

**MAPEO Y ANÁLISIS DE COMPETITIVIDAD DE LA  
CADENA DE VALOR DEL SECTOR  
DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE  
COLOMBIANO**

**ING. MIGUEL ÁNGEL OREJUELA DUARTE**



**DOCUMENTO CONTRATADO POR SWISSCONTACT COLOMBIA  
BOGOTÁ  
Septiembre 2017**

**EXENCIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Las visiones aquí expresadas son aquellas del autor y no comprometen la visión, ni reflejan la postura institucional de Swisscontact. Este documento se circula de manera informativa, con el fin de dar un acercamiento al estado del sector de la construcción sostenible en Colombia y los que podrían ser algunos de sus retos en materia de competitividad. La información aquí presentada proviene de una investigación por parte del autor con base en fuentes primarias y secundarias, y de su amplia experiencia en el sector. Editado por Jorge Barriga, profesor cátedra Facultad de Administración Universidad de los Andes.

## CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 Descripción de la Cadena .....	1
1.1.1 Descripción de los eslabones de la cadena de valor de la Construcción Sostenible en Colombia. ....	1
1.2 Dinámica Comercial .....	3
1.2.1 Crecimiento de la construcción sostenible en Colombia. ....	3
1.2.2 Servicios de Consultoría en Construcción Sostenible .....	6
2. REFERENTES INTERNACIONALES .....	8
2.1 Referente No.1 – Evolución del Mercado de la Construcción Sostenible en México .....	8
2.1.1 Relevancia del Referente.....	8
2.1.2 Desempeño .....	9
2.2 Referente No. 2 – Evolución del Mercado de la Construcción Sostenible en Chile.....	10
2.2.1 Relevancia del Referente.....	10
2.2.2 Desempeño .....	10
2.2.3 Análisis general de competitividad .....	11
3. ESLABONES Y ACTORES DE LA CADENA COLOMBIA.....	11
3.1 Mapa de la Cadena e Instituciones de Soporte .....	11
3.2 Eslabones, actores y actividades principales .....	12
3.2.1 Proveedores de Insumos Sostenibles.....	12
3.2.2 Productores de Materiales de Construcción.....	13
3.2.3 Servicios de Consultoría .....	14
3.2.4 Servicios de Construcción.....	14
3.2.5 El Mercado.....	14
3.3 Instituciones y actividades de apoyo .....	16
3.3.1 Organizaciones Técnicas de Apoyo a la Producción Sostenible.....	16
3.3.2 Entidades Gubernamentales .....	16
4. DIAGNÓSTICO DE COMPETITIVIDAD .....	17
4.1 Factores de Producción.....	17
4.1.1 Capital Humano.....	17
4.1.2 Tecnología .....	18
4.1.3 Financiación e incentivos .....	19
4.1.4 Insumos/Materias Primas .....	20
4.2 Industrias relacionadas y de soporte .....	21
4.2.1 Competitividad de proveedores de servicios.....	21
4.2.2 Agremiaciones.....	21
4.2.3 Niveles de Competitividad de las Industrias Relacionadas y de Soporte.....	22
4.3 Contexto Para Estrategia y Rivalidad .....	22

4.3.1 Capacidad de Innovación .....	22
4.3.2 Nivel de Rivalidad .....	22
4.3.3 Estrategias de competencia .....	23
4.4 Condiciones de Demanda .....	23
4.4.1 Volumen y compra de los clientes. Crecimiento de la Demanda.....	23
4.4.2 Nivel de educación, conocimiento, sensibilidad, rigor técnico .....	24
5. ANÁLISIS DOFA / ESTRATEGIAS DE LA CADENA .....	24
5.1 Oportunidades y Amenazas .....	24
5.1.1 Oportunidades.....	24
5.1.2 Amenazas .....	24
5.2 Fortalezas y Debilidades.....	25
5.2.1 Fortalezas .....	25
5.2.2 Debilidades .....	25
5.3 Potenciales Estrategias Competitivas .....	26
6. BIBLIOGRAFÍA .....	28

## TABLA DE GRÁFICAS

Gráfica 1 Distribución Porcentual Área Licenciada 2016 .....	4
Gráfica 2 Distribución Histórica de Proyectos - LEED.....	4
Gráfica 3 Distribución de Proyectos Certificados LEED por Ciudades.....	4
Gráfica 4 Distribución del Mercado Nacional de Proyectos Sostenibles - Constructoras.....	5
Gráfica 5 Distribución de Usos - Proyectos Certificados LEED .....	6
Gráfica 6 Ventas Totales Estimadas por Servicios de Consultoría .....	6
Gráfica 7 Distribución Porcentual Servicios de Consultoría en Sostenibilidad .....	7
Gráfica 8 ¿Por qué se construyen desarrollos inmobiliarios sostenibles?.....	8
Gráfica 9 Naturaleza de Proyectos Sostenibles Colombia 2016 - Número de Proyectos .....	8
Gráfica 11 Distribución Histórica de Proyectos Sostenibles México .....	9
Gráfica 10 Distribución de Proyectos Certificados por Uso de Espacio – México.....	9
Gráfica 12 Distribución Histórica de Proyectos Sostenibles Chile.....	11
Gráfica 13 Distribución de Proyectos Certificados LEED por Uso de Espacio - CHILE .....	11
Gráfica 14 Mapa de la Cadena e Instituciones de Soporte .....	11
Gráfica 15 Distribución de Inversionistas en el Mercado de Construcción Sostenible.....	15

## ANEXOS

- Anexo 1: Antecedentes de la Construcción Sostenible en Colombia y Estrategias para el Crecimiento Verde
- Anexo 2: Legislación Ambiental Construcción Sostenible
- Anexo 3: Matriz de priorización de iniciativas estratégicas para el sector

## 1. INTRODUCCIÓN

### **1.1 Descripción de la Cadena**

La cadena de valor de la Construcción Sostenible en Colombia entrega a operadores inmobiliarios; comerciales; institucionales; desarrolladores de *proyectos especulativos*<sup>1</sup>; y entidades públicas edificaciones con estándares altos de eficiencia y con un uso reducido de recursos para su operación (Agua, Energía), comparado con otras edificaciones. Este tipo de proyectos son costo-eficientes; ofrecen alternativas de transporte para sus ocupantes; realizan un manejo integral de los predios; generan mejores condiciones de calidad del ambiente interior; incorporan materiales con criterios de sostenibilidad; y trabajan por generar un compromiso social con las comunidades en el entorno construido. Las prácticas, técnicas y metodologías que hacen al proyecto sostenible son avaladas por un tercero independiente mediante un sistema de certificación en sostenibilidad internacional o propio. Los datos, estadísticas y análisis presentados a lo largo de este documento toman como referencia los proyectos que han alcanzado algún tipo de certificación, pues al contar con soportes documentales permiten la comparación, análisis, control y seguimiento de las estrategias implementadas.

#### **1.1.1 Descripción de los eslabones de la cadena de valor de la Construcción Sostenible en Colombia.**

##### **1.1.1.1 Proveedores de Insumos Sostenibles.**

Los proveedores de insumos sostenibles abastecen insumos derivados de la explotación de recursos no renovables (Material de Cantera, Hierro, Arcillas, Maderas), así como de insumos derivados de la explotación de recursos renovables (Guadua, Caucho, Agrofibras). Igualmente participan proveedores de insumos químicos, y de insumos provenientes del reciclaje de materiales recuperados de otros procesos constructivos (Residuos de Construcción y Demolición RCDs). Dado que existe asimetría respecto al tamaño de los actores en este eslabón, se hace necesario realizar una descripción particular de cada una de ellas a continuación (Ver sección 3.2.1 - Proveedores de insumos sostenibles).

##### **1.1.1.2 Productores de Materiales de Construcción Sostenibles.**

En este eslabón de la cadena de valor participan fabricantes de materiales terminados que utilizan como materias primas residuos provenientes de otros procesos industriales (preconsumo), o residuos recuperados de consumidores finales (postconsumo); materias primas que se consideran de origen regional; materiales que promueven la conservación de energía y agua; materiales con bajas concentraciones de compuestos orgánicos volátiles; y/o materiales fabricados bajo protocolos internacionales de manufactura sostenible, los cuales cuantifican impactos ambientales mediante el análisis de ciclo de vida<sup>2</sup>.

---

1 Se define como un proyecto especulativo a un proyecto de construcción, el cual, se genera para ser vendido a un tercero.

2 Entre estos últimos, se destacan fabricantes de concreto con sustitución de agregados pétreos; otros materiales para construcción a base de RCDs; cerámicas con contenido reciclado; luminarias eficientes; aparatos sanitarios de bajo consumo; recubrimientos interiores y exteriores (pinturas, adhesivos, sellantes, barnices, sistemas de piso y alfombras) con bajas concentraciones de compuestos orgánicos volátiles; materiales con análisis de ciclo de vida alineados al estándar ISO 14044; o que implementan los protocolos de manufactura de la Organización de Cooperación para el Desarrollo Económico (OCDE).

El segmento está compuesto por multinacionales (Phillips, Isolux, Lafarge-Holcim, Cemex, Sherwin Williams, Tarkett, Hunter Douglas) y empresas nacionales grandes y medianas (Grupo Argos, Grupo Corona, Grupo Orbis, Tito Pabón, Nora Caucho, Grupo Alfagres, Grupo Elementia, Acesco).

#### ***1.1.1.3 Servicios de Construcción***

Las empresas de esta área se han especializado en la estructuración y venta de proyectos comerciales, institucionales y residenciales, con características de sostenibilidad. Estos proyectos sostenibles se caracterizan de esta forma dado que tienen un uso racional del agua, la energía y en su proceso de construcción han dado un manejo especial a los residuos de construcción y demolición, calidad del aire y han implementado controles de erosión. Asimismo, muchos de estos proyectos implementan la metodología Integrated Project Delivery, en esta se busca anticipar en el proceso de construcción todos los requerimientos operacionales del proyecto para que estos se realicen con los más altos estándares de sostenibilidad. Además, estas empresas cuentan con metodologías avaladas por un tercero independiente con reconocimiento internacional y, por lo general, también están certificadas en los sistemas de Liderazgo en Diseño Energético y Ambiental (LEED, por sus siglas en inglés,) y el Estándar de Alta Calidad Ambiental (HQE, por sus siglas en francés).

Normalmente, estas compañías son grandes constructoras nacionales, entre las que se destacan Constructora Colpatria, ConConcreto, Apiros, Construcciones Planificadas, Prabyc, AIA, Contempo, Terranum, Ospinas & Cia, Amarilo.

#### ***1.1.1.4 Servicios de Consultoría: Consultorías por especialidades técnicas / Consultorías en Sostenibilidad***

Este eslabón de la cadena está compuesto por empresas especializadas en acompañar procesos de diseño y construcción de edificaciones sostenibles; asesoría en procesos de certificación LEED y HQE, entre otros; modelamiento energético; modelamiento dinámico de aire; y procesos de auditoría de los sistemas de consumo energético de las edificaciones (*comisionamiento*); arquitectura bioclimática; iluminación; manejo eficiente de la energía y del agua; y acondicionamiento de aire y automatización.

Este eslabón se compone en su totalidad por PyMes, como SETRI Sustentabilidad, Green Loop, Terranum, POCH, Ael (Arquitectura e Interiores), Green Factory, Greener Consultores, GBC Group, SIMGEA, Equity, HVAC Consulting, entre otras.

#### ***1.1.1.5 El Mercado***

Este eslabón está compuesto por el cliente que opera o usufructúa los proyectos entregados por los eslabones previos. Se caracteriza por la diversidad de empresas que lo conforman, ya que en él participan administradoras de finca raíz; clientes corporativos; instituciones educativas; y organizaciones gubernamentales y no gubernamentales.

Para el caso de vivienda, la demanda de proyectos sostenibles es generada por empresas comercializadoras de vivienda. Se destacan como principales organizaciones Grupo Éxito, Homecenter, Falabella Hitos Urbanos S.A, Inmobiliaria la Colina Arauco S.A.S, Inversiones Cafi S.A, Inversiones ConConcreto, Sura Real State S.A.S y MTS Administración total S.A.S.

## 1.2 Dinámica Comercial

Dada la evolución del mercado de la sostenibilidad en Colombia y el incremento en la demanda de proyectos sostenibles del sector privado, las empresas constructoras se han interesado en entender los sistemas de certificación y en participar en los procesos de concurso y licitación.

### 1.2.1 Crecimiento de la construcción sostenible en Colombia.

Para el año 2016, el área total de construcción convencional licenciada en el país fue cercana a 31 millones de metros cuadrados. En la Tabla 1 se pueden observar los diferentes usos, donde vivienda tiene casi diez veces la representatividad del siguiente, comercio. Para este mismo año, los proyectos inscritos en la herramienta de certificación LEED, la cual asegura estándares altos de sostenibilidad en proyectos, suman un total de 1.7 millones de metros cuadrados, lo que representa un 20% del total licenciado a usos<sup>3</sup> diferentes al de vivienda<sup>4</sup>.

**Tabla 1 Total metros cuadrados licenciados construcción convencional en Colombia 2016**

Total metros cuadrados Licenciados		Total metros cuadrados Licenciados	
Usos	2016 [m2]	Usos	2016 [m2]
Vivienda	22,455,209	Vivienda	22,455,209
Industria	861,919	Otros Usos	8,329,644
Oficina	970,976	Total	30,784,853
Bodega	1,278,379		
Comercio	2,735,277		
Hotel	490,972		
Educación	857,611		
Hospital	651,440		
Administración pública	126,562		
Religioso	99,085		
Social-recreacional	221,269		
Otro	36,154		
Total	30,784,853		

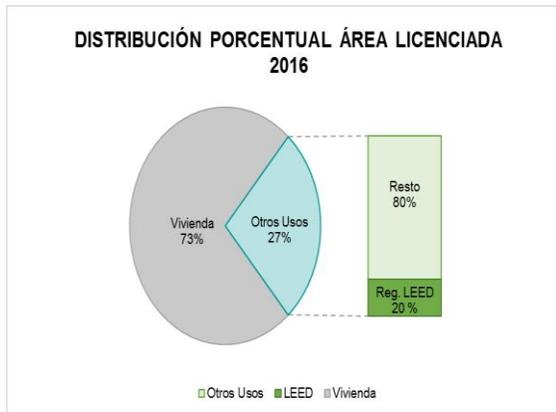
  

Total metros cuadrados Registrados	
LEED	2016 [m2]
Varios Usos	1,692,934

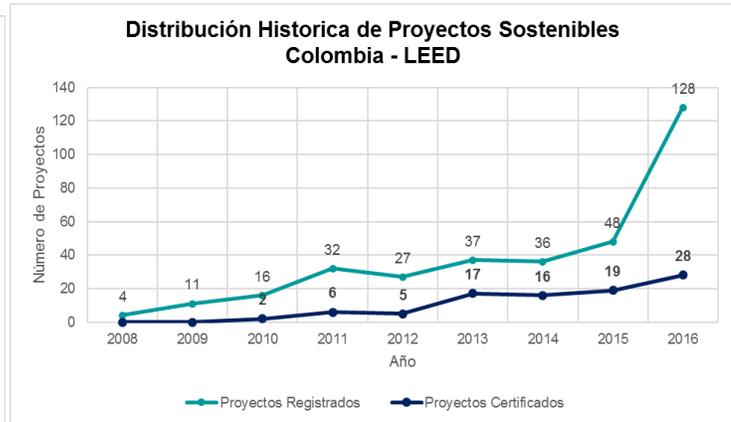
3 Ver Tabla 1: Total metros cuadrados licenciados en Colombia durante el año 2016 y Gráfica 1: Distribución Porcentual área licenciada 2016 (DANE, 2017).

4 Este uso representa el 1% del mercado de proyectos certificados LEED y HQE del país.

**Gráfica 1 Distribución Porcentual Área Licenciada 2016**

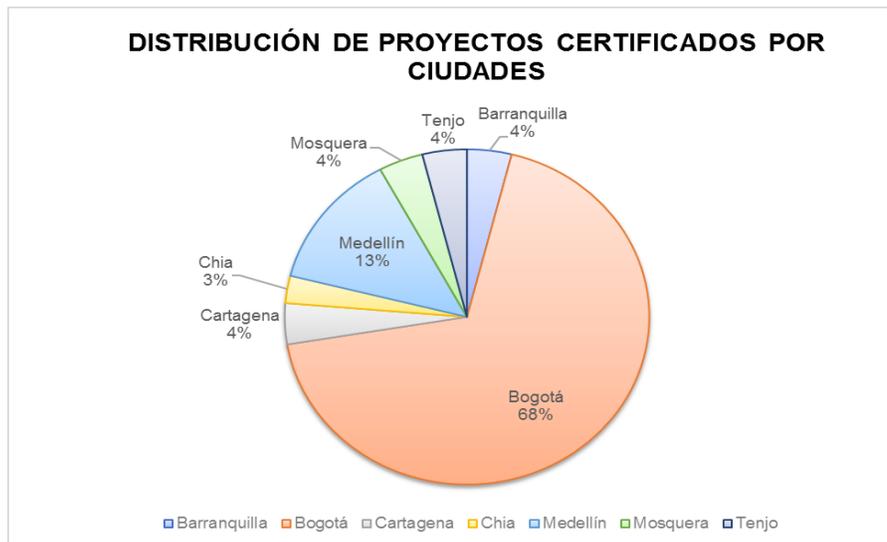


**Gráfica 4 Distribución Histórica de Proyectos - LEED**



Al observar la dinámica de adopción de mejores prácticas de sostenibilidad en construcción<sup>5</sup>, se puede observar que en 2016 se presentó un incremento de casi 300% en aquellos proyectos que solicitan la certificación LEED; estos se han dado en las principales ciudades del país, particularmente en Bogotá<sup>6</sup>.

**Gráfica 7 Distribución de Proyectos Certificados LEED por Ciudades**

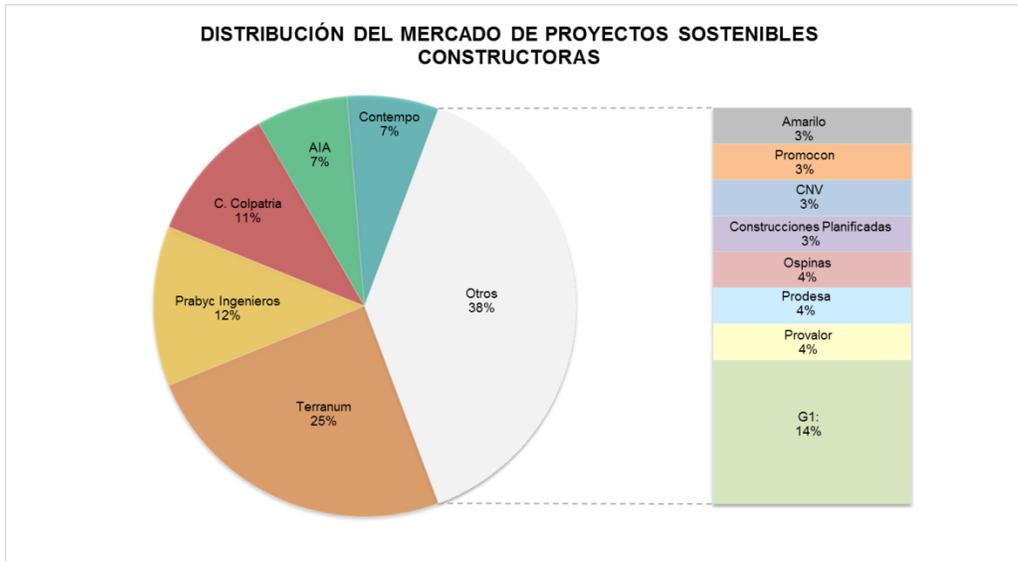


<sup>5</sup> Ligado a procesos de certificación de tercera parte LEED.

<sup>6</sup> (USGBC, 2017).

Un pequeño grupo de empresas constructoras ha dominado el mercado de construcción sostenible, principalmente enfocadas en proyectos de edificios de oficinas. Dichos proyectos se han concentrado en las ciudades más grandes del país, como Medellín, Barranquilla, Cartagena y Bogotá. En Cundinamarca se concentra el 83% de los proyectos (Gráfica 4).

**Gráfica 10 Distribución del Mercado Nacional de Proyectos Sostenibles - Constructoras**

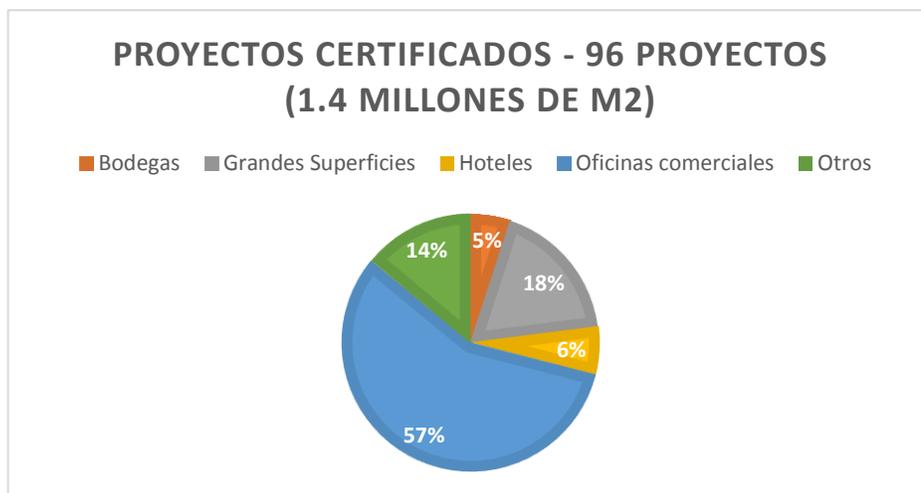


El segmento G1 está compuesto por: Arquitectura Y Concreto, Cass Constructores, Construcciones Isarco, Constructora Corcega, Constructora Obreval, Constructora Sestral, Davinci Construcciones, Delta Construcciones De Colombia.<sup>7</sup>

<sup>7</sup> (USGBC, 2017).

Como se puede observar en la gráfica 5, el principal uso se destina a oficinas comerciales, seguido por grandes superficies<sup>8</sup>.

**Gráfica 13 Distribución de Usos - Proyectos Certificados LEED**



**1.2.2 Servicios de Consultoría en Construcción Sostenible**

Las compañías de consultoría en construcción sostenible han visto incrementar su participación en el mercado de proyectos que buscan algún tipo de certificación. Los principales servicios son: modelaciones energéticas; asesoría en procesos de certificación y comisionamiento; siendo los dos últimos los de mayor crecimiento, con ventas estimadas combinadas de \$48.230 Millones de Pesos durante el 2016<sup>9</sup>.

**Gráfica 16 Ventas Totales Estimadas por Servicios de Consultoría**

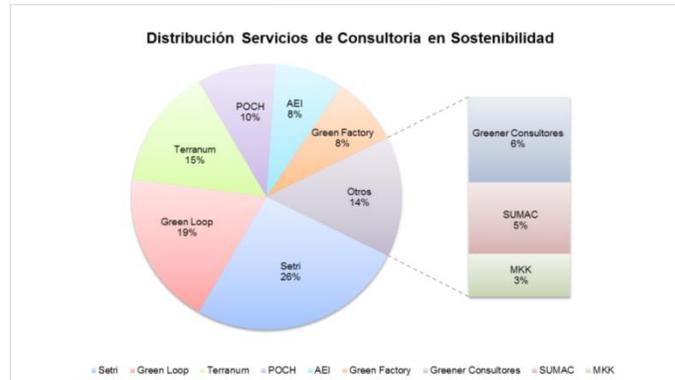


<sup>8</sup> (USGBC, 2017).

<sup>9</sup> Los ingresos estimados presentados en la Gráfica 6, por cada uno de los servicios ofrecidos por las compañías consultoras, han sido calculados con valores promedio estándar de industria colombiana para cada uno de ellos.

Las firmas de consultoría que tienen mayor presencia en el mercado son: SETRI Sustentabilidad, Green Loop y Terranum.

**Gráfica 19 Distribución Porcentual Servicios de Consultoría en Sostenibilidad**



### **1.2.3 Tendencias Globales y Nacionales de la Construcción Sostenible**

#### **1.2.3.1 Tendencias Globales**

La demanda de proyectos sostenibles por parte de clientes privados y la regulación siguen jalonando el mercado a nivel mundial; tendencia que se replica en el mercado colombiano<sup>10</sup>. En el futuro se espera que la reducción de costos operacionales, la responsabilidad corporativa, y el deseo de transformar las prácticas del mercado se conviertan también en instrumentos para el crecimiento del sector. En el ámbito de los materiales de construcción se espera que el mercado de eficiencia energética de las edificaciones siga siendo liderado por el sector eléctrico, cuyos avances tecnológicos permiten lograr una buena eficiencia energética con inversiones menores.

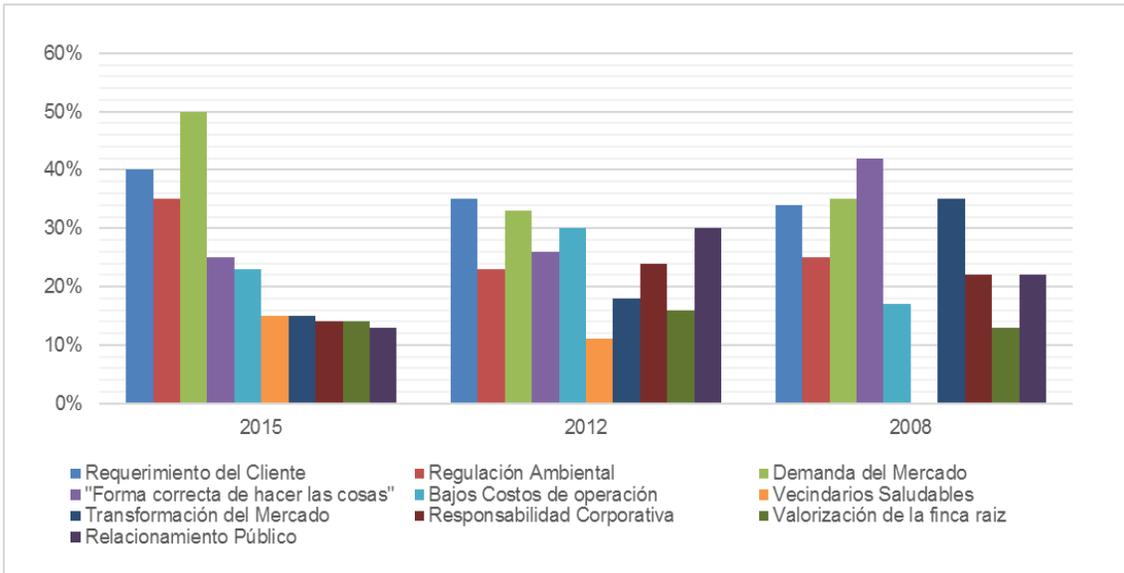
#### **1.2.3.2 Tendencias en Colombia**

Para el caso colombiano, se estima que el sector con mayor actividad continuará siendo el de Construcciones nuevas<sup>11</sup> de uso comercial e institucional, seguido por la actualización de edificaciones existentes. El desarrollo de proyectos residenciales sostenibles en altura y en vivienda unifamiliar, aunque en aumento, mantiene un moderado crecimiento respecto a los otros segmentos del mercado. De acuerdo a los resultados presentados en las encuestas desarrolladas por la firma Dodge Data Analytics durante el año 2016, las principales razones para el crecimiento del mercado de la construcción sostenible en Colombia seguirán siendo las regulaciones ambientales, la responsabilidad corporativa, los bajos costos operacionales y la demanda del mercado.

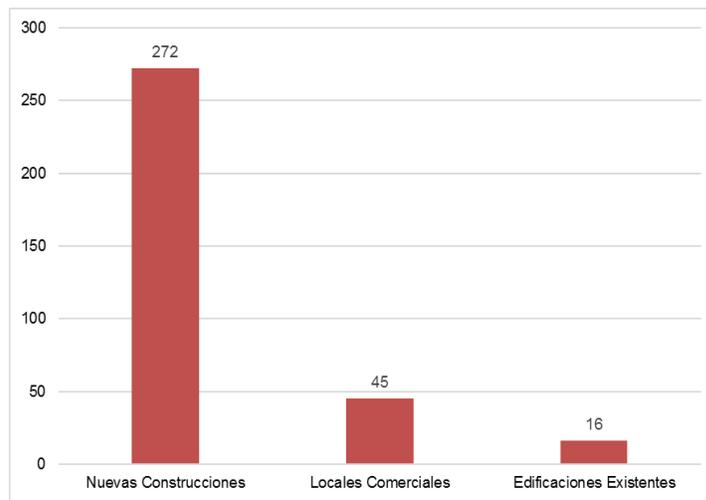
<sup>10</sup> Estudios realizados por la firma Dodge Data Analytics durante el año 2016 muestran que las nuevas regulaciones ambientales y la autoconciencia de los empresarios han sido las principales razones para el crecimiento de la industria. Dodge Data & Analytics, 2016.

<sup>11</sup> (USGBC, 2017).

**Gráfica 25 ¿Por qué se construyen desarrollos inmobiliarios sostenibles?**



**Gráfica 22 Naturaleza de Proyectos Sostenibles Colombia 2016 - Número de Proyectos**



## 2. REFERENTES INTERNACIONALES

### 2.1 Referente No.1 – Evolución del Mercado de la Construcción Sostenible en México

#### 2.1.1 Relevancia del Referente

El estado actual de la construcción sostenible en México nos brinda una perspectiva anticipada de lo que podría suceder en Colombia para el 2019, dadas las similitudes entre ambos mercados. México ha implementado varias estrategias en el sector de la construcción sostenible que posteriormente han sido referenciadas en Colombia. Específicamente, México es un ejemplo de lecciones por la cercana relación

existente entre los consejos de construcción sostenible<sup>12</sup> y la implementación en Colombia de estrategias que en México se han establecido anteriormente, como programas de aceleración de la eficiencia energética en edificaciones<sup>13</sup>, movilidad sostenible, e hipotecas verdes<sup>14</sup>.

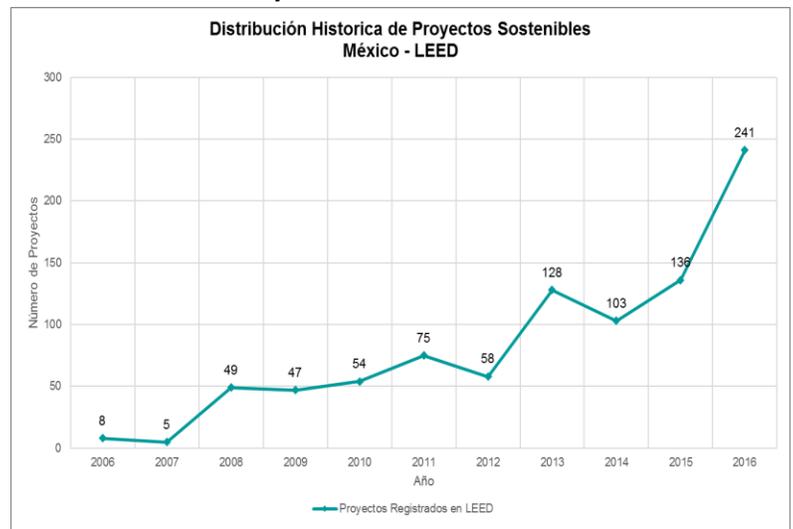
### 2.1.2 Desempeño

La cadena de la construcción sostenible mexicana representa el 35% del mercado total de construcción mexicano<sup>15</sup>. Desde 2005<sup>16</sup> se han certificado bajo el sistema LEED 247 proyectos y 666 se encuentran en proceso de certificación. Esto arroja un total de 17,6 millones de metros cuadrados construidos<sup>17</sup> (cuatro veces el mercado colombiano). El segmento de edificios de oficinas comerciales constituye el 57% del mercado. Durante 2016, se desarrollaron 241 proyectos sostenibles en México, por un valor de más de 35 mil millones de dólares<sup>18</sup>, evidenciando un incremento de 60% comparado con el año anterior<sup>19</sup>.

**Gráfica 31 Distribución de Proyectos Certificados por Uso de Espacio – México**



**Gráfica 28 Distribución Histórica de Proyectos Sostenibles México**



12 Los consejos de construcción sostenibles son asociaciones de empresas que propenden por el desarrollo de la sostenibilidad, estas asociaciones se encargan de ser los interlocutores entre el sector privado y el público. Cada país tiene su consejo y estos están en constante comunicación. Los consejos de México y Colombia han estado desde hace ya varios años en constante comunicación, dado que México el desarrollo urbano se ha dado mucho más rápidamente y Colombia ha podido tomar el know-how del país vecino.

13 BEA: Building Efficiency Accelerator, programa del Instituto Mundial de Recursos (WRI). Este programa busca que los municipios y entidades territoriales establezcan lineamientos para los proyectos y edificaciones. El objetivo es que los proyectos tengan programas de mejoramiento del uso de la energía, pero, además, que documenten con cifras cómo están mejorando el uso de este recurso.

14 El programa de hipotecas verdes, es un programa de carácter gubernamental que amplía el cupo del endeudamiento hipotecario y concede tasas de interés diferenciales a quienes deseen adquirir, construir, ampliar o remodelar viviendas mediante la implementación de ecotecnologías (iluminación eficiente, sistemas de energía renovable, aparatos eléctricos y sanitarios de bajo consumo) que contribuyan positivamente a reducir las demandas energéticas y de recurso hídrico de la nación.

15 (Dodge Data & Analytics, 2016).

16 (Diaz, 2008).

17 (USGBC, 2017).

18 Cifras calculadas sobre valores comerciales por metro cuadrado en México.

19 (USGBC, 2017).

### **2.1.3 Análisis General de Competitividad**

El mercado de la construcción sostenible mexicano se ha desarrollado y es cada vez más competitivo, gracias al ajuste de las políticas públicas en materia de construcción. Desde 2010, estas han permitido que México acceda a programas de financiación internacional como el ESMAP (Programa de Asistencia para el Manejo del Sector Energético) del Banco Mundial. Esto le permitió estructurar un NAMA<sup>20</sup> de construcción sostenible para el país; un programa de incentivos para el sector de la construcción de edificaciones eficientes bajo el programa CONAVI<sup>21</sup>; y un programa de hipotecas verdes para facilitar el acceso a los ciudadanos mexicanos a créditos financieros para la compra de vivienda y tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero residenciales. Los incentivos financieros generaron condiciones apropiadas para que existan más de 50 empresas que se dedican a la consultoría especializada en Construcción Sostenible. Estas dan empleo a más de 600 profesionales del diseño, y han elevado los estándares de calidad para proyectos desarrollados.

Más de 5 mil millones de dólares han sido entregados en hipotecas verdes<sup>22</sup>, lo que ha dinamizado el mercado, mejorado la percepción del valor de los beneficios de la construcción sostenible, e incrementado la demanda de profesionales y proveedores por parte de las compañías de construcción. Empero, la construcción sostenible mexicana tiene una limitación importante en la producción nacional de materiales de construcción, siendo el segundo mayor cliente importador de materiales de construcción<sup>23</sup> de Estados Unidos después de Canadá<sup>24</sup>.

## **2.2 Referente No. 2 – Evolución del Mercado de la Construcción Sostenible en Chile**

### **2.2.1 Relevancia del Referente**

El caso de Chile deja lecciones sobre cómo un mercado puede decaer como consecuencia de una respuesta tardía de la política pública en desarrollo sostenible, así como por la inexistencia de incentivos y programas de apalancamiento financiero. Igualmente, deja aprendizajes sobre cómo recuperarse a través del trabajo conjunto público-privado para poner en marcha políticas públicas enfocadas en promover la construcción sostenible.

### **2.2.2 Desempeño**

Desde sus inicios en el año 2006<sup>25</sup>, el mercado de la construcción sostenible chileno tuvo un crecimiento similar al del mercado colombiano, representando aproximadamente el 20% del total de edificaciones construidas en ese país en 2013<sup>26</sup>. En la actualidad, se han certificado 153 proyectos LEED y 224 se encuentran en proceso de certificación, totalizando 5,4 millones de metros cuadrados construidos<sup>27</sup>,

---

20 Acciones de Mitigación Apropriadas para las Naciones por sus siglas en inglés (NAMA - Nationally Appropriate Mitigation Action). Un NAMA es un conjunto de acciones necesarias de mitigación de cambio climático. Estas acciones se deben tomar desde los entes nacionales, territoriales y locales, como también por parte del sector privado. Los NAMA se idearon por la ONU y su principal objetivo es reducir los efectos que la construcción tiene sobre los gases de efecto invernadero.

21 Comisión Nacional de Viviendas en México.

22 (INFONAVIT, 2015).

23 Estos productos se refieren principalmente a equipos de climatización, iluminación, aparatos hidrosanitarios, maderables, aislamientos, vidrio, puertas y ventanas.

24 (Departamento de Comercio de USA, 2016).

25 (USGBC, 2017),

26 (Camara Chilena de la Construcción, 2014).

27 (USGBC, 2017).

donde el segmento de edificios de oficinas comerciales representa el 57% del mercado. Vale la pena anotar que si bien durante el 2016 se presentó una contracción del mercado del 30% respecto al 2013, frente a 2015 se presentó un aumento de 16%<sup>28</sup>.

**Gráfica 36 Distribución Histórica de Proyectos Sostenibles Chile**



**Gráfica 13 Distribución de Proyectos Certificados LEED por Uso de Espacio - CHILE**



### 2.2.3 Análisis general de competitividad

La contracción mencionada obedeció principalmente a que en 2014 y 2015 el país presentó una desaceleración económica que impactó negativamente el sector de la construcción. Este venía siendo jalonado por el sector privado en los segmentos de oficinas y grandes superficies, sin intervención de la política pública<sup>29</sup>. Al no existir incentivos tributarios claros, ni programas de financiamiento, o un plan estratégico nacional de mitigación ante el cambio climático, cuando el sector comercial chileno tuvo dificultades económicas, la construcción sostenible se estancó.

Como respuesta, en 2014 el gobierno chileno, junto con el Consejo Chileno de Construcción Sostenible, lanzó la estrategia nacional de construcción sostenible. En esta se incorporaron requerimientos de sostenibilidad para las nuevas edificaciones y proyectos de infraestructura del país. Además, se creó el programa de innovación y emprendimiento en construcción sustentable dentro de CORFO<sup>30</sup> (se invirtieron alrededor de 1,850 millones de dólares en pequeñas y medianas empresas para proyectos de innovación en construcción sostenible); un sistema de certificación ambiental para edificaciones públicas; y un proyecto de apoyo al sector manufactura de materiales sostenibles llamado ECOBASE. Específicamente, el proyecto ECOBASE generó una base de datos de materiales sostenibles<sup>31</sup> que ha facilitado la cuantificación de indicadores de sostenibilidad de estos y su especificación en procesos de certificación (cuando un material es especificado, se le da el sello de sostenibilidad al producto, para lo cual se

28 (USGBC, 2017).

29 Hasta ese entonces, no existían iniciativas o estrategias sólidas que reconocieran la relevancia del sector construcción en la disminución de las emisiones de gases efecto invernadero del país.

30 Corporación de Fomento a la producción.

31 Específicamente para los sectores madereros, yeso, cemento, ladrillo y acero.

referencia una marca en específico). ECOBASE ha permitido que las empresas nacionales chilenas puedan competir más con productos importados que llegan con certificaciones europeas. Adicionalmente, el gobierno chileno ha establecido acuerdos de cooperación con la Corporación de Financiamiento Internacional IFC, y se ha empezado a implementar el programa de certificación en construcción sostenible EDGE (Excellence in Design for Greater Efficiencies) para el sector vivienda. En conjunto, todos estos programas le han permitido al sector recuperarse y proyectar un crecimiento del mercado de la construcción sostenible de 2,000 millones de dólares anuales para 2025<sup>32</sup>.

---

32 (Ministerio de Vivienda y Urbanismo de Chile, 2016).

### 3. ESLABONES Y ACTORES DE LA CADENA COLOMBIA

#### 3.1 Mapa de la Cadena e Instituciones de Soporte



## 3.2 Eslabones, actores y actividades principales

### 3.2.1 Proveedores de Insumos Sostenibles.

- **Maderables:** Abarca el suministro de maderas<sup>33</sup> todas provenientes de bosques ambientalmente manejados bajo el programa de madera legal. Esto permite que todos los productores y comercializadores que aplican protocolos claros de explotación y técnicas de reforestación participen del mercado de la sostenibilidad en proyectos de construcción. Las empresas más destacadas del sector son: Reforestadora Industrial y Comercial de Colombia S.A.S, Pizano S.A, Global de Inversiones S.A, Tekia S.A.S, Refocosta, entre otras, las cuales hacen presencia principalmente en Antioquia, Casanare, Choco y la Amazonia.
- **Minerales de Hierro y Chatarra:** Abarca la explotación de mineral de hierro, chatarra y ferroníquel para uso del sector siderúrgico<sup>34</sup>. En Colombia, la producción de minerales de hierro y la recuperación de chatarra son insuficientes para atender la creciente demanda de acero para la industria de la construcción, lo que genera una dependencia de mercados internacionales, como los de México, Japón, China, Brasil y Estados Unidos<sup>35</sup>. La chatarra, como insumo reciclado post consumo, es un indicador de sostenibilidad bastante buscado en productos terminados, dado que usa poca energía y contribuye a la reducción de la actividad minera del sector. Algunas de las empresas más destacadas en la exportación de chatarra son: Almaseg, Metal Comercio, Metal Trade S.A.S, Metales la Unión, Lito S.A.
- **Cerámicos:** Abarca la explotación de arcillas para la elaboración de materiales de construcción de acabado <sup>36</sup>. Por razones de estabilidad financiera, grandes grupos empresariales del país se abastecen de sus empresas mineras para la elaboración de sus materiales. En cuanto al uso de RCDs cerámicos como insumo, las cantidades no superan el 4% del volumen total de residuos generados en obra del país, por lo cual su uso es limitado en el sector. Se destacan grupos industriales como Corona, Cerámica Italia, Almagres, Locería Colombiana, Ladrillera Santafé, Colombit y Eurocerámica.
- **Rápidamente Renovables:** Estos proveedores abastecen a la cadena de valor de la construcción sostenible, particularmente de Guadua, material rápidamente renovable con tiempos de cosecha inferiores a los siete años. En Colombia, los centros productivos están ubicados en el eje cafetero, predominantemente en Quindío y Risaralda, con prácticas de explotación artesanal, al igual que procesos no muy tecnificados en las fases de post-cosecha y secado. Las empresas que proveen estos materiales son en su totalidad pequeñas y medianas.
- **Compañías de Insumos de Recuperados (Postconsumo o Preconsumo):** Estas empresas abastecen a la cadena de valor de chatarra importada y de residuos de construcción y demolición recuperados de proyectos de construcción a escala regional. Se pueden encontrar este tipo de materias como reemplazo de materiales vírgenes en las mezclas de concreto, elementos de mampostería, y barras de acero estructural. Se destacan en este sector las siguientes compañías: SINESCO, CONESCO, MAAT soluciones Ambientales.

---

33 Aserradas, tablas, maderas dimensionadas y maderas molduradas.

34 Para la producción de barras, varillas, ángulos, perfiles, acero laminado, galvanizado, y tuberías de acero y accesorios.

35 (DIAN, Declaraciones de Importación, 2015)

36 Materiales de acabado tales como el Gres, el Porcelanato, cerámicas para pisos y paredes. Para el alcance de esta consultoría se excluyen los ladrillos elaborados en arcilla de los materiales asociados directamente con la cadena de valor de la construcción sostenible dada su alta energía embebida y al no evidenciarse prácticas importantes para su reducción por parte del sector manufactura en Colombia.

- **Insumos Químicos:** Estos proveedores soportan la cadena de valor de la construcción sostenible con insumos químicos<sup>37</sup> necesarios para la elaboración de materiales definitivos con características de sostenibilidad. Si bien estos no producen los materiales terminados, sí trabajan de la mano con la industria de la manufactura para incorporar las características requeridas y alcanzar los rendimientos que permitan a los proyectos lograr sus metas de sostenibilidad. Entre las compañías están DOW QUÍMICA y BASF.

### 3.2.2 Productores de Materiales de Construcción

Este eslabón provee materiales de construcción procesados por canales de mercadeo específicos para constructores, o a través de representaciones comerciales en las regiones, los cuales son especificados por los profesionales del diseño e instalados por los constructores. Los actores principales son:

- **Cementeras:** Proveen concretos premezclados con contenidos reciclados provenientes de residuos de construcción y demolición, al igual que residuos de procesos de generación térmica de energía. Se caracterizan por ser grandes empresas con alcance multinacional, con capacidad para canalizar el 60% de los residuos pétreos<sup>38</sup> de las obras, al ser dueñas de los centros de disposición autorizados por la legislación colombiana. Gracias a ello, actualmente sustituyen hasta el 30% del volumen de agregados (gravas, gravillas, piedra songa, y todo material de cantera que es introducido a la mezcla de concreto) con RCDs y hasta el 10% del volumen de cemento con cenizas de termoeléctrica<sup>39</sup>, generando mezclas de concreto de excelente desempeño, reduciendo considerablemente la demanda de recursos provenientes de canteras.
- **Siderúrgicas:** Proveen a la cadena materiales de acero, tales como varillas, barras, ángulos, perfiles, elementos estructurales, entre otros, para ser usados en proyectos de construcción. Al hacer uso de hasta 95% de insumo de chatarra de post-consumo en la fabricación de estos materiales, aportan de manera importante a la sostenibilidad de los proyectos al reducir considerablemente la demanda de minerales ferrosos de fuente minera. Las empresas productoras de varillas, barras y elementos estructurales son, en su mayoría, grandes empresas, mientras que los fabricantes de ángulos y perfilería tienden a ser pequeñas y medianas empresas. Las siderúrgicas nacionales satisfacen el 60% de la demanda nacional de acero<sup>40</sup>.
- **Otros Materiales de Construcción Nacionales:** Este actor de la cadena provee materiales tales como cerámicas, pinturas, recubrimientos, pisos, alfombras, ventanas, puertas y aparatos hidrosanitarios. Usualmente son grupos industriales nacionales, con participación en otros países<sup>41</sup>. Los materiales entregados a la cadena se caracterizan por ser locales con bajas concentraciones de compuestos orgánicos volátiles (VOCs), poseer contenido reciclado, y contribuir positivamente a la reducción del consumo de agua y energía en las edificaciones.
- **Otros Materiales de Construcción Importados:** Este actor de la cadena provee materiales de procedencia extranjera, tales como equipos de calefacción, ventilación y acondicionamiento del aire (HVAC) en edificaciones, así como sistemas de iluminación, cableado estructurado, pisos,

---

37 Incluye químicos con bajo contenido de Compuestos Orgánicos Volátiles para pinturas, adhesivos y sellantes; pigmentos con altos índices de reflectancia solar; y aglutinantes libres de formaldehído de urea, entre otros.

38 Los residuos pétreos se denominan como todos los residuos minerales de base mineral de una obra, tales como los que salen producto de la demolición de concreto (grava, roca, arena, etc.).

39 (Tobon, 2017).

40 (Cámara Fedemetal, 2014).

41 También se caracterizan por tener fábricas en zonas portuarias del Caribe colombiano, con el fin de facilitar el arribo de insumos químicos importados y la exportación de materiales terminados.

alfombras, vidrio, aparatos hidrosanitarios, aislamientos, drywall y fibra mineral. Estos materiales se caracterizan por poseer una alta eficiencia energética, parámetros de optimización en desempeño térmico, y documentación certificada por un tercero independiente en materia de indicadores de sostenibilidad. Suelen ser empresas multinacionales que enfrentan poca competencia local, la cual se compone principalmente de empresas pequeñas y medianas con deficiente documentación en prácticas sostenibles de manufactura.

### **3.2.3 Servicios de Consultoría**

Este eslabón provee a la cadena con servicios de diseño especializados en sostenibilidad y en ramas de la ingeniería y la arquitectura. Sus actores predominantes son asesores en sostenibilidad especializados en procesos de certificación ambiental de proyectos, procesos de comisionamiento<sup>42</sup> y modelamiento energético, así como consultores especialistas dedicados a desarrollar diseños de las diferentes especialidades técnicas de los proyectos, tales como arquitectura, ingeniería estructural, hidrosanitaria, eléctrica y mecánica, entre otros. Estos actores son usualmente empresas pequeñas y medianas con profesionales altamente especializados en la estructuración técnica de proyectos.

Las compañías especializadas en sostenibilidad se relacionan con diversos eslabones de la cadena, puesto que asesoran en la especificación de materiales sostenibles al eslabón de producción de materiales de construcción, y en requerimientos operacionales y de diseño tanto a los consultores especialistas, como también al eslabón de construcción.

### **3.2.4 Servicios de Construcción**

Este eslabón provee a la cadena edificaciones costo-eficientes en consumo de energía y agua potable, con altos estándares en calidad del ambiente interior y elementos de responsabilidad social con el entorno. Lo integran grandes empresas constructoras, que participan de un 78% del mercado de la construcción sostenible<sup>43</sup>, particularmente en proyectos empresariales, centros comerciales, grandes superficies, hoteles y proyectos de alianza público-privada. Las constructoras medianas (de 22% de participación del mercado) se especializan en proyectos de vivienda multifamiliar, oficinas comerciales, proyectos de interiorismo, centros de distribución industrial y data-centers.

### **3.2.5 El Mercado**

En primera instancia se encuentran los clientes corporativos, quienes manejan y operan proyectos sostenibles que incluyen edificios de oficinas, centros de distribución, laboratorios, data-centers, edificios industriales y proyectos de interiorismo. Estos clientes usualmente encomiendan la construcción de proyectos a la medida de sus modelos operacionales, para luego ocuparlos y operarlos. Representan el 69% del mercado de la construcción sostenible.

En segundo lugar, están los administradores inmobiliarios quienes se caracterizan por ser pequeñas y medianas empresas, de naturaleza privada, y que se especializan en la administración de zonas comunes

---

42 Auditorías técnicas especializadas en sistemas de Distribución de Energía, Generación Renovable, Automatización y sistemas mecánicos y bioclimáticos de ventilación y acondicionamiento.

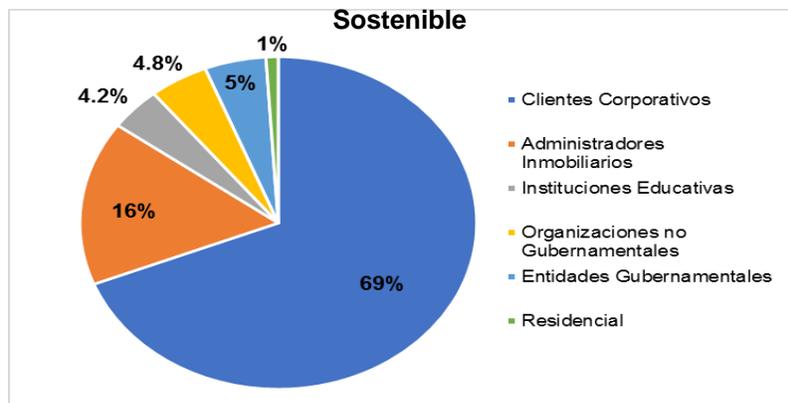
43 Cálculos propios de participación en metros cuadrados construidos, derivados de las cifras de proyectos certificados en sostenibilidad en Colombia a marzo de 2017.

de edificaciones bajo la modalidad “Core and Shell”<sup>44</sup>. Este actor busca proyectos ya construidos con bajos costos de operación y mantenimiento.

En tercer lugar, se encuentran las Entidades Gubernamentales que demandan edificaciones concebidas bajo la modalidad de alianzas público-privadas, en las cuales el proyecto se encomienda en diseño y construcción a un privado, para ser entregado a la entidad pública, quien lo ocupa sin ser necesariamente la dueña del inmueble.

Finalmente, están las Organizaciones no Gubernamentales e instituciones educativas, principalmente de educación superior, que en su mayoría demandan proyectos de interiorismo para su operación. Estos últimos pueden verse como actores crecientes en el mercado colombiano.

**Gráfica 42 Distribución de Inversionistas en el Mercado de Construcción**



Adicionalmente, vale la pena mencionar los Proyectos Residenciales, los cuales están enfocados al consumidor final del sector vivienda y que hasta ahora han tenido un crecimiento limitado en el mercado de la sostenibilidad. Sin embargo, se espera que tenga un crecimiento considerable en los próximos años como resultado de la estrategia de crecimiento verde del país, los programas de hipoteca verde (aun en estructuración) y la entrada en vigencia de los sistemas de certificación en sostenibilidad para vivienda<sup>45</sup>. Igualmente existen los denominados Proyectos Sostenibles No Documentados, los cuales son aquellos desarrollos que implementan estrategias de sostenibilidad, pero que carecen de soportes documentales<sup>46</sup>.

---

44 Proyectos de naturaleza especulativa, en donde los espacios rentables se entregan a un inquilino o propietario en obra gris, para adecuaciones de interiorismo y las zonas comunes, son entregadas terminadas para ser administradas por un tercero.

45 Algunos de estos casos son los del sistema EDGE de la Corporación Financiera Internacional IFC y el programa Referencial CASA Colombia del Consejo Colombiano de Construcción Sostenible.

46 Se cuentan proyectos de actualización de los sistemas energéticos en edificaciones existentes y edificaciones nuevas que aplican metodologías para reducir su consumo de recursos (Agua y Energía). Este tipo de proyectos podrían tener un amplio potencial de crecimiento, siempre y cuando se establezca un sistema de control y monitoreo que permita cuantificar y comparar sus resultados operacionales e impactos medioambientales.

### **3.3 Instituciones y actividades de apoyo**

#### **3.3.1 Organizaciones Técnicas de Apoyo a la Producción Sostenible**

Incluye todas las organizaciones no gubernamentales dedicadas al apoyo técnico en mejoramiento ambiental de los procesos de manufactura y determinación de la contabilidad ambiental. La importancia de estas organizaciones radica en su labor facilitadora para el cumplimiento del lineamiento de **Producción y Consumo Sostenible**, presentado en el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018. Entre las principales organizaciones están:

- El Centro Nacional de Producción más limpia: Identifica necesidades puntuales de las empresas del sector manufactura y desarrolla junto con ellas programas de mejoramiento en materia de desempeño ambiental de procesos industriales.
- El Consejo Empresarial Colombiano para el Desarrollo Sostenible: Capítulo colombiano del World Business Council for Sustainable Development que acompaña a empresas del sector manufactura para la mejora de sus capacidades en el reporte de su gestión ambiental bajo la metodología de Global Reporting Initiative, negocios inclusivos, medición de impacto e innovación. El World Business Council for Sustainable Development es una entidad internacional sin ánimo de lucro, consultora de la ONU para la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero. El Consejo Colombiano de Construcción Sostenible: Acompaña a la industria de la manufactura en la elaboración de fichas técnicas enmarcadas en los indicadores de sostenibilidad de los materiales para construcción, y facilita la integración del sector con los demás eslabones de la cadena de valor de la sostenibilidad. De igual forma, apoya con programas de educación y mejoramiento de las capacidades de los consultores especializados, asesores en construcción sostenible, compañías constructoras, propietarios y administradores de las edificaciones.

#### **3.3.2 Entidades Gubernamentales**

El principal es el Ministerio de Vivienda, cuya responsabilidad es establecer por resolución las políticas y programas relacionados con la construcción sostenible.

De igual manera, bajo el amparo del decreto 1285, se asignó a todos los municipios y distritos del país, a través de las secretarías de planeación y consejos municipales, el establecimiento de incentivos para la implementación de las medidas de construcción sostenible, así como la estructuración y puesta en marcha de herramientas de seguimiento y rigor subsidiario. Concurrente a esta legislación y bajo la sombrilla del Plan Nacional de Desarrollo, las carteras de Ambiente y Minas han expedido resoluciones y leyes encaminadas al cumplimiento de los objetivos de la estrategia de crecimiento verde. Para más información ver Anexo 2 – Legislación ambiental relacionada a la sostenibilidad se mencionan cada una de ellas.

## 4. DIAGNÓSTICO DE COMPETITIVIDAD

### 4.1 Factores de Producción

#### 4.1.1 Capital Humano

##### 4.1.1.1 Disponibilidad

Actualmente, Colombia cuenta con un total de 197 profesionales acreditados en el sistema de certificación LEED, 3 profesionales en el sistema de certificación EDGE, y un profesional acreditado en HQE<sup>47</sup>, lo que es insuficiente para las necesidades del creciente mercado colombiano. Adicionalmente, esto ha dificultado que las empresas de consultoría especializada amplíen sus capacidades técnicas y ha hecho menos expeditos los tiempos de respuesta a sus clientes.

La oferta de capacitación en construcción sostenible del país se encuentra concentrada en la ciudad de Bogotá, en las modalidades presenciales de posgrado y educación continuada, donde universidades como la Pontificia Universidad Javeriana, la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito y la Universidad Piloto de Colombia cuentan con programas recurrentes bajo la figura de Seminario y Diplomado. La oferta de programas de posgrado está siendo atendida por la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Universidad Nacional de Colombia y la Universidad de los Andes. A nivel nacional, este mercado de capacitación es incipiente, destacándose los programas de Educación Continuada ofrecidos por la Universidad EAFIT en Antioquia y la Universidad del Norte en Barranquilla.

Entidades de apoyo a la Cadena de Valor como el Consejo Colombiano de Construcción Sostenible y CECODES también ofrecen programas abiertos de Educación Continuada, y atienden de manera privada las necesidades de capacitación del capital humano de sus empresas afiliadas.

##### 4.1.1.2 Pertinencia

Los profesionales en arquitectura e ingeniería que participan en la cadena de construcción sostenible cuentan con la formación suficiente para atender técnicamente las necesidades de cada uno de los eslabones. Sin embargo, a pesar de que los requerimientos y normatividades técnicas emitidas durante los dos últimos años por la política pública colombiana en materia de construcción demandan mayor conocimiento en la línea de sostenibilidad, no se evidencia un crecimiento significativo en el número de vacantes de tiempo completo en esta área. Por este motivo, poseer títulos académicos o credenciales profesionales asociados con construcción sostenible no es percibido como un factor diferenciador clave en los procesos de selección de talento humano de empresas de construcción.

##### 4.1.1.3 Calidad

Con el transcurrir de los años, Colombia no solo se ha convertido en un referente para América Latina por el crecimiento del sector de la construcción sostenible, sino también por los altos niveles de sostenibilidad alcanzados en procesos de certificación. Colombia cuenta con el mayor número de proyectos con altos

---

47 (USGBC, 2017).

niveles de sostenibilidad<sup>48</sup> en comparación con países de Suramérica con condiciones similares como Ecuador, Perú, Argentina y Chile.

Se estima que los sobrecostos asociados a la implementación de la construcción sostenible en Latinoamérica están en alrededor del 9% del costo total de los proyectos con tiempos de retorno de la inversión hasta de 5 años. En Colombia, estos sobrecostos no superan el 4.1% y el promedio nacional de tiempos de retorno de la inversión es de 3 años<sup>49</sup>, principalmente debido a la capacidad del recurso humano para cuantificar relaciones costo-beneficio de proyectos de sostenibilidad. Lo anterior podría abrir la posibilidad de exportar los servicios de consultoría especializada a países de la región con mercados incipientes, como Bolivia, Costa Rica, República Dominicana, Venezuela, Honduras, Guatemala<sup>50</sup>, y a países con mercados establecidos pero con dificultades en la estructuración costo-eficiente de proyectos sostenibles, como Perú, Ecuador y Argentina.

#### **4.1.1.4 Cultura**

En general, los altos dirigentes de las compañías constructoras del país desconocen los beneficios del desarrollo de proyectos con características de sostenibilidad. A estos se suman el constante incumplimiento de la normatividad ambiental local, y la carencia de supervisión por parte de las autoridades ambientales; evidencia de la falta de una cultura que permita una práctica generalizada de la construcción sostenible.

La construcción sostenible es percibida por clientes particulares como un mercado de proyectos de alta gama, por lo que la demanda de bienes y servicios es baja. Esto a su vez redundaría en que se presenten costos más altos, en comparación a la industria de la construcción convencional, y restringe el crecimiento del mercado y la demanda de profesionales.

#### **4.1.2 Tecnología**

##### **4.1.2.1 Brechas tecnológicas frente al estado del arte**

La disponibilidad de sistemas sofisticados para el ahorro de energía y agua; la automatización de procesos; y la medición y verificación de consumos en los proyectos que entrega la cadena no presentan brechas, ya que hay presencia de proveedores de estas tecnologías. La brecha perceptible está en la baja disponibilidad de empresas que presten servicios de consultoría especializada en herramientas de diseño<sup>51</sup> debido al alto costo de los paquetes informáticos. Esto redundaría en que estas consultorías sean costosas y dificulta la implementación de estas tecnologías en proyectos con presupuestos limitados.

---

48 Ocho proyectos platino, cuarenta y ocho proyectos oro en el sistema de certificación LEED, y el primer proyecto con calificación "Excelente" en HQE

49 (Consejo Colombiano de Construcción Sostenible, 2014).

50 ( Consejo Mundial de Construcción Sostenible, 2016).

51 Incluye modelos energéticos; simulaciones térmicas; simuladores de control de flujo de aire (CFD); y programas BIM (Building Information Modeling – Software que permite el modelado de edificaciones en tres dimensiones y la coordinación de diseños reduciendo los imprevistos y costos adicionales por coordinación tardía y reprocesos durante la fase de construcción).

#### **4.1.2.2 Dinámicas de I+D**

Las dinámicas de innovación y desarrollo se concentran en el eslabón de *productores de materiales de construcción* nacionales como estrategia para ganar participación en el mercado de la construcción sostenible, ocupado actualmente por materiales de construcción importados. El avance de las áreas de I+D de estas empresas ha sido bueno en la medida que se encuentran adelantando procesos de investigación en asocio con la academia, conducentes a incorporar características de sostenibilidad a más productos<sup>52</sup>.

No obstante, debido a la carencia de laboratorios nacionales especializados, las empresas continúan experimentando dificultades en la realización de ensayos técnicos para demostrar dichas características en sus productos. Esto obliga a las empresas a realizar estas pruebas fuera del país, incidiendo negativamente en el costo de los materiales, la cantidad de productos a ensayar y la disponibilidad de fichas técnicas orientadas al mercado. A su vez, esto restringe la comunicación efectiva y veraz con otros eslabones de la cadena y el cumplimiento del decreto de 1369 de 2014<sup>53</sup>.

Adicionalmente, los procesos de certificación en construcción sostenible de proyectos requieren que los materiales de construcción posean documentación sustentada en ensayos técnicos. Esta información no se encuentra disponible para productos nacionales, por lo que tanto consultores especializados, como constructores siguen prefiriendo los materiales importados.

#### **4.1.3 Financiación e incentivos**

##### **4.1.3.1 Disponibilidad de Mecanismos**

No existen programas del gobierno orientados a la financiación de proyectos sostenibles. Se han planteado algunos incentivos tributarios, constituidos por exenciones de IVA y aranceles en la compra e importación de equipos<sup>54</sup>, al igual que la exención de un porcentaje de la renta líquida derivada de dichas inversiones<sup>55</sup>. No obstante, estos no se han traducido en un mayor interés de participación de los diferentes actores de la cadena, al ser trámites dispendiosos, prolongados en el tiempo, y cuyos beneficios financieros percibidos no son suficientes para la escala económica de los proyectos.

##### **4.1.3.2 Accesibilidad a los mecanismos**

La accesibilidad a los incentivos tributarios planteados por el gobierno nacional en mejoramiento y control ambiental y en fuentes no convencionales de energía son restringidos; en la medida que los procesos para la reclamación de los incentivos no son claros. Por ende, se hace necesario la contratación de expertos en derecho ambiental para tramitarlos, sin que sea garantía de una culminación exitosa del trámite que debe surtirse ante la Agencia Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) y la Unidad de Planeación Minero Energética Nacional (UPME).

---

52 El enfoque de estos procesos de innovación y desarrollo es el aprovechamiento de RCDs, el uso de materiales rápidamente renovables, el uso de insumos químicos seguros, y una documentación clara de los impactos ambientales asociados con sus productos.

53 El decreto impide a las empresas la promoción de materiales con características ambientales sin sustento técnico so pena de sanciones.

54 Se incluyen equipos para el tratamiento de aguas residuales, manejo de residuos sólidos, control de emisiones atmosféricas (Estatuto Tributario, Artículos 424-5 y 428 literales F e I, Exenciones de impuestos asociadas con el mejoramiento y control ambiental) y sistemas de generación de energías renovables (Ley 1715 de 2014).

55 Estatuto Tributario, Artículo 152-8, Deducciones de renta por inversiones en mejoramiento y control ambiental.

En ocasiones se han dado procesos de financiación internacional pero el acceso ha sido limitado, en la medida que son procesos de convocatoria en temas ambientales aleatorios, cuyos tiempos y requerimientos no son necesariamente convenientes para los proyectos que se desean desarrollar en el sector..

#### **4.1.3.3 Condiciones**

Dada la escala económica de los proyectos de la cadena de construcción sostenible, las condiciones existentes para obtener beneficios tributarios no resultan adecuadas. Los trámites pueden tomar hasta 60 días, y no existe una guía clara sobre cómo soportar los procesos de mejoramiento y control ambiental, lo que redundaría en altos niveles de incertidumbre sobre la obtención del beneficio. Esta situación desincentiva a estructuradores de proyectos, empresas de consultoría especializada y en general, al mercado para aplicar a dichos beneficios. Principalmente por el costo de oportunidad asociado a los tiempos de espera en el trámite, puesto que en esta figura no existe la retroactividad<sup>56</sup>.

#### **4.1.4 Insumos/Materias Primas**

##### **4.1.4.1 Disponibilidad**

La disponibilidad de materias primas para la fabricación de materiales de construcción usados en la cadena es adecuada, a excepción de los insumos ferrosos y la chatarra, cuya oferta doméstica es insuficiente para atender las demandas de la industria. Lo anterior conlleva a que se dependa en un alto grado de la importación de materias primas de México, Brasil, China, Japón y Estados Unidos y se tengan tiempos de respuesta y suministro desfavorables. La anterior situación le da ventaja a la industria del concreto que, al contar con insumos mayoritariamente locales, ha logrado posicionarse como el principal proveedor de materiales del sector.

Los insumos químicos seguros son inexistentes a nivel local, por lo cual se importan a través de grandes empresas multinacionales como DOW Química o BASF. Por lo anterior, muchos materiales nacionales terminados de uso interior en las edificaciones sostenibles<sup>57</sup> resultan más costosos de adquirir que sus equivalentes importados, pues estos últimos cuentan con incentivos tributarios en sus países de origen. Adicionalmente, los TLCs<sup>58</sup> les garantizan beneficios arancelarios en su ingreso a Colombia.

##### **4.1.4.2 Calidad**

Los insumos o materias primas para la fabricación de materiales de construcción de la cadena son de buena calidad, ya que los productores de materiales sostenibles exigen a sus proveedores certificados de calidad (ISO 9001 o ISO 14000), de madera legal, de responsabilidad extendida en procesos de extracción, y de insumos químicos seguros. Esto ha incentivado que los proveedores nacionales de insumos tecnifiquen sus procesos de explotación y cadenas de suministro, así como que trabajen proactivamente en la obtención de las certificaciones de calidad en procesos bajo estándares ISO.

---

56 (Brigard y Urrutia Abogados, 2016).

57 Como recubrimientos, pinturas, barnices, impermeabilizantes, entre otros.

58 (Procolombia, 2016).

#### **4.1.4.3 Niveles de Precios**

Los precios de las materias primas o insumos para la fabricación de materiales de construcción usados por la cadena presentan un mayor valor del orden del 2.4% en promedio<sup>59</sup>, respecto a insumos convencionales. No obstante, este valor adicional se estima razonable<sup>60</sup>.

### **4.2 Industrias relacionadas y de soporte**

#### **4.2.1 Competitividad de proveedores de servicios**

Los proveedores de servicios de consultoría en construcción sostenible son pequeñas empresas nacionales. Los precios de los servicios que ofertan son relativamente bajos frente a los precios que se manejan en el mercado internacional. A manera de ejemplo, los servicios de comisionamiento en países como México y Estados Unidos representan un 1.5% del costo total de los proyectos<sup>61</sup>, mientras que para Colombia estos costos no superan el 0.5%. Sin embargo, estos son percibidos por las empresas de construcción como costos adicionales y no como costos de consultoría en la línea base presupuestal de los proyectos, lo que limita su demanda a proyectos buscando una certificación en sostenibilidad.

Por otra parte, los proveedores de servicios de consultoría en diseño son pequeñas empresas nacionales, conformadas por profesionales con solidez técnica en sus especialidades, pero con desconocimiento de los criterios de sostenibilidad para proyectos de construcción. Esto resulta en procesos de diseño más largos respecto de los convencionales, por lo que existe la percepción de complejidad y, por ende, un aumento del valor del costo de sus servicios. Para Colombia este aumento se estima en un 14%<sup>62</sup>, lo que desincentiva la entrada al mercado de la construcción sostenible de proyectos con presupuestos restringidos, como es el caso del sector vivienda.

#### **4.2.2 Agremiaciones**

La reacción de las agremiaciones de la industria de la construcción ha sido tardía en materia de construcción sostenible y por tanto, ha incidido negativamente en el crecimiento del mercado de la construcción sostenible. CAMACOL Nacional y sus regionales, tan solo hasta mediados del 2016, iniciaron procesos de socialización de la estrategia de desarrollo bajo en carbono con sus agremiados. Por este motivo, existe un desconocimiento generalizado en el sector respecto al direccionamiento estratégico del país en materia ambiental y el rol fundamental que juega en su logro.

En lo corrido del año 2017, CAMACOL Nacional ha impulsado la adopción del sistema de certificación EDGE, como un instrumento para acelerar la adopción de criterios de sostenibilidad en la construcción de vivienda. Sin embargo, al carecer de programas de financiamiento, como por ejemplo, un programa de hipotecas verdes, la adopción de este sistema no ha resuelto la percepción que el sector tiene en materia de sobrecostos asociados a la construcción sostenible.

---

59 (Consejo Colombiano de Construcción Sostenible, 2014).

60 Teniendo cuenta que los proveedores de insumos no cuentan con incentivos gubernamentales, pero han logrado en la implementación de tecnologías, estrategias y buenas prácticas demostrar ante a sus clientes no solo el cumplimiento de la normatividad local, sino también una contabilidad clara respecto a su impacto ambiental.

61 (US General Services Administration , 2016).

62 (Consejo Colombiano de Construcción Sostenible, 2014).

Las entidades de apoyo a la cadena han asumido roles diversos en la cadena: el de participación activa en materia de construcción de política pública; el de educación de los actores del sector; y el de fortalecimiento del mercado en materia de construcción sostenible. Sin embargo, este actor se compone en su totalidad de organizaciones no gubernamentales de carácter asociativo, por lo que poseen una capacidad limitada de convocatoria y difusión para los diferentes gremios que conforman la industria de la construcción nacional.

#### **4.2.3 Niveles de Competitividad de las Industrias Relacionadas y de Soporte**

Para la cadena de la construcción sostenible colombiana se puede afirmar que:

- Hay una carencia absoluta de laboratorios nacionales especializados en la realización de ensayos de materiales con criterios de sostenibilidad, que limita la participación de la manufactura nacional en la cadena.
- Hay un excelente portafolio de servicios de capacitación en materia de construcción sostenible instituciones universitarias<sup>63</sup>, al igual que por organizaciones no gubernamentales<sup>64</sup>. Esto facilita el mejoramiento de las competencias de los profesionales que participan en la cadena.
- A pesar de que las universidades y otras entidades han realizado investigaciones exitosas en materia de construcción sostenible, particularmente en la creación de nuevos materiales y procesos constructivos<sup>65</sup>, los resultados de estas no trascienden el ámbito académico al no ser reconocidas y avaladas por los comités de la Norma Sismo-Resistente Colombiana.

### **4.3 Contexto Para Estrategia y Rivalidad**

#### **4.3.1 Capacidad de Innovación**

Las empresas participantes de la cadena de valor de la construcción sostenible están buscando constantemente cómo ampliar su portafolio de productos o servicios disponibles para el sector. Así, hoy en día muchos de los materiales que anteriormente eran inexistentes en el país, como aparatos hidrosanitarios de bajo consumo, recubrimiento con bajos compuestos orgánicos volátiles, entre otros, se consiguen con altos estándares de calidad y de procedencia local. De igual forma, las compañías de consultoría en sostenibilidad han venido abordando nuevos nichos de mercado, como el de los procesos de auditoría energética y Retrofit<sup>66</sup> en edificaciones existentes.

#### **4.3.2 Nivel de Rivalidad**

La Competencia es abierta y limpia en toda la cadena. En la actualidad existe una amplia oferta de productos y servicios en construcción sostenible que le permite a los clientes del mercado desarrollar procesos de contratación muy competitivos en costo y alcance.

---

63 Como la Escuela Colombiana de Ingeniería, Universidad de los Andes, EAFIT, Colegio mayor de Cundinamarca, Universidad del Norte, entre otras.

64 Como el CCCS, CECODES, Acaire, CNPML.

65 Como es el caso de la apertura del laboratorio de materiales MATERFAD en la Universidad Pontificia Bolivariana de Medellín, o los diversos procesos de investigación en el uso de RCDs en concreto del SENA, la Universidad Nacional de Colombia y la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.

66 Procesos de actualización de los sistemas internos de las edificaciones.

Algo muy particular de la cadena es que, en el eslabón de servicios de consultoría, específicamente para los asesores de sostenibilidad, no existe una regulación de tarifas para los servicios que prestan; a diferencia de los consultores especializados, para los cuales las diferentes sociedades de arquitectura e ingeniería han fijado rubros acorde a la ley<sup>67</sup>. Sin embargo, y debido al volumen de proyectos disponibles, se percibe que las tarifas asociadas a estos servicios se han autorregulado.

### **4.3.3 Estrategias de competencia**

Las empresas participantes de la cadena de valor de la construcción sostenible desarrollan constantemente estrategias para competir. Por ejemplo, algunas empresas del sector manufactura han optado por gestionar los residuos especiales resultantes del uso de sus productos en la obra sin ningún costo adicional para el comprador; lo cual es un ahorro significativo para el constructor en el rubro de gestión integral de residuos del proyecto, y se convierte en una estrategia de fidelización para la empresa de manufactura. Empresas proveedoras de sistemas de tecnología para edificaciones ofrecen a sus clientes principales garantías extendidas en sus productos sin costo adicional, permitiéndoles a estos últimos diferenciarse en procesos de licitación respecto a sus competidores.

Otro ejemplo claro de estrategias de competencia se da en el eslabón de servicios de consultoría. Tal es el caso de las Compañías de Servicios de Energía (ESCO), que se especializan en el diseño e instalación de sistemas de eficiencia energética y generación de energía renovable en edificaciones existentes, y que derivan su utilidad únicamente de los ahorros operacionales del cliente; también asumen a riesgo los costos de las inversiones asociadas con las mejoras a las edificaciones, sin que los clientes finales inviertan de sus propios recursos. Esto se constituye como una atractiva propuesta de valor para los administradores de finca raíz interesados en llevar a cabo procesos de Retrofit.

## **4.4 Condiciones de Demanda**

### **4.4.1 Volumen y compra de los clientes. Crecimiento de la Demanda**

A la fecha la demanda por proyectos sostenibles y con alguna certificación en sostenibilidad en Colombia va en aumento, casi triplicando en el año 2016 la demanda registrada durante el año 2015. El mercado continúa siendo selectivo, con particular participación de clientes corporativos, administradores inmobiliarios y operadores de grandes superficies.

El crecimiento de la demanda podría ser impulsado por la incorporación de nuevos actores en el eslabón *Mercado*, como lo serían usuarios finales de vivienda, teniendo en cuenta que los proyectos nuevos para este uso corresponden al 73%<sup>68</sup> del área total de proyectos comercializados para el año 2016 en el territorio nacional. La brecha en la participación de este nuevo actor esta ligada a su cultura de compra, en la que la toma de decisiones prioriza la adquisición del metro cuadrado más barato. Para dinamizar este segmento de clientes, se hace necesario la creación de instrumentos o programas que hagan asequible la construcción, comercialización y compra de vivienda sostenible, como lo sería un programa de hipotecas verdes.

---

67 Ley 51 de 1986 – Referencias de tarifas para la contratación de servicios profesionales de ingeniería en Colombia / Decreto 209 de 1989 – Reglamento de honorarios para los trabajos de arquitectura.

68 Gráfica 1 - Distribución Porcentual área licenciada 2016.

#### **4.4.2 Nivel de educación, conocimiento, sensibilidad, rigor técnico**

La cadena de valor de la construcción sostenible posee un alto nivel de formación profesional y académica, con profesionales en su mayoría con estudios de especialización o maestría en ciencias ambientales de la ingeniería y la arquitectura. Los clientes corporativos comerciales e institucionales están mejor informados sobre el estado del arte, y esperan mejores desempeños de las edificaciones que van a ocupar. Lo anterior gracias a que se han surtido fases de socialización y demostración, con casos exitosos sobre los beneficios que la construcción sostenible trae a todos quienes intervienen en ella. Por tal razón, las organizaciones partícipes de la cadena se ven presionadas a elevar los niveles de eficiencia de las edificaciones, sin afectar negativamente los presupuestos de sus clientes.

El consumidor de vivienda, como cliente final, tiene una muy baja percepción sobre el valor de los beneficios asociados a operar viviendas sostenibles por lo cual no ejerce presión sobre el constructor en materia de rentabilidad operacional.

### **5. ANÁLISIS DOFA / ESTRATEGIAS DE LA CADENA**

#### **5.1 Oportunidades y Amenazas**

##### **5.1.1 Oportunidades**

- Compromiso serio por parte del gobierno nacional con el cumplimiento de las metas y acuerdos de cambio climático ante la comunidad internacional.
- El cambio en la matriz energética del país a un uso mayoritario de energía renovable impulsado por la legislación ambiental de los últimos años.
- La finalización del NAMA de construcción sostenible permitirá adherir al programa de asistencia en el manejo del sector energético (ESMAP), lo que posibilitará crear y financiar programas para el uso racional de energía.
- La eventual entrada de Colombia a la Organización de Cooperación y Desarrollo (OCDE).
- La entrada en vigencia de la resolución 0472 de 2017 sobre el manejo de Residuos de Construcción y Demolición (RCDs) en obra.
- La entrada en vigencia de la resolución 0594 de 2015 sobre los requerimientos de eficiencia en el uso de la energía y el agua para las edificaciones nuevas, incluyendo viviendas diferentes a las de interés social y prioritario.
- Demanda de profesionales y servicios de consultoría en países con mercados incipientes en construcción sostenible.
- La entrada en vigencia de la Norma Técnica Colombiana *de gestión integral de energía*.
- La entrada al país de otros sistemas de certificación especializados en vivienda como EDGE o Referencial CASA Colombia.
- El interés de organismos internacionales como el World Resources Institute en la creación de políticas públicas entorno a la eficiencia energética de las edificaciones nuevas y existentes en el país.

##### **5.1.2 Amenazas**

- Falta de incentivos desde la política pública en establecer incentivos para el crecimiento del sector y dependencia de los incentivos del sector privado.

- Las políticas de beneficios tributarios existentes no son claras y, por ende, de accesibilidad reducida.
- Modificaciones futuras del Plan Nacional de Desarrollo y posibilidad de que la estrategia de crecimiento verde sea eliminada.
- Expedición excesiva de legislaciones ambientales, sin tener políticas de incentivos adecuados para los actores de la cadena.
- Exclusión de los tratados de libre comercio de los insumos químicos seguros utilizados por la industria nacional (estos materiales no se benefician de las exenciones arancelarias de los TLC firmados hasta el momento).
- La no implementación del programa de hipotecas verdes en Colombia.
- No contar a nivel gubernamental, ni por parte de las entidades de apoyo, con un sistema de control y monitoreo de los proyectos sostenibles no certificados.

## **5.2 Fortalezas y Debilidades**

### **5.2.1 Fortalezas**

- Colombia posee una estructura de producción regional fuerte; más del 70% de los materiales usados por la cadena se extraen, fabrican y distribuyen a nivel nacional.
- Gran competencia técnica por parte de los equipos de diseño en la estructuración de proyectos sostenibles que demuestra que se pueden alcanzar altos estándares de sostenibilidad sin afectar los costos de los proyectos.
- Hay un excelente portafolio de servicios de capacitación en materia de construcción sostenible.
- El cliente comercial e institucional entiende, valora y confía en los procesos de sostenibilidad.
- El sector de manufactura convencional está interesado en crear portafolios de producción adaptados al mercado de la sostenibilidad.
- Las grandes empresas de manufactura colombianas están habituadas al uso de protocolos de manufactura sostenible y al reporte de sus impactos ambientales.
- Las instituciones de apoyo de la cadena tienen excelente capacidad técnica y facilitan la articulación de la política pública con las necesidades del sector privado.

### **5.2.2 Debilidades**

- No hay claridad en el sector manufactura en cuanto a qué indicadores de sostenibilidad son aplicables a los materiales que fabrican.
- La cadena depende de otros países en el suministro de materias primas ferrosas e insumos químicos seguros.
- Las pequeñas y medianas empresas del sector manufactura desconocen las metodologías de cuantificación de impacto ambiental de sus procesos.
- No se cuenta formalmente con un sistema de certificación local para vivienda.
- Los dirigentes de las grandes constructoras desconocen los beneficios de la construcción sostenible.
- Desconocimiento del usuario de vivienda respecto a los beneficios de la construcción sostenible.
- La no-existencia de laboratorios nacionales especializados para la comprobación de características de sostenibilidad en los materiales de construcción.

- La baja disponibilidad de empresas que presten servicios de consultoría especializada en herramientas de diseño, como modelos energéticos, simulaciones térmicas, simuladores de control de flujo de aire (CFD) y programas BIM, debido al alto costo de los paquetes informáticos.

### **5.3 Potenciales Estrategias Competitivas**

A continuación se desarrolla un listado de potenciales iniciativas estratégicas para mejorar la competitividad del sector y en el Anexo 3 se presenta una matriz de priorización de estas de acuerdo a su Impacto y Facilidad de implementación.

- El actor manufactura de materiales de construcción nacional está interesado en acceder al mercado de la construcción sostenible, pero carece del conocimiento para presentar adecuadamente los indicadores de sostenibilidad de sus productos. Esto crea un espacio importante para las empresas de consultoría en sostenibilidad en materia de asesoría para la creación de fichas técnicas de materiales sostenibles. Esto mejoraría las condiciones técnicas del sector y, a la vez, estimularía el crecimiento del mercado, reduciría el volumen de materiales importados y abriría espacio para la comercialización de productos colombianos en países con mercados de construcción sostenible incipientes<sup>69</sup>.
- Colombia ha surtido una curva de aprendizaje bastante exigente en cuanto a construcción sostenible se refiere, lo cual presenta un panorama interesante en materia de educación y difusión de lecciones aprendidas en países con mercados incipientes donde se requieren profesionales capacitados, asesoramiento en proyectos y en política pública. Esto permitiría el aumento de las exportaciones de servicios de ingeniería y educación.
- Fortalecer los servicios de ESCO en el país. Colombia es un país enfocado al ahorro de energía en las edificaciones tanto desde la perspectiva pública. A través de la creación de fondos de inversión, o programas de financiamiento de emprendimientos relacionados con la implementación de sistemas de gestión de la energía en edificaciones, Colombia no solo aceleraría el alcance de sus metas de ahorro en emisiones de gases efecto invernadero, y el consecuente cumplimiento de los acuerdos internacionales, sino que podría lograr rápidamente la estructuración exitosa de proyectos totalmente desconectados del sistema central de interconexión eléctrica, estimulando el crecimiento de esta línea de negocio para la cadena de valor de la construcción sostenible.
- Creación de programas de capacitación en construcción sostenible orientados al usuario final de vivienda. Un consumidor informado acerca de los beneficios de la construcción sostenible requerirá del constructor espacios habitacionales cada vez más eficientes en ahorros operacionales y modificará su cultura de compra inmobiliaria, lo que redundará en el crecimiento de la demanda de proyectos sostenibles de vivienda.
- Es necesaria la creación de un programa de hipotecas verdes que incentive el interés del usuario final de vivienda a la compra de soluciones habitacionales sostenibles. Esto generaría un crecimiento importante del mercado, al mejorar la percepción de las compañías constructoras de los beneficios de la sostenibilidad en su modelo de negocio. A su vez, se generarían impactos positivos en el mercado con el aumento de la demanda de materiales de construcción con atributos de sostenibilidad, lo que desencadenaría en precios más competitivos de estos productos, al igual que en el ingreso de más organizaciones de la industria de la construcción convencional al mercado sostenible, y un incremento en la demanda de profesionales especializados. La creación de programas educativos para las PyMes del sector manufactura con el propósito de generalizar la adopción de los protocolos de manufactura sostenible y la

---

<sup>69</sup> Como Perú, Ecuador, Costa Rica, Bolivia, Argentina, República Dominicana, Guatemala y Honduras.

contabilidad de los impactos ambientales asociados con sus procesos facilita la comercialización de sus productos en economías de mejores prácticas como la OCDE.

- La creación de programas de financiamiento orientados a empresas constructoras que documenten la implementación de procesos de sostenibilidad en sus proyectos. Esto mejoraría la disponibilidad de estadísticas de proyectos sostenibles no documentados y proporcionaría a las entidades gubernamentales y organizaciones de apoyo una visión completa del mercado de la sostenibilidad en Colombia.
- Incentivar la creación de empresas dedicadas a la gestión de RCDs como insumo para procesos de manufactura en materiales de construcción nacionales. Lo anterior permitiría aumentar el volumen de materiales recuperados de obra para ser usados en procesos de manufactura y reduciría los volúmenes de residuos enviados a botadero, así como la demanda sobre la explotación de recursos no renovables locales y la dependencia de insumos importados.
- Incentivar la creación de laboratorios nacionales especializados para la comprobación de características de sostenibilidad en materiales de construcción. Esto posibilitaría menores costos asociados con estos ensayos; aumentaría la cantidad y variedad de materiales nacionales disponibles; garantizaría el cumplimiento de la legislación colombiana en materia de atributos ambientales; reduciría las importaciones de materiales de construcción terminados; y permitiría una mayor participación de la industria nacional en el mercado de la construcción sostenible.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Consejo Mundial de Construcción Sostenible. (2016). *Reporte Anual 2015/2016*.
- Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). *Resolución 472, 2017*. Republica de Colombia.
- Presidencia de la Republica. (2015). *Decreto 1285, 2015*. Republica de Colombia.
- Subdirección de control ambiental del sector público. (2014). *Linea base de puntos críticos por acumulación de RCD*. Alcaldía de Bogotá.
- Banco Mundial. (2016). *Resultado Economicos Paises Latinoamericanos*.
- Brigard y Urrutia Abogados. (2016). *Procedimientos Beneficios Tributarios ANLA UPME*.
- Caceres, A. (2014). *Fuentes de financiamiento para proyectos de cambio climatico*.
- Camara Chilena de la Construcción. (2014). *Programa de Inovación Construcción Sustentable*.
- Cámara Fedemetal. (2014). *Cadena de Valor Siderurgica y Metalmeccanica de Colombia*. ANDI.
- Comisión Mundial en Ambiente y Desarrollo. (1987). *Reporte Nuestro Futuro Común*. Organización de Naciones Unidas.
- Consejo Colombiano de Construcción Sostenible. (2014). *Caso de Negocio de la Construcción Sostenible en Colombia*.
- DANE. (2015). *Encuesta Anual de Manufactura*.
- DANE. (2017). *Estadísticas de Edificación Licencias de Construcción ELIC*.
- DANE. (2017). *Estadísticas del Concreto Premezclado*.
- DANE. (2017). *Intensidad del uso de productos del bosque por grandes ramas de actividad economica*.
- DANE. (2017). *Productividad del uso de productos del bosque por grandes ramas de actividad economica*.
- Departamento de Comercio de USA. (2016). *2016 Top Market Report- Building Products and Sustainable Construction*.
- Departamento Nacional de Planeación. (2014). *Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018*. Republica de Colombia.
- Diaz, L. A. (2008). *Toward Sustainable Financing and Strong Markets for Green Building*.
- Dodge Data & Analytics. (2016). *Smart Market Report*.
- INFONAVIT. (2015). *Hipotecas Verdes Mexico*.
- Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. (1993). *Ley 99 de 1993*. Republica de Colombia.
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo de Chile. (2016). *Resultados CORFO*.
- Oficina Federal Ejecutiva del Ambiente. (2003). *Compromiso Federal con la Construcción Sostenible*. Estados Unidos de America.
- Procolombia. (2016). *Inversión en el sector de materiales de construcción en Colombia*.
- Tobon, C. S. (03 de 04 de 2017). *Exdirectora de la Red Gestora de Residuos de Colombia*. (M. Orejuela, Entrevistador)
- US General Services Administration . (2016). *Commisioning Agent Cost*.
- USGBC. (08 de 04 de 2017). *Country Market Brief*. Obtenido de <http://www.usgbc.org/advocacy/country-market-brief>
- USGBC. (15 de 03 de 2017). *Directorio de Proyectos USGBC*. Obtenido de [www.usgbc.org/projects](http://www.usgbc.org/projects)
- WWF Colombia. (2015). *Causas de la Ilegalidad de la Madera en Colombia*.

## ANEXO 1

### Antecedentes de la Construcción Sostenible en Colombia y

#### Estrategias para el Crecimiento Verde

#### Plan Nacional de Desarrollo

2014-2018

Colombia, como país participante de la Declaración de Río de Janeiro en Junio de 1992, se comprometió ante la comunidad internacional a generar un proceso de desarrollo económico, ambiental y social del país orientado en principios ambientales generales, tales como el preservación de la biodiversidad, la incorporación de los costos ambientales y el uso de instrumentos económicos para la prevención, corrección y restauración del deterioro ambiental y para la conservación de los recursos naturales renovables y no renovables que conforman el capital natural de Colombia y de interés de la humanidad.

La construcción sostenible en Colombia, inicia sobre el año 2007 de la mano de una iniciativa privada de *Novartis Global*, interesada en dar continuidad a procesos de infraestructura sostenible que adelantaba en Estados Unidos en su planta física y que le permitía, bajo las políticas de ese país, recibir beneficios tributarios derivados de sus inversiones en este tipo de proyectos. Este proceso, despertó gran interés en un grupo de profesionales, quienes buscaron el apoyo de empresas dedicadas a la construcción, al diseño y la consultoría, fundando así en el año 2008, el *Consejo Colombiano de Construcción Sostenible*, el cual ha venido asociando diversas empresas de la industria de la construcción, entorno a la promoción del concepto de *Sostenibilidad*, la investigación y generación de proyectos, al igual que la articulación de estos principios ambientales en la generación de política pública para el sector por parte de las diferentes carteras ministeriales con jurisdicción sobre el asunto.

Históricamente, Colombia se ha comprometido con diversas iniciativas en materia de preservación ambiental y desarrollo sostenible con la comunidad internacional, *el Protocolo de Montreal (1987)*, *el Protocolo de Kioto (1997)*, *el Pacto Mundial de las Naciones Unidas (2000)*, *el Encuentro Mundial en Desarrollo Sostenible (2002)*, *COP21 y el Acuerdo de Paris (2015)*, *COP22 y los Objetivos del Desarrollo Sostenible (2016)* y *la Nueva Agenda Urbana HABITAT III (2016)*. Derivado de estos compromisos, particularmente de los protocolos de Montreal y Kioto, el país debe demostrar para el año 2025 resultados concretos respecto a la reducción de gases efecto invernadero (GEI) y políticas de mitigación de cambio climático.

*Carente de resultados concretos en estos aspectos, Colombia decide implementar un plan estratégico ambicioso de desarrollo sostenible dentro del marco del Plan Nacional de Desarrollo (2014-2018): Todos por un nuevo país es construir una Colombia en paz, equitativa y educada.* Para el logro de los objetivos del plan, Colombia plantea cinco estrategias transversales: “1) *competitividad e infraestructura estratégicas*; 2) *movilidad social*; 3) *transformación del campo*; 4) *seguridad, justicia y democracia para la construcción de paz* y 5) *buen gobierno*”. Siendo la primera estrategia, la más importante para el crecimiento del país y la herramienta que le permita a Colombia el cumplimiento de los lineamientos ambientales propuesto en la ley 99 de 1993 y los compromisos adquiridos con la comunidad internacional. Es por esta razón que dentro del marco de la competitividad el Plan Nacional de Desarrollo platea como

*visión de cumplimiento el “Crecimiento Verde”<sup>70</sup>. Este modelo le brinda a Colombia la oportunidad de realizar procesos productivos más eficientes, con menor impacto ambiental y reduciendo la vulnerabilidad del país al cambio climático siempre y cuando se puedan desarrollar los siguientes objetivos<sup>71</sup>:*

- *Avanzar hacia un crecimiento sostenible y bajo en carbono*
- *Proteger y asegurar el uso sostenible del capital natural y mejorar la calidad y la gobernanza ambiental*
- *Lograr un crecimiento resiliente y reducir la vulnerabilidad frente a los riesgos de desastres y al cambio climático*

Derivado de estas líneas de acción de afectación directa (Verde) o indirectamente (Naranja) a la industria de la construcción, Colombia ha generado una serie de regulaciones, las cuales, hoy en día sustentan y legitiman al sector de la construcción sostenible en Colombia, y las cuales en un mediano plazo harán que esta industria en Colombia alcance estándares de sostenibilidad sin excepción.

---

70 Definido por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) como “El fomento del crecimiento y el desarrollo económico, al tiempo que se asegura que los bienes naturales continúan suministrando los recursos y servicios ambientales de los cuales depende nuestro bienestar. Para lograrlo, debe catalizar inversión e innovación que apuntalen el crecimiento sostenido y abran paso a nuevas oportunidades económicas”

71 Para una descripción completa de las líneas estratégicas, ver Anexo 1-Estrategias Para el Crecimiento Verde.

<b>Objetivo</b>	<b>Estrategia</b>	<b>Planteamiento</b>
<b>Proteger y asegurar el uso sostenible del capital natural y mejorar la calidad y la gobernanza ambiental.</b>	Conservar y asegurar el uso sostenible del capital natural marino y continental de la Nación	Conservación de la diversidad biológica
		Gestión adecuada del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP)
		Reducción de la deforestación
		Restauración de ecosistemas terrestres y marinos
		Política Integrada para el Desarrollo Sostenible de las zonas marinas, costeras e insulares
		Uso de instrumentos económicos y la valoración de la biodiversidad para promover la conservación y la producción sostenible
	Ordenamiento integral del territorio para el desarrollo sostenible	Unificación de lineamientos para el ordenamiento integral del territorio
		Formulación e implementación de instrumentos de ordenamiento integral del territorio
	Mejorar la calidad ambiental a partir del fortalecimiento del desempeño ambiental de los sectores productivos, buscando mejorar su competitividad	Producción y consumo sostenible, y posconsumo
		Negocios verdes
		Fomento a la biotecnología y bioprospección
		Gestión integral de sustancias químicas
		Reducción del consumo de sustancias agotadoras de la capa de ozono
		Manejo integrado de la contaminación, con énfasis en reconversión a tecnologías más limpias
		Gestión integral del recurso hídrico
		Planificación y la gestión ambiental urbana para el mejoramiento del bienestar social
		Gestión de la contaminación del aire
		Gestión integral del suelo
	Consolidar un marco de política de cambio climático buscando su integración con la planificación ambiental, territorial y sectorial	Política Nacional de Cambio Climático
		Fortalecimiento de las capacidades regionales para consolidar territorios adaptados y bajos en carbono
Gestión de la información y el conocimiento en cambio climático		
Asuntos internacionales		
Fortalecimiento institucional y gobernanza, para optimizar el desempeño del SINA, la educación e investigación y la generación de información y conocimiento ambiental	Financiación para el cambio climático	
	Licenciamiento ambiental	
	Generación de información y conocimiento en materia ambiental	
	Educación, cultura y participación	
	Fortalecimiento de las Corporaciones Autónomas Regionales y las autoridades ambientales urbanas	
Seguimiento a las recomendaciones e instrumentos de la OCDE		

<b>Objetivo</b>	<b>Estrategia</b>	<b>Planteamiento</b>
<b>Avanzar hacia un crecimiento sostenible y bajo en carbono.</b>	Impulsar la transformación de sectores hacia sendas más eficientes y de bajo carbono	Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono
		Transporte multimodal de carga y transporte urbano sostenible
		Construcción sostenible
		Producción agropecuaria en áreas de vocación, ganadería intensiva con sistemas silvopastoriles y uso eficiente del agua
		Gestión integral de la energía en los sectores de minas e hidrocarburos
		Gestión de pasivos ambientales
		Cadenas de valor industriales eficientes
		Turismo sostenible
		Innovación y ecoinnovación
		Vivienda rural sostenible
	Mejorar la gestión sectorial para la disminución de impactos ambientales y en la salud asociados al desarrollo económico	Reducción del mercurio en la minería de oro artesanal y de pequeña escala
		Disminución de conflictos socioambientales asociados a la exploración y explotación de hidrocarburos y minerales
		Tratamiento de aguas residuales y reciclaje de residuos sólidos
		Salud ambiental

<b>Objetivo</b>	<b>Estrategia</b>	<b>Planteamiento</b>
<b>Lograr un crecimiento resiliente y reducir la vulnerabilidad frente a los riesgos de desastres y al cambio climático.</b>	Fortalecer los procesos de la gestión del riesgo: conocimiento, reducción y manejo	Conocimiento del riesgo de desastre
		Reducción del riesgo de desastre
		Manejo de desastres
	Fortalecer la planificación del desarrollo con criterios de adaptación al cambio climático	Gestión del conocimiento respecto al proceso de cambio climático y sus impactos
		Planificación del desarrollo para la adaptación al cambio climático
	Reducir el riesgo existente, la generación de nuevos riesgos y el impacto de los desastres en los sectores	Vivienda, ciudad y territorio
		Transporte
		Agricultura
		Justicia y seguridad
		Hacienda y crédito público
	Minas y energía	

## ANEXO 2

### Legislación Ambiental relacionada a la implementación, beneficios y procesos de la construcción sostenible

- **Resolución 978, 2007, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible**, Requisitos para la Certificación de Mejoramiento y Control Ambiental
- **Estatuto Tributario, Artículos 424-5 y 428 literales F e I**, Exenciones de impuestos asociadas con el mejoramiento y control ambiental.
- **Estatuto Tributario, Artículo 152-8**, Deducciones de renta por inversiones en mejoramiento y control ambiental.
- **Acciones Nacionalmente Apropriadas de Mitigación (NAMAs) en Colombia**, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2013
- **Ley 1715, 2014**, Congreso de Colombia, Regulación de las energías renovables no convencionales al sistema energético nacional.
- **Decreto 2143, 2015**, Presidencia de la Republica, Lineamientos para la aplicación de los incentivos tributarios de la Ley 1715 de 2014.
- **Resolución 1207. 2014**, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Disposiciones relacionadas con el uso de aguas residuales tratadas.
- **Resolución 631, 2015**, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Parámetros y valores máximos permisibles en vertimientos puntuales.
- **NTC-50001, 2015**, Sistemas de gestión de la energía
- **Resolución 41012. 2015**, Ministerio de Minas y Energía, Reglamento técnico de etiquetado energético.
- **Resolución 40492, 2015**, Ministerio de Minas y Energía, Actualización Reglamento técnico de instalaciones eléctricas.
- **Resolución 40122, 2016**, Ministerio de Minas y Energía, Reglamento técnico de iluminación y alumbrado público.
- **Decreto 1369, 2014**, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Ministerio de Industria y Comercio, Reglamentación al uso de publicidad alusiva a atributos ambientales de los productos.
- **Resolución 472, 2017**, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición.

### ANEXO 3

#### Matriz de priorización de iniciativas estratégicas para el sector

