

rutaⁿ

MEDELLÍN

CENTRO DE INNOVACIÓN Y NEGOCIOS

EL LUGAR
DONDE SE
**POTENCIA
LA INNOVACIÓN**



WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

une epm®

Medellín
todos por la vida

rutaⁿ

MEDELLÍN
CENTRO DE INNOVACIÓN Y NEGOCIOS

EL LUGAR
DONDE SE
**POTENCIA
LA INNOVACIÓN**



WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

OBSERVATORIO CT+i



une epm[®]


Medellín
todos por la vida

LICENCIA



Informe mercado de Construcción, Área de oportunidad Materiales sostenibles para la construcción por [Corporación Ruta N](#) se distribuye bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](#).

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Sugerimos se referencie el documento de la siguiente forma:

Corporación Ruta N (2014). *Observatorio CT+i: Informe No. 1 Área de oportunidad en Materiales sostenibles para la construcción*. Recuperado desde www.brainbookn.com

Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
POTENCIA
LA INNOVACIÓN
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



EJECUTA

tecnnova

conectamos universidad • empresa • estado



TECNOVA,
LÍDER DE LA
RED DE
INTELIGENCIA
COMPETITIVA

APOYA

RED DE
INTELIGENCIA
COMPETITIVA



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA
1803



Ser. Saber y Servir



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

UNIVERSIDAD
EAFIT[®]



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN



Institución Universitaria



Universidad
Pontificia
Bolivariana

OBSERVATORIO CT+i



INFORME N° 1

FECHA: Febrero 2015

AVANCE
MERCADO DE:

CONSTRUCCIÓN

ÁREA
DE OPORTUNIDAD



Materiales sostenibles
para la construcción

ruta
MEDELLÍN
CENTRO DE INNOVACIÓN Y NEGOCIOS

EL LUGAR
DONDE SE
POTENCIA
LA INNOVACIÓN.....

//////
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG



**DESARROLLA
EL ESTUDIO**

**UNIVERSIDAD
EAFIT**®

ASESORA



Lidera



EL LUGAR
DONDE SE
POTENCIA
LA INNOVACIÓN
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta



Apoya: Red de Vigilancia Tecnológica



PARTICIPANTES

El estudio de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva del área de oportunidad Materiales sostenibles para la construcción fue desarrollado por la **Universidad EAFIT** en el cual los participantes asumieron los siguientes roles:

Metodólogo: Asesora con la metodología de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva diseñada para el proyecto Observatorio CT+i y definida por la Red de Vigilancia Tecnológica de la ciudad. Adicionalmente coordina dentro de cada institución los ejercicios realizados.

Vigía: Encargado de recopilar de fuentes primarias y secundarias los datos e información relacionada con el área de oportunidad estudiada. Adicionalmente, realiza con expertos temáticos y asesores el análisis de la información recopilada y la consolidación de los informes del estudio de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva.

Experto Temático: Participa en las etapas de análisis y validación de la información recopilada por el vigía. Adicionalmente, orienta y da lineamientos del estudio de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva realizado.

El estudio contó con la participación de integrantes del **Cluster Construcción de la CCMA y la Escuela de Ingeniería de Antioquia** quienes desempeñaron el papel de asesores con las siguientes actividades.

Asesor: Participa en el estudio de vigilancia tecnológica con asesorías puntuales, propone conclusiones de los hallazgos, recomendaciones y modificaciones.

PARTICIPANTES



EL LUGAR
DONDE SE
**POTENCIA
LA INNOVACIÓN**
////////////////////
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG



**UNIVERSIDAD
EAFIT**®

Director del proyecto:

Elkin Echeverri

Coordinadores del proyecto:

Samuel Urquijo

Jorge Suárez

Directores del proyecto:

Andrés Felipe López

Oscar Eduardo Quintero

Coordinadora del proyecto:

Ana Catalina Duque

Metodólogo:

José Fernando Martínez

Expertos temáticos:

Alejandro Vásquez Hernández

Vigías:

José Fernando Martínez

Elizabeth Ocampo Cifuentes

PARTICIPANTES



Asesores:

María del Pilar Duque Uribe
Marco Fidel Valencia García
Adriana M. Quinchía Figueroa



Asesores:

Carlos Mario Bernal Jaramillo
Laura Arenas Vélez
Empresas del Clúster construcción



Asesora:

Ana María Zambrano Botero

ALCANCE DEL ÁREA DE OPORTUNIDAD

A continuación se presenta el alcance y foco del análisis. Este diagrama representa los temas priorizados en donde se hizo énfasis en el estudio de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva del área de oportunidad definida por expertos y asesores.

MATERIALES SOSTENIBLES PARA LA CONSTRUCCIÓN

GENERALIDADES

- Construcción sostenible: definición.
- Construcción sostenible: aspectos clave.
- Materiales sostenibles para la construcción.
- Etiquetado ecológico y materiales sostenibles para la construcción.
- Materiales sostenibles y LEED.
- Línea de tiempo.

MERCADO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS

- Tamaños y crecimiento del mercado.
- Principales mercados.
- Productos y servicios en el mercado.
- Tendencias de mercado y nichos.
- Tendencias de productos y servicios.
- Principales actores del mercado.
- Casos de estudio.

- Tendencias tecnológicas emergentes.
- Nivel de madurez de la tecnología.
- Principales tendencias en investigación.
- Principales tendencias en tecnología.
- Líderes en desarrollo científico y tecnológico.

- Red de innovación en materiales sostenibles.
- Estándares y normatividad para materiales sostenibles para la construcción.
- Certificación de materiales sostenibles.
- Materiales de construcción con residuos de construcción y demolición (RCD).
- Masificación de la construcción sostenible.

MERCADO DE TECNOLOGÍA

OPORTUNIDADES Y RETOS

Lidera:



EL LUGAR DONDE SE POTENCIA LA INNOVACIÓN
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



TABLA DE CONTENIDOS

Nº de diapositiva

Generalidades del área de oportunidad.....	13
<i>Construcción sostenible / Definición.....</i>	14
<i>Construcción sostenible / Aspectos clave</i>	15
<i>Materiales sostenibles para la construcción</i>	16
<i>Etiquetado ecológico y materiales sostenibles</i>	17
<i>Materiales sostenibles y la certificación LEED</i>	18
<i>Línea de tiempo</i>	19
Mercado de productos y servicios	20
<i>Aspectos clave.....</i>	21
<i>Principales mercados.....</i>	22
<i>Tipologías de productos</i>	25
<i>Análisis de productos, servicios y tecnologías.....</i>	26
<i>Tendencias de mercado.....</i>	29
<i>Tendencias de productos y servicios</i>	31
<i>Principales jugadores del mercado</i>	32
<i>Otros jugadores.....</i>	37
<i>Casos reales</i>	39
<i>Conclusiones</i>	42
<i>Referencias</i>	44

Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
POTENCIA
LA INNOVACIÓN
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



TABLA DE CONTENIDOS

Nº de diapositiva

Mercado de Tecnología.....	48
<i>Tendencias tecnológicas emergentes.....</i>	49
<i>Nivel de madurez.....</i>	51
<i>Tendencias en investigación.....</i>	52
<i>Tendencias en tecnología.....</i>	54
<i>Líderes en investigación científica</i>	56
<i>Líderes en desarrollo tecnológico</i>	59
<i>Conclusiones.....</i>	62
<i>Referencias</i>	63
<i>Anexos.....</i>	65
<i>Oportunidades y retos generales para el área de oportunidad.....</i>	69
<i>Oportunidades</i>	70
<i>Portafolio oportunidades.....</i>	81
<i>Recomendaciones</i>	82
<i>Expertos consultados</i>	83
<i>Anexos</i>	84
<i>Referencias</i>	85

Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
POTENCIA
LA INNOVACIÓN
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:





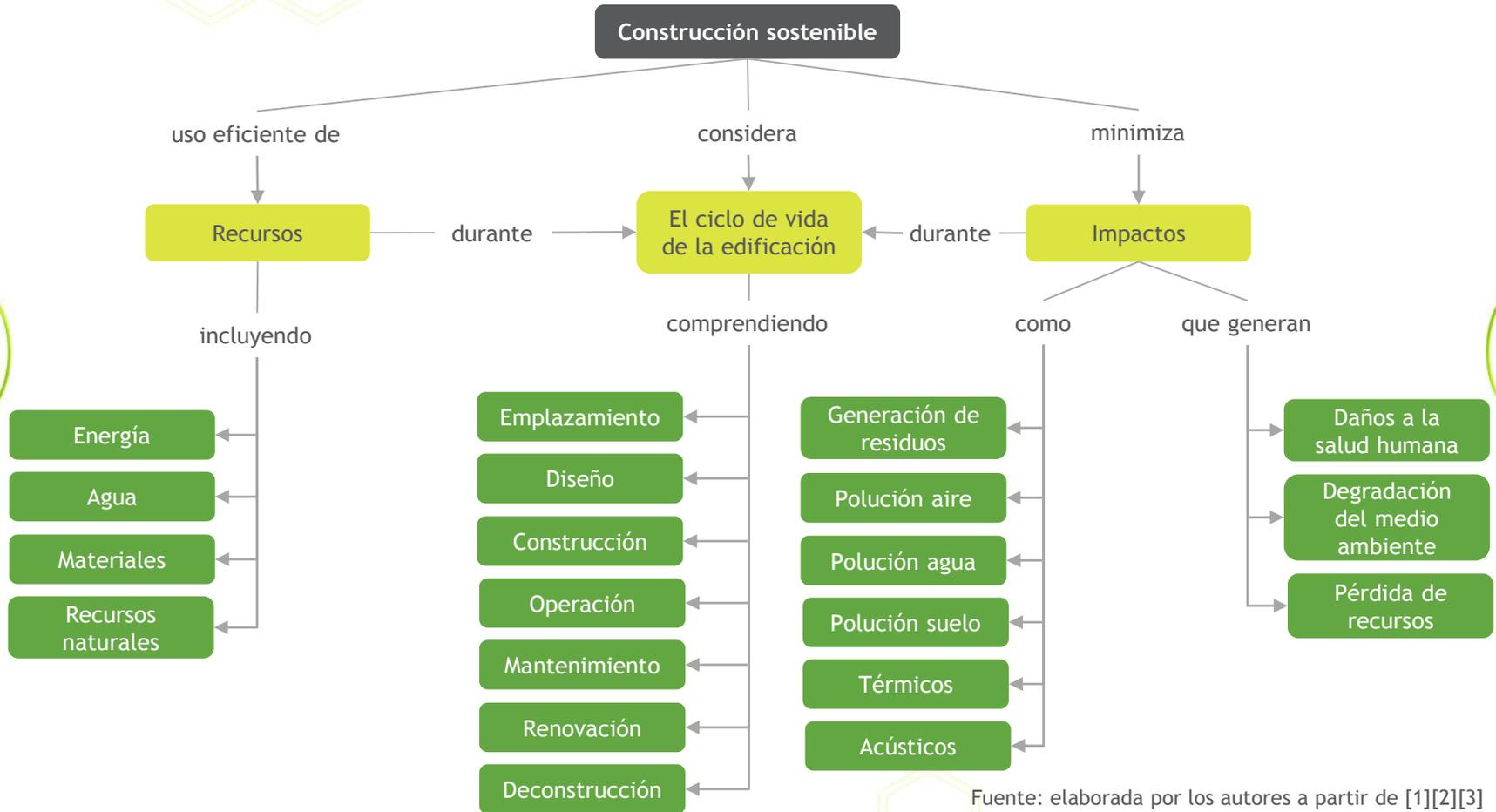
1. GENERALIDADES DEL ÁREA DE OPORTUNIDAD



A continuación se presenta una descripción del área de oportunidad con los aspectos más importantes de la temática y su evolución, especialmente en los últimos diez años y los puntos clave que vendrán a futuro, evidenciando los momentos o hitos más relevantes.

CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE // DEFINICIÓN

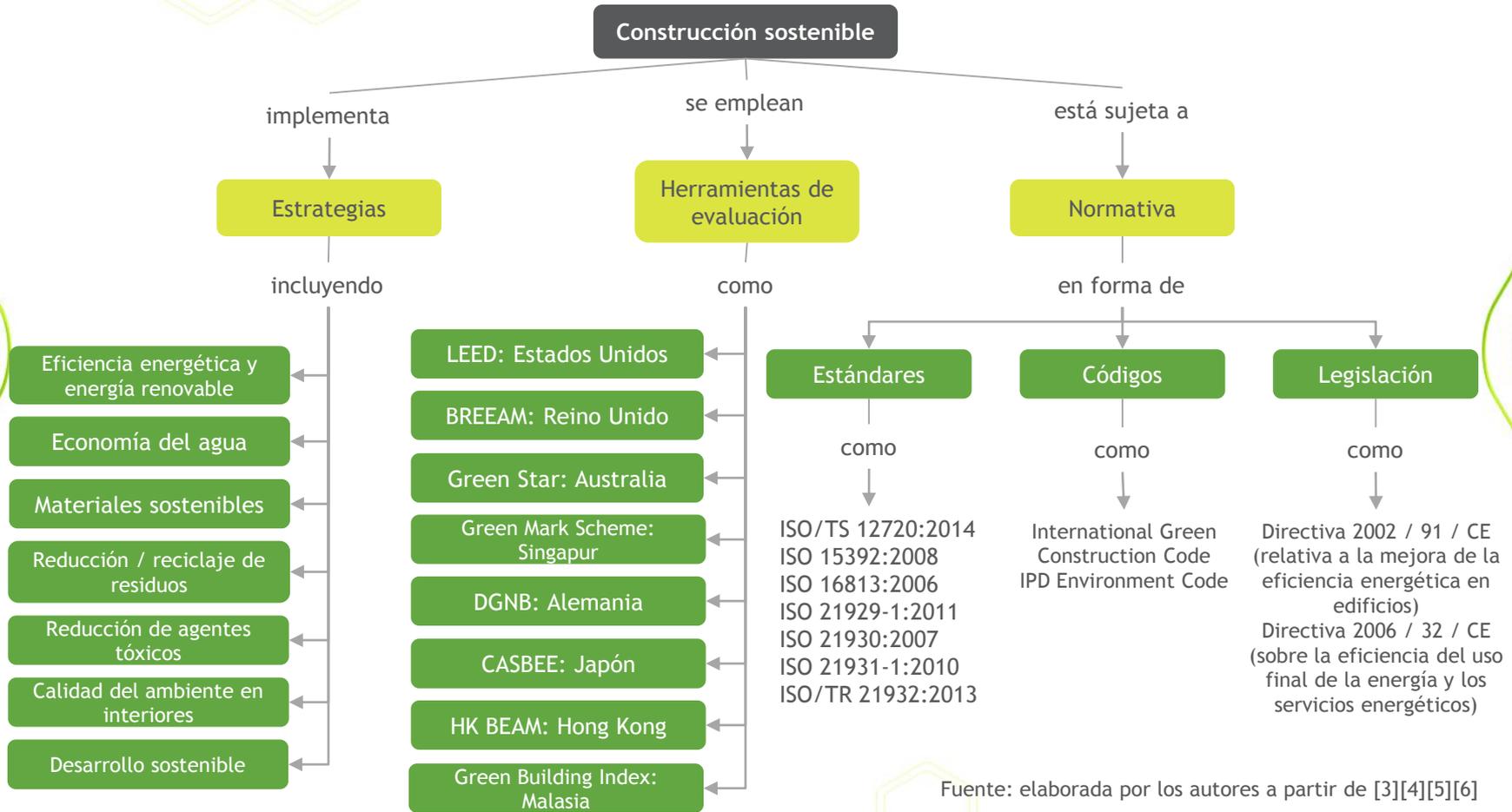
Práctica de crear estructuras y emplear procesos constructivos que sean responsables ambientalmente, utilicen recursos de manera eficiente durante todo el ciclo de vida de la construcción y minimicen el impacto sobre la salud humana, desde las etapas de emplazamiento, diseño, construcción y operación, hasta las fases de mantenimiento, renovación y deconstrucción [1][2][3].



Fuente: elaborada por los autores a partir de [1][2][3]

CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE // ASPECTOS CLAVE

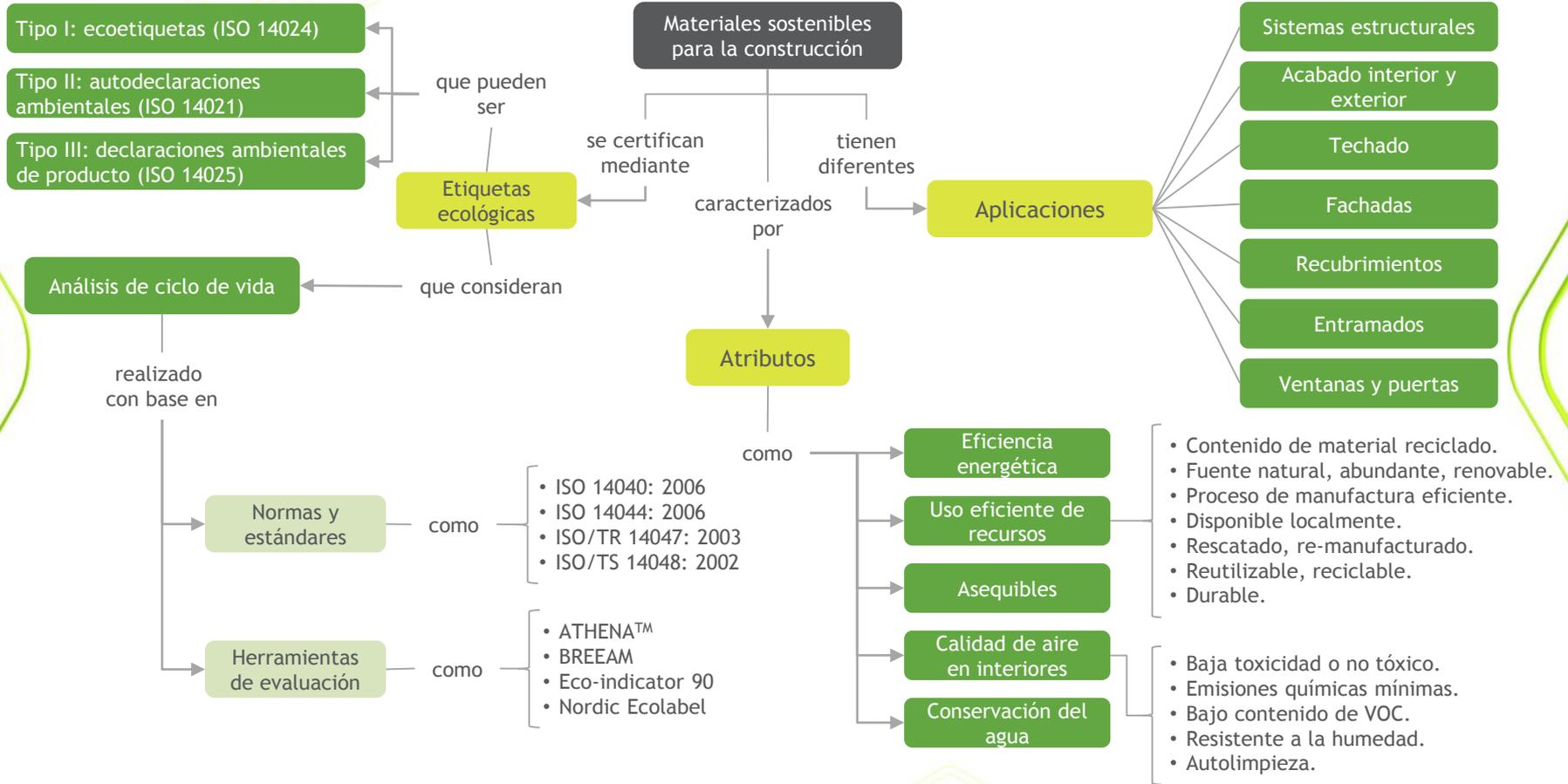
El mapa presenta los aspectos clave que enmarcaron, en términos generales, el ejercicio de vigilancia desarrollado para el área de oportunidad: las estrategias asociadas a la construcción sostenible, el uso de herramientas de evaluación para acceder a certificaciones voluntarias que generan diferenciación en el mercado y el marco normativo que regula la práctica.



Fuente: elaborada por los autores a partir de [3][4][5][6]

MATERIALES SOSTENIBLES PARA LA CONSTRUCCIÓN

Se entiende por material sostenible o verde (*green material*) aquel que a lo largo de su ciclo de vida -extracción, manufactura, empaque, ensamble, uso, desecho y reciclaje- minimiza los impactos ambientales y sociales que genera [7][8][9].



ETIQUETADO ECOLÓGICO Y MATERIALES SOSTENIBLES

El etiquetado ecológico constituye una herramienta de gestión ambiental cuyos objetivos son: 1) ofrecer información exacta, no engañosa y con base científica sobre el carácter ambiental de un producto considerando su ciclo de vida, 2) alentar la demanda y oferta de productos con bajo impacto ambiental y 3) estimular la mejora continua del medio ambiente empleando mecanismos del mercado [6].

ECOETIQUETA

Programa voluntario desarrollado y otorgado por un tercero que certifica que un producto satisface un conjunto de requerimientos y criterios ambientales definidos por el análisis de su ciclo de vida.

- EU Ecolabel.
- Energy Star.
- Blue Angel.
- Cradle to Cradle.
- Green Seal.
- Forest Stewardship Council.



AUTODECLARACIÓN AMBIENTAL

Declaración ambiental efectuada por el mismo fabricante, sin certificación de terceras partes independientes. No garantiza o asegura un adecuado control durante todo el ciclo de vida.

- Reciclable.
- Compostable.
- Degradable.
- Energía recuperada.
- Contenido de reciclado.
- Reutilizable.



DECLARACIÓN AMBIENTAL DE PRODUCTO

Muestran información estandarizada basada en el análisis de ciclo de vida de un producto con diagramas que presentan indicadores de desempeño ambiental (consumo energético, emisiones, etc.). Son verificadas por un tercero independiente.

- Underwriters Laboratories (UL).
- Sistema Internacional EPD®.
- Institut Bauen und Umwelt.
- National Ready Mixed Concrete Association (NRMCA).
- SCS Global Services.



Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
POTENCIA
LA INNOVACIÓN
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:

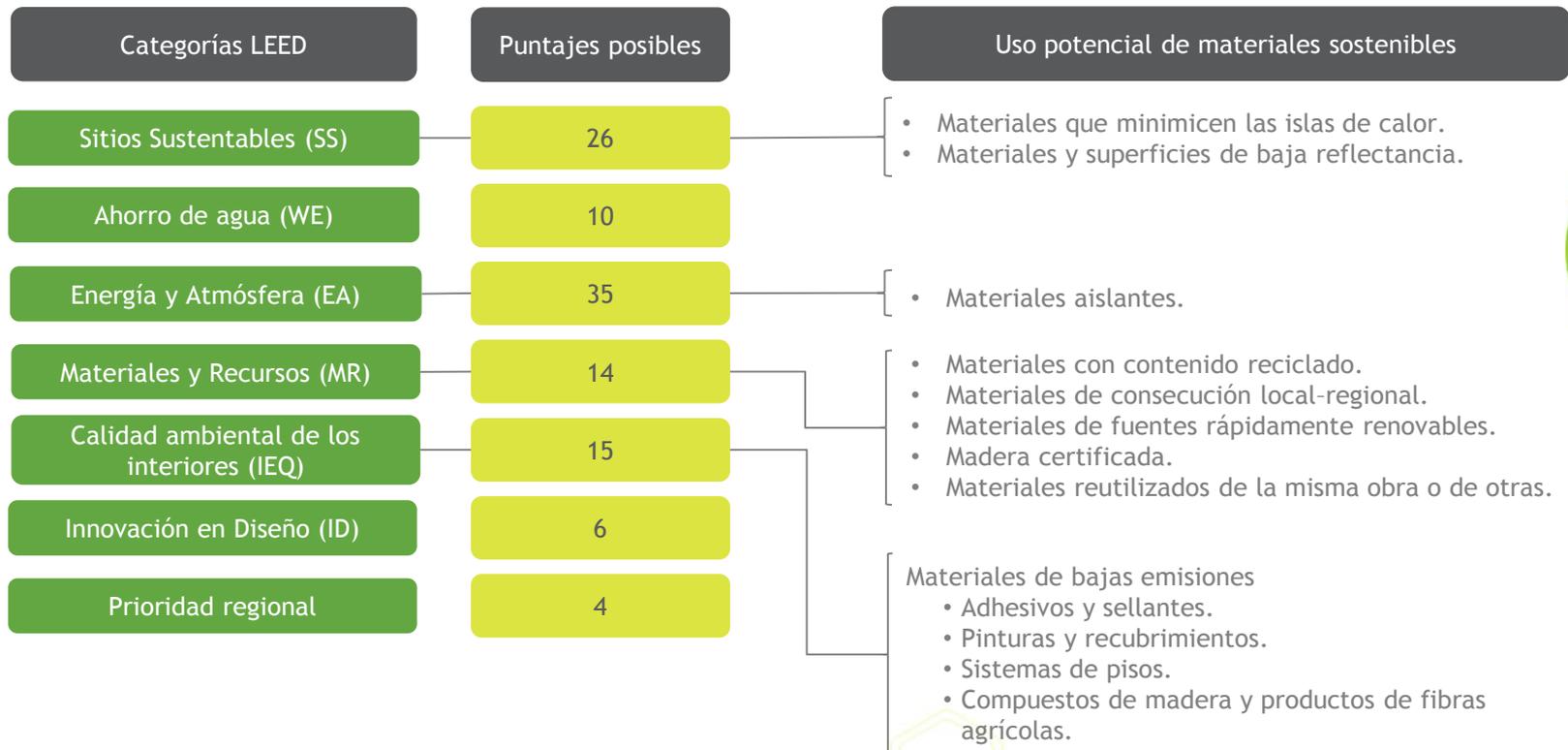


GENERALIDADES DEL ÁREA DE OPORTUNIDAD



MATERIALES SOSTENIBLES Y LA CERTIFICACIÓN LEED

LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) es un programa de certificación que reconoce las mejores estrategias y prácticas en la construcción sostenible. Para recibir la certificación LEED los proyectos de construcción deben satisfacer una serie de pre-requisitos y acumular puntos con el fin de acceder a diferentes niveles de certificación [11]. Este programa se ha expandido a nivel mundial, contando con más de 20.000 edificaciones registradas para certificación y nuevas solicitudes de certificación provenientes de 110 países [3].



Fuente: elaborada por los autores a partir de [11][12]

Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
POTENCIA
LA INNOVACIÓN
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



GENERALIDADES DEL ÁREA DE OPORTUNIDAD



LÍNEA DE TIEMPO

- Se aprueban las normas ISO 14040 y 14042, relacionadas con el análisis de ciclo de vida.
- Lanzamiento de LEED 2.0 y certificación de los primeros doce proyectos bajo el programa LEED.
- En el año 2003, Holcim crea la fundación Holcim para la construcción sostenible.

2000

- Lanzamiento de la versión LEED 2.2.
- Se alcanza la meta de 20.000 profesionales acreditados en LEED
- 3.271 proyectos LEED registrados.
- Entra en funcionamiento la red NORMAN para el monitoreo de material contaminante emergente.
- Se emite la Resolución 1555 de 2005 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial, por medio de la cual se reglamenta el uso del Sello Ambiental Colombiano.

2005

- Las fuerzas armadas de Estados Unidos adoptan LEED como estándar para sus construcciones. La GSA de Estados Unidos demanda que todos los nuevos proyectos para arrendar deben certificar LEED plata. El departamento de energía de Estados Unidos solicita que todos sus edificios de USD \$5M o más deben certificar LEED oro.
- 20.000 proyectos LEED registrados y más de 12.000 certificados.

2010

- Lanzamiento de LEED V4.
- Más de 20.000 proyectos residenciales certificados en LEED.
- Más de 17.863 proyectos comerciales certificados en LEED.

2014

- Uso intensivo de energías renovables.
- Empleo de nanotecnología en el desarrollo de nuevos materiales.
- Los materiales de construcción sostenibles que más demanda tendrán en los próximos años son los materiales de acabado interior, especialmente los recubrimientos de pisos; los cementos y concretos verdes, y los materiales derivados de maderas eco-certificadas.

Futuro

Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
POTENCIA
LA INNOVACIÓN
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



Fuentes: [10][13]





2.

MERCADO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS



En este capítulo se evidencian aspectos claves del mercado global y nacional, haciendo énfasis en el comportamiento comercial a nivel de productos, servicios y tecnologías disponibles en el mercado y las tendencias de los mismos a nivel de oferta y demanda. Adicionalmente, los principales jugadores del mercado mundial, evidenciando sus productos, aplicaciones y casos reales que comprueban los resultados de este tipo de desarrollos.

ASPECTOS CLAVE

- Mayor conciencia sobre los beneficios de las tecnologías verdes y la necesidad de conservar el medio ambiente [14][15].
- Regulaciones gubernamentales más estrictas [14][15].
- Encarecimiento de recursos como el agua y la energía [14].
- Avances en la ciencia de materiales, el cambio en las prácticas de diseño y construcción así como la necesidad de incrementar la eficiencia productiva en segmentos de mercado maduros [14][15].
- Disminución en los costos de los materiales sostenibles [14][15].
- Mayores valores de reventa de las construcciones sostenibles [14].
- Incremento en la adopción de programas de certificación voluntaria para la construcción sostenible [14][15].
- Mayor preocupación por la salud y el bienestar de los ocupantes de las edificaciones en términos de afecciones respiratorias y alergias [14].

CRECIMIENTO DEL MERCADO

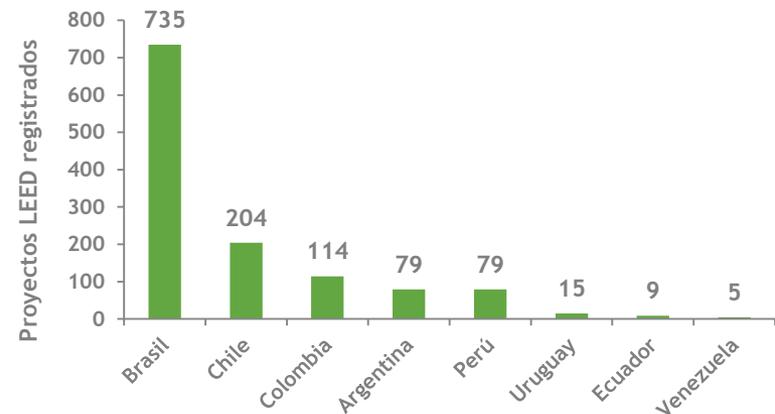
GLOBAL

Mercado mundial de materiales sostenibles de construcción [15]



Conclusión: de acuerdo con una investigación publicada por Navigant Research en 2013 [15][16], el mercado mundial de materiales sostenibles para la construcción pasará USD \$116 billones en el 2013 a USD \$254 billones en el 2020. Otra investigación publicada en el 2014, realizada por Global Industry Analysts, sitúa la cifra del 2020 en USD \$ 529 billones [14].

LOCAL



Fuente: [17]

Conclusión: en Latinoamérica, el mercado de la construcción sostenible se encuentra en crecimiento [18]. Esta tendencia está ligada a la creciente adopción del programa de certificación LEED en la región [19]. Brasil, México y Chile se encuentran en el top diez mundial de países con mayor número de proyectos LEED registrados [18][19].

Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
POTENCIA
LA INNOVACIÓN
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

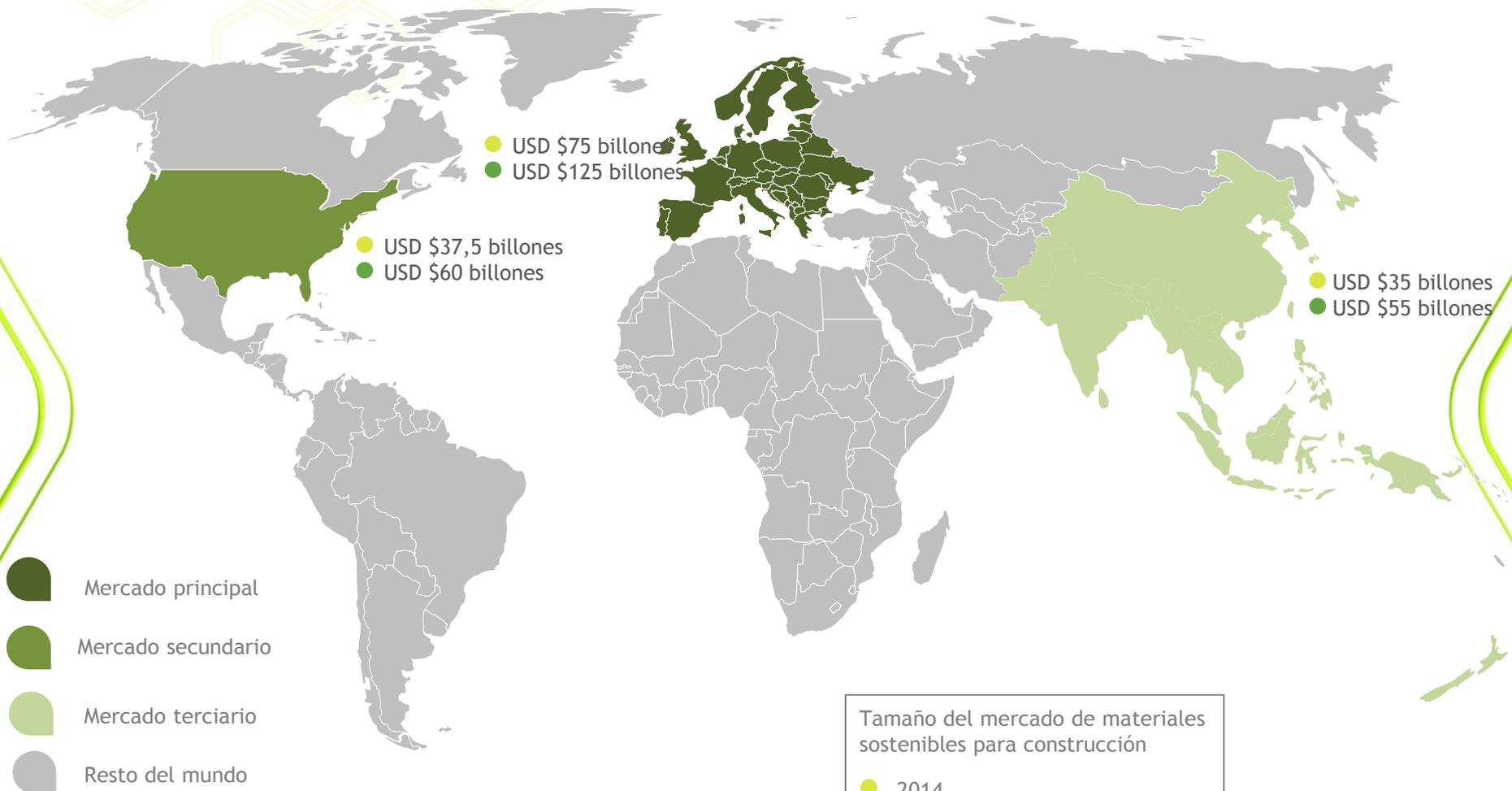
Ejecuta:



MERCADO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS



PRINCIPALES MERCADOS

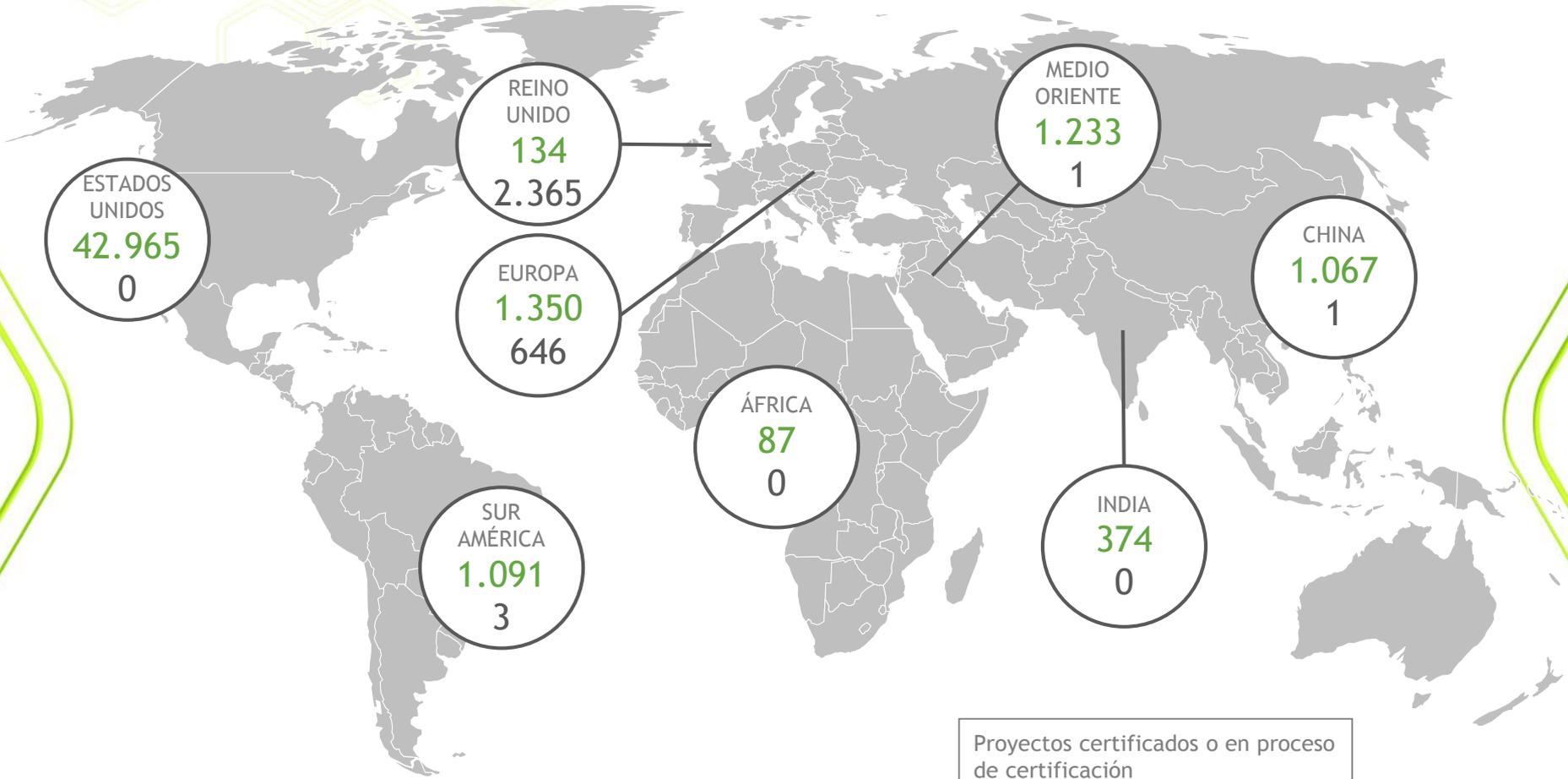


Tamaño del mercado de materiales sostenibles para construcción

● 2014
● Proyectado 2020

Fuente: [15][16]

PRINCIPALES MERCADOS

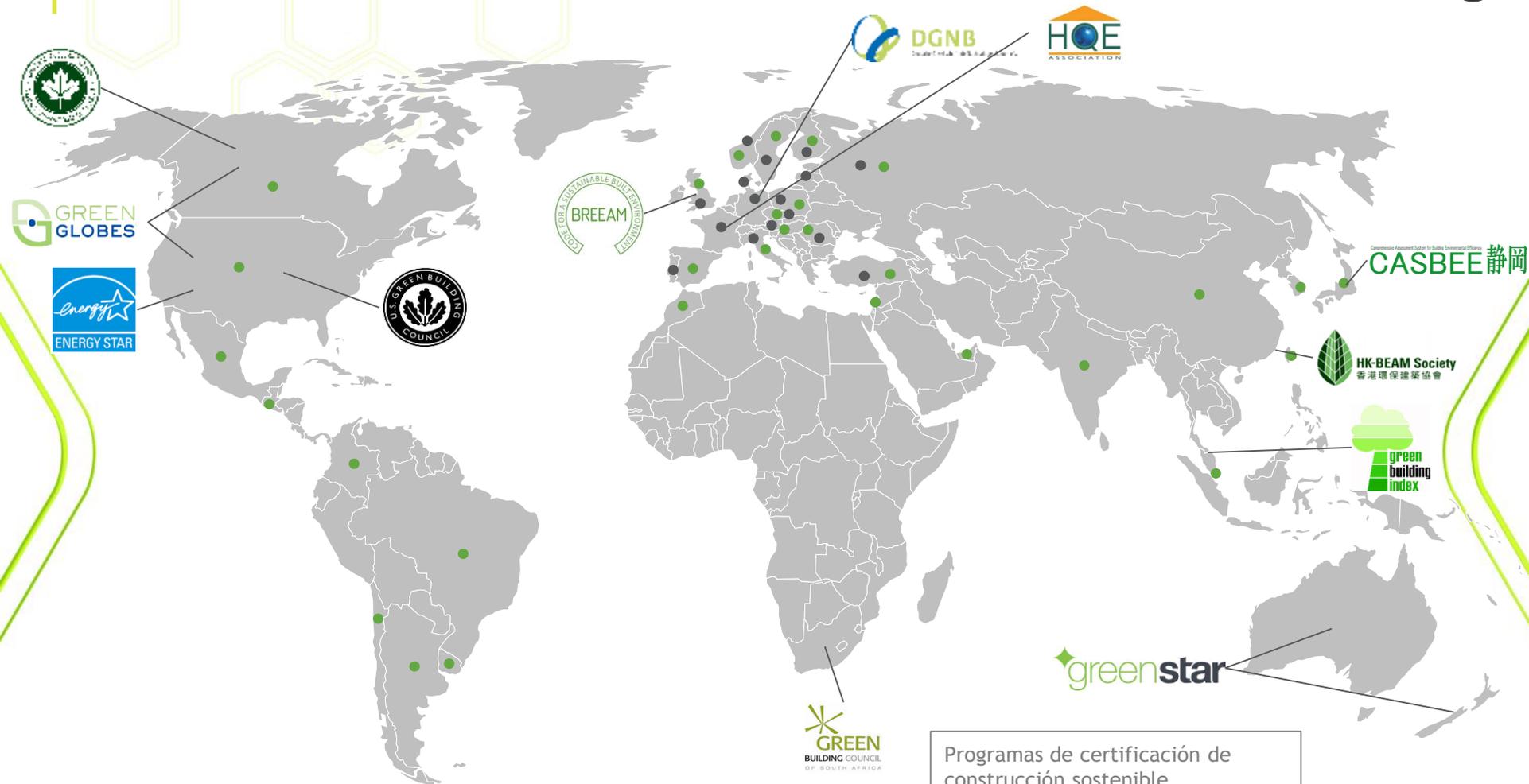


Proyectos certificados o en proceso de certificación

- LEED
- BREEAM

Fuente: [20]

PRINCIPALES MERCADOS



Programas de certificación de construcción sostenible

- LEED
- BREEAM

Fuente: [3][21]

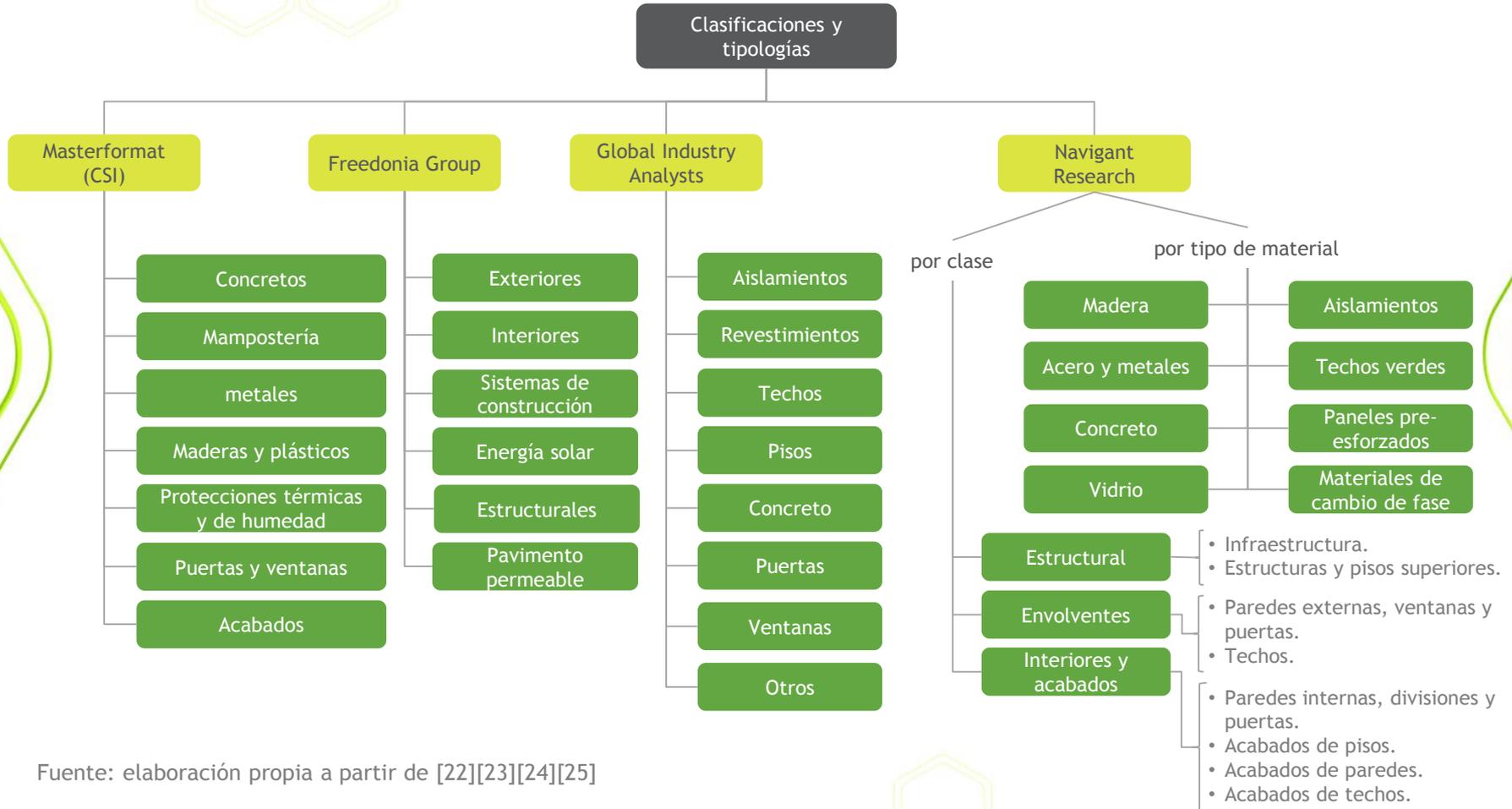
Lidera:
rutaⁿ
 MEDELLÍN
 CENTRO DE INNOVACIÓN Y NEGOCIOS
 EL LUGAR DONDE SE POTENCIA LA INNOVACIÓN
 WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:
tecnova
 conectamos universidad • empresa • estado

une epm Medellín todos por tu visión Alcaldía de Medellín

TIPOLOGÍAS DE PRODUCTOS

En la literatura técnica y en las investigaciones de mercado revisadas en el marco del presente estudio, se hallaron diferentes formas de clasificar (taxonomías o tipologías) los materiales sostenibles para la construcción. En el mapa se encuentran las más relevantes. Para fines del análisis de productos se trabajó con la calificación Masterformat.



Fuente: elaboración propia a partir de [22][23][24][25]

ANÁLISIS DE PRODUCTOS, SERVICIOS Y TECNOLOGÍAS

TIPOLOGÍA //

DESCRIPCIÓN //

TECNOLOGÍA //

CONCRETO

Mezclas en las que se reemplazan agregados finos o gruesos por material recuperado, residuos o desechos. También aquellos que en su producción reducen la huella de carbono, minimizan la energía embebida y disminuyen la emisión de gases de efecto invernadero.

- Cemento / concreto con cenizas volantes o material reciclado.
- Concretos permeables o porosos.
- Fibrocemento.
- Concretos CSA (sulfoaluminatos de calcio).
- Concretos aislantes o formas aisladas de concreto (ICF).



[26]

MAMPOSTERÍA

Elementos constructivos básicos como ladrillos o bloques cerámicos y de concreto con cargas de material recuperado o residuos plásticos, piedras talladas de forma regular o irregular. También se incluyen formulaciones de «morteros verdes».

- Piedra, granito cortado por CNC.
- Ladrillos de cenizas volantes.
- Eco-ladrillos.
- Bloques de concreto aireados en autoclave (AAC).
- Ladrillos de yeso reciclado.
- Meta-cuarcita.
- Morteros con base de cal.



[27]

METALES

Recubrimientos, fijaciones, pórticos, vigas, tableros, láminas, perfilería para divisiones, hierro y otras manufacturas en metales caracterizadas por el empleo de material reciclado, disminución en la energía embebida y en la emisión de gases de efecto invernadero.

- Paneles de zinc.
- ULCOS (acero con ultra bajo dióxido de carbono).
- Vigas y placas estructurales con acero reciclado.
- Techos metálicos frescos (cool metal roofing).
- Divisiones y perfilería metálica.



[28]

Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
**POTENCIA
LA INNOVACIÓN**
WWW.RUTAMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



MERCADO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS



ANÁLISIS DE PRODUCTOS, SERVICIOS Y TECNOLOGÍAS

TIPOLOGÍA //

DESCRIPCIÓN //

TECNOLOGÍA //

MADERAS Y PLÁSTICOS

Elementos estructurales, paneles y envolventes exteriores, divisiones internas, revestimientos y acabados de carpintería fina, madera plástica, paja de construcción, compuestos con cargas que utilizan productos o residuos agrícolas. Uso de plástico reciclado o desechos de plástico.

- Madera certificada.
- Madera plástica o sintética.
- Tuberías de PEX, CPVC.
- Paneles estructurales aislantes (SIP).
- Paneles de matriz polimérica reforzados con fibras de maíz, cascarilla de café, etc.



PROTECCIONES TÉRMICA Y DE HUMEDAD

Productos que proporcionan protección y confort térmico. Abarca impermeabilización, protección térmica, selladores de juntas.

- Aislamientos de fibra de vidrio, sin resinas de formaldehído.
- Aislamientos de lana mineral, celulosa, algodón.
- Materiales de cambio de fase.
- Techos verdes y de membrana.
- Paneles de compuestos.



PUERTAS Y VENTANAS

Incluyen puertas, marcos y ventanas metálicas, de madera y plástico, portadas, cerraduras y accesorios, así como vidrios y paredes cortina de vidrio.

- Ventanas y divisiones de vidrio reciclado.
- SageGlass®: vidrio que cambia de color para controlar luz y calor.
- Madera certificada.



Lidera:



EL LUGAR DONDE SE POTENCIA LA INNOVACIÓN
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



MERCADO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS



ANÁLISIS DE PRODUCTOS, SERVICIOS Y TECNOLOGÍAS

TIPOLOGÍA //

DESCRIPCIÓN //

TECNOLOGÍA //

ACABADOS

Productos utilizados en el interior y exterior de la instalación para terminar superficies y dividir espacios. Abarca pisos, pinturas y revestimientos interiores y exteriores.

- Pisos flexibles de caucho reciclado.
- Paredes con piedra.
- Pisos de bambú y madera certificada.
- Pisos flexibles de linóleo.
- Pinturas libres de tóxicos y compuestos orgánicos volátiles.



[32]

Lidera:



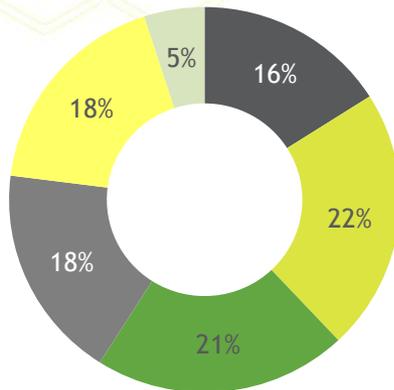
EL LUGAR
DONDE SE
POTENCIA
LA INNOVACIÓN
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



TENDENCIAS DE MERCADO

Datos aproximados de participación de mercado de materiales sostenibles por aplicación 2012 (mundial) [33]



- Estructurales
- Aislamientos
- Techos
- Revestimiento exterior

1.

CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE COMO OPORTUNIDAD DE NEGOCIO

Las empresas están descubriendo el valor del negocio y aprovechan las oportunidades de la actual coyuntura ofreciendo o demandando materiales sostenibles para la construcción [18].

2.

REGULACIONES GUBERNAMENTALES

Son cada vez más estrictas con relación al uso eficiente de energía, generación de gases de efecto invernadero, desechos y a la calidad del aire interior en edificaciones [14][15][17][18].

3.

ETIQUETAS ECOLÓGICAS

Para demostrar al mercado que tan sustentable o “verde” es el material que se ofrece, las empresas de productos para la construcción recurren a las autodeclaraciones y a las declaraciones ambientales de producto [18].

Estructural

Materiales sostenibles para la construcción de la estructura de la edificación tales como concretos, ladrillos, perfiles de acero, madera estructural, entre otros.

Aislamientos

Materiales sostenibles para proveer y mejorar la protección térmica, acústica y de humedad de la edificación y mantener el confort del ambiente interno de la misma.

Techos

Materiales sostenibles para la cubierta superior externa o interna de la edificación tales como capas vegetales, tejas de arcilla o metales recubiertos.

Revestimiento exterior

Materiales sostenibles para fachadas desarrollados con el fin de mejorar su aspecto estético y funcional, mejorando propiedades como la resistencia a la corrosión, el desgaste, entre otras.

Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
POTENCIA
LA INNOVACIÓN
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:

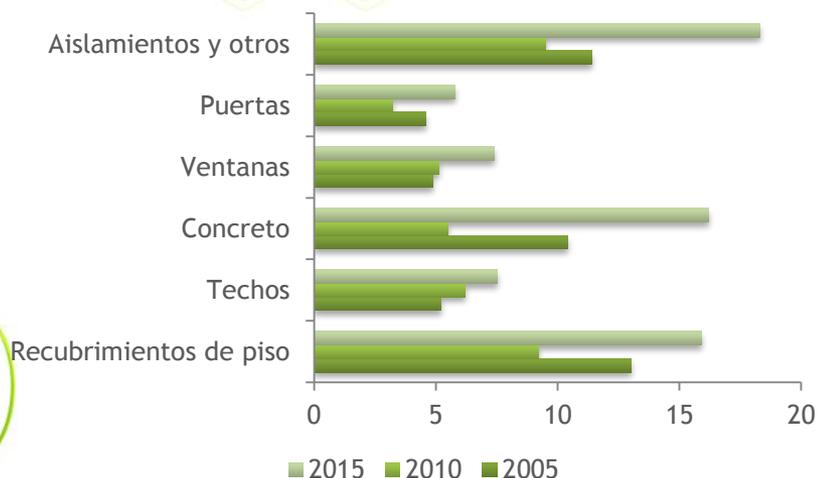


MERCADO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS



TENDENCIAS DE MERCADO

Demanda estimada de materiales sostenibles para la construcción en Estados Unidos (en billones de dólares) [23]



Acabados interiores

Materiales sostenibles utilizados en el interior de la edificación para terminar superficies y dividir espacios. Abarca pisos, pinturas y revestimientos interiores.

4.

LEED Y BREEAM

Incremento en la adopción de programas de certificación voluntaria para la construcción sostenible como LEED y BREEAM, así como la inclusión de los mismos en marcos regulatorios [14][15][18].

5.

REEMPLAZO DE MATERIALES NOCIVOS

Gobiernos, empresas y ONG propenden por sustituir materiales nocivos para las personas y el ambiente presentes en algunos productos de construcción (asbesto, plomo, PVC, entre otros).

6.

RECICLADO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Reutilización de material de obra y empleo de residuos de construcción y demolición (RCD) en la fabricación de materiales de construcción.

7.

REDUCIR, REUSAR, RECICLAR

Materiales para la construcción con bajos niveles de energía embebida, emplean residuos de otras industrias o componentes que son reciclados.

8.

CONCIENCIA AMBIENTAL

Existe una mayor conciencia, especialmente en los países desarrollados, sobre los beneficios de las tecnologías verdes y la necesidad de conservar el medio ambiente [14][15][18].

Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
POTENCIA
LA INNOVACIÓN
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



MERCADO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS



TENDENCIAS DE PRODUCTOS Y SERVICIOS

TENDENCIA //

REGULACIONES
GUBERNAMENTALES
ESTRICTAS

PRODUCTO| SERVICIO //

- Cementos / concretos con cenizas volantes.
- Fibrocementos.
- Pisos, techos y estructuras de madera certificada.
- Pinturas, solventes y otros productos químicos con bajos compuestos orgánicos volátiles.

ATRIBUTOS //

- Durabilidad.
- Desempeños funcionales comparables con materiales tradicionales.
- Buenas relaciones peso - resistencia.

BENEFICIOS //

- Reducción del consumo de energía.
- Reducción en la emisión de gases de efecto invernadero.
- Mejora en la huella de carbono.
- Mejora en la calidad del aire interior.
- Preservación de fuentes de recursos.

REEMPLAZO DE
MATERIALES
NOCIVOS

- Cemento de carbono negativo.
- Pisos flexibles de linóleo como sustituto del vinilo.
- Tuberías de HDPE, PP y PAL.
- Alfombras ecológicas fabricadas a partir de fibras naturales o recicladas.

- Materiales de reemplazo provenientes de fuentes renovables y abundantes.
- Bajos costos de los materiales de reemplazo.
- Bajos costos de mantenimiento.
- Durabilidad.

- Reducción en la emisión de sustancias tóxicas.
- Mejora en la calidad del aire interior.
- Optimización de recursos económicos.
- Mitigación de riesgos legales.

REDUCIR,
REUSAR,
RECICLAR

- Concretos aislantes: formas aisladas de concreto (ICF).
- Concretos CSA.
- Concretos con RCD (residuos de construcción y demolición).
- Paneles de techo con lana mineral y papel periódico reciclado.
- Pisos flexibles con caucho reciclado.
- Paneles ecológicos CAF (Compressed Agricultural Fiber).

- Eficiencia energética.
- Durabilidad.
- Buenas relaciones peso - resistencia.
- Contenido de material reciclado.
- Bajo costo del material recuperado.
- Buenos aislantes térmicos y acústicos.

- Reducción del consumo de energía.
- Reducción del consumo de recursos naturales.
- Reducción en la generación de residuos sólidos.
- Disminución de costos.

Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
POTENCIA
LA INNOVACIÓN
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



MERCADO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS



PRINCIPALES JUGADORES DEL MERCADO

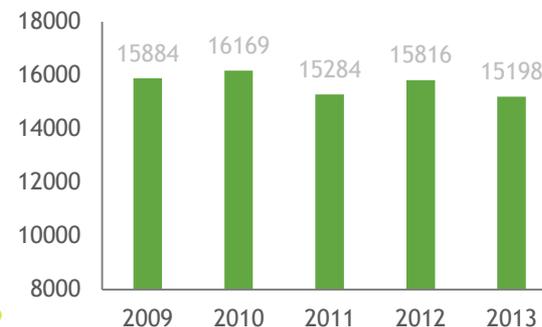


Lafarge SA

Compañía multinacional francesa, fundada en 1833, líder mundial en materiales para la construcción. Se especializa en la producción de cemento, agregados para la construcción, concreto y yeso. Cuenta con una fuerza laboral de 64.000 personas y 1.636 centros de producción, distribuidos en sesenta y dos países. Se precia de tener el primer centro de investigación en materiales para la construcción [34].

www.lafarge.com

Ventas anuales (millones de euros) [35]



PRODUCTOS Y SERVICIOS



THERMEDIA®

Concreto sostenible que reduce las pérdidas de calor manteniendo las propiedades del concreto tradicional. [36]



ARTEVIA®

Concreto decorativo para interiores y exteriores, reduce la huella de carbono. [37]



DUCTAL®

Concreto de alto desempeño, durable, produce menor impacto sobre el ambiente que el acero u otros concretos. [38]



CEMENTO DE BAJO CARBONO

Contienen menos Clinker y que utilizan escoria de acero, cenizas volantes y otros desechos. [39]



ARENA MANUFACTURADA

Producida a partir de la trituración de rocas con el fin de proteger las fuentes de arena aluvial natural. [40]

ALIADOS



Massachusetts
Institute of
Technology



Georgia
Tech



ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE



International
Finance Corporation
WORLD BANK GROUP



UNIVERSITY OF
TORONTO



Institute of Ceramics
and Building
Materials

Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
POTENCIA
LA INNOVACIÓN
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



conectamos universidad+empresa+estado



Medellín
Todos por tu vida
Alcaldía de Medellín

PRINCIPALES JUGADORES DEL MERCADO

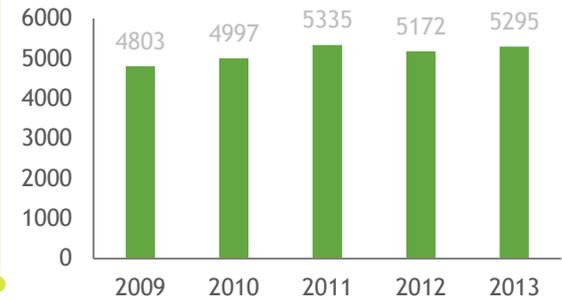


Owens Corning

Multinacional estadounidense, fundada en 1938, líder mundial en tecnologías relacionadas con la fibra de vidrio, compuestos y materiales para la construcción. Proporciona soluciones de alto desempeño en sectores como el transporte, la electrónica, la marina, infraestructura, energía eólica, así como aislamientos y techos para aplicaciones residenciales, comerciales e industriales [41].

www. owenscorning.com

Ventas anuales (millones de dólares)
[41]



PRODUCTOS Y SERVICIOS



[42]

QuietR® - QuietZone®
Sistemas de aislamiento que ayudan a reducir la demanda de energía y contienen 57% de contenido reciclado.



[45]

FOAMULAR®
Paneles para aislamiento de poliestireno expandido (XPS), reutilizable, contenido reciclado mínimo del 20%.



[43]

TruDefinition® Duration®
Soluciones de techado de alta durabilidad, ayudan a reducir demanda energética, hasta 20% contenido reciclado.



[46]

BASEMENT FINISHING SYSTEM®
Mejora la calidad del aire interior previniendo la formación de moho, provee aislamiento térmico y acústico.



[44]

THERMOPREG™
Refuerzos de fibra de vidrio para termoplásticos, reciclable, con altas prestaciones mecánicas.

ALIADOS

BASF
The Chemical Company

TENCATE

CORNING

EDF
ENVIRONMENTAL DEFENSE FUND™
Finding the ways that work

CTG
China Glass Fiber

Lidera:
rutaⁿ
MEDELLÍN
CENTRO DE INNOVACIÓN Y NEGOCIOS
EL LUGAR DONDE SE POTENCIA LA INNOVACIÓN
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:
tecnova
conectamos universidad • empresa • estado

PRINCIPALES JUGADORES DEL MERCADO

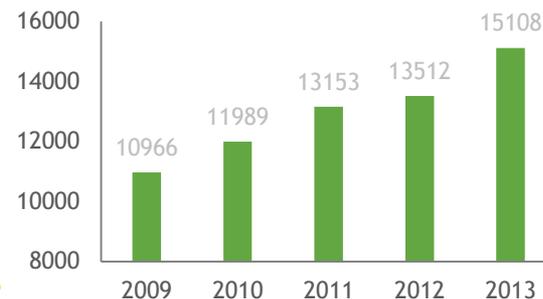


PPG Industries

Multinacional estadounidense, fundada en 1883, es proveedor global de pinturas, recubrimientos, productos ópticos, materiales especializados, vidrio y fibra de vidrio. Cuenta con cerca de 42.000 empleados y 156 centros de manufactura en cincuenta y un países [47]. Sus clientes se encuentran en segmentos industriales, productos de consumo y construcción.

www.ppg.com

Ventas anuales (millones de dólares) [47]



PRODUCTOS Y SERVICIOS



PURE PERFORMANCE®
Pinturas e imprimantes con cero contenido de compuestos orgánicos volátiles. [48]



VIDRIOS PARA VENTANAS
Vidrios con tecnologías que permiten ahorrar energía, disminuir los costos de sistemas de HVAC. [49]



MIL-TOUGH® PANELS
Paneles balísticos para construcciones, fabricados con un aglutinante inorgánico compuesto. [50]



PRECIPITADOS DE SÍLICE
Materias primas desarrollados para la industria de los recubrimientos, sellantes, adhesivos, entre otras. [51]



SELLANTES REMOVIBLES
A base de solventes naturales extraídos de la cáscara de la naranja. [52]

ALIADOS

Lidera:
rutaⁿ
MEDELLÍN
CENTRO DE INNOVACIÓN Y NEGOCIOS
EL LUGAR DONDE SE POTENCIA LA INNOVACIÓN
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:
tecnova
conectamos universidad+empresa+estado

PRINCIPALES JUGADORES DEL MERCADO

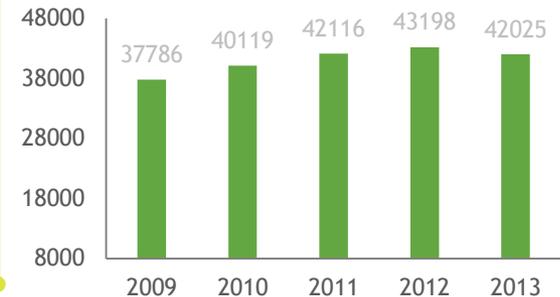


Saint Gobain

Compañía multinacional francesa, fundada en 1665, líder europeo y mundial en el diseño, manufactura y distribución de materiales para la construcción. Cuenta con 190.000 empleados aproximadamente, doce centros de investigación y ciento un unidades de desarrollo. Como fruto de esta actividad maneja un portafolio de novecientos proyectos y radicó cuatrocientas patentes en el año 2013. Tiene presencia en sesenta y cuatro países [53].

www.saint-gobain.com

Ventas anuales (millones de euros)
[54][55]



PRODUCTOS Y SERVICIOS // PROGRAMAS E INVESTIGADORES



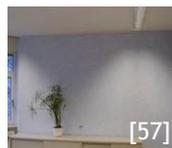
AISLAMIENTO PARA HVAC

Línea de aislantes en lana mineral que reducen la huella de carbono y generan ahorros energéticos.



TECHOS VERDES

Con capa vegetal que reducen la temperatura interna, la presión del viento y ayudan a limpiar el aire.



MORTEROS PARA ESTUCAR

A base de yeso que regulan la temperatura y duplican el rendimiento de morteros convencionales.



PANELES ACUSTICOS

Hechos en un 70% de fibra de vidrio reciclada y un agente aglutinante natural que elimina derivados del petróleo.



MORTEROS ECO-CONFORT

Ligeros y sin polvo, de buen rendimiento, bajas emisiones de VOC y de CO₂.

ALIADOS



Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
POTENCIA
LA INNOVACIÓN
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



MERCADO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS



PRINCIPALES JUGADORES DEL MERCADO

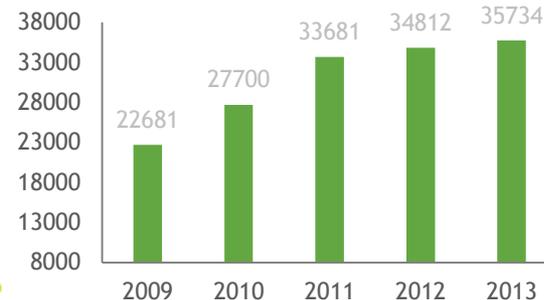


DuPont

Compañía multinacional estadounidense, fundada en 1802, es líder en el desarrollo de materiales para diversas industrias, centrando sus fortalezas en el área química. Tiene operaciones en más de noventa países, emplea cerca de 64.000 personas y cuenta con veintiún centros de I+D ubicados en diferentes regiones. Se caracteriza además por el desarrollo de biomateriales para sustituir productos obtenidos a partir del petróleo [61].

www.dupont.com

Ventas anuales (millones de dólares) [61]



PRODUCTOS Y SERVICIOS



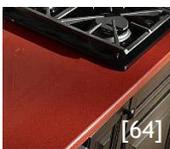
TYVEK®

Material reciclable para cubiertas y fachadas que reduce el consumo energético y la emisión de gases de efecto invernadero.



CORIAN®

Recubrimiento para superficies con contenido mínimo del 6% de material reciclado.



ZODIAQ®

Recubrimiento para superficies en cuarzo con contenido de material reciclado y bajo nivel de VOC.



SENTRYGLAS®

Material laminado para vidrios más resistente y durable que el convencional. Ayuda a obtener mejor aislamiento térmico.



SORONA® EP

Polímero termoplástico de buena resistencia mecánica y rigidez. Contiene entre el 20% y el 37% de material renovable proveniente de biomasa.

ALIADOS



WORLD RESOURCES INSTITUTE



Lidera:



EL LUGAR DONDE SE POTENCIA LA INNOVACIÓN
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



conectamos universidad+empresa+estado



OTROS JUGADORES



The Chemical Company

Compañía líder en el campo de productos químicos, fundada en 1865, ofrece soluciones para el sector construcción que van desde materias primas como pigmentos y catalizadores hasta pinturas, paneles en yeso, concretos areados y plásticos de alto desempeño.

www.basf.com



Multinacional suiza, fundada en 1912, es una de las principales productoras de cemento, concreto y agregados del mundo. El 75% de sus cementos utiliza cenizas volantes o escorias y su producción reporta bajos niveles de emisión de CO₂.

www.holcim.com



Multinacional suiza, es una de las compañías líderes en recubrimientos para pisos en linóleo, vinilo y textiles. Utiliza metodologías de LCA para medir la sostenibilidad de sus productos y su línea de pisos Marmoleum se fabrica a partir de ingredientes naturales.

www.forbo-flooring.com



Multinacional estadounidense, es la empresa de diseño y manufactura de alfombras modulares más grande del mundo. Con su programa ReEntry™ pueden recuperar y reciclar diversos tipos de alfombra. Su plataforma de productos Convert utiliza un 75% de material reciclado mínimo.

www.interfaceglobal.com



Multinacional mexicana, es una de las empresas líderes a nivel mundial en materiales para la construcción. Ofrece cementos mixtos en los que incorpora cenizas volantes y escoria, sistemas ICF que aumentan la eficiencia energética y otros sistemas constructivos que optimizan el uso de recursos.

www.cemex.com



Principal productor de paneles de yeso, compuestos para juntas y otros productos para la construcción de Norteamérica. Su portafolio incluye materiales para techo, exteriores, acabados, paneles interiores, entre otros. Algunos de sus productos contienen material reciclado y presentan bajas emisiones de VOC.

www.usg.com

Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
POTENCIA
LA INNOVACIÓN
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



conectamos universidad • empresa • estado

MERCADO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS




Alcaldía de Medellín

OTROS JUGADORES//NACIONALES



En el negocio de cemento, Argos es líder en Colombia y el quinto productor de América Latina. Ofrece cementos verdes, en los que incorpora cenizas volantes para disminuir la huella de carbono. Adelanta proyectos de investigación con algas para capturar CO₂.

www.argos.com.co



Empresa que fabrica y comercializa tubería y accesorios en PP reciclable para conducción de agua fría y caliente, aire comprimido, sustancias químicas y alimentos. También ofrece acoples flexibles para sanitarios y lavamanos, válvulas de regulación, entre otros.

www.dicol.com.co

Empresa colombiana de manufactura y distribución de productos para la construcción y el hogar. Actualmente ofrece en su portafolio productos de bajo consumo de agua, otros que incorporan materiales reciclados y pinturas y recubrimientos con bajos niveles de VOC.

www.corona.com.co



Empresa que fabrica y suministra materiales y soluciones ecológicas como cubiertas vegetales, paneles de guadua y tierra para paredes, bloques y ladrillos de tierra comprimida, así como guadua y madera estructural. Usan la penca de sábila como impermeabilizante

www.heicon.com.co

Empresa colombiana cuyos negocios de pintura, químicos y aguas ofrecen soluciones para el sector de la construcción. Ofrecen pinturas con bajos niveles de VOC y su línea de química verde y materiales reciclados desarrolla soluciones y procesos mas amigables con el medio ambiente.

www.grupo-orbis.com



Empresa que recicla los residuos de construcción y demolición (RCD), para constituir agregados pétreos, mezclas de mortero y concreto ecológicos para ser utilizados en la fabricación de tabletas, ladrillos y baldosas. También ofrecen pegantes ecológicos y mobiliario urbano.

www.bernardochavesrivas.com

Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
POTENCIA
LA INNOVACIÓN
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



MERCADO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS



CASOS REALES

Essilor European Research Center

Líder mundial en óptica oftalmológica, inauguró su centro de investigación y desarrollo en Créteil, Francia. Este centro, el más grande en su género del mundo, fue comisionado a la firma de arquitectos Arte Charpentier, que trabajó colaborativamente con Lafarge desde la fase de diseño del mismo.

www.arte-charpentier.com
www.lafarge.com



ARTE CHARPENTIER
ARCHITECTES

a

LAFARGE

PROCESO //

- 1. Fase de diseño:** trabajo colaborativo entre Lafarge y los arquitectos para efectuar un uso eficiente de las tecnologías de construcción en concreto.
- 2. Manufactura:** reducción de la energía implementada en la manufactura de los materiales requeridos.
- 3. Vida en servicio:** reducción de las demandas energéticas del edificio gracias a los sistemas constructivos y a la implementación de soluciones que mejoran el desempeño energético, especialmente en la parte térmica, del edificio.

RESULTADOS //

- Edificio de energía positiva.
- Área superficial 15.000 m².
- Certificaciones ambientales:
 - HQE.
 - BREEAM: «Muy buena».
 - BEPOS (eco etiqueta que acredita las edificaciones de energía positiva).
- Uso de energía solar y geotérmica.
- Uso de cementos LAFARGE de alto desempeño.

Lidera:

rutaⁿ
MEDELLÍN
CENTRO DE INNOVACIÓN Y NEGOCIOS

EL LUGAR
DONDE SE
POTENCIA
LA INNOVACIÓN
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:

tecnova
conectamos universidad • empresa • estado

MERCADO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS

une epm[®] Medellín
Todos por tu visto Alcaldía de Medellín

CASOS REALES



Biblioteca de materiales

Material Connexion es una plataforma global de conocimiento, que posee la biblioteca de materiales y procesos avanzados, innovadores y sostenibles más grande del mundo. Posee información y especificaciones técnicas de más de 7.000 materiales y procesos, así como los contactos de sus proveedores.

www.materialconnexion.com



[68]

PROCESO //

1. Material Connexion, además de contar con el servicio de biblioteca de materiales, presta servicios de asesoría y consultoría a empresas de diversos sectores en el proceso de selección de materiales.
2. Material Connexion actúa como interface entre las empresas de manufactura de materiales y aquellas industrias que los aplican.
3. En alianza con sus socios estratégicos McDonough Braungart Design Chemistry, LLC. (MDBC) y Environmental Protection Encouragement Agency (EPEA) desarrolló la plataforma de consulta de materiales Cradle to Cradle, en la cual se encuentra disponible información de materiales sostenibles que cumplen con dichos criterios.
4. Presencia en la Universidad EAFIT, donde se tiene acceso completo a la base de datos de materiales y procesos, a las publicaciones de la empresa y a cien muestras físicas que se renuevan anualmente.

RESULTADOS //

- Única biblioteca con información de materiales «Cradle to Cradle» del mundo.
- Declarado «Top ecoinnovator» por el New York Times en 2007.
- Presencia en más de treinta y cinco universidades del mundo.
- Mensualmente ingresan a la base de datos entre cincuenta y sesenta nuevos materiales o procesos.

Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
POTENCIA
LA INNOVACIÓN
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



MERCADO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS



CASOS REALES



Edificio de Ruta N

Después de un proceso de más de tres años, el proyecto Torres A y B de Ruta N, obtuvo la certificación LEED nivel oro en la categoría de nuevas construcciones. Este reconocimiento se obtuvo gracias a la implementación de estrategias enfocadas al bajo consumo de agua, el ahorro energético y la optimización de recursos [70].

www.rutanmedellin.org



PROCESO //

1. Durante la fase de construcción, se implementó un plan de gestión que permitió desviar (reciclar / reutilizar) más del 90% de los residuos de construcción generados de los rellenos sanitarios [70].
2. Más del 20% del costo de los materiales del proyecto corresponde a productos fabricados a partir de materia prima reciclada [70].
3. Más del 29% del costo de los materiales del proyecto corresponde a productos extraídos y manufacturados a menos de quinientas millas del proyecto [70].
4. El 100% de la madera instalada permanentemente del proyecto fue cultivada y procesada de forma responsable con el medio ambiente. Esta madera cuenta con la certificación FSC [70].

RESULTADOS //

- Sello de Oro en el premio Responsabilidad Ambiental 2011 en la categoría Construcción Institucional.
- Primer edificio de carácter público en obtener la certificación LEED Oro con un puntaje de 60 sobre 110.

Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
POTENCIA
LA INNOVACIÓN
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



MERCADO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS



CONCLUSIONES

La construcción sostenible está creciendo a nivel mundial, toda vez que se comienza a percibir como una oportunidad de negocio en el mediano y largo plazo [18]. De igual manera, el mercado de los materiales sostenibles para la construcción se encuentra en crecimiento impulsado principalmente por el aporte de los mismos a la obtención de certificaciones ambientales, las regulaciones más estrictas y la búsqueda de eficiencia en el empleo de recursos [14][15][16][17][18][19].

- **Mercado en crecimiento:** se estima que el mercado mundial de materiales sostenibles para la construcción crecerá de USD \$116 mil millones a USD \$254 mil millones en 2020.
- **Principales mercados:** Europa y Estados Unidos constituyen los principales mercados de los materiales sostenibles para la construcción. El Asia-Pacífico constituye uno de los mercados donde se perciben mayores crecimientos.
- **Productos principales:** los materiales sostenibles para la construcción que más se demandan en la actualidad son los aislantes, los materiales de acabado interno y los concretos y cementos con cargas de cenizas volantes y escoria.
- **Tendencias en productos:** materiales que sustituyen componentes nocivos para el ambiente y las personas, como las pinturas y acabados interiores que disminuyen los compuestos orgánicos volantes. Materiales con importantes contenidos de material reciclado o recuperado en aplicaciones estructurales y de aislamiento (térmico, acústico, humedad) de las edificaciones. Empleo de fibras naturales y materiales orgánicos provenientes de fuentes rápidamente renovables como agentes sustitutos en los materiales sostenibles.

Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
POTENCIA
LA INNOVACIÓN
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



MERCADO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS



CONCLUSIONES

- **Nichos de mercado:** los principales nichos de mercado en los materiales sostenibles para la construcción (aislantes, techos, estructural) se encuentran asociados con aquellos materiales que minimizan los consumos energéticos durante el ciclo de vida de la edificación. Especialmente en la fase de operación, la cual reporta los mayores consumos energéticos.
- **Líderes del mercado:** son grandes conglomerados industriales, de carácter multinacional, con grandes operaciones en los principales mercados y con representaciones o alianzas estratégicas en los mercados secundarios. Los materiales sostenibles que ofrecen vienen acompañados con certificados o declaraciones ambientales de producto que pueden emplearse para acreditar puntos en programas de certificación como LEED y BREEAM.
- **Actores nacionales:** el mercado es dominado por empresas grandes, multilatinas con presencia en otros países de la región, que comienzan a destinar importantes recursos en actividades de I+D, en cuyo portafolio empiezan a figurar proyectos de desarrollo de materiales sostenibles para la construcción.
- **Importancia del análisis de ciclo de vida:** como principal herramienta de gestión para evaluar la sostenibilidad de los materiales y la construcción.

Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
POTENCIA
LA INNOVACIÓN
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



MERCADO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS



REFERENCIAS

- [1] US Environmental Protection Agency (EPA), 2014. Green building: basic information [en línea]. Disponible en: <http://www.epa.gov/greenbuilding/pubs/about.htm> [recuperado 28 mayo 2014].
- [2] US Environmental Protection Agency (EPA), 2008. EPA green building strategy [pdf] US Environmental Protection Agency. Disponible en: http://www.epa.gov/greenbuilding/pubs/greenbuilding_strategy_nov08.pdf [recuperado 29 octubre 2014].
- [3] Berardi, U., 2013. Moving to sustainable buildings: paths to adopt green innovations in developed countries. Berlin: De Gruyter Open.
- [4] Zuo, J. y Zhao, Z-Y., 2014. Green building research-current status and future agenda: a review. Renewable and sustainable energy reviews. 30 (2014), pp. 271-281.
- [5] Pacheco, F. y Jalali, S., 2011. Eco-efficient construction and building materials. Londres: Springer-Verlag.
- [6] Soriano, M., 2012. Construcción sostenible [pdf]. Escuela de organización industrial. Disponible en: http://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:80173/EOI_ConstruccionSostenible_2012.pdf [recuperado 28 octubre 2014].
- [7] Baño, A. y Vigil-Escalera del Pozo, A., 2005. Guía de construcción sostenible [pdf]. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente. Disponible en: http://www.magrama.gob.es/es/ceneam/programas-de-educacion-ambiental/hogares-verdes/guia-construccion-sostenible_tcm7-193266.pdf [recuperado 28 octubre 2014].
- [8] Friedman, A. 2012. Fundamentals of sustainable dwellings. Washington D.C.: Island Press/Center for Resource Economics.
- [9] Szekeres, A. y Jeswiet, J., 2013. Defining sustainability: critical factors in sustainable material selection. En: Nee, A., Song, B. y S-H, Ong, eds. 2013. Re-engineering manufacturing for sustainability: 20th CIRP International Conference on Life Cycle Engineering, Singapore 17 -19 April, 2013. Singapur: Springer Singapore. pp. 583-590.
- [10] Spiegel, R. y Meadows, D., 2012. Green building materials: a guide to product selection and specification. 3a ed. Nueva Jersey: John Wiley and Sons.
- [11] U.S. Green Building Council (USGBC), 2014. LEED [en línea]. Disponible en: <http://www.usgbc.org/leed> [recuperado 29 octubre 2014].
- [12] U.S. Green Building Council (USGBC), 2009. LEED 2009 for new construction and major renovations [pdf]. U.S. Green Building Council. Disponible en: <http://www.usgbc.org/Docs/Archive/General/Docs5546.pdf> [recuperado 30 octubre 2014].
- [13] Malin, N., 2013. Making sense of the new LEED [en línea]. Disponible en: <http://archrecord.construction.com/tech/techFeatures/2013/1309-Making-Sense-of-the-New-LEED-1.asp> [recuperado 31 octubre 2014].
- [14] Environmental Leader, 2014. Green building materials market to reach \$529bn by 2020 [en línea]. Disponible en: <http://www.environmentalleader.com/2014/09/22/green-building-materials-market-to-reach-529bn-by-2020> [recuperado 31 octubre 2014].
- [15] Environmental Leader, 2013. Green building materials ' \$254bn Annual Market by 2020 ' [en línea]. Disponible en: <http://www.environmentalleader.com/2013/05/02/green-building-materials-254bn-annual-market-by-2020/> [recuperado 31 octubre 2014].
- [16] PR, N 2013, Materials in green buildings, PR Newswire US, Abril 25, Regional Business News, EBSCOhost [recuperado 31 octubre 2014].

Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
**POTENCIA
LA INNOVACIÓN**
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



MERCADO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS



REFERENCIAS

- [17] Gamboa, C., 2013. La construcción sostenible en las mesas sectoriales para fortalecer el Sistema de Formación de Capital Humano [en línea]. Bogotá: Consejo Colombiano de Construcción Sostenible. Disponible en: <http://www.sena.edu.co/empresarios/alianzas-para-el-trabajo/Documents/Semana%20multisectorial/D%C3%ADa%203/3.%20CONSEJO%20COLOMBIANO%20CONSTRUCCI%C3%93N%20SOSTENIBLE%20en%20SENA%202013-09-18.pptx> [recuperado 31 octubre 2014].
- [18] McGraw Hill Construction, 2013. World green building trends: Business Benefits Driving New and retrofit Market Opportunities in Over 60 Countries. [pdf] Bedford, MA: McGraw Hill Construction. Disponible en: http://www.worldgbc.org/files/8613/6295/6420/World_Green_Building_Trends_SmartMarket_Report_2013.pdf [recuperado 31 octubre 2014].
- [19] ELLA - Evidence and lessons for Latin America, 2013. Green building in Latin America [pdf]. ELLA - Evidence and lessons for Latin America. Disponible en: http://ella.practicalaction.org/sites/default/files/131106_ENV_TheGreEco_BRIEF1.pdf [recuperado 31 octubre 2014].
- [20] Hulsey, A., 2013. What's in a rating system [en línea]. Disponible en: <http://sites.utexas.edu/mecc/2013/10/25/whats-in-a-rating-system/> [recuperado 31 octubre 2014].
- [21] Saniuk, I., 2011. Review of global environmental assessment methods [en línea]. Berkshire, UK: BSRIA. Disponible en: <https://www.bsria.co.uk/news/article/global-env-assess/> [recuperado 31 octubre 2014].
- [22] The constructions specification institute, 2010. Masterformat 2010 Update: Master list of numbers and titles for the construction industry [pdf]. Alexandria, VA: The constructions specification institute. Disponible en: https://www.pct.edu/library/secure/pdf/MF_2010.pdf [Recuperado 31 octubre 2014].
- [23] Freedonia Group, 2013. Green building materials [en línea]. Disponible en: <http://www.marketresearch.com/Freedonia-Group-Inc-v1247/Green-Building-Materials-7407898/#toc> [recuperado 31 octubre 2014].
- [24] Navigant Research, 2013. Materials in green buildings [en línea]. Disponible en: <http://www.navigantresearch.com/research/materials-in-green-buildings> [recuperado 31 octubre 2014].
- [25] Global Industry Analysts, 2014. Green building materials [en línea]. Disponible en: <http://www.giiresearch.com/report/go124555-green-bldg-mtrl.html> [recuperado 31 octubre 2014].
- [26] Imagen disponible en: http://r1.forconstructionpros.com/files/cygnus/image/FCP/2009/MAR/640x360/greenconcretemix_10079908.jpg
- [27] Imagen disponible en: <http://www.masoncontractors.org/images/news/20110302060000-1.jpg>
- [28] Imagen disponible en: <http://cdn.infolink.com.au/c/Craft-Metals/images/Environmentally-Sustainable-Rheinzink-Titanium-ZINC-from-Craft-Metals-403634-xl.jpg>
- [29] Imagen disponible en: <http://assets.inhabitat.com/wp-content/blogs.dir/1/files/2013/01/Kengo-Kumas-Transparent-Temporary-Shelter-1-537x358.jpg>
- [30] Imagen disponible en: <http://91ef69bade70f992a001-b6054e05bb416c4c4b6f3b0ef3e0f71d.r93.cf3.rackcdn.com/roll-of-insulator-10081062.jpg>

Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
POTENCIA
LA INNOVACIÓN
WWW.RUTAMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



MERCADO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS



REFERENCIAS

- [31] Imagen disponible en: <http://www.pointerinterior.com/images/awesome-sustainable-architecture-glass-wall-metal-frame-amazing-lighting-interior.jpg>
- [32] Imagen disponible en: <http://www.ethos-sf.com/uploads/6/6/5/9/6659745/1366127369.jpg>
- [33] Transparency market research, 2014. Green building materials market - Global industry analysis, size, share, growth, trends and forecast, 2013 - 2019 [en línea]. Disponible en: <http://www.transparencymarketresearch.com/green-building-materials.html> [recuperado 3 noviembre 2014].
- [34] Lafarge, 2014. Profile: Lafarge at a glance [en línea]. Disponible en: http://www.lafarge.com/wps/portal/1_2_1-Lafarge_en_un_clic [recuperado 3 de noviembre 2014].
- [35] Lafarge, 2014. Financial results: key figures [en línea]. Disponible en: http://www.lafarge.com/wps/portal/5_4_0_1-Chiffres_cles [recuperado 3 de noviembre 2014].
- [36] Imagen disponible en: http://www.lafarge.com/wps/wcm/resources/image/4685d6942f5ebba3/Lafarge-insulating-concrete-Thermedia_190x188.jpg
- [37] Imagen disponible en: http://www.lafarge.com/wps/wcm/resources/image/468305e4283bdd80/Lafarge-concrete-decorative-Artevia-outdoor_190x188.jpg
- [38] Imagen disponible en: http://www.lafarge.com/wps/wcm/resources/image/468db4e0445bba8e/Rabat-Sale-airport-Morocco-Lafarge-Ductal_190x188.jpg
- [39] Imagen disponible en: http://www.lafarge.com/wps/wcm/resources/image/468b94c4206aa96e/Lafarge-lower-carbon-cement_190x188.jpg
- [40] Imagen disponible en: http://www.lafarge.com/wps/wcm/resources/image/4685c9f42efbd1b9/Lafarge-manufactured-sand_190x188.jpg
- [41] Owens Corning, 2014. FORM 10-K Filed 02/12/14 for the period ending 12/31/13 [pdf]. Disponible en: <http://owenscorning.q4cdn.com/8d46fc42-9d11-4ef2-b161-fafe1e465154.pdf?noexit=true> [recuperado 3 noviembre 2014].
- [42] Imagen disponible en: http://filecache.drivetheweb.com/mr5str_owenscorning/4905/Quiet+Zone+Product+shot.jpg
- [43] Imagen disponible en: <http://www.owenscorning.com/NetworkShare/Roofing/Images/FOR-COLOR-CAROUSEL-TRUDEF-DURATION-BROWNWOOD-beautyshot-130x82.jpg>
- [44] Imagen disponible en: <http://www.ocvreinforcements.com/images/solutions/twintex.jpg>
- [45] Imagen disponible en: <http://www.foamular.com/uploadedImages/foam/products/images/FoamularThermaPink.jpg>
- [46] Imagen disponible en: <http://basements.owenscorning.com/bfs/images/feature-one.jpg>
- [47] PPG Industries Inc., 2014. FORM 10-K Filed 02/20/14 for the fiscal year ended december 31, 2013 [en línea]. Disponible en: <http://investor.ppg.com/phoenix.zhtml?c=112929&p=irol-SECText&TEXT=aHR0cDovL2FwaS50ZW5rd2l6YXJkLmNvbS9maWxpbcueG1sP2lwYWdlPTk0MDg5NTUmRFNFUT0wJINFUT0wJlNRREVTQz1TRUNUSU90X0VOVEISRZzdWJzaWQ9NTc%3d>
- [48] Imagen disponible en: http://ppgpro.blob.core.windows.net/canimages/PURE%20PERFORMANCE_Interior_Eggshell_Latex.png

Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
**POTENCIA
LA INNOVACIÓN**
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



MERCADO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS



REFERENCIAS

- [49] Imagen disponible en: <http://www.ppgresidentialglass.com/images/products/solarban-60-s.jpg>
- [50] Imagen disponible en: <http://www.ppg.com/en/newsroom/news/PublishingImages/110927PPG-EbtechIndustrialW.jpg>
- [51] Imagen disponible en: http://www.ppg.com/specialty/silicas/PublishingImages/silica_header.jpg
- [52] Imagen disponible en: <http://www.mulco.ca/getfile/70b7a5a5-2583-4f23-8430-1a2fbc97c25a/Product1.aspx>
- [53] Saint Gobain, 2014. Saint-Gobain at a glance [en línea]. Disponible en: <http://www.saint-gobain.com/en/press/saintgobain-glance> [recuperado 5 noviembre 2014].
- [54] Saint Gobain, 2014. Registration document 2013 [pdf]. Disponible en: http://www.saint-gobain.com/files/DDR_2013_GB.pdf [recuperado 5 noviembre 2014].
- [55] Saint Gobain, 2013. Registration document 2012. [pdf]. Disponible en: http://www.saint-gobain.com/files/Rapport_annuel_2012_EN.pdf [recuperado 5 noviembre 2014].
- [56] Imagen disponible en: http://www.isover-technical-insulation.com/var/technicalinsulation/storage/images/media/images/materials/materials-stonewool.jpg/10624-1-eng-GB/Materials-Stonewool.jpg_medium.jpg
- [57] Imagen disponible en: <http://www.e-weber.com/en/innovations/plastering-mortars.html>
- [58] Imagen disponible en: <http://www.weber.es/typo3temp/pics/14b0ee4bd2.jpg>
- [59] Imagen disponible en: <http://www.certainteed.com/images/pressroom/LiveRoof3.jpg>
- [60] Imagen disponible en: http://www.ecophon.com/PIM/74843__440.jpg
- [61] E.I. Du pont de Nemours and company, 2014. Form 10-K filed for the period ending 12/31/13 [pdf]. Disponible en: http://investors.dupont.com/files/doc_financials/2013/AR/DD-12.31.2013-10K%20FILED%20-%202014.pdf [recuperado 3 noviembre 2014].
- [62] Imagen disponible en: http://www2.dupont.com/Tyvek/en_US/assets/downloads/Atticwrap.jpg
- [63] Imagen disponible en: http://eidupont.scene7.com/is/image/eidupont/MK_Cucine_012_DuPont_Corlan_02-mid_690x345
- [64] Imagen disponible en: http://eidupont.scene7.com/is/image/eidupont/Zodiaq_GalaxyBlackandIndus_Red_Midrange3_630x315?One-Third-D
- [65] Imagen disponible en: http://www2.dupont.com/SafetyGlass/en_US/assets/images/DuPont-SentryGlas-Products-Callout.jpg
- [66] Imagen disponible en: http://eidupont.scene7.com/is/image/eidupont/CommCarpet_watermark_1120x328
- [67] Imagen disponible en: http://www.essilor.com/fr/Press/News/PublishingImages/Essilor_CI-T_Exterieur.jpg
- [68] Imagen disponible en: http://press.materialconnexion.com/MC_Global_Images/Material%20ConneXion%20Cologne_01.jpg
- [69] Imagen disponible en: http://rutanmedellin.org/cache/com_zoo/images/certificacion_leed_ruta_n_ig_140611_496403d01748b3ce077890dbd3c9dac7.jpg
- [70] Angel, C., 2014. Complejo Ruta N obtiene la Certificación LEED Gold [en línea]. Disponible en: <http://rutanmedellin.org/index.php/es/actualidad/noticias/item/complejo-ruta-n-obtiene-la-certificacion-leed-gold11062014> [recuperado 9 noviembre 2014].

Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
**POTENCIA
LA INNOVACIÓN**
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



MERCADO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS





3.

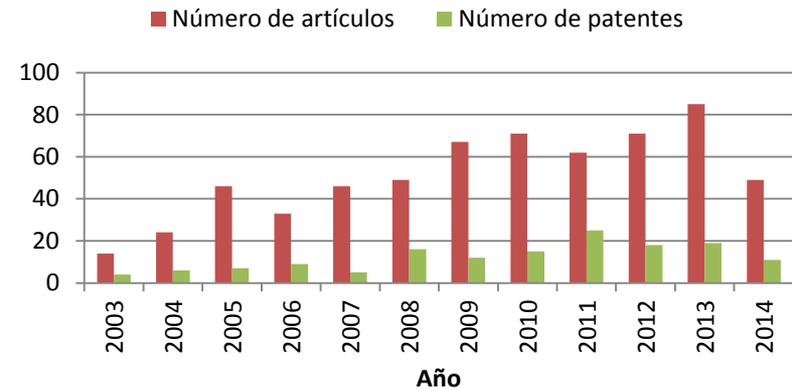
MERCADO DE TECNOLOGÍA

En este capítulo se evidencia el comportamiento científico y tecnológico a nivel mundial, las tendencias, tecnologías emergentes y el nivel de madurez de los hallazgos; además, las principales instituciones líderes que pueden apoyar cada área de oportunidad desde el ámbito científico y tecnológico.



TENDENCIAS TECNOLÓGICAS EMERGENTES

- Se analizan las tendencias tecnológicas en los últimos diez años donde se evidencia un crecimiento sostenido en investigación, muy superior a la actividad patentable.
- La mayor parte de las patentes se enfocan en desarrollos de materiales que incorporan residuos o materiales reciclables como sustitutos de materias primas no renovables.
- Las investigaciones científicas se orientan a evaluar las propiedades de estos nuevos materiales, sus implicaciones sobre el medio ambiente y la salud humana.



PATENTES //

RESIDUOS O DESECHOS INDUSTRIALES UTILIZADOS COMO MATERIALES DE CARGA

Uso de aglomerados o materiales de residuos como elementos de carga (agregados) de materiales como morteros, hormigón o piedra artificial .

MATERIALES ESTRUCTURALES A PARTIR DE RESIDUOS RECICLABLES

Materiales como losas, paneles o laminados, con contenido reciclado de madera, fibras, virutas, tallos vegetales, o similares, de plástico o de productos espumados.

MATERIALES DE AISLAMIENTO TÉRMICO Y ACÚSTICO

Métodos y materiales de construcción que facilitan condiciones térmicas o acústicas favorables, por ejemplo la acumulación de calor dentro de las paredes.

PUBLICACIONES //

ESTUDIO DE MATERIALES DE RESIDUO Y RECICLADOS

Los materiales de residuo de la misma industria de la construcción o de otras industrias son objeto de estudio para la fabricación de nuevos materiales, especialmente para el concreto.

ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA COMO CRITERIO DE SELECCIÓN

Muchos de los estudios científicos se enfocan en el análisis del ciclo de vida de los materiales, como soporte para su elección.

EVALUACIÓN DE MATERIALES DE AISLAMIENTO

Los últimos estudios se han enfocado en la evaluación de materiales aislantes, dado su impacto sobre la eficiencia energética de los edificios.

Lidera:

rutaⁿ
MEDELLÍN
CENTRO DE INNOVACIÓN Y NEGOCIOS

EL LUGAR DONDE SE POTENCIA LA INNOVACIÓN
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:

tecnova
conectamos universidad • empresa • estado

MERCADO DE TECNOLOGÍA

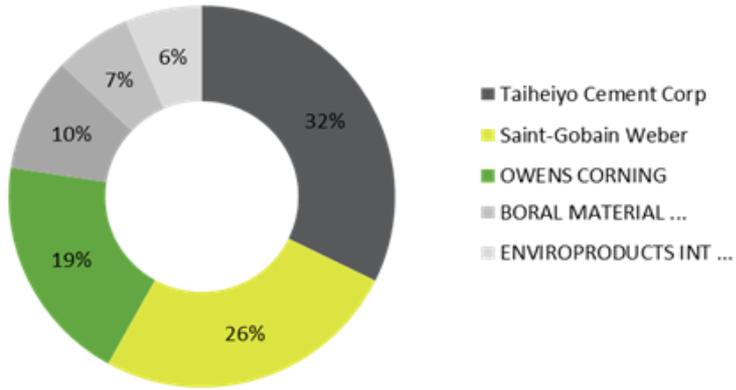
une

e pm

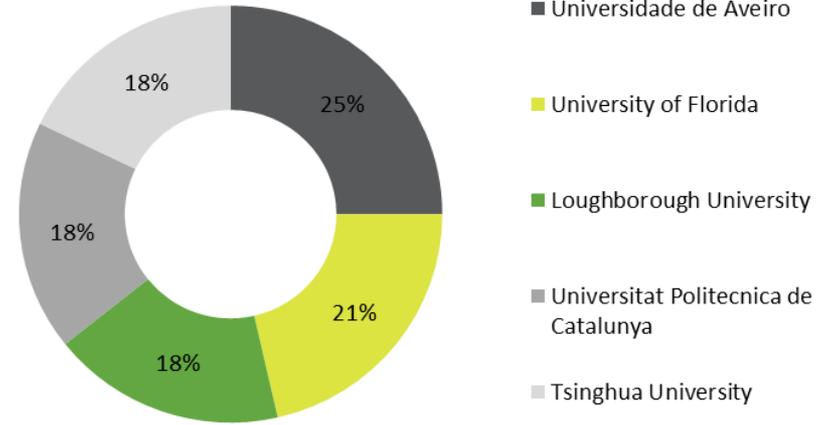
Medellín
Todos por tu vida

Alcaldía de Medellín

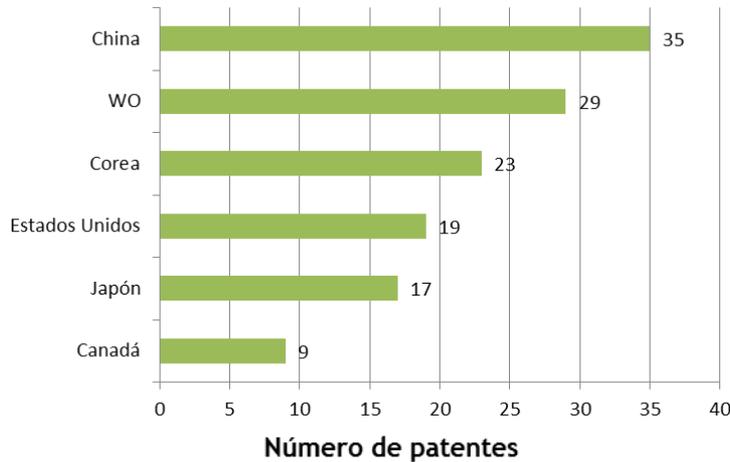
PATENTES //



ARTÍCULOS //



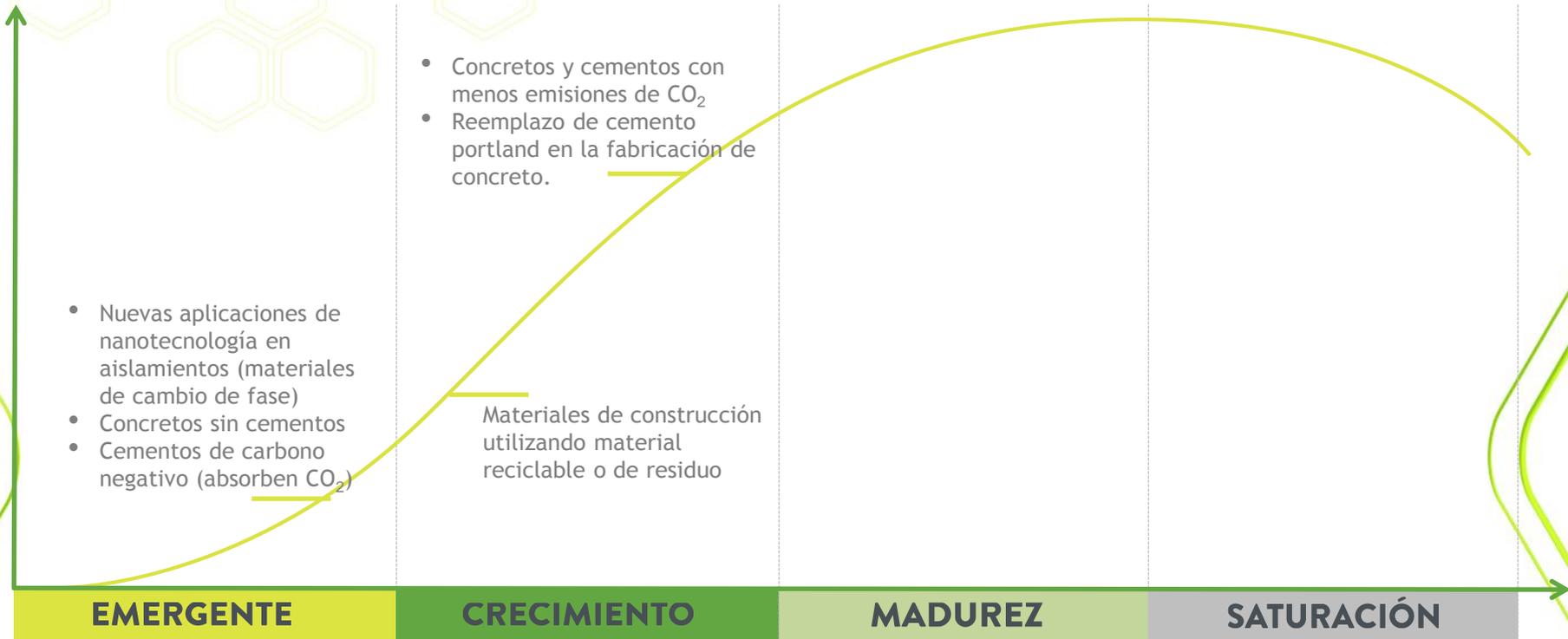
PAISES DE PROTECCIÓN //



FUENTE//



NIVEL DE MADUREZ



La tecnología parece prometedora, pero su uso está restringido a centros de investigación o empresas innovadoras que la generan. Dada la novedad de la tecnología, la información se encuentra principalmente en artículos científicos.

Inicio del crecimiento de la tecnología, haciéndose progresivamente más útil en entornos cada vez más amplios. Una vez los desarrollos se empiezan a llevar a la escala industrial las fuentes de información se transforman en patentes o alianzas en R&D y Joint ventures

La tecnología presenta niveles de rendimiento satisfactorios generalizando su utilización. Expansión de la tecnología con su producción científica y número de patentes.

La tecnología es conocida y dominada por muchas personas y en muchas partes por un periodo aproximado de diez años. No es posible alcanzar mejoras de rendimiento, por tanto la tecnología entrará en una fase de «letargo» hasta que surja otra tecnología que la desplace.

Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
**POTENCIA
LA INNOVACIÓN**
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



MERCADO DE TECNOLOGÍA



TENDENCIAS EN INVESTIGACIÓN

TENDENCIA //

DESCRIPCIÓN//

ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA COMO CRITERIO DE EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE MATERIALES

Se han investigado como herramientas para la selección de los materiales la evaluación del ciclo de vida (ACV) y el costo del ciclo de vida (LCC). Se calcula de huella de carbono e hídrica, con especial énfasis en materiales de aislamiento térmico y estructuras de acero.



[1]

EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE MATERIALES DE AISLAMIENTO TÉRMICO / ACÚSTICO

Se han desarrollado muchos estudios donde se evalúa el desempeño (propiedades termo-físicas) de aislamientos como lana de oveja, lana de cáñamo, lana de roca, materiales de cambio de fase y paneles de aislamiento.



[2]

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO MATERIAL RECICLABLE O DE RESIDUO

Evaluación del uso de material de desecho de cerámica, residuos de vidrio, cenizas, residuos de hormigón, ladrillos, tejas de arcilla, residuos de papel y PET reciclado, entre otros, para la producción de azulejos de cerámica, ladrillos, paneles, tejas y demás. Gran cantidad de estudios se han enfocado al uso de cenizas volantes y escorias para ser utilizadas como agregados en el concreto.



[3]

Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
POTENCIA
LA INNOVACIÓN
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



MERCADO DE TECNOLOGÍA



TENDENCIAS EN INVESTIGACIÓN

TENDENCIA //

DESCRIPCIÓN //

MATERIALES CEMENTANTES A PARTIR DE COMPONENTES DE RESIDUO O DEMOLICIÓN

Se estudian metodologías para el procesamiento de lodos de depuradora, cenizas de residuos, cenizas de biomasa, áridos reciclados de residuos de construcción y demolición y añadidos de plástico, entre otros, como sustitutos agregados naturales para la fabricación de materiales cementantes.



[4]

UTILIZACIÓN DE RESIDUOS AGROINDUSTRIALES PARA LA FABRICACIÓN DE MATERIALES BIO-COMPUESTOS

Utilización de fibras naturales como refuerzo de material polimérico biodegradable, por ejemplo para la fabricación de bloques prensados de adobe o bioladrillos. El material compuesto producido también puede tener propiedades comparables a la madera de grado estructural.



[5]

Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
POTENCIA
LA INNOVACIÓN
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



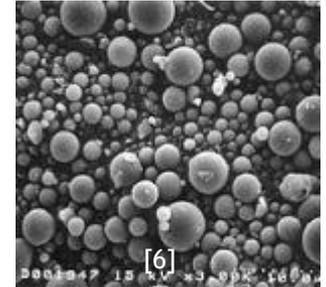
TENDENCIAS EN TECNOLOGÍA

TENDENCIA //

DESCRIPCIÓN //

RESIDUOS O DESECHOS INDUSTRIALES UTILIZADOS COMO MATERIALES DE CARGA

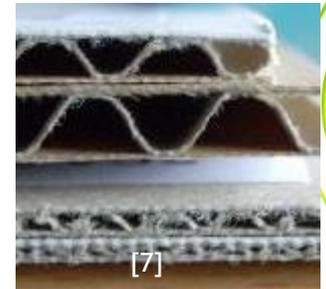
Uso de escorias, cenizas volantes, cenizas de fondo, papel, vidrio, cáscaras de arroz, hormigón triturado, polímeros, productos petroquímicos, aserrín, virutas de madera, cenizas de incineración de RSU (Residuos de Sólidos Urbanos) y polvo de MDF, entre otros, para la sustitución de materias primas no renovables usadas como agregados en la fabricación de hormigón, mortero y ladrillos. También se incluyen los cementos reforzados con fibras.



[6]

MATERIALES ESTRUCTURALES A PARTIR DE RESIDUOS RECICLABLES

Materiales de construcción (como paneles, pisos, techos, o losas, en general compuestos de múltiples capas) los cuales incluyen materiales de residuos o reciclables como cartón corrugado, metal, vidrio y plástico reciclable, resina termoplástica, polietileno de alta densidad, fibras de poliéster y espuma de polipropileno, entre otros, que les confieren mayor resistencia y desempeño. Estos materiales también pueden tener propiedades de aislamiento térmico y acústico.



[7]

MATERIALES DE AISLAMIENTO TÉRMICO Y ACÚSTICO

Las últimas investigaciones se han enfocado en el uso de la nanotecnología para el desarrollo de materiales de construcción de alta eficiencia energética como aislantes térmicos de vacío y ventanas basadas en nanogel de sílice. Recientemente existe un gran interés en el desarrollo de compuestos reforzados de cemento a base de nanotubos de carbono (CNT) y nanofibras (CNFs), así como cementos que incorporan nanosílice utilizado como puzolana para incrementar la resistencia del concreto cuando se usan residuos como agregados.



[8]

Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
POTENCIA
LA INNOVACIÓN
WWW.RUTAMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



TENDENCIAS EN TECNOLOGÍA

TENDENCIA //

DESCRIPCIÓN //

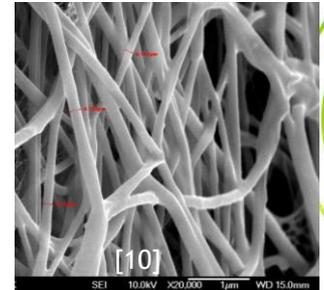
MEJORAS SOBRE PINTURAS, LACAS Y OTROS POLÍMEROS

Invencciones relacionadas con recubrimientos que incorporan solventes alternativos, que tienen menor impacto ambiental y menores emisiones de VOC.



NANOMATERIALES EN AISLAMIENTOS Y CEMENTOS

Recientemente existe un gran interés en el desarrollo de compuestos reforzados de cemento a base de nanotubos de carbono (CNT) y nanofibras (CNFs), así como cementos que incorporan nanosilice utilizado como puzolana para incrementar la resistencia del concreto cuando se usan residuos como agregados.



Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
POTENCIA
LA INNOVACIÓN
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



MERCADO DE TECNOLOGÍA



LÍDERES DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



universidade
de aveiro

UNIVERSIDAD DE AVEIRO

Cuenta con catorce unidades de investigación y cuatro laboratorios asociados en diferentes áreas. En el área de interés tiene dos grupos de investigación, CICECO (Centro de Investigación en Materiales Compuestos y Cerámicos) e I3N (Instituto de Nanoestructuras, Nanomodelación y Nanofabricación) [13].

TECNOLOGÍAS QUE IMPLEMENTA //

1. Metodologías para la obtención de materiales asilantes alternativos, como mazorca de maíz y residuos de la industria textil [1].
2. Incorporación de materiales de cambio de fase a estructuras de mampostería [2].

Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
POTENCIA
LA INNOVACIÓN
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



MERCADO DE TECNOLOGÍA



LÍDERES DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



UNIVERSITY OF FLORIDA

Es una de las universidades más antiguas y más completa del estado de Florida. Los estudios relacionados con materiales de construcción son ejecutados por la Escuela Politécnica Superior de Edificación de la Universidad de Florida [14].

TECNOLOGÍAS QUE IMPLEMENTA //

1. Estudios de filtración y obstrucción de pavimentos permeables [3].
2. Investigaciones relacionadas con el uso estructural de los ladrillos elaborados con tierra [4].
3. Metodologías para la evaluación del ciclo de vida (LCA) de materiales de construcción [5].

Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
POTENCIA
LA INNOVACIÓN
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



MERCADO DE TECNOLOGÍA



LÍDERES DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



LOUGBOROUGH UNIVERSITY

Universidad de alta investigación de Inglaterra. Cuenta con veinticuatro departamentos académicos y más de treinta institutos de investigación, repartidos entre diez escuelas. Las investigaciones relacionadas con los materiales de construcción son ejecutadas por el departamento de construcción e ingeniería civil [15].

TECNOLOGÍAS QUE IMPLEMENTA //

1. Metodologías de análisis de ciclo de vida basadas en un sistema de registro de emisiones de carbono e identificación de radiofrecuencia (RFID) [6].
1. Revisión de estudios anteriores sobre el enfoque de los arquitectos en la minimización de residuos de construcción [7].

Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
POTENCIA
LA INNOVACIÓN
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



conectamos universidad • empresa • estado



LÍDERES DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

 TAIHEIYO CEMENT CORPORATION

TAIHEIYO CEMENT CORPORATION

Es una multinacional japonesa organizada en cuatro compañías que cubren el cemento, los recursos minerales, el medio ambiente y los negocios internacionales. Sus productos se basan en tecnología de reciclaje desarrollado para procesar y reutilizar grandes volúmenes de residuos y subproductos [16].

TECNOLOGÍAS QUE IMPLEMENTA //

1. Tratamiento de materiales aglomerados (de desechos o basura) especialmente adaptados para mejorar sus propiedades de carga, en los morteros, hormigón o piedra artificial [8].
2. Aditivos de hormigón fácilmente manipulable y producido mediante el uso de un aditivo inorgánico en polvo [9].
3. Concreto reforzado con fibras orgánicas e inorgánicas [10].

Lidera:

rutaⁿ
MEDELLÍN
CENTRO DE INNOVACIÓN Y NEGOCIOS

EL LUGAR
DONDE SE
**POTENCIA
LA INNOVACIÓN**
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:

tecnova
conectamos universidad • empresa • estado

MERCADO DE TECNOLOGÍA

une **epm**

Medellín
Todos por tu vida
Alcaldía de Medellín

LÍDERES DE DESARROLLO TECNOLÓGICO



SAINT-GOBAIN WEBER

Compañía alemana, líder mundial en fabricación de productos para la construcción con soluciones para interiores y exteriores de edificios. Gracias a sus marcas de alto perfil y a su amplia presencia geográfica tiene soluciones para todas las necesidades de la construcción, incluyendo particiones, productos de aislamiento acústico y térmico, revestimientos de pared y productos para techos y tuberías [17].

TECNOLOGÍAS QUE IMPLEMENTA //

1. Materiales aislantes de lana mineral, fibra de vidrio, fibra de roca y fibra de celulosa; contienen aglutinantes libres de formaldehído.
2. Incorporación de agentes antiestáticos y materiales de cambio de fase dentro de la matriz del aislante.
3. Composiciones y paneles de amortiguación acústica, que incluye una resina aglutinante y un polímero.

Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
**POTENCIA
LA INNOVACIÓN**
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



MERCADO DE TECNOLOGÍA



LÍDERES DE DESARROLLO TECNOLÓGICO



OWENS CORNING

Es el mayor fabricante del mundo de fibra de vidrio y de productos relacionados. En su amplio portafolio se destacan los aislantes de fibra de vidrio y otros sistemas de materiales de construcción y soluciones compuestas que incluyen tejas, accesorios y materiales compuestos de vidrio empleados en transporte, electrónica, telecomunicaciones, aplicaciones de alto rendimiento y soluciones acústicas [18].

TECNOLOGÍAS QUE IMPLEMENTA //

1. Metodologías para el reciclaje de vidrio [11].
2. Paneles acústicos de fibras de poliéster [12].

Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
POTENCIA
LA INNOVACIÓN
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



MERCADO DE TECNOLOGÍA



CONCLUSIONES

Los materiales sostenibles para la construcción constituyen un tema de creciente investigación y protección mediante patente. Aparecen en el escenario nuevos actores clave del mercado de este tipo de productos, además de las posibles alianzas con universidades que le apuestan al tema.

- **Las tendencias más marcadas en desarrollo tecnológico** son las relacionadas con los materiales de construcción utilizando material reciclable o de residuo para aplicaciones en concreto, pisos, techos y muros, que además pueden tener propiedades de aislamiento térmico o acústico. También tienden a aumentar las invenciones relacionadas con la mejora en los atributos ambientales y de salud en los materiales de acabado como pinturas, lacas y otros polímeros.
- **Surgimiento de nuevas aplicaciones** de la nanotecnología en aislamientos y mejoradores de las propiedades del concreto.
- **Los principales líderes tecnológicos** son las compañías Taiheiyo Cement Corporation, Saint-Gobain Weber y Owens Corning.
- **El mercado de protección de las tecnologías** son China, Corea, Estados Unidos y Japón.
- **Los estudios científicos se enfocan** en el análisis del ciclo de vida de los materiales, como soporte para su elección, y en los materiales de aislamiento térmico, dada su importancia para la eficiencia térmica de las construcciones.
- **Los líderes en investigaciones científicas** son la Universidad de Aveiro (Portugal), la Universidad de Florida (Estados Unidos) y la Universidad de Loughborough (Reino Unido).

Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
**POTENCIA
LA INNOVACIÓN**
WWW.RUTAMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



MERCADO DE TECNOLOGÍA



REFERENCIAS

- [1] Briga-Sá, Ana, et al. 2013. Textile waste as an alternative thermal insulation building material solution. Construction and Building Materials, volume 38, january 2013, pages 155-160.
- [2] Vicente, Romeu et al. 2014. Brick masonry walls with PCM macrocapsules: an experimental approach. Applied thermal engineering, volume 67, issues 1-2, june 2014, pages 24-34
- [3] Sansalone, J, et al, 2012. Filtration and clogging of permeable pavement loaded by urban drainage. Water research, volume 46, issue 20, 15 december 2012, pages 6763-6774
- [4] Kamseum, E, et al.2011. Evolution of fired clay products: from origin to sustainable building ceramics. Interam: international ceramic review 01/2011; 60(3):221-225.
- [5] Grant, A, 2014. Life cycle assessment and service life prediction: a case study of building envelope materials. Journal of industrial ecology, volume 18, Issue 2, april 2014, pages 187-200
- [6] Osmani, M, et al, 2008. Architects' perspectives on construction waste reduction by design. Waste management, volume 28, issue 7, 2008, pages 1147-1158
- [7] Wu, Weiwei, et al, 2014. A real-time recording model of key indicators for energy consumption and carbon emissions of sustainable buildings. Sensors 2014, 14, 8465-8484
- [8] Hampton, Jonathan. Manufactured aggregate material and method. US2009156725A, 9 Dic 2008
- [9] Toshihisa, Maruta et al. High strength concrete member for high speed traffic system construction. JP2001240451A febrero 29, 2000.
- [10] KOJI, G, 2010. METHOD FOR PRODUCING FIBER-REINFORCED CONCRETE JP2001212817A
- [11] Sizing composition for mineral wool comprising a monosaccharide and /or apolysaccharide and an organic polycarboxylicacid , and insulating products obtained
- [12] Tilton, Jeffrey. Acoustical substrate suitable for fabrication into a three dimensional product. US 20050139415 A1. 8 sep 2004.
- [13] Universidad de Aveiro. <http://www.ua.pt/>
- [14] Universidad de Florida. <http://www.ufl.edu/>
- [15] Universidad de Loughborough. <http://www.lboro.ac.uk/>
- [16] Taiheiyo cement Corporation. <http://www.taiheiyo-cement.co.jp/>
- [17] Weber. <http://www.sg-weber.de/>
- [18] Owens Corning. <http://www.owenscorning.com/>

Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
POTENCIA
LA INNOVACIÓN
WWW.RUTAMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



MERCADO DE TECNOLOGÍA



REFERENCIAS IMÁGENES

- [1] Imagen ecoetiqueta. Disponible en: http://en.wikipedia.org/wiki/sustainable_products, consulta agosto 21 de 2014.
- [2] Imagen lana de roca. Disponible en: http://en.wikipedia.org/wiki/mineral_wool, consulta agosto 21 de 2014.
- [3] Imagen PET reciclado. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/construcci%C3%B3n_ecol%C3%B3gica, consulta agosto 21 de 2014.
- [4] Imagen escombros. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/escombros>, consulta agosto 21 de 2014.
- [5] Imagen adobe. Disponible en: <http://en.wikipedia.org/wiki/adobe>, consulta agosto 21 de 2014.
- [6] Imagen cenizas volantes al microscopio. Disponible en: http://it.wikipedia.org/wiki/cenere_volante, consulta agosto 21 de 2014.
- [7] Imagen cartón corrugado. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Cart%C3%B3n_ondulado, consulta agosto 21 de 2014.
- [8] Imagen asilamiento acústico. Disponible en: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Faux_plafond_isolation_acoustique.jpg, consulta agosto 21 de 2014.
- [9] Imagen pintor. Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/pintor_\(profesi%C3%B3n\)](http://es.wikipedia.org/wiki/pintor_(profesi%C3%B3n)), consulta agosto 21 de 2014.
- [10] Imagen nanofibra. Disponible en: <http://en.wikipedia.org/wiki/nanometrology>, consulta agosto 21 de 2014.

Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
POTENCIA
LA INNOVACIÓN
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



MERCADO DE TECNOLOGÍA



ANEXOS ARTÍCULOS

TÍTULO //	AUTORES//	AÑO//	AFILIACIÓN//	PAÍS//
«Brick masonry walls with PCM macrocapsules: an experimental approach»	<ul style="list-style-type: none"> • Vicente, Romeu Silva • Silva, Tiago R 	2014	Departamento de Ingeniería Civil de la Universidad de Aveiro, Portugal	Portugal
«Textile waste as an alternative thermal insulation building material solution»	<ul style="list-style-type: none"> • Briga-Sá, Ana • Nascimento, David 	2014	Universidad de Aveiro	Portugal
«Filtration and clogging of permeable pavement loaded by urban drainage»	<ul style="list-style-type: none"> • Sansalone, John • Kuang, Xuheng 	2012	University of Florida, Engineering School of sustainable infrastructure and environment.	Estados Unidos

Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
**POTENCIA
LA INNOVACIÓN**
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



MERCADO DE TECNOLOGÍA

ANEXOS ARTÍCULOS

TÍTULO //	AUTORES//	AÑO//	AFILIACIÓN//	PAÍS//
«Evolution of fired clay products: from origin to sustainable building ceramics»	<ul style="list-style-type: none"> • Kamseu, Elie • Leonelli, Cristina 	2011	M.E. Rinker School of Building Construction, University of Florida	Estados Unidos
«Architects' perspectives on construction waste reduction by design»	<ul style="list-style-type: none"> • Osmani, Mohamed • Price, Andrew David F 	2008	Ingeniería Civil y Edificación de la Universidad de Loughborough	Reino Unido
«A real-time recording model of key indicators for energy consumption and carbon emissions of sustainable buildings»	<ul style="list-style-type: none"> • Wu, Weiwei • Yang, Huanjia 	2014	Ciencias de la Computación de la Universidad de Loughborough	Reino Unido

Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
**POTENCIA
LA INNOVACIÓN**
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



MERCADO DE TECNOLOGÍA



ANEXOS PATENTES

NÚMERO DE PUBLICACIÓN //	TÍTULO //	AÑO DE PUBLICACIÓN //	AÑO DE RADICACIÓN //	SOLICITANTE //
JP2001240451A	High strength concrete member for high speed traffic system construction	2010	2008	TAIHEIYO CEMENT CORP
US2009156725A	Manufactured aggregate material and method	2009	2008	ENVIROPRODUCTS INT LLC
US2013087078A	Anhydrous calcium sulfate-containing inorganic polymer compositions and methods of making same	2013	2011	BORAL MATERIAL TECHNOLOGIES INC
US2011086932A	Polyurethanes derived from Lesquerella Oil	2011	2010	BORAL MATERIAL TECHNOLOGIES INC

Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
**POTENCIA
LA INNOVACIÓN**
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



MERCADO DE TECNOLOGÍA



ANEXOS PATENTES

NÚMERO DE PUBLICACIÓN //	TÍTULO //	AÑO DE PUBLICACIÓN //	AÑO DE RADICACIÓN //	SOLICITANTE //
US 8197587 B2	Sizing composition for fibers, in particular mineral, comprising a non-reducing sugar, an inorganic acid ammonium salt and resulting products	2013	2007	Saint Gobain Weber
US2012263934A	Sizing composition for mineral wool comprising a monosaccharide or polysaccharide, an organic polycarboxylic acid and insulating products obtained	2011	2010	Saint Gobain Weber
CA 2681238 A1	Polystyrene foams incorporating nanographite and hfc-134	2008	2007	Owens Corning
US2005139415A	Acoustical substrate suitable for fabrication into a three dimensional product	2006	2004	Owens Corning

Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
**POTENCIA
LA INNOVACIÓN**
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



MERCADO DE TECNOLOGÍA





4. OPORTUNIDADES Y RETOS GENERALES PARA EL ÁREA DE OPORTUNIDAD

En este capítulo se identifican retos y oportunidades para el área de interés, considerando aspectos como capacidad requerida, tiempo (corto, mediano y largo plazo) y mercado potencial, entre otros. Se realiza la identificación de la situación actual de Medellín desde sus empresas y grupos de investigación, con el fin de decidir qué hacer para afrontar estas dinámicas.



OPORTUNIDADES

1.

Conformación de la red de innovación en materiales sostenibles para la construcción de Medellín.

2.

Establecimiento de estándares y normatividad para los materiales sostenibles para la construcción.

3.

Certificación de los materiales sostenibles para la construcción.

4.

Potenciar el mercado de materiales de construcción con residuos de construcción y demolición (RCD).

5.

Masificación de la construcción sostenible en Medellín.

Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
POTENCIA
LA INNOVACIÓN
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



1.

CONFORMACIÓN DE LA RED DE INNOVACIÓN EN MATERIALES SOSTENIBLES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MEDELLÍN

Existe una brecha entre las investigaciones llevadas a cabo por los grupos de investigación y las necesidades o requerimientos del sector de la construcción. Las empresas aún no están preparadas para el mercado que demandan las investigaciones. Es indispensable integrar las necesidades del sector con los proyectos de investigación, para que éstos tengan un mayor impacto en la productividad, competitividad y sostenibilidad del sector.

CAPACIDADES REQUERIDAS

- Conformación de alianzas estratégicas universidad -empresa-estado.
- Conformación de una mesa técnica integrada por grupos de investigación y empresas para definir situación actual y priorizar temas de investigación a corto, mediano y largo plazo.
- Gestión de recursos para financiar los proyectos derivados de las alianzas.

TIEMPO AL MERCADO

Corto plazo

Identificar las empresas y grupos de investigación existentes para definir capacidades y fortalezas, impulsando así su desarrollo conjunto.

Mediano plazo

Desarrollar modelos de negocio de forma conjunta.

Largo plazo

Aplicar a convocatorias y diseñar estrategias para financiar los proyectos.

JUGADORES ACTUALES

- Argos tiene alianzas con EAFIT para el desarrollo de pavimentos porosos y captación de CO₂.
- Concreto tiene alianzas con la Escuela de Ingeniería de Antioquia.

Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
**POTENCIA
LA INNOVACIÓN**
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



1.

CONFORMACIÓN DE LA RED DE INNOVACIÓN EN MATERIALES SOSTENIBLES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MEDELLÍN

Existe una brecha entre las investigaciones llevadas a cabo por los grupos de investigación y las necesidades o requerimientos del sector de la construcción. Las empresas aún no están preparadas para el mercado que demandan las investigaciones. Es indispensable integrar las necesidades del sector con los proyectos de investigación, para que éstos tengan un mayor impacto en la productividad, competitividad y sostenibilidad del sector.

¿CÓMO ESTÁ MEDELLÍN?

- Grupos de investigación en categorías A1, C y D en Colciencias, con publicaciones y patentes en el tema que trabajan conjuntamente con empresas del sector en proyectos de I+D+i.
- Clúster de la construcción liderado por la Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia.
- Posgrados y tesis de maestría y de doctorado con conocimiento de punta en universidades acreditadas.

BARRERAS POTENCIALES

- Brechas muy grandes entre las investigaciones que realizan los grupos de investigación y las necesidades reales del sector.
- Incredulidad de los grupos de investigación hacia el clúster y las organizaciones estatales.
- Las empresas, y sus clientes, son tradicionalistas en la elección de los materiales.
- Desconocimiento del sector de las nuevas regulaciones y tendencias del mercado.

Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
POTENCIA
LA INNOVACIÓN
WWW.RUTAMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



2.

ESTABLECIMIENTO DE ESTÁNDARES Y NORMATIVIDAD PARA LOS MATERIALES SOSTENIBLES PARA LA CONSTRUCCIÓN

El sector adolece de normativa clara para los materiales sostenibles para la construcción, por este motivo se hace necesaria la existencia de mecanismos de interacción entre entidades del sector público y privado para contribuir con la elaboración de normatividades y recomendaciones en materia jurídica, regulatoria y técnica en el campo de los materiales sostenibles para la construcción.

CAPACIDADES REQUERIDAS

- Integración entre las entidades gubernamentales, el sector investigativo y el sector construcción, para poder desarrollar políticas públicas para los materiales sostenibles.
- Vigilancia normativa nacional e internacional para identificar referentes para el desarrollo de normas propias.
- Establecimiento de normas técnicas que se adapten a los materiales y condiciones locales.
- Articulación con mesas de trabajo del ICONTEC para el establecimiento de normas.

TIEMPO AL MERCADO

Corto plazo

Articulación con mesas de trabajo del ICONTEC.

Capacitar personal en normatividad. Reconocimiento de experiencias en normatividad a nivel mundial.

Mediano plazo

Generar alianzas entre el sector público y privado para la elaboración de la normativa.

Largo plazo

Establecimiento de políticas gubernamentales a nivel nacional.

JUGADORES ACTUALES

- El Consejo Colombiano de Construcción Sostenible fomenta la utilización de sistemas de certificación y normalización de mercados verdes en la construcción.

Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
**POTENCIA
LA INNOVACIÓN**
WWW.RUTAMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



2.

ESTABLECIMIENTO DE ESTÁNDARES Y NORMATIVIDAD PARA LOS MATERIALES SOSTENIBLES PARA LA CONSTRUCCIÓN

El sector adolece de normativa clara para los materiales sostenibles para la construcción, por este motivo se hace necesaria la existencia de mecanismos de interacción entre entidades del sector público y privado para contribuir con la elaboración de normatividades y recomendaciones en materia jurídica, regulatoria y técnica en el campo de los materiales sostenibles para la construcción.

¿CÓMO ESTÁ MEDELLÍN?

- El Consejo Colombiano de Construcción Sostenible está formulando políticas públicas que favorezcan la actividad mediante incentivos que fomenten el desarrollo de nuevos productos y materiales y la innovación en métodos y sistemas constructivos.
- Gran interés del sector en que se desarrollen normativas que fomenten el mercado.

BARRERAS POTENCIALES

- Falta de integración entre las entidades gubernamentales, el sector investigativo y el sector de la construcción para poder desarrollar políticas públicas para los materiales sostenibles.

Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
POTENCIA
LA INNOVACIÓN
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



3.

CERTIFICACIÓN DE LOS MATERIALES SOSTENIBLES PARA LA CONSTRUCCIÓN

Los altos estándares de calidad de los materiales importados generan en muchos casos preferencias del consumidor, desplazando los materiales producidos localmente. Estos estándares incluyen certificaciones de sostenibilidad de los materiales, emitidos por laboratorios internacionales que los ofrecen. En Colombia no se cuenta con un laboratorio que certifique criterios de sostenibilidad, por lo tanto se identifica como una oportunidad para aprovechar.

CAPACIDADES REQUERIDAS

- Grupos de investigación enfocados al desarrollo de métodos de ensayo en la medición de variables importantes para la certificación de los materiales.
- Recursos para el desarrollo de las metodologías y la infraestructura necesaria (laboratorio certificado) en la prestación del servicio.
- Certificación del laboratorio.
- Establecimiento de normativa en los materiales sostenibles para la construcción.
- Personal altamente capacitado en metrología de variables de sostenibilidad de los materiales de construcción.

TIEMPO AL MERCADO

Corto plazo

Identificar las empresas y grupos de investigación que tengan las capacidades y fortalezas para el desarrollo de métodos de ensayo adaptados a los materiales y condiciones locales.

Articulación con mesas de trabajo del ICONTEC.

Mediano plazo

Adquisición de equipos y validación de ensayos metroológicos.

Largo plazo

Infraestructura necesaria para ofrecer un portafolio de servicios metroológicos para los materiales de construcción. Certificación del laboratorio.

JUGADORES ACTUALES

- Grupo del cemento y materiales de construcción de la Universidad Nacional.
- Grupo de cerámicos y vítreos de la Universidad Nacional
- Grupo Ginuma de la Universidad Pontificia Bolivariana (metales-tribología).
- El laboratorio Cicoltec presta servicios metroológicos.
- Grupo SITE (Sostenibilidad, Infraestructura y Territorio) y Grupo MAPA (Materiales Alternativos y Procesos Automáticos) de la Escuela de Ingeniería de Antioquia.

Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
POTENCIA
LA INNOVACIÓN
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



3.

CERTIFICACIÓN DE LOS MATERIALES SOSTENIBLES PARA LA CONSTRUCCIÓN

Los altos estándares de calidad de los materiales importados generan en muchos casos preferencias del consumidor, desplazando los materiales producidos localmente. Estos estándares incluyen certificaciones de sostenibilidad de los materiales, emitidos por laboratorios internacionales que los ofrecen. En Colombia no se cuenta con un laboratorio que certifique criterios de sostenibilidad, por lo tanto se identifica como una oportunidad para aprovechar.

¿CÓMO ESTÁ MEDELLÍN?

- Medellín adolece de laboratorios que certifiquen propiedades de los materiales relacionados con variables ambientales y de sostenibilidad, así como de métodos de ensayo y normativa.
- Interés de la industria local hacia certificaciones ambientales para materiales (ej. mortero ignífugo Monokote de Orbis) y proyectos de construcción.
- Grupos de investigación con doctores con publicaciones internacionales y patentes en materiales sostenibles para la construcción.
- Especialización en construcción sostenible ofrecido en el colegio Mayor de Antioquia y Maestría en construcción con énfasis en construcción sostenible en la Universidad Nacional.

BARRERAS POTENCIALES

- Oferta extranjera de materiales con fichas técnicas que compiten y desplazan los materiales de producción nacional.
- Incredulidad de los grupos de investigación frente a otros métodos diferentes a los reportados en la literatura.
- Normatividad exigente para la certificación de un laboratorio prestador de servicios metrológicos.
- Intereses diferentes, las empresas se enfocan en temas de productividad y los grupos de investigación en tecnologías de punta.
- No existe normativa para los materiales sostenibles para la construcción.

Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
POTENCIA
LA INNOVACIÓN
WWW.RUTAMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



4.

POTENCIAR EL MERCADO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN CON RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)

En el Área Metropolitana se generan cerca de 15.000 toneladas / día de RCD, las cuales pueden suplir los materiales no renovables que tienden a escasear en los próximos años, una vez que se estima que los productos de cantera (piedra, grava, arena, triturados) del Valle de Aburrá se acabarán en quince años [Flórez, 2012]. Adicionalmente, el Acuerdo 062 de 2009: «Por medio del cual se establece una política pública para la gestión de escombros en la ciudad de Medellín» dispone incentivos para el desarrollo de materiales que incorporen RCD.

CAPACIDADES REQUERIDAS

- Implementar planes de manejo y separación de desechos de RCD in-situ.
- Implementar estrategias de mercadeo de los productos, que los posicionen como seguros y amigables con el medio ambiente.
- I+D para mejorar el reciclaje de concreto.
- Contar con la red de innovación de materiales sostenibles para la construcción, para que dinamicen y promuevan el desarrollo de nuevos productos con RCD.
- Establecer modelos de negocio entre los diferentes actores de la cadena de gestión de los RCD.
- Desarrollo de especificaciones técnicas de construcción con RCD reciclado.
- Promoción de nuevos emprendimientos basados en reciclaje y aprovechamiento de RCD de nuevos materiales y productos.
- Medición de cifras de generación y tasas de recuperación de RCD.

TIEMPO AL MERCADO

Corto plazo

Identificar las empresas y grupos de investigación que tengan las capacidades y fortalezas para el desarrollo de materiales con RCD para la construcción.

Mediano- largo plazo

Establecimiento del modelo de negocio, entre los generadores de RCD, los recolectores, y los que aprovechan o gestionan finalmente los RCD.

JUGADORES ACTUALES

- Blokkad: utiliza los RCD para la fabricación de concretos y productos de mampostería.
- Heicon: fabrica bloques de tierra comprimida (BTC).
- Adoquinar: fabrica bloques de tierra comprimida y prefabricados con RCD.
- Indural: fabrica bloques de concreto con agregados reciclados.
- Bélgica se posiciona como el país que más recicla los RCD.
- En treinta y ocho estados de los Estados Unidos se utilizan agregados de concreto reciclado para sub-bases viales y en once lo reciclan en concreto nuevo.
- En Holanda está prohibido el desecho de concreto en vertederos. Todo el concreto se recicla, con excepción de algunos residuos de producción.
- Japón tiene una casi completa recuperación del concreto de RCD. Casi todo se usa como sub-base vial.

Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
**POTENCIA
LA INNOVACIÓN**
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



4.

POTENCIAR EL MERCADO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN CON RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)

En el Área Metropolitana se generan cerca de 15.000 toneladas / día de RCD, las cuales pueden suplir los materiales no renovables que tienden a escasear en los próximos años, una vez que se estima que los productos de cantera (piedra, grava, arena, triturados) del Valle de Aburrá se acabarán en quince años [Flórez, 2012]. Adicionalmente, el Acuerdo 062 de 2009: «Por medio del cual se establece una política pública para la gestión de escombros en la ciudad de Medellín» dispone incentivos para el desarrollo de materiales que incorporen RCD.

¿CÓMO ESTÁ MEDELLÍN?

- El decreto 1609 de 2013 establece una política pública para la gestión de escombros.
- Actualmente, los RCD están siendo aprovechados en la rehabilitación de vías como material de base, sub-base y superficie de rodadura, además de ser empleados como material de relleno para muros y estructuras de contención y como reemplazo parcial o total de los agregados para bloques de concreto.
- Maestría en construcción, énfasis en sostenibilidad, de la Universidad Nacional.

BARRERAS POTENCIALES

- Falta de confianza y de conocimiento, por parte del constructor de la calidad de los productos que provienen de residuos.
- Carencia de educación ciudadana (clientes y usuarios) frente a los materiales no convencionales, lo cual acarrea desconfianza.
- Poca formación de profesionales en materiales no convencionales.
- No existe normatividad relacionada con especificaciones técnicas de construcción con RCD reciclado.
- En términos de la disponibilidad del material se tiene una oferta irregular de RCD.

Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
**POTENCIA
LA INNOVACIÓN**
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



5. MASIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE EN MEDELLÍN

En Medellín existen numerosos proyectos de edificaciones que cuentan con criterios sostenibles: siete proyectos con certificación LEED y ocho en proceso de certificación [Gamboa, 2013]. Esto sumado al hecho de que se dispone de materiales que incorporan criterios de sostenibilidad, de producción local, redunda en una oportunidad latente para la masificación de la construcción sostenible.

CAPACIDADES REQUERIDAS

- Incentivos para la construcción sostenible (financieros, de norma urbana y de trámites).
- Lineamientos de desarrollo urbano sostenible.
- Investigación y desarrollo en materiales sostenibles.
- Construcción de líneas base en consumos en las edificaciones.
- Campañas orientadas a la demanda.
- Productos con declaraciones ambientales de producto que soporten su sostenibilidad.
- Políticas públicas definidas y ampliamente conocidas por el sector.
- Presentación a los constructores de los beneficios asociados a la implementación de prácticas de construcción sostenible, por parte de las asociaciones que integran el gremio.

TIEMPO AL MERCADO

Corto plazo

Campañas de difusión masiva de los beneficios de la construcción sostenible a todos los actores del sector de la construcción.

Mediano plazo

Políticas públicas definidas y ampliamente conocidas por el sector.

Largo plazo

Construcción sostenible masificada en el Área Metropolitana.

JUGADORES ACTUALES

- El Consejo Colombiano de Construcción Sostenible está trabajando en la construcción de la política de construcción y urbanismo sostenible.
- Centro Nacional de Producción Más Limpia y Tecnologías Ambientales (CNPMLTA).
- Centro de Investigación y Desarrollo para la Industria de la Construcción (CIDICO).
- CAMACOL, gremio comprometido con el desarrollo urbano responsable y sostenible.

Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
**POTENCIA
LA INNOVACIÓN**
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



5. MASIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE EN MEDELLÍN

En Medellín existen numerosos proyectos de edificaciones que cuentan con criterios sostenibles: siete proyectos con certificación LEED y ocho en proceso de certificación [Gamboa, 2013]. Esto sumado al hecho de que se dispone de materiales que incorporan criterios de sostenibilidad, de producción local, redundan en una oportunidad latente para la masificación de la construcción sostenible.

¿CÓMO ESTÁ MEDELLÍN?

- En Antioquia hay varios ejemplos de construcciones que miran hacia la sostenibilidad: Ruta N, Isagen y las nuevas oficinas de ISA y Sao Paulo. Se tienen siete proyectos con certificación LEED y ocho en proceso de certificación.
- El sistema de transporte masivo, las bicicletas, ciclorrutas, parques lineales y estrategias como el Cinturón Verde Metropolitano para proteger las laderas son ejemplos de construcciones sostenibles en el Área Metropolitana.
- Medellín fue la sede del Foro Urbano Mundial del 2014.
- El Área Metropolitana del Valle de Aburrá y la Alcaldía de Medellín, con el apoyo del centro de estudios urbanos y ambientales de la Universidad EAFIT, vienen trabajando en la construcción de la visión 2030 de la construcción sostenible de la región metropolitana.
- Aumento en la demanda residencial por soluciones de construcción sostenible.
- Especialización en construcción sostenible ofrecido en el Colegio Mayor de Antioquia y Maestría en construcción con énfasis en construcción sostenible en la Universidad Nacional.

BARRERAS POTENCIALES

- No existe normativa para los materiales sostenibles para la construcción.
- Intereses diferentes, las empresas se enfocan en temas de productividad.
- Incertidumbre por parte de constructores frente a los costos asociados a la implementación de prácticas de construcción sostenible.

Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
POTENCIA
LA INNOVACIÓN
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



PORTAFOLIO DE OPORTUNIDADES

¿DÓNDE JUGAR?



¿CÓMO GANAR?

RECOMENDACIONES

1. Es necesaria la definición de políticas públicas que regulen y den lineamientos a los materiales sostenibles para la construcción en Colombia, para el aprovechamiento de las oportunidades no identificadas en este ejercicio.
2. Conformar una red de innovación en materiales sostenibles para la construcción que vincule varias universidades y empresas con el fin de establecer un modelo de negocio que permita potenciar el mercado de los materiales existentes y el desarrollo de nuevos materiales que demanden las empresas del sector.
3. Se hace necesario contar con certificaciones avaladas por un laboratorio de control de calidad de materiales sostenibles para construcción, para promover el mercado nacional e internacional.
4. El aprovechamiento de los RCD en la fabricación de materiales sostenibles para construcción es viable si se establece un modelo de negocio entre los generadores de RCD, los recolectores, y los que aprovechan o gestionan finalmente los RCD.
5. Para masificar las construcciones sostenibles en Medellín se requiere de más difusión de los beneficios de dichas construcciones, no sólo a nivel corporativo e institucional, sino también a nivel de vivienda.

Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
POTENCIA
LA INNOVACIÓN
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



EXPERTOS CONSULTADOS

- Alejandro Vásquez Hernández: Docente Investigador de la Universidad EAFIT.
- María del Pilar Duque Uribe: Docente Investigadora de la Escuela de Ingeniería de Antioquia.
- Marco Fidel Valencia García: Docente Investigador de la Escuela de Ingeniería de Antioquia.
- Adriana Quinchia Figueroa: Docente Investigadora de la Escuela de Ingeniería de Antioquia.
- Ángela María Medina Correa: Directora I+D+i. CNV Construcciones.
- Ana María Zambrano Botero: Directora Regional del Consejo Colombiano de Construcción Sostenible.
- Diego Jaramillo: Pintuco- Especificador.
- Federico Wills: AIA- Director de Innovación.
- Felipe Betancourt: AIA- Analista de Innovación.
- Ángela Medina: CNV- Directora de Innovación.

Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
POTENCIA
LA INNOVACIÓN
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



ANEXOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

CÓDIGO//	NOMBRE//	INSTITUCIÓN//	LÍDER//	CLASIFICACIÓN//
COL0023509	GESTIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN	Universidad EAFIT	Luis Fernando Botero Botero	D
COL0053518	ESTRUCTURAS Y CONSTRUCCIÓN	Escuela de Ingeniería de Antioquia	Carlos Andrés Blandón Uribe	C
COL0070269	GRUPO DEL CEMENTO Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	Universidad Nacional Sede Medellín	Jorge Ivan Tobón	A1
COL0006419	GRUPO DE INVESTIGACIÓN SOBRE NUEVOS MATERIALES	Universidad Pontificia Bolivariana	Luis Javier Cruz Riaño	A1
COL0064861	GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN MATERIALES DE INGENIERÍA (GME)	Universidad EAFIT	Edgar Alexander Ossa Henao	A1

Lidera:



EL LUGAR DONDE SE POTENCIA LA INNOVACIÓN
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



OPORTUNIDADES Y RETOS GENERALES PARA EL ÁREA DE OPORTUNIDAD



REFERENCIAS

Flórez García, Noelba María. 2012. Primer foro Internacional para la gestión y control de los residuos de construcción y demolición (RCD). Disponible en : http://ambientebogota.gov.co/en/c/document_library/get_file?uuid=8bbfc564-084f-45f8-b59a-399ef122a4cd&groupId=664482. Consultado el 20 de agosto de 2014.

Gamboa, Cristina, 2013. La construcción sostenible en las mesas sectoriales para fortalecer el sistema de formación de capital humano. Consejo Colombiano de Construcción sostenible.

Lidera:



EL LUGAR
DONDE SE
POTENCIA
LA INNOVACIÓN
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

Ejecuta:



SÍGUENOS EN:



rutaⁿ

MEDELLÍN
CENTRO DE INNOVACIÓN Y NEGOCIOS

EL LUGAR
DONDE SE
**POTENCIA
LA INNOVACIÓN**

////////////////////
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG

GRACIAS

une epm®


Medellín
todos por la vida