiales de RCD

RCD	TIPO DE AGREGADO	APLICACIÓN	RECOMENDACIONES
Ladrillos y materiales cerámicos.	Agregados finos y gruesos, trituración de residuos sin contenido de material orgánico metálico o residuos peligrosos.	Bloques y ladrillos de concretos prefabricados.	-Realizar mezclas de concreto para estos elementos con un 55 y 20% de agregados gruesos y finos reciclados. -Usar aditivos plastificantes para disminuir la porosidad aumentar la densidad y la durabilidad.
		Rellenos, terraplenes y nivelaciones.	-Adaptación para la compactación de materiales finos y gruesos.
Vidrio	Pulverizado (similar a la arena)	Concreto hidráulico.	-Reemplazo de agregado fino natural en concreto.
Llantas y neumáticos	Obtención de partículas de caucho o migas pulverizadas.	Mezclas asfálticas.	-Es utilizado como sello asfáltico.
Concreto	Agregados finos y gruesos, trituración de residuos sin contenido de material orgánico metálico o residuos peligrosos.	Concreto hidráulico.	-Usar aditivos plastificantes para disminuir la porosidad aumentar la densidad y la durabilidad.

Nota: Recuperado de Escandón. p. 37 (2011)

Colombia

El sector de construcción en Colombia aumentó el 1.1% del total del PIB en el primer trimestre del 2017 a comparación del año 2016, genera un 5.9% (22.151 millones) de empleabilidad Para el año 2017 Colombia se han creado 1.200 empresas constructoras. (DANE, junio 2017).

El sector de la construcción en Colombia “genera 25’270.338 millones de toneladas anuales, de residuos de construcción y demolición, de un 100% de RCD, Colombia tan solo recicla el 30% (Min-Ambiente, 2017).

Colombia a partir de la ley 9 de 1979. Consagra el Código Sanitario Nacional y compilan las normas en materia sanitaria en cuanto a la afectación de la salud humana y el medio ambiente; desarrolla algunos de los más importantes aspectos con el manejo de los residuos, desde la definición de términos, hasta la forma de disposición autorizada para cierto cuerpo de residuos (Código Sanitario Nacional, 1979)

Colombia cuenta con la Resolución 472 del 28 de febrero de 2017 aplica a todas las personas naturales y jurídicas que generen, recolectan, transporten, almacenen, aprovechen y dispongan RCD de las obras civiles o de otras actividades conexas en el territorio nacional, adicionalmente, esta norma brinda lineamientos para el aprovechamiento y disposición final de los RCD, mediante la implementación de instrumentos y reglas para las instalaciones de gestión de RCD como los puntos limpios y plantas de aprovechamiento, en donde se llevarán a cabo la separación y el almacenamiento temporal con las condiciones mínimas de operación. Así mismo, se establecen los criterios ambientales para la localización y operación de los sitios de disposición final de RCD (Min-ambiente, 2017).

Al incumplimiento de las anteriores normas, se obliga a que las constructoras aprovechen los residuos de sus obras exigiendo que reutilicen el 25% de sus RCD, de no cumplir esta norma se sancionará con una multa que oscila a las 5.000 SMLDV (Salario mínimo legal diario vigente); además el cierre temporal o definitivo de la empresa.

En Colombia los residuos de construcción y demolición son reutilizados para la construcción de vivienda de interés social, vías y molineros que son debido a la recuperación de materiales

de construcción artesanal, mediante la producción de arena producto de la trituración de los RCD. (Castaño, Gomez, Lasso, Misle, Ocampo, 2013)

Tabla 4

Materiales Reutilizables en Colombia

MATERIALES REUTILIZABLES	MATERIALES RECICLABLES	MATERIALES PARA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS
Acero Estructural	Metales	Pétreos
Madera	Plásticos	Cerámicos
Ladrillo y Bloque	Vidrio	Cemento
Tejas		Pavimentos
		Bituminosos
Cerámica		
Tierra de excavación		

Nota: Recuperado Obregón, D. Patiño, S. Prado, D, (2012).

Según la Resolución 472 del 2017 en Colombia existen actividades de gestión integral para los RCD:

1. Prevención y reducción: Los generadores de los RCD deberán implementar medidas para la reducción de RCD, como lo es la planificación de materiales necesarios, con el objetivo de evitar pérdidas de materiales, separar por tipo de RCD.
2. Recolección y transporte: se debe tener precaución en el cargue y descargue de los RCD evitando la dispersión de partículas, cubrir la carga evitando lluvia y viento, además los vehículos utilizados para el transporte de RCD deberán cumplir con normas de tránsito establecidas por Colombia.

3. Almacenamiento: Para el almacenamiento de los RCD todo gran recolector tendrá, que tener uno o varios sitios para el almacenamiento temporal de los RCD, en la obra donde se efectuará la separación y clasificación según el tipo de RCD.
4. Aprovechamiento: Al momento de la clasificación de los RCD se realizará en plantas de aprovechamiento fijas o móviles que tienen que presentar las siguientes áreas de operación, recepción y pesaje, separación de los RCD que se puedan aprovechar, aprovechamiento, finalmente almacenamiento de productos.
5. Disposición final: Se debe seleccionar un lugar final para los RCD los encargados son los distritos ya que esto quedara según la resolución en carácter regional o local.

Legislación en Colombia:

Por otro lado, para mayo de 1997 se creó el Decreto 357 sobre el manejo, transporte y disposición final de escombros y materiales de construcción; se dictan norma de conducta lineamientos y sanciones para los que incumplieran las disposiciones de la norma.

Se crea el decreto distrital 312 del 2016, el cual modifico el 620 del 2007, donde se da vida jurídica al programa distrital de reciclaje y aprovechamientos de residuos en el cual incluye los provenientes de la actividad de construcción, bajo el liderazgo UAESP, con el objetivo de aumentar la productividad de las cadenas de reciclaje y aprovechamientos vinculadas a la prestación de servicios públicos y de aseo.

- En el 2011 fue creada la resolución 297 que regula el tratamiento y aprovechamiento de escombros, con el objetivo en el 2012 de generar un aprovechamiento del 5% de obras privadas y un 10% de obras públicas; cada año la meta se incrementó 5 puntos %, hasta alcanzar un 25%, esta fue derogada por la resolución 115 de la Secretaría Distrital de Ambiente, por la cual se adopta los lineamientos técnicos ambientes para las actividades de aprovechamiento y tratamiento de los RCD. Ramírez Tobón (2014).

Identificación de propuestas para el aprovechamiento comercial de los residuos de construcción en Colombia.

Basados en las estrategias de la Unión europea mencionados en el capítulo anterior, y su implementación tecnológica, se toma como referente para que Colombia tenga un buen manejo de los RCD, ya que se podría reutilizar más de un 80% de los materiales de construcción, y Colombia tan sólo recicla un 30%; por esta razón al implementar algunas de las estrategias extraídas de la UE, ayudaría a solventar algunas problemáticas de Colombia, como en los vertederos ya que los RCD se están acumulado provocando ampliación de vertederos, plagas y enfermedades , además se busca la disminución del gasto en obras públicas y pavimentación de vías.

Según la revista Dinero para el segundo trimestre del 2016, la construcción de viviendas se incrementó un 6,6% a referencia del mismo periodo del 2015, unas de las principales alzas en la construcción es por los programa de gobiernos que ayudan a la clase media a la obtención de vivienda nueva como “Mi casa ya-ahorradores” y “Mi casa ya cuota inicial y subsidio a la tasa”; se incluyen las construcciones de bodegas, oficinas, hoteles, de los cuales representan un 7,7% de la licitaciones para construcción en Colombia.” Se estima que el sector de la construcción en Colombia va tener un crecimiento del 2,7% para el 2017, y una generación de empleo de 77.000 vacantes (Dinero, 2017).

Para el primer trimestre del 2017 (Abril-Junio) el área construida culminada es de 3.916 m², para áreas paralizadas es de 6.848 m² y para las áreas en proceso es de 31.285 m², de estas construcciones el 51% están ubicadas en Bogotá, Medellín y Barranquilla, y el 50% de las construcciones en Colombia fueron de apartamentos. (DANE, junio 2017).

En este contexto las estrategias a implementar en Colombia para la recuperación, con fines comerciales, de los RCD son:

- Bloques y ladrillos prefabricados para la construcción de edificios, bodegas:

Para el 2015 la producción de ladrillo en Colombia fue de 4'523.367 de toneladas, sus ventas superan 31'643.000 millones mensuales siendo Bogotá la primera con un 42% del total.

En Colombia los ladrillos reciclados serán implementados como elemento de mampostería, estructural, decorativo, tanto de fachadas como interiores, de igual modo en construcción de edificios, calzadas y pasillos con alto tráfico de personas. El ladrillo reciclado por sus características de resistencia y durabilidad es una buena estrategia de aprovechamiento, el cual puede generar ahorro para los clientes al re-utilizarlo y es de anotar que la industria ladrillera nacional genera 12.204 empleos directos, los cuáles se podrían incrementar en la medida que exista una mayor capacitación y conocimiento acerca de las oportunidades que brinda la industria. (Construdata, 2012).

Colombia es uno de los principales proveedores de materiales de construcción en la región, sobre todo de sectores como las manufacturas de hierro y acero, aparatos eléctricos, cerámica, arcilla y piedra, extractos, pigmentos, pinturas, aluminio y herramientas; Por ejemplo, exportó mercancías por el equivalente a más de 1.144 millones de dólares (2,26% más que en el 2010), en especial a naciones como los Estados Unidos, Venezuela, Ecuador, Perú, Panamá, Brasil, México, Chile, Bolivia, Costa Rica y Guatemala.

En ese mismo año, Estados Unidos importó más de 184 millones de dólares en materiales de construcción colombianos. (Portafolio, 2015).

Según Legiscomex en el año 2013 en Panamá el sector de la construcción es de gran importancia, la cantidad de ladrillos que importa es de 2.32 millones de USD, para poder satisfacer el crecimiento en infraestructura del país, además de importa piezas de cerámica y demás productos de construcción.

- Utilización de los RCD para rellenos por terraplenes y nivelaciones:

“El 84%, es decir 82 millones de toneladas al año” de RCD son utilizados en rellenos y terraplenes (tierra) con el objetivo de rellenar o levantar un nivel y formar un plano de apoyo adecuado para hacer obras, y así aprovechar al máximo los RCD sin dañar o perjudicar a los habitantes; creando una cadena de recolección, compra y distribución de los desechos de construcción, para realizar nivelación y terraplenes.

- Mediante la pulverización del vidrio y concreto premezclado donde se debe utilizar aditivos plastificantes para aumentar la densidad y durabilidad y disminuir la porosidad.

Para primer trimestre del 2017 la producción de cemento gris en Colombia es de 1.077.300 toneladas y para el mercado nacional se utilizó 1.041.200 toneladas y la producción de cemento premezclado es de 561.700 metros cúbicos (DANE, julio 2017). Colombia exporta al mercado internacional 2,4 millones de toneladas de cemento, principalmente por el grupo Argos (Lozano, 2014). Para el 2010 Colombia ganó confianza en los materiales de construcción, exportando cerámica, arcilla, piedra, plástico, caucho, cemento, aluminio, vidrio y madera, que representan 341 millones de dólares para el 2011, los principales socios comerciales son: Venezuela, Ecuador, Estados Unidos, Panamá, Perú, Brasil, Chile, México, Cuba y Costa Rica (Sandoval, 2012).

Según estudios económicos del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, con cálculos del DANE y la DIAN, Colombia tiene un gran potencial para la exportación de productos e insumos de la construcción, que cada vez son más reconocidos en mercados internacionales por su calidad, flexibilidad y fácil adaptación a los diferentes mercados, además de ser amigables con el medio ambiente; Venezuela se dirige el 25,8% de la producción colombiana de cemento; Estados Unidos el 16,7%; Ecuador 14,7%; Panamá 10,4% y Perú 5,4%, según las estadísticas del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo al cierre del año pasado. (Dinero, 2013).

Los principales socios comerciales para la importación de cemento premezclado y hormigón de Colombia es Guatemala con 636 millones de USD, seguido de Ecuador con 448, Venezuela con 432, Panamá con 115, Perú con 34, Honduras con 19, México con 7, Cuba con 4 y Republica Dominicana con 3 millones de USD, teniendo en cuenta que varias empresas Colombiana cementeras buscar incursionar en nuevos mercados, aprovechando el reconocimiento de calidad de los productos de construcción y en materias primas (TradeMap, 2016).

El cemento premezclado a base de RCD puede ser una posible fuente de exportación, porque Colombia cuenta con reconocimiento a nivel internacional, ya que los materiales son de calidad y cuentan con una buena durabilidad, además tiene posibles socios comerciales para la exportación del material.

- Para la creación de mezclas asfálticas se implementará reutilizar las llantas y neumáticos, que serán utilizados como sellos para las vías de Colombia.

La construcción de vías 4G en Colombia entre el 2010-2017 es de 8.170 kilómetros divididos en 30 proyectos, con un costo de \$44 billones de pesos, además también se implementarán mejores en las vías actuales del país.

En Colombia se generan 61.000 toneladas al año de desechos de llantas y neumáticos y cada vez va en aumento ya que la llegada de carros, camiones, entre otros incrementa la venta y el uso de los neumáticos, de esto sólo se reutiliza un 25% destinados para ser sellantes para las vías, o para la creación de pisos decorativos a lo que llamamos pisos laminados (Cardona, Sánchez, 2011).

Lo que se busca es desarrollar un aprovechamiento del 85% para la construcción y reparación de vías en Colombia, dando así una nueva alternativa a ese material, además que es un material que el costo solo es de recolección y la quema del material, ya que no se tiene que agregar ningún tipo de aditivo, o alguna manipulación especial y cuenta con una alta durabilidad; hoy en día con los megaproyectos que tiene Colombia con las vías 4G y la reparación de las vías ya existentes, se busca una oportunidad para el aprovechamiento de este material, reduciendo así los costos de construcción.

Se buscará la implementación de las anteriores estrategias para la mejora en la construcción de viviendas de interés social, el cual brinde economía y calidad a los habitantes. Se implementará la creación de vías de acceso con materiales de RCD en Colombia, de igual modo se planea la generación de una empresa de asesoría sobre la reutilización, transformación, transporte y comercialización de RCD en Colombia y en el exterior.

Debido a que se plantea gestionar los RCD en Colombia como un negocio, en este caso se propone como negocio verde, es importante revisar si éste cumpliría las doce condiciones para negocios verdes que propone el Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible en el Plan Nacional de Negocios Verdes.

1. Viabilidad económica del negocio:

El proyecto tiene viabilidad económica, ya que la idea de implementar las estrategias de aprovechamiento de los RCD se puede planear a partir de las estrategias anteriormente

mencionadas la generación de una empresa de negocios verdes, donde los recursos de la empresa se enfoquen en la adquisición, transformación y comercialización de RCD.

2. Impacto ambiental positivo del bien o servicio:

Demostrar que el servicio genera un impacto positivo en el ambiente ya que al reciclar los RCD el medio ambiente está más protegido, por lo que disminuirá de forma constante el volumen de desechos arrojados a los vertederos y estos serán llevados a las plantas para su transformación.

3. Enfoque de ciclo de vida del bien o servicio:

Tabla 5

Ciclo de vida de los RCD

Etapa dentro de la obra		Etapa fuera de la obra	
Generación	RCD generados como material sobrante de alguna actividad.	Transferencia	Almacenamiento transitorio y/o acondicionamiento de residuos para su transporte.
Recolección	Recolección de los residuos generados para su traslado a la siguiente etapa de manejo.	Transporte	Traslado de residuos a diferentes sitios.
Acopio	Acumulación de RCD y separarlos según su clasificación para poder destinarlos a diferentes tratamientos según características.	Tratamiento	Operaciones tendientes al acondicionamiento y valorización de los residuos.
		Disposición final	Operaciones destinadas a lograr el depósito permanente de los residuos.

Nota: Recuperado Cámara Mexicana de la industria de la construcción (2014).

En la anterior tabla sobre el ciclo de vida de los productos, se entiende que existen dos grandes etapas, en la primera se encuentra “dentro de la obra”, allí es donde existe la generación, recolección y acopia de los RCD, y en la segunda etapa “fuera de la obra” donde se encuentra el almacenamiento, transporte, tratamiento o transformación y la disposición final del producto como viviendas, vías, terraplenes.

4. Vida útil:

La vida útil de los materiales provenientes de construcción y demolición son:

- Viviendas: 100 y 150 años
- Vías asfalto: 5 años.
- Vías concreto: 30 años.
- Terraplenes: 100 y 200 años aproximadamente. (Jurado, 2014).

Todos estos productos tienen alta durabilidad esto depende del manejo y utilización de la edificación.

5. No uso de sustancias o materiales peligrosos:

Los productos de RCD sí han empleado sustancias o materiales peligrosos que deterioren la salud y el ambiente, lo que se debe aclarar es que existe una separación de los materiales y sustancias peligrosas con las que no vamos a trabajar, por esta razón para la creación de nuevos productos a partir de los RCD solo es susceptible el uso los residuos no peligrosos.

6. Reciclabilidad de los materiales y/o uso de materiales reciclados:

En el proyecto se identifica la recuperación y reincorporación al ciclo productivo de los materiales de construcción y demolición para la fabricación de materiales a base de residuos reciclados.

7. Uso eficiente y sostenible de recursos para la producción del bien o servicio:

Como se mencionó se fabricará materiales a base de residuos reciclados, por esta razón se debe tomar medidas para el uso de los recursos naturales como lo es agua, energía, en la menor cantidad y de la manera más sostenible posibles, logrando un proceso productivo y eficiente. Por esta razón se implementará el uso de tecnologías más limpias.

8. Responsabilidad social al interior de la empresa:

Se deberá considerar un buen trato y unas condiciones de trabajo justas para los empleados, como lo es:

- Calidad en las prestaciones sociales y el pago de salarios.
- Se puede considerar la contratación de personal en estado de vulnerabilidad es decir se debe tener igualdad de oportunidades.

9. Responsabilidad social y ambiental en la cadena de valor de la empresa:

La responsabilidad social se prestaría a empresas que tienen poco uso o manejo de información acerca del reciclaje de los RCD, brindando campañas de capacitación para que tanto empresas, como ciudadanos logren tener responsabilidad social en cuanto al manejo de los RCD.

En el caso de manejo de los RCD donde los constructores son la parte más visible en la cadena de valor, aun así, tan sólo representan un punto en la cadena de valor, pero teniendo la mayor responsabilidad.

En el primer sector de la cadena de valor se puede encontrar, dentro los extractivos y materiales de la construcción, los proveedores de insumos, que van desde materiales pétreos, hasta accesorios para acabados.

En nivel intermedio o segundo sector, se encuentran los consumidores que están relacionados con el sector de la construcción.

El sector terciario, se encuentran los comerciantes, proveedores de servicios, técnicos y financieros.

10. Responsabilidad social y ambiental al exterior de la empresa:

Se gestiona impactos al mundo exterior promoviendo aspectos como:

- Contribuir a la economía local a través de la generación de empleo sostenible.
- Llevar a cabo programas de inversión social y desarrollo.

- Apoyo a fundaciones u organizaciones, realizando donaciones para los sectores menos favorecidos de la sociedad o para la conservación ambiental, como la construcción de viviendas de interés social.

11. Comunicación de atributos sociales o ambientales asociados al bien o servicio:

Los Atributos o estrategias Sociales del bien o servicio del negocio verde son el ahorro económico y beneficio social a los actores del ciclo de vida como los empleados.

Todos los atributos ayudarán a obtener un sello verde por el aprovechamiento de los residuos de construcción y demolición.

12. Esquemas, programas o reconocimientos ambientales o sociales implementados o recibido:

Se podrá demostrar la implementación de modelos o estrategias orientados a la sostenibilidad y al buen uso de los residuos de construcción de demolición. (Ministerio de Ambiente 2014-2018).

Al implementar las estrategias mencionadas en el capítulo anterior, se evidencia que los RCD cumplen con los 12 criterios del plan de Negocios Verdes, la idea es que a partir de lo anterior se logre realizar negocios verdes donde se recolecta, transforma, distribuye y comercializa los nuevos bienes que se puede generar a través de los residuos de construcción y demolición.

Oportunidades comerciales internacionales

Colombia cuenta con grandes oportunidades de exportación de los diferentes productos transformados a base de residuos de construcción y demolición (RCD); con la meta de generar negocios en los diferentes países.

Colombia exporta al mercado internacional 2,4 millones de toneladas de cemento, principalmente por el grupo Argos (Lozano, 2014). Para el 2010 Colombia ganó confianza en los materiales de construcción, exportando cerámica, arcilla, piedra, plástico, caucho, cemento, aluminio, vidrio y madera, que representan 341 millones de dólares para el 2011, los principales

socios comerciales son: Venezuela, Ecuador, Estados Unidos, Panamá, Perú, Brasil, Chile, México, Cuba y Costa Rica (Sandoval, 2012).

Por ejemplo, Perú es considerado un buen nicho de mercado, allí los materiales de construcción se han consolidado como una gran oportunidad en el mercado peruano, ya que en este momento existen más de 100 proyectos inmobiliarios en la ciudad de Lima. Cabe resaltar que en otras ciudades de Perú también se promueve grandes proyectos inmobiliarios, extendiendo las oportunidades fuera de Lima., allí podremos implementar productos que fueron transformados a base de residuos de construcción como el yeso, cemento, cerámica y ladrillo. (Procolombia, 2011).

La cerámica y sus derivados como el cemento, el yeso, la arcilla, han tenido un crecimiento en el mercado internacional, dando así que Colombia exporta 77 millones de USD en estos productos, más del 70% de las exportaciones totales durante el período 2001-2003 se concentró en cuatro países de destino: Estados Unidos con un 37%, Venezuela con un 16%, Ecuador con un 12%, y México con un 8%. (DNP, 2004).

Los ladrillos y derivados de la cerámica, representan ventas por 140.000 millones de pesos a nivel Colombia, participando con más de 490 mil productos como son las tejas, ladrillos, baldosas y enchapes; según Sandra Pava, presidenta de Anfalit, aseguró que la industria ladrillera busca consolidarse en el país, pero que la idea es mirar hacia estos mercados como: Estados Unidos, Venezuela, Ecuador, Costa Rica, Puerto Rico, Panamá, República Dominicana, Chile, Canadá, Jamaica, Haití, Cuba, Reino Unido, Taiwán y Trinidad y Tobago. Entre el 2003 y 2004 Colombia exporto cerca de 800 millones de USD en productos cerámicos de construcción de los cuales 460 millones corresponden a ladrillos. (El Tiempo, 2004).

Como podemos observar Colombia cuenta con grandes oportunidades de exportación de productos transformados a base de RCD considerados de buena calidad y durabilidad, ya que se cuenta con nichos de mercados y reconocimiento internacional, lo que queremos es que las empresas exportadoras implementen productos secundarios a base de RCD con el objetivo de disminuir la explotación y fabricación de productos primarios y de igual modo la reducción de desechos de construcción.

Conclusiones

Aunque Colombia cuenta con una amplia normatividad para el manejo de los residuos de construcción y demolición (RCD), poniendo a disposición escombreras y puntos de recolección, falta un control más exhaustivo por parte de las autoridades ambientales para la constructoras y los habitantes, además de informar y dar a conocer las leyes, puntos de recolección y los materiales se pueden reutilizar para la comercialización en el mercado, teniendo a favor que en Colombia se produce 98 millones de toneladas anuales, de los cuales solo se recicla el 11%, dejando así que la reutilización de estos materiales es mínima, teniendo en cuenta que en la Unión Europea y tomando en referencia a al país de Holanda recicla un 98% de sus RCD, para transformación y generación de materiales para su uso y comercialización.

Durante el desarrollo de este trabajo, se evidencia que la Unión Europea cuenta con planes de gobierno que implementa estrategias para reducir, reutilizar y reciclar los RCD, utilizados para la construcción de vías, el uso de los RCD para terraplenes y nivelación y la generación de nuevos materiales construcción a base de los RCD, como lo son ladrillos, bloques y cemento. Colombia cuenta las bases suficientes para el desarrollo e implementación de estrategias similares, para así generar un impacto ambiental positivo, buscando la generación de negocios verdes que cumplan con los 12 factores planteados en el Plan Nacional de Negocios Verdes, que de una mayor sustentabilidad, viabilidad económica y desarrollo al país.

Debido a esto es necesario que en Colombia se proyecten más las políticas de aprovechamiento para fomentar las nuevas formas de reutilización y comercialización de los materiales de construcción, demostrando que se puede aumentar el ciclo de vida de los mismos, con el fin de reducir el volumen de RCD en el país, considerándose como el inicio de fomento y capacitación en nuevas actividades y normativas a favor del aprovechamiento, convirtiéndose en prioridad para el sector de la construcción.

Colombia cuenta con oportunidades como la exportación de cemento premezclado, ladrillos, cerámica, yeso y arcilla a base de residuos de construcción y demolición (RCD), a mercados como Estados Unidos, Venezuela, Ecuador, Perú, Brasil, Costa Rica, Puerto Rico, Panamá, República Dominicana, Chile, Canadá, Jamaica, Haití, Cuba, Reino Unido, Taiwán y Trinidad

y Tobago. Buscando así una oportunidad de generación de negocio a base de productos secundarios fabricados a base de RCD que cuentan con calidad y alta durabilidad para la construcción de edificaciones, terraplenes, nivelaciones y reconstrucciones o cualquier otra obra de construcción.

Referencias

- Aguilar. Reciclado de materiales de construcción. (1997). Recuperado de <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n2/aconst1.html>
- Agustín. (11/06/2011). ¿Cuál es la importancia de la conferencia de Estocolmo? Ecologiahoy. Recuperado de <http://www.ecologiahoy.com/conferencia-de-estocolmo>
- Análisis de la gestión de residuos de construcción y demolición en la comunidad autónoma de Andalucía. (2005) (Trabajo final de carrera). ETSI, Andalucía, España. Recuperado de <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/30186/fichero/Cap%C3%ADtulo+12.pdf>
- Bastiaenen. (2010). Manejo de Residuos en los Países Bajos Breve descripción. Recuperado de https://www.b2match.eu/system/holanda/files/Brochure_pags_1_12.pdf?1367683323
- Cámara Mexica de industria de la construcción (2014). Plan de manejo de residuos de la construcción y la demolición. Recuperado de <http://www.cmic.org.mx/comisiones/Sectoriales/medioambiente/Flayer/PM%20RCD%20Completo.pdf#page13>
- Cardona y Sánchez. (2011). Aprovechamiento de llantas usadas para la fabricación de pisos decorativos (Trabajo de especialización). Universidad de Medellín. Recuperado de <http://repository.udem.edu.co/bitstream/handle/11407/375/Aprovechamiento%20de%20llantas%20usadas%20para%20la%20fabricaci%C3%B3n%20de%20pisos%20decorativos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Castaño, J. Gomez, A. Lasso, L. Míslé, R. Ocampo, M. (2013, octubre-diciembre). Gestión de residuos de construcción y demolición (RCD) en Bogotá: perspectivas y limitantes. Tecnura. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/tecn/v17n38/v17n38a10.pdf>
- Código Sanitario Nacional (1979). Ley 9 de 1979. Recuperado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1177>
- Construdata. (2012). Diagnóstico de la industria ladrillera en el país. Recuperado de <http://www.construdata.com/BancoConocimiento/L/ladrillosdiagnostico/ladrillosdiagnostico.asp>

- DANE (Junio 2017). Indicadores Económicos Alrededor de la Construcción - IEAC. Recuperado de <http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/construccion/indicadores-economicos-alrededor-de-la-construccion>
- DANE (Julio 2017) Estadísticas de concreto premezclado. Recuperado de <http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/construccion/estadisticas-de-concreto-premezclado>
- Dinero (2017) Sector de la construcción espera un repunte para el segundo semestre. Recuperado de <http://www.dinero.com/edicion-impresa/infraestructura/articulo/sector-construccion-en-colombia-repuntaria-a-finales-de-ano/247219>
- Dinero (2013). Construcción mueve más que cemento y ladrillo. Recuperado de <http://www.dinero.com/empresas/articulo/construccion-mueve-mas-cemento-ladrillo/176013>
- Dirección General de Medio Ambiente. (2000). La UE apuesta por la gestión de residuos. Recuperado de http://ec.europa.eu/environment/waste/publications/pdf/eufocus_es.pdf
- DNP (2004). Recuperado de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Empresarial/Ceramica.pdf>
- El tiempo (2004). Recuperado de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-1579787>
- Escandón. (2011) Diagnóstico técnico y económico del aprovechamiento de residuos de construcción y demolición en edificaciones en la ciudad de Bogotá. (Tesis de pregrado). Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. Recuperado de: <https://repository.javeriana.edu.co:8443/bitstream/handle/10554/7516/tesis603.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), (1994). Recuperado de [http://www.fao.org/docrep/x5600s/x5600s05.htm#el concepto del desarrollo sostenible.](http://www.fao.org/docrep/x5600s/x5600s05.htm#el%20concepto%20del%20desarrollo%20sostenible)
- Guarín Cortés, Montenegro Roa, Walteros Galarza y Reyes Gómez.(2012).Estudio comparativo en la gestión de residuos de construcción y demolición en Brasil y Colombia. Universidad Nueva Granada. Recuperado de http://www.umng.edu.co/documents/10162/1299317/ART_17.pdf

- Héctor Augusto Clavijo García, Marco Antonio Álzate Ospina y Libia Mantilla Meza. (2014,2015). Análisis sobre el sector de la infraestructura en Colombia. Recuperado de <http://www.pmicolombia.org/wp-content/uploads/2015/06/PMIBogota-Analisis-sobre-el-sector-de-infraestructura-en-Colombia.pdf>
- Jurado. (2014, Mayo). ¿Cuántos años duran las casas? Clarín. Recuperado de https://www.clarin.com/arq/urbano/anos-duran-casas_0_rkRukvacDmx.html.
- Lozano. (2014). El Tiempo. Recuperado de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-14548775>
- Legiscomex. (2013) Inteligencia de Mercados - Estudio de materiales de construcción en Panamá. Recuperado de <https://www.legiscomex.com/BancoMedios/Documentos%20PDF/estudio-mercado-panama-materiales-construccion-importaciones-rci280.pdf>
- Lehigh y Patterson, (2005). Recuperado de <http://tesis.udea.edu.co/bitstream/10495/45/1/AprovechamientoRSOUenColombia.pdf>
- Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible (2015) Plantilla de negocios verdes y sostenibles. Recuperado de <http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/1381-plantilla-negocios-verdes-y-sostenibles-38>.
- Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible. (2017). Minambiente reglamenta manejo y disposición de residuos de construcción y escombros. Recuperado de <http://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias/2681-minambiente-reglamenta-manejo-y-disposicion-de-residuos-de-construccion-y-escombros>
- Obregón, D. Patiño, S. Prado, D. (2012). Proyecto de construcción con certificación leed en viviendas de interés social en Colombia (tesis de pregrado). CESA, Bogotá, Colombia. Recuperado de: <http://repository.cesa.edu.co/bitstream/handle/10726/403/TG00640.pdf?sequence=5>
- Oficina asesora de planeación y direccionamiento estratégico. (2010). Determinantes ambientales para el ordenamiento territorial municipal en el departamento del Quindío Recuperado de <https://www.crq.gov.co/images/SIGAM/Determinantes-Ambientales.pdf>

- Oficina Comercial de Chile (2016) Estudio de Mercado, Servicios Profesionales: Arquitectura, ingeniería y construcción en Países Bajos. Recuperado de http://www.prochile.gob.cl/wp-content/uploads/2017/02/PMS_Holanda_Servicios_Profesionales_2016.pdf
- Oficina de Información Diplomática del Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación. (2017). Recuperado de http://www.exteriores.gob.es/Documents/FichasPais/PAISESBAJOS_FICHA%20PAIS.pdf
- Pérez Arévalo, (2015) Manejó sostenible de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición de edificaciones (Maestría). Universidad de Guayaquil. Recuperado de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/8643/1/Maestria%20en%20Impactos%20Ambientales.pdf>
- Portafolio (2015). Panamá importó US\$ 86 millones en materiales de Colombia Recuperado de <http://www.portafolio.co/economia/finanzas/panama-importo-us-86-millones-materiales-colombia-24410>
- Plan Nacional de Negocios Verdes. (2014-2018). Recuperado de http://www.minambiente.gov.co/images/NegociosVerdesysostenible/pdf/plan_de_negocios_verdes/Plan_Nacional_de_Negocios_Verdes.pdf
- ProColombia (2011). Recuperado de <http://www.procolombia.co/oportunidades-de-negocio-en-sector-materiales-de-construccion>
- Quintan, A., Montgomery, W Eds, (2006). Metodología de investigación científica cualitativa. Recuperado de: http://cienciassociales.webcindario.com/PDF/Cualitativa/Inv_quintana.pdf
- Ramírez Tobón, J, (2014) .Instrumentos para el mejoramiento en la gestión de la política de aprovechamiento de residuos de construcción y demolición en Bogotá D.C a partir de las percepciones de los constructores de obras públicas (Maestría). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. Recuperado de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/13514/RamirezTobonJulioCesar2013.pdf?sequence=1>

Resolución 0472 de Colombia, 28 de febrero 2017. Recuperado de:

<http://www.andi.com.co/Ambiental/SiteAssets/Paginas/default/3a-RESOLUCION-472-DE-2017.pdf>

Revista del Medio Ambiente para los europeos, (2016), Reutilización de los residuos de las placas de yeso, Recuperado de https://ec.europa.eu/environment/efe/themes/waste/putting-plasterboard-waste-good-use_es

Romero, E. (2006-2017). Residuos Construcción y Demolición (Maestría ambiental). Recuperado de <http://www.uhu.es/emilio.romero/docencia/Residuos%20Construccion.pdf>

Sandoval (28 de septiembre de 2012). Colombia exporta confianza en materiales de construcción. El colombiano. Recuperado de http://www.elcolombiano.com/historico/colombia_exporta_confianza_en_materiales_de_construccion-BFEC_209239

Secretaria distrital de ambiente en la Alcaldía de Bogotá (2015). Cartilla Gestión integral de RCD.

Recuperado de

http://www.ambientebogota.gov.co/c/document_library/get_file?uuid=c20b485b-6b4b-40ba-974c-e17217331131&groupId=58623

TradeMap (2016). Lista de los mercados importadores para un producto exportado por Colombia en 2016. Recuperado de

http://www.trademap.org/Country_SelProductCountry.aspx?nvpm=3|170|||3816||4|1|1|2|1|1|2|1|

Índice de tablas

Tabla 1 Clasificación de los RCD.....	20
Tabla 2 Cantidad de Materiales Generados en UE para el 2013.....	21
Tabla 3 Aplicación de materiales de RCD.....	23
Tabla 4 Materiales Reutilizables en Colombia.....	25
Tabla 5 Ciclo de vida de los RCD.....	30