

BOLETÍN DE VIGILANCIA ESTRATÉGICA SECTOR CONSTRUCCIÓN

Construcción sostenible, transformación del sector y apoyo en nuevas tecnologías y materiales y técnicas alternativos (no tradicionales)

PARTICIPACIÓN DEL CONSEJO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE - CCCS / FEBRERO 2023



FOCOS

CONTENIDO GENERAL

RE	ESUMEN EJECUTIVO	3
1.	Megatendencias y tendencias económicas	6
	1.1 Megatendencias	8
	1.2 Tendencias económicas	11
2.	Vigilancia tecnológica	14
	Foco 1: Construcción Sostenible	17
	Foco 2: Transformación del sector y apoyo en nuevas tecnologías	23
	Foco 3: materiales y técnicas alternativos (no tradicionales)	29
3.	Vigilancia normativa	34
4.	Opiniones de expertos respecto a cada uno de los focos	44
5.	Conclusiones	52
6.	Nuestros servicios para el sector	56
7.	Referencias	57
8.	Expertos	58

Para facilitar la lectura de este boletín, se recomienda hacer clic sobre los enlaces que aparecen en los títulos del contenido general o índice, o en las paginas interiores empleando los siguientes iconos a continuación:

Para avanzar a la página siguiente

Para volver a la página anterior.



Para regresar al contenido general o índice del boletín



Resumen ejecutivo

Este boletín presenta el análisis del contexto y del futuro tecnológico de tres focos temáticos para el sector construcción: construcción sostenible; transformación del sector y apoyo en nuevas tecnologías; y materiales y técnicas alternativos (no tradicionales), de acuerdo con las tendencias con mayor auge y trabajo normativo, científico y social. Es importante resaltar que si bien el abordaje de estos focos se da dentro de la vigilancia tecnológica, normativa y reglamentaria, este es uno de los sectores donde, en los últimos años, las tendencias de cambio y de evolución tecnológica están liderando aspectos de transformación e innovación con el propósito de incluir tecnologías y nuevas metodologías para acelerar los procesos o proyectos y a la vez generar menos impactos ambientales adversos; aparecen nociones como la de construcción sostenible con el objetivo de enmarcar el uso y aprovechamiento de todos los recursos bajo conceptos de reúso; por ejemplo, de materiales; aspectos de transformación del sector y apoyo en nuevas tecnologías. Además, involucra conceptos de transformación digital, esenciales en la optimización de la operación y, finalmente, muestra cómo el sector se ve en la necesidad de desarrollar el uso de materiales y técnicas alternativos (no tradicionales), con el propósito de incentivar el aprovechamiento de residuos, la eficiencia en la producción, la conservación de los recursos naturales y la reducción de los impactos adversos en temas ambientales, los cuales tienen repercusión importante en las organizaciones, a nivel económico.

Sin dudas, el sector de la construcción es un pilar fundamental para la activación económica y la edificación del futuro, y se trata de una industria en la que conviven métodos tradicionales y desarrollos tecnológicos de última generación. Los nuevos escenarios, tras la crisis sanitaria y del petróleo que agudizan las cuestiones medioambientales, empujan a la industria a replantear sus prácticas y a incorporar principios y estrategias que la hagan más coherente con las necesidades imperantes del planeta. Colombia, así como los demás países latinoamericanos, afronta un reto en temas de sostenibilidad del sector, siendo este uno de los pilares de la economía en la región, pero con el gran desafío de





consolidar aspectos de eficiencia, transformación tecnológica y uso de materiales alternativos en sus procesos.

Bajo este contexto, esta edición del boletín de vigilancia tecnológica presenta un primer capítulo donde se resumen las megatendencias mundiales y las tendencias económicas en las que está inmerso el sector de la construcción; se resaltan las temáticas referidas a urbanización rápida y el imperativo de la reducción de residuos, aspectos necesarios para fortalecer el sector e iniciar cambios en los impactos socioambientales. Las tendencias para el 2023 y los años que siguen están más determinadas que nunca por la digitalización del mundo. La robótica, la realidad virtual, la inteligencia artificial serán moneda corriente en el mundo de la construcción.

El segundo capítulo se centra en la vigilancia tecnológica de los tres focos temáticos seleccionados: construcción sostenible; transformación del sector y apoyo en nuevas tecnologías; y materiales y técnicas alternativos (no tradicionales); en donde se identifican las principales tendencias tecnológicas dadas por el análisis de patentes, identificación de países y organizaciones líderes en el desarrollo tecnológico.

El tercer capítulo está relacionado con la vigilancia normativa, donde se identifican las tendencias respectivas a nivel mundial de los diferentes organismos normalizadores; se destacan las actividades en asuntos normativos de ISO, ASTM, CEN e ICONTEC en diferentes temáticas, por ejemplo, asociadas a sostenibilidad en edificaciones y obras de ingeniería civil, gestión ambiental de estructuras de concreto, diseño ambiental de edificaciones,

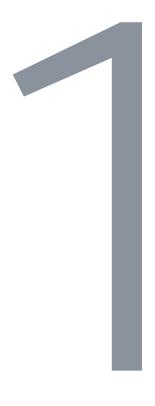
Building Information Modelling (BIM), uso de polímeros reforzados con fibras (FRP, por sus siglas en inglés) en materiales de construcción, manufactura aditiva en la construcción (impresión 3D), entre otras.

Finalmente, en un cuarto capítulo se encuentran las conclusiones de nuestros expertos del sector, con la participación del Consejo Colombiano de Construcción Sostenible -CCCS- guienes realizan un análisis del contexto mundial relacionado con cada uno de los focos. Para el foco de construcción sostenible se destacan aspectos de investigación relacionados con los conceptos de ciclo de vida de las construcciones y economía circular y su relación con los compromisos internacionales adquiridos por el país a través del Acuerdo de París y los Objetivos de Desarrollo Sostenible; en el abordaje del segundo foco, relacionado con la transformación del sector y apoyo en nuevas tecnologías, se resalta la importancia de la transformación digital y aparece el concepto de metodología del modelado de la información para construcción (BIM, por sus siglas en inglés), como principal impulsor de dicha transformación para un mejor uso de los recursos disponibles y un incremento en la productividad. Finalmente, en el tercer foco, bajo la temática de materiales y técnicas alternativos (no tradicionales), se aborda el análisis de consumo cada vez más consciente. mediante el uso de materiales con menor huella de carbono, posibilidad de reciclaje, entre otras características. Lo anterior ha incentivado investigaciones normativas que hagan uso de materiales alternativos, o que se usen técnicas novedosas y se optimicen procesos con el fin de hacer los materiales tradicionales más sostenibles.



















11

MEGATENDENCIAS

Preparándonos para el trabajo futuro

La adopción de la inteligencia artificial, la automatización y otras innovaciones de la Industria 4.0 tienen el potencial de cambiar el trabajo, optimizando las operaciones empresariales, permitiendo a las contrapartes humanas tomar decisiones más acertadas y rápidas habilitando el uso del tiempo ahorrado en actividades de planeación bajo un pensamiento creativo e innovador. Sin embargo, esta revolución sienta las bases para un cambio sustancial. Las diferencias de competencias van a cambiar a un ritmo más rápido y en mayor volumen que nunca, lo que provocará escasez de talento. Las empresas deben liderar el proceso de ayudar a sus empleados a realizar estas transiciones.

Aumento de la inseguridad laboral

Es probable que los trabajadores sientan presiones financieras en los próximos años, tanto por la continuación de las tendencias preexistentes como por las repercusiones de la crisis de COVID-19. Los trabajadores de los países con gran cantidad de jóvenes seguirán luchando por encontrar y mantener un empleo de calidad. Los trabajadores de las sociedades más desarrolladas y maduras se enfrentarán a un retraso en los ingresos por pensiones, a sistemas de pensiones sometidos a presiones y a brechas entre lo que los trabajadores ahorran actualmente y lo que necesitan para su jubilación. En solo ocho países –Australia, Canadá, China, India, Japón, Países Bajos, Reino Unido y Estados Unidos– se prevé que esta brecha de ahorro para la pensión alcance los 400 billones de dólares en 2050.

Cambios económicos

Las tensiones creadas por la pandemia han llevado al trastorno de la cadena de suministro y a repensar la globalización. El problema







es complejo. La reconstrucción de las cadenas de suministros nacionales es una tarea a largo plazo y no hay seguridad acerca de desaceleraciones permanentes. Sin embargo, existen estrategias que se pueden aplicar para mitigar los riesgos globales de la cadena de suministro y facilitar la colaboración transfronteriza, como por ejemplo la consolidación de grandes tratados de libre comercio entre regiones.

FUENTE: https://www.pmi.org/learning/library/es-megatendencias-2022-13659

Aire limpio, escasez del agua y alimentos limpios

Dado que muchos contaminantes atmosféricos están relacionados con el cambio climático general, las medidas para mitigarlos mejorarán la calidad del aire. Mientras tanto, los consumidores y los gobiernos se centrarán en la purificación (mecánica o mediante el aumento de los espacios verdes). En Estados Unidos se han producido recientes retrocesos en las protecciones ambientales, pero a largo plazo se espera que las medidas aumenten, frenando la contaminación del aire y del agua. La tendencia hacia los alimentos "limpios" continuará a medida que surjan nuevos estudios y los consumidores sean más conscientes de sus elecciones. Además, el impacto ambiental de las operaciones empresariales se hará más público, se regulará más y provocará una mitigación más agresiva.

Urbanización rápida

La urbanización tiene el potencial de convertirse en una fuerza transformacional positiva: planificada y gestionada adecuadamente, puede mejorar las oportunidades de empleo, la eficiencia energética, la salud pública, la educación y la calidad de vida. Sin embargo, la urbanización también puede dar lugar a mayores índices de delincuencia, a un aumento de la congestión y la contaminación, y a un incremento de los niveles de desigualdad. La continua urbanización,



especialmente en los países en desarrollo, ejercerá presión sobre la infraestructura, el gobierno, el clima y el medio ambiente, entre otros aspectos. Entre los retos que se plantean está el de encontrar las infraestructuras, tanto físicas como tecnológicas, y los servicios adecuados para satisfacer las demandas de una creciente población urbana. Se prevé que solo Asia necesitará 1,7 billones de dólares al año en inversiones de infraestructura hasta el 2030 para hacer frente a las necesidades nuevas y heredadas, incluyendo la instalación de tuberías para el transporte de agua potable, aguas residuales, instalación de redes eléctricas, la construcción de carreteras, viviendas, hospitales, escuelas, entre otras.

El imperativo de la reducción de residuos

A pesar de la sensibilización de los consumidores y el espíritu positivo en torno al reciclaje, el motor económico de la venta de materiales reciclados mueve el mercado con más fuerza que la preferencia de los consumidores. Además, el reciclaje de metales preciosos y básicos seguirá aumentando a medida que la regulación de los aparatos electrónicos al final de su vida útil –especialmente las baterías– sea más estricta. La eliminación de la chatarra durante el proceso y el reciclaje casi se han maximizado en los entornos industriales, aunque los productores seguirán buscando formas de reutilizar los residuos creados durante el proceso de manufactura, lo que hará que el proceso anterior sea cada vez más eficiente.

FUENTE: https://curiosidad.3m.com/bloq/wp-content/uploads/2021/09/megatendencias_3m.pdf



1.2



TENDENCIAS ECONÓMICAS

La construcción presenta largos ciclos de producción o finalización de obras haciendo que muestre rezagos extensos, respecto a la demanda de las actividades, relacionados con el sector. En consecuencia, hay que tener en cuenta los metros cuadrados de las obras en proceso como indicador de los efectos de mediano plazo de nuevas obras civiles en relación con la demanda. Por ejemplo, si la demanda de edificaciones cae. las inversiones en nuevas obras caen, pero las obras existentes siguen en producción. Por este motivo, existe una fuerte correlación entre el PIB real de la construcción y las obras en proceso. En otras palabras, las obras activas son aquellas que demandan materias primas, trabajo y, en términos generales, los recursos productivos necesarios para el funcionamiento del sector de la construcción.

FUENTE: https://www.eafit.edu.co/escuelas/economiayfinanzas/noticias-eventos/Paginas/tendencias-en-la-industria-de-construccion-recuperacion-gradual.aspx

Se estima que el mercado de la construcción de América Latina aumentará a una tasa de crecimiento anual compuesto (Compound Annual Growth Rate - CAGR) de aproximadamente 5 % durante el periodo 2022 a 2027. A pesar de aumentar la tensión del comercio exterior, la incertidumbre en las políticas y las presiones fiscales que pesan sobre la economía latinoamericana, la industria de la construcción seguirá expandiéndose durante el periodo previsto. Sea como fuere, el crecimiento realizado no es uniforme en todo el continente en términos de PIB o de mercado de infraestructuras.

Un grupo selecto de países está obteniendo mejores resultados que los mercados y puede recurrir al capital público y privado adecuado, en parte determinado por los sólidos precios de las materias primas de los mercados de extracción, para ayudar y facilitar la inversión en infraestructura, mientras que otros mercados de mayor riesgo con oportunidades cada vez más limitadas no son tan atractivos. La mejora de la expansión de la industria será impulsada por la llegada a un desarrollo y crecimiento críticos en varios mercados grandes como Brasil y Colombia, así como por el fuerte crecimiento continuo de otros mercados, incluidos Chile y Perú.

FUENTE: https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/latin-america-construction-market

Bajo la anterior perspectiva del mercado mundial, se consideran las siguientes actividades como posibles pilares para abordar de una manera adecuada los retos para el fortalecimiento y crecimiento económico del sector de la construcción tanto en Colombia como en Latinoamérica:

- A. INCREMENTAR LA SOSTENIBILIDAD Y LA CONCIENCIA AMBIENTAL
- B. IMPLEMENTAR LA AUTOMATIZACIÓN
 Y LA DIGITALIZACIÓN
- C. CONSTRUIR EN MENOS TIEMPO
- D. ANALIZAR DATOS





A. INCREMENTAR LA SOSTENIBILIDAD Y LA CONCIENCIA AMBIENTAL

Con un cliente cada vez más preocupado por la preservación del medio ambiente, la sostenibilidad ha tomado cada vez más relevancia en la industria de la construcción. Algunas de las tendencias de sostenibilidad más comunes incluyen el uso de materiales reciclados, de electrodomésticos de bajo consumo y de paneles solares.

Los materiales reciclados, por ejemplo, son una excelente manera de reducir el impacto de un proyecto en el medio ambiente; además, ayudan a ahorrar dinero y tiempo. Por su parte, la reutilización de las construcciones es otra opción, renovar los edificios es una forma de reciclarlos y optimizar el uso de materiales y tiempo de construcción. La Comisión Europea, por ejemplo, ha lanzado una propuesta llamada «Oleada de renovación», con el objetivo de duplicar los índices de renovación de aquí a 2030 y garantizar una utilización más eficaz de la energía y los recursos. Se estima que para el 2030 se podrán renovar con estos principios unos 35 millones de edificios. Ahora bien, de nada sirve que un proyecto sea sostenible si los elementos que se encuentran dentro de él, los accesorios y su operación no lo son. Así que veremos también nueva tecnología de operación, mobiliario y materiales que vayan en concordancia con la sostenibilidad del proyecto desde su concepción hasta su operación.

FUENTE: https://nmrk.lat/que-tendencias-veremos-en-las-construcciones-del-2023/

B IMPLEMENTAR LA AUTOMATIZACIÓN Y LA DIGITALIZACIÓN

Las industrias del mundo entero han venido transformándose gracias a la tecnología y la construcción no es ajena a este proceso. El objetivo siempre será contar con una mayor eficiencia y precisión en los procesos, además de lograr la optimización de los recursos.

FUENTE: https://nmrk.lat/que-tendencias-veremos-en-las-construcciones-del-2023/

Llegamos al punto en el que el proceso de digitalización es imparable y se acelera cada año. Desde las aplicaciones y la tecnología en la nube que permiten la comunicación, el diseño y ciertas operaciones como el alquiler de maquinaria, se espera que gran parte de las tareas sean automatizadas gracias a la inteligencia artificial y la robótica. Inclusive se habla de que la realidad virtual será una aliada a la hora de realizar ciertas operaciones y verificar los estándares de seguridad de las construcciones.

Estamos viviendo un nivel creciente de automatización en todos los sectores y verificamos que el resultado es una optimización de la seguridad, una mayor eficiencia y, por lo tanto, un crecimiento productivo sin precedentes. La especialización viene





de la mano del uso de las tecnologías digitales como robótica y drones hasta impresión 3D y nanotecnología. Quienes surquen los mares de esta tendencia podrán sobresalir en un mercado altamente digitalizado y automatizado.

FUENTE: https://www.diariosigloxxi.com/texto-diario/mostrar/3854085/tendencias-construccion-avecinan-2023

C. CONSTRUIR EN MENOS TIEMPO

Optimizar tiempo y recursos gracias a la tecnología será una de las prácticas frecuentes en el segmento de la construcción. Usar la innovación no se gueda solo en las herramientas informáticas. sino también en la creación de nuevos materiales y formas de construir. Ejemplo de ello son las mezclas listas; actualmente la forma tradicional de construir en obra vertical. consiste en subir a cada piso la arena, el cemento y otros materiales con el propósito de preparar la mezcla en el lugar. Con una mezcla lista, se instalan silos en las obras en los que se almacenan y desde los cuales se puede bombear hasta 120 metros de altura para su instalación. Lo que ayuda a construir de manera más fácil y se ahorra hasta un 30 % en el tiempo de la obra.

Otro ejemplo es la construcción en seco o modular ya que es una forma más rápida y limpia que la tradicional; consiste en utilizar materiales como las placas de yeso-cartón, la madera, los paneles metálicos o vidrios que se puedan incorporar directamente a la estructura pegándolos o clavándolos, haciendo que todo sea más rápido y económico. Los edificios modulares y el uso de componentes prefabricados cobrarán protagonismo en los próximos años. Primero, son respetuosos con el medio ambiente ya que generan menos residuos

y se construyen con materiales sostenibles. Segundo, las placas de yeso se destacan por su funcionalidad: ligeras, versátiles y fáciles de instalar. Así se podrá hacer una instalación en un periodo muy breve y bajar considerablemente los gastos de instalación y mano de obra.

FUENTE: https://nmrk.lat/que-tendencias-veremos-en-las-construcciones-del-2023/

D. ANALIZAR DATOS

El sector de la construcción es responsable de una cantidad significativa del consumo mundial de energía y de las emisiones de gases de efecto invernadero. Para reducir estas emisiones, es esencial tener una comprensión clara del uso de energía de los edificios. Un análisis de datos de varias fuentes puede proporcionar esta comprensión.

Los datos de energía de un edificio pueden provenir de una variedad de fuentes, incluidas las facturas de energía, los datos medidos y los registros de la empresa de servicios públicos. Estos datos se pueden utilizar para evaluar el uso de energía de un edificio e identificar posibles áreas de mejora.

Un análisis de los datos de energía de los edificios puede ayudar a mejorar nuestra comprensión de cómo estos usan la energía. Esta comprensión se puede utilizar para desarrollar estrategias con el fin de reducir las emisiones del sector de la construcción.

FUENTE: https://ouxion.com/tendencias-para-el-futuro-de-la-construccion-en-2023/

















Foco 1: Construcción Sostenible

CONTEXTO

La industria de la construcción, por su propia naturaleza, es un gran usuario de recursos naturales y de energía. Con la creciente preocupación por el cambio climático y la disponibilidad finita de los recursos naturales. cada vez se demandan más productos y servicios con menores impactos adversos. El objetivo de la construcción sostenible es reducir el impacto de la industria en el medio ambiente. Los métodos de construcción sostenible incluven. por ejemplo, el uso de materiales reciclables, alternativos, o con baja huella ambiental, minimizar la generación de escombros y residuos, reducir el consumo de energía de los edificios terminados, proteger e integrarse a los hábitats durante y después de la construcción. También se considera el uso de estrategias de economía circular orientadas a minimizar (o incluso eliminar) los desechos y la contaminación mejorando la eficiencia y manteniendo los productos y materiales en uso. Para la construcción, esto abarca todo. desde la fase de diseño hasta la construcción, el uso y, finalmente, la

(Ecuación de búsqueda: "Sustainable construction" or "recyclable materials in construction" or "waste in construction" or "debris in construction" – Fuente: Patent Scope)

deconstrucción y el reciclaje.

TENDENCIAS TECNOLÓGICAS

Con base en las 406 patentes encontradas, a continuación se grafican los principales grupos temáticos. A través de este tipo de mapas se pueden identificar no solo tecnologías que están siendo objeto de protección, sino que son fuentes de ideación para nuevos desarrollos que aportan al entendimiento de cambios futuros en la proyección y aplicación de nuevas tecnologías en los sectores en los cuales generan impacto.



LIMA; MAGNESIA; ESCORIA; CEMENTOS; COMPOSICIONES DE LOS MISMOS; POR EJEMPLO MORTEROS, HORMIGÓN O MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN SIMILARES; PIEDRA ARTIFICIAL; CERÁMICAS (vitrocerámicas desvitrificadas C03C 10/00); REFRACTARIOS (aleaciones a base de metales refractarios C22C); TRATAMIENTO DE LA PIEDRA NATURAL Nota(s)

En esta subclase, los siguientes términos o expresiones se utilizan con los significados que se indican: "rellenos" incluye pigmentos, agregados y materiales de refuerzo fibrosos;

"Ingredientes activos" incluye coadyuvantes de procesamiento o mejoradores de propiedades, p. auxiliares de molienda usados después del proceso de quemado o usados en ausencia de un proceso de quemado; Los "morteros", el "hormigón" y la "piedra artificial" deben considerarse como un único grupo de materiales y, por tanto, salvo indicación en contrario, incluyen el mortero, el hormigón y otras composiciones cementosas. CONSTRUCCIONES GENERALES DE EDIFICACIÓN: PAREDES, POR EJEMPLO, PARTICIONES: CUBIERTAS, PISOS, TECHOS: AISLAMIENTO U OTRA PROTECCIÓN DE EDIFICIOS (construcciones de borde de aberturas en paredes, pisos o techos EDEB 1/00)

SISTEMAS O MÉTODOS DE TRATAMIENTO DE DATOS ESPECIALMENTE ADAPTADOS PARA FINES ADMINISTRATIVOS, COMERCIALES, FINANCIEROS, DE GESTIÓN, DE SUPERVISIÓN O DE PREVISIÓN. SISTEMAS O MÉTODOS ESPECIALMENTE ADAPTADOS PARA FINES ADMINISTRATIVOS. COMERCIALES, FINANCIEROS, DE GESTIÓN, DE SUPERVISIÓN O DE PRONÓSTICO, QUE NO ESTÉN PREVISTOS EN OTRO MODO...

ELEMENTOS ESTRUCTURALES:
MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN
(para puentes E01D: especialmente
diseñados para aislamiento u otra
protección E04B; elementos
utilizados como ayudas para la
construcción E04G, para minería
E21: para túncies E21D; elementos
estructurales con un rango de
aplicación más amplio que para la
ingeniería de edificos F18,
particularmente F163)

ANDAMIO: FORMAS;
ENCOFRADO: INSTRUMENTOS O
AYUDAS PARA LA
CONSTRUCCIÓN, O SU USO;
MANEJO DE MATERIALES DE
CONSTRUCCIÓN EN EL SITIO;
REPARACIÓN, DESARROLLO U
OTROS TRABAJOS EN EDIFICIOS
EXISTENTES



Gráfica 1

A partir de esta gráfica, se identifican los grupos temáticos con mayor cantidad de patentes presentadas, los cuales se encuentran listados a continuación:





Código IPC (Clasificación Internacional de Patentes)	Cantidad	Descripción
CO4B	118	Lima; magnesia; escoria; cementos; composiciones de los mismos; por ejemplo, morteros, hormigón o materiales de construcción similares; piedra artificial; cerámicas (vitrocerámicas desvitrificadas Co3C 10/00); refractarios (aleaciones a base de metales refractarios C22C); tratamiento de la piedra natural.
E04B	66	Construcciones generales de edificación; paredes; por ejemplo, particiones; cubiertas; pisos; techos; aislamiento u otra protección de edificios (construcciones de borde de aberturas en paredes, pisos o techos EO6B 1/00).
Eo4C	55	Elementos estructurales; materiales de construcción (para puentes e01d; especialmente diseñados para aislamiento u otra protección E04B; elementos utilizados como ayudas para la construcción E04G; para minería e21; para túneles E21D; elementos estructurales con un rango de aplicación más amplio que para la ingeniería de edificios F16, particularmente F16S).
G06Q	21	Sistemas o métodos de tratamiento de datos especialmente adaptados para fines administrativos, comerciales, financieros, de gestión, de supervisión o de previsión; sistemas o métodos especialmente adaptados para fines administrativos, comerciales, financieros, de gestión, de supervisión o de pronóstico, que no estén previstos en otro modo [2006.01].
E04G	14	Andamio; formas; encofrado; instrumentos o ayudas para la construcción, o su uso; manejo de materiales de construcción en el sitio; reparación, desarrollo u otros trabajos en edificios existentes.

Nota: se puede consultar el detalle de cada código IPC en el siguiente enlace: https://patentscope.wipo.int/search/en/advancedSearch.jsf

Es importante tener en cuenta que una patente puede tener más de un IPC. A partir de la identificación de los IPC con mayor número de patentes, a continuación se presenta el detalle de cada una de las que están clasificadas por el IPC, de manera general:

CO4B Lima; magnesia; escoria; cementos; composiciones de los mismos; por ejemplo, morteros, hormigón o materiales de construcción similares; piedra artificial; cerámicas (vitrocerámicas desvitrificadas cO3c 10/00); refractarios (aleaciones a base de metales refractarios c22c); tratamiento de la piedra natural.



IPC Codes	Nombre	
CO4B 28/14 Uso de un ligante hidráulico que contiene aluminato de calcio para la producción de un material de construcción.		
CO4B	Un método de tratamiento dual para árido de hormigón reciclado.	
C106G	Bloques de construcción impresos en 3D a partir de residuos plásticos reciclados.	
B29B	Mejora de las propiedades mecánicas de las baldosas enclavables utilizando polímeros de desecho poliméricos.	
CO4B 18/20	Composiciones que contienen concreto y residuos sólidos.	
Co2F	El hormigón inyectado con microbios como material de construcción sostenible.	
CO4B 20/02	Proceso y dispositivo mejorados para carbonatar residuos de concreto y/o captar CO2.	
CO4B	Pluralidad de formas para refuerzo en material compuesto y proceso de las mismas.	
Bo8B	Composición del hormigón con polvo de mármol y evaluación del mismo.	
CO4B 18/O4	Composiciones que contienen concreto y residuos sólidos.	
CO4B	Ladrillos INDICOW.	
Co4B 24/38	Uso de carragenina como aditivo modificador de la viscosidad en suspensiones cementosas fluibles.	
CO4B	Hormigón geopolímero transmisor de luz a partir de residuos industriales.	
BO9B Método para el consumo de residuos sólidos municipales en materiales de		

EO4B Construcciones generales de edificación; paredes; por ejemplo, particiones; cubiertas; pisos; techos; aislamiento u otra protección de edificios (construcciones de borde de aberturas en paredes, pisos o techos EO6B 1/OO).

IPC Codes	Nombre
E04G	Comportamiento a la flexión de vigas de hormigón armado con racis de palma dátil.
E04B	Estudios experimentales sobre el uso de residuos de goma de caucho y bambú en pavimentos de hormigón Tremix.
E02D 27/01	Sistema de fundación.

EO4C Elementos estructurales; materiales de construcción (para puentes e01d; especialmente diseñados para aislamiento u otra protección E04B; elementos utilizados como ayudas para la construcción E04G; para minería e21; para túneles E21D; elementos estructurales con un rango de aplicación más amplio que para la ingeniería de edificios F16, particularmente F16S).

IPC Codes	Nombre
B32B 3/18	Elemento de construcción de bambú.
E01C 19/05	Método y máquina integrada para la construcción de pavimento de hormigón bituminoso plástico compuesto.

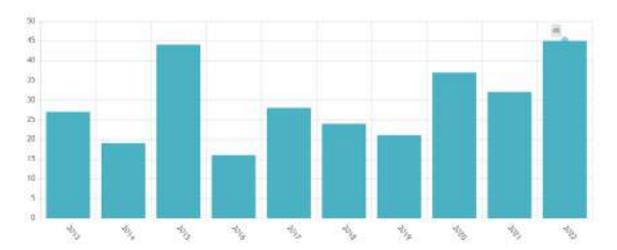






EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA

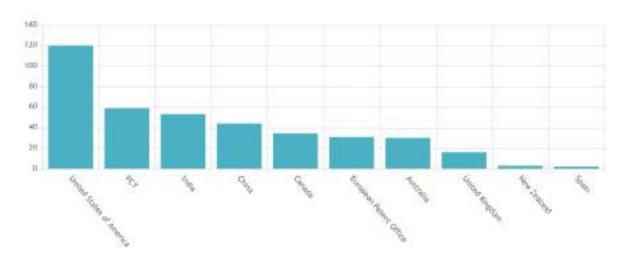
La evolución tecnológica permite conocer el número de invenciones que se han presentado en un periodo. La siguiente gráfica muestra la cantidad de invenciones de los años 2013 a 2022 (primer semestre). Esta presenta una tendencia creciente en el desarrollo de tecnologías relacionadas con trazabilidad en el foco de construcción sostenible. Es de anotar que en los años 2020 a 2022 presenta una tendencia de incremento en el número de invenciones comparado con los años anteriores.



Gráfica 2

PAÍSES LÍDERES

Se conoce como países líderes a aquellos donde se desarrolla una tecnología. La siguiente gráfica presenta los que tienen mayor cantidad de invenciones.



Gráfica 3



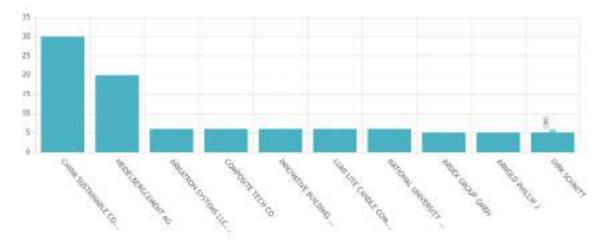


Estados Unidos se constituye como país líder con un total de 120 invenciones, que representan el 30 % del total, seguido de India con 53 invenciones, China con 44 y Canadá con 34. El Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT) ofrece asistencia a los solicitantes que buscan protección internacional por patente para sus invenciones y asiste a las oficinas en las decisiones sobre el otorgamiento de patentes; también pone a disposición del público el acceso a la extensa información técnica con relación a las invenciones. Al presentar una solicitud internacional de patente, según el PCT, los solicitantes tienen la posibilidad de proteger su invención a nivel mundial en 157 países.

PRINCIPALES SOLICITUDES DE PATENTES

Durante el periodo comprendido entre los años 2013 y 2022 (primer semestre) las principales solicitudes de patentes fueron realizadas por las empresas China Sustainable Company (treinta patentes), Heidelgbergcement AG (veinte patentes), Armatron Systems LLC (ocho patentes) y Composite Tech CO (ocho patentes). Se puede observar en la gráfica 4 una tendencia donde más del 70 % de las organizaciones ha presentado ocho o menos solicitudes de patentes.









Foco 2: Transformación del sector y apoyo en nuevas tecnologías

CONTEXTO

La industria de la construcción algunas veces se percibe como resistente a los cambios al utilizar técnicas que se han mantenido por muchos años; sin embargo, en el mundo se han venido implementando tecnologías tanto físicas como digitales las cuales están transformando el sector. Algunas de las nuevas tecnologías incluyen el uso de drones para la inspección de terrenos de forma rápida y monitorear proyectos, o la impresión 3D para elaborar elementos de construcción o incluso estructuras completas, pero no se limitan a estas. En tendencias de transformación digital encontramos herramientas como el BIM que permite crear modelos digitales y colaborativos de los proyectos para gestionarlos en tiempo real desde su diseño hasta su funcionamiento; la realidad virtual y la realidad aumentada permiten la simulación rápida y precisa para la planificación arquitectónica y estructural, y el internet de las cosa (IoT) ayuda a que los dispositivos conectados recolecten y analicen información para ayudar con la toma de decisiones. Esta transformación está orientada a reducir tiempos y costos en los proyectos, a la vez que se mejora la calidad y la seguridad de estos.

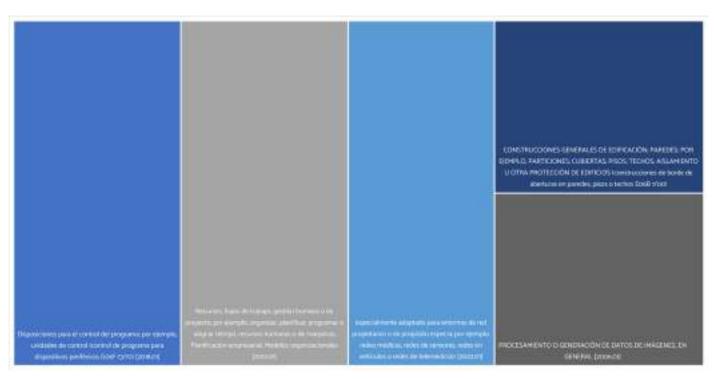
(Ecuación de búsqueda: "virtual reality and construction" or "drone and construction" or "internet of things and construction" or "BIM and construction" – Fuente: Patent Scope)



TENDENCIAS TECNOLÓGICAS

Con base en las 40 patentes encontradas, a continuación se grafican los principales grupos temáticos. A través de este tipo de mapas se pueden identificar no solo tecnologías que están siendo objeto de protección, sino que además son fuentes de ideación para nuevos desarrollos y aportan al entendimiento de cambios futuros para la proyección y aplicación de nuevas tecnologías en los sectores en los cuales generan impacto.

Gráfica 5



A partir de esta gráfica, se identifican los grupos temáticos con mayor cantidad de patentes presentadas, los cuales se encuentran listados a continuación:

Código IPC (Clasificación Internacional de Patentes)	Cantidad	Descripción
Go6F	8	Disposiciones para el control del programa; por ejemplo, unidades de control (control de programa para dispositivos periféricos G06F 13/10).
Go6Q	8	Recursos, flujos de trabajo, gestión humana o de proyectos; por ejemplo, organizar, planificar, programar o asignar tiempo, recursos humanos o de máquinas; planificación empresarial; modelos organizacionales [2012.01].
H04L	7	Especialmente adaptado para entornos de red propietarios o de propósito especial; por ejemplo, redes médicas, redes de sensores, redes en vehículos o redes de telemedición [2022.01].





Código IPC (Clasificación Internacional de Patentes)	Cantidad	Descripción
EO4B	5	Construcciones generales de edificación; paredes; por ejemplo, particiones; cubiertas; pisos; techos; aislamiento u otra protección de edificios (construcciones de borde de aberturas en paredes, pisos o techos E06B 1/00).
Go6T	5	Procesamiento o generación de datos de imágenes, en general [2006.01].

Nota: se puede consultar el detalle de cada código IPC en el siguiente enlace: https://patentscope.wipo.int/search/en/advancedSearch.jsf

Es importante tener en cuenta que una patente puede tener más de un IPC. A partir de la identificación de los IPC con mayor número de patentes; a continuación se presenta el detalle de cada una de las que están clasificadas por el IPC, de manera general:

GO6F Disposiciones para el control del programa; por ejemplo, unidades de control (control de programa para dispositivos periféricos GO6F 13/10).

IPC Codes	Nombre
G06Q 10/08	Informatización método de construcción, sistema y equipo para estructuras de acero estructural, vigas combinadas, columnas, puntos de conexión.
GO6F 30/13 Método y dispositivo de generación de dibujo de viga de carril.	
G06F 30/13	Sistema de supervisión en tiempo real de construcción de carreteras basado en BIM y método de trabajo del mismo.
G06F 30/13	Método y sistema de gestión de seguridad y progreso de construcción de proyectos basados en BIM.

GO6Q Recursos, flujos de trabajo, gestión humana o de proyectos; por ejemplo, organizar, planificar, programar o asignar tiempo, recursos humanos o de máquinas; planificación empresarial; modelos organizacionales [2012.01].

IPC Codes	Nombre
G06Q 50/08	Sistema de gestión de procesos en obra utilizando dron y método de gestión de procesos en obra utilizando el mismo.
G06Q 10/06	Método y sistema para el control de la calidad de la construcción de estructuras de hormigón basado en tecnología BIM.

HO4L Especialmente adaptado para entornos de red propietarios o de propósito especial; por ejemplo, redes médicas, redes de sensores, redes en vehículos o redes de telemedición [2022.01].





IPC Codes	Nombre
Go6F 30/13 Método y sistema de gestión de seguridad y progreso de construcción de proyectos basados en BIM.	
A62C 3/02	Sistemas y métodos para la detección y eliminación automatizada temprana de incendios y ataques incendiarios en edificios con estructura de madera y de madera en masa.

E04B Construcciones generales de edificación; paredes; por ejemplo, particiones; cubiertas; pisos; techos; aislamiento u otra protección de edificios (construcciones de borde de aberturas en paredes, pisos o techos E06B 1/00).

IPC Codes	Nombre
E04B 1/348	Edificación fabricada basada en BIM y método de construcción de la misma.
E04B 2/00	Muro fabricado de edificación civil basado en BIM y método de construcción del mismo.
E04C 1/00	Albañilería basada en BIM y equipo de construcción de la misma.
E04C 3/04	Edificación modularizada basada en BIM y método de construcción de la edificación modularizada basada en BIM.
E04B 2/84	Muro fabricado de edificación civil basado en BIM y método de construcción del mismo.
E04H 17/14	Sistema de construcción de edificios basado en BIM y método de construcción del mismo.
E02D 15/02	Equipos omnibearing de jet de alta presión basados en internet de las cosas y método de construcción de los mismos.
E04C 5/16	Método de construcción, mezclado, bombeo, transporte, colocación, vibración, rociado y curado utilizando el mismo.

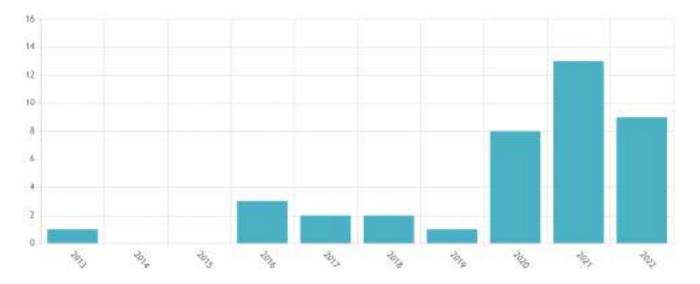




EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA

La evolución tecnológica permite conocer el número de invenciones que se han presentado en un periodo. La siguiente gráfica muestra la cantidad de invenciones de los años 2013 a 2022 (primer semestre), la cual presenta una tendencia constante en el desarrollo de tecnologías relacionadas con trazabilidad en el foco de transformación del sector y nuevas tecnologías. Es de anotar que a partir del año 2020 se presenta un incremento en el número de invenciones asociado a la fuerte tendencia en el sector construcción bajo este foco.

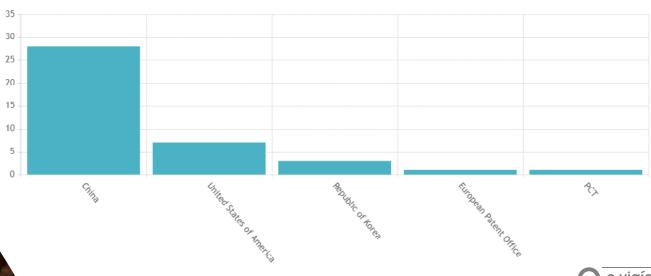
Gráfica 6



PAÍSES LÍDERES

Se conoce como países líderes a aquellos donde se desarrolla una tecnología. La siguiente gráfica presenta los que tienen mayor cantidad de invenciones.

Gráfica 7







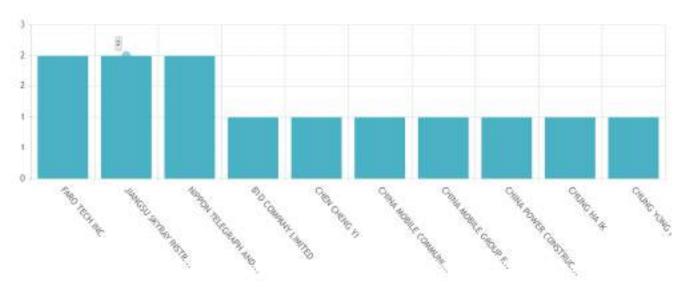


China se constituye como país líder con un total de ocho invenciones, que representan el 70 % del total, seguido de Estados Unidos con siete invenciones y República de Corea con tres.

PRINCIPALES SOLICITUDES DE PATENTES

Durante el periodo comprendido entre los años 2013 y 2022 (primer semestre) las principales solicitudes de patentes fueron realizadas por las empresas Faro Tech INC (dos patentes), Jiangsu Skyray Instrument CO LTD (dos patentes), Nippon Telegrapg and Telephone CO (dos patentes) y BYD Company Limited (una patente). Se puede observar en la gráfica 8 una tendencia donde más del 50 % de las organizaciones ha presentado al menos una solicitud de patente.

Gráfica 8









Foco 3: materiales y técnicas alternativos (no tradicionales)

CONTEXTO

Los materiales de construcción alternativos son aquellos que se pueden utilizar como reemplazo de los materiales de construcción convencionales, siempre y cuando cumplan con las especificaciones requeridas y estén avalados por los códigos de construcción de cada país. Los materiales de construcción alternativos se elaboran a partir de productos de residuos y, por lo tanto, minimizan la contaminación y aportan a la sostenibilidad ambiental. Algunos ejemplos son los elementos prefabricados a partir de plástico reciclado para la construcción, como bloques para mampostería, gránulos de caucho reciclado de llantas para uso en mezclas asfálticas para pavimentos, residuos de construcción y demolición para uso como agregados en mezclas de concreto, el uso de escorias para la estabilización de suelos o como adición para el concreto, bloques de tierra comprimida con fibras naturales, resinas biopoliméricas para la impresión 3D, entre otros.

(Ecuación de búsqueda: "slag and construction" or "natural fibers and construction" or "recycled plastic and construction" or "recycled tire rubber and construction" Fuente: Patent Scope)

TENDENCIAS TECNOLÓGICAS

Con base en las 47 patentes encontradas, a continuación se grafican los principales grupos temáticos. A través de este tipo de mapas se pueden identificar no solo tecnologías que están siendo objeto de protección, sino que son fuentes de ideación para nuevos desarrollos y aportan al entendimiento de cambios futuros para la proyección y aplicación de nuevas tecnologías en los sectores en los cuales generan impacto.





MACRILA PARA MOLDE U OTRAS COMPOSICIONES CERÁMICAS. ESCURIA DE CONFORMACION. MEZCLAS PARA CONFORMAR CILIE CONTIENEN HATERIAL CEMENTOSO: POR EJEMPLO, YESO imoldes de fundición SzzC piedro pera trabajar o material similar a la predra 82003; comformado de sustancias en estado plástico, en general 809C elaboración de productos en capas que no esten compuestos en su totolidad por estas sustancias BSGB conformado DEPORTIVOS O SIMILARES in situ véanse las closes conespondientes de la sección El "refletos" recluye paprentini, agregación y materiales de refletios faccións. Ingredientes activiss" les leye colobjamentes de propriatives de proprietados, p. aprillares de mediente. En esta substase el siguiente usados después del proceso de quernado o usados en ausencia de un proceso de suernado. terreino se utiliza con el significado ctaron", el "normigon" y le "pientra artificial" deben considerana como un único grupo de materiales y, por taros.



Gráfica 9



"et meterial" significal



A partir de esta gráfica, se identifican los grupos temáticos con mayor cantidad de patentes presentadas, los cuales se encuentran listados a continuación:

Código IPC (Clasificación Internacional de Patentes)	Cantidad	Descripción
CO4B	25	Lima; magnesia; escoria; cementos; composiciones de los mismos; por ejemplo, morteros, hormigón o materiales de construcción similares; piedra artificial; cerámicas (vitrocerámicas desvitrificadas CO3C 10/OO); refractarios (aleaciones a base de metales refractarios C22C); tratamiento de la piedra natural [4].
B32B	11	Productos en capas; es decir, productos construidos de estratos planos o no planos; por ejemplo, celular o panal de abeja, forma.
A43B	4	Características del calzado; partes de calzado,
rasgos característicos del calzado.		
B28B	4	Arcilla para molde u otras composiciones cerámicas; escoria de conformación; mezclas para conformar que contienen material cementoso; por ejemplo, yeso.
E01C	4	Construcción o superficies para carreteras, terrenos deportivos o similares; máquinas o herramientas auxiliares para la construcción o la reparación.

Nota: se puede consultar el detalle de cada código IPC en el siguiente enlace: https://patentscope.wipo.int/search/en/advancedSearch.jsf

Es importante tener en cuenta que una patente puede tener más de un IPC. A partir de la identificación de los IPC con mayor número de patentes, a continuación se presenta el detalle de cada una de las que están clasificadas por el IPC, de manera general:

CO4B Lima; magnesia; escoria; cementos; composiciones de los mismos; por ejemplo, morteros, hormigón o materiales de construcción similares; piedra artificial; cerámicas (vitrocerámicas desvitrificadas CO3C 10/OO); refractarios (aleaciones a base de metales refractarios C22C); tratamiento de la piedra natural [4].

IPC Codes	Nombre
Co4B 28/08	Método de tratamiento con recursos de relaves obtenidos después de la extracción de vanadio de carbón de piedra y material de pavimento.
Co4B 28/00	Método de preparación de ladrillos sinterizados a partir de lodos de estampación y tintura en altas dosificaciones.





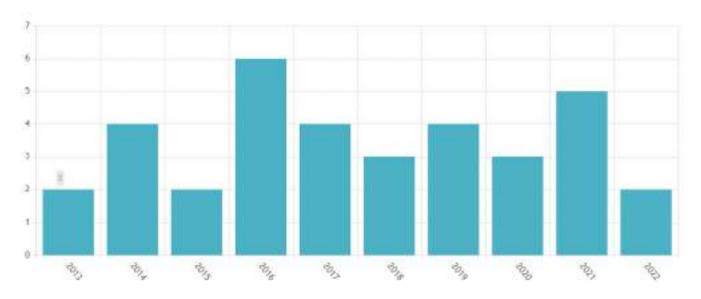
EO1C Construcción o superficies para carreteras, terrenos deportivos o similares; máquinas o herramientas auxiliares para la construcción o la reparación.

IPC Codes	Nombre
E01C 7/32	Pavimento permeable al agua respetuoso con el medio ambiente, estructura de pavimento.
E02D 5/38	Refuerzo biaxial de escorias de construcción recubiertas de neumáticos de desecho y método de construcción del mismo.
E04B 2/20	Nuevo muro compuesto de hormigón con vegetación que contiene escoria de acero y método de construcción del nuevo muro compuesto de hormigón con vegetación.

EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA

La evolución tecnológica permite conocer el número de invenciones que se han presentado en un periodo. La siguiente gráfica muestra la cantidad de invenciones de los años 2013 a 2022 (primer semestre). Esta presenta una tendencia variable en el desarrollo de tecnologías relacionadas con trazabilidad en el foco de materiales y técnicas alternativos (no tradicionales).

Gráfica 10



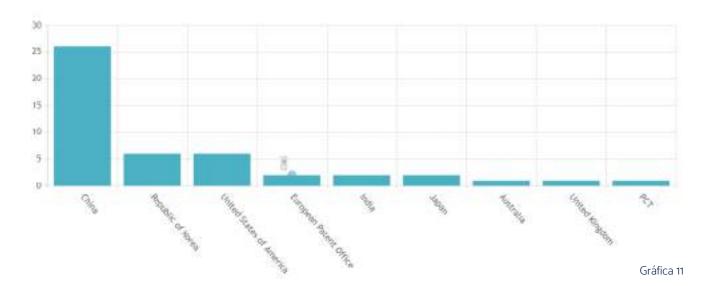
PAÍSES LÍDERES

Se conoce como países líderes a aquellos donde se desarrolla una tecnología. La siguiente gráfica presenta los que tienen mayor cantidad de invenciones.





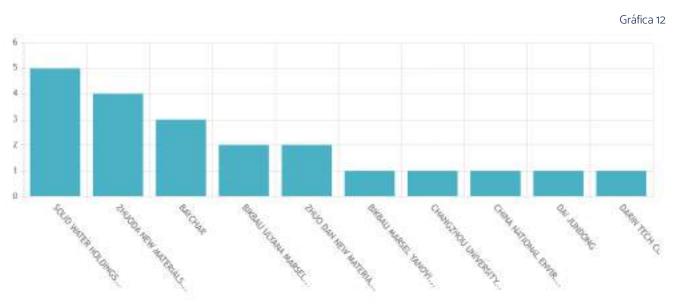




China se constituye como país líder con un total de 26 invenciones, que representan el 55,32 % del total, seguido de la República de Corea con seis invenciones, Estados Unidos con seis y la oficina de patentes de Europa con dos.

PRINCIPALES SOLICITUDES DE PATENTES

Durante el periodo comprendido entre los años 2013 y 2022 (primer semestre) las principales solicitudes de patentes fueron realizadas por las empresas Solid Water Holdings (cinco patentes), Zhuoda New Materials Tech (cuatro patentes), Baychar (tres patentes) y Bikbau Ulyana (dos patentes).











Vigilancia normativa











Vigilancia normativa

- 1. ISO Organización Internacional de Normalización
- 2. ASTM International Sociedad Estadounidense para Ensayos y Materiales
- 3. CEN Comité Europeo de Normalización
- 4. ICONTEC Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación

ISO (Construcción sostenible)

Normas elaboradas o actualizadas en el periodo 2020-2022, o en estudio.

ISO/TC 59/ SC17 Sostenibilidad en edificación y obra civil.

PUBLICADA	ISO 20887:2020 Sostenibilidad en edificación y obra civil — Diseño para desmontaje y adaptabilidad — Principios, requisitos y orientaciones.
PUBLICADA	ISO 21678:2020 Sostenibilidad en edificación y obra civil — Indicadores y benchmarks — Principios, requisitos y directrices.
PUBLICADA	ISO 21929-1:2011 (reaprobado en 2022) Sostenibilidad en la construcción de edificios — Indicadores de sostenibilidad. Parte 1: Marco para el desarrollo de indicadores y un conjunto básico de indicadores para edificios.
PUBLICADA	ISO 21931-1:2022 Sostenibilidad en edificios y obras de ingeniería civil. Marco para los métodos de evaluación del desempeño ambiental, social y económico de las obras de construcción como base para la evaluación de la sostenibilidad. Parte 1: Edificios.
PUBLICADA	ISO 22057:2022 Sostenibilidad en edificación y obras de ingeniería civil — Plantillas de datos para el uso de declaraciones ambientales de producto (EPD) para productos de construcción en el modelado de información de construcción (BIM).
EN ESTUDIO	ISO/AWI TS 12720 Sostenibilidad en edificios y obras de ingeniería civil — Directrices sobre la aplicación de los principios generales de la norma ISO 15392.







ISO/TC 59/ SC17 Sostenibilidad en edificación y obra civil.

EN ESTUDIO	ISO/DIS 21928-2 Sostenibilidad en edificación y obras de ingeniería civil — Indicadores de
	sostenibilidad. Parte 2: Marco para el desarrollo de indicadores para obras de ingeniería civil.

ISO/TC71/SC8 Gestión ambiental para concreto y estructuras de concreto.

EN ESTUDIO	ISO/DIS 13315-1 Gestión ambiental para concreto y estructuras de concreto. Parte 1: Principios generales.
EN ESTUDIO	ISO/CD 13315-2 Gestión medioambiental para concreto y estructuras de concreto. Parte 2: Límites del sistema y datos de inventario.
EN ESTUDIO	ISO/DIS 13315-3 Gestión ambiental para concreto y estructuras de concreto. Parte 3: Producción de componentes de concreto y concreto.

ISO/TC 205 Diseño del entorno del edificio.

PUBLICADA	ISO/TS 23764:2021 Metodología para la consecución de edificios no residenciales de consumo energético cero (ZEBs).
PUBLICADA	ISO 11855-1:2021 Diseño del entorno del edificio. Sistemas integrados de calefacción y refrigeración radiantes. Parte 1: Definiciones, símbolos y criterio de confort.
PUBLICADA	ISO 11855-2:2021 Diseño del entorno del edificio. Sistemas integrados de calefacción y refrigeración radiantes. Parte 2: Determinación de la capacidad de calefacción y refrigeración de diseño.
PUBLICADA	ISO 11855-3:2021 Diseño del entorno del edificio. Sistemas integrados de calefacción y refrigeración radiantes. Parte 3: Diseño y dimensionamiento.
PUBLICADA	ISO 11855-4:2021 Diseño del entorno del edificio. Sistemas integrados de calefacción y refrigeración radiantes. Parte 4: Dimensionamiento y cálculo de la capacidad dinámica de calefacción y refrigeración de los sistemas de construcción termoactivos (TABS).
PUBLICADA	ISO 11855-5:2021 Diseño del entorno del edificio. Sistemas integrados de calefacción y refrigeración radiantes. Parte 5: Instalación.

ISO (Transformación del sector y apoyo en nuevas tecnologías)

Normas elaboradas o actualizadas en el periodo 2020-2022, o en estudio.

ISO/TC 211 Información geográfica/Geomática.

ISO/TS 19166:2021, Información geográfica – Mapeo conceptual BIM a GIS (B2GM). **PUBLICADA**







ISO/TC 59/SC 13 Organización y digitalización de información sobre edificios y obras de ingeniería civil, incluido el modelado de información de construcción (BIM).

PUBLICADA	ISO 19650-4:2022 Organización y digitalización de información sobre edificios y obras de ingeniería civil, incluido el modelado de información de edificios (BIM) — Gestión de la información mediante el modelado de información de edificios. Parte 4: Intercambio de información.
PUBLICADA	ISO 29481-3:2022 Modelos de información de construcción — Manual de entrega de información. Parte 3: Esquema de datos.
EN ESTUDIO	ISO/DIS 7817 Modelado de información de construcción — Nivel de necesidad de información — Conceptos y principios.
EN ESTUDIO	ISO/AWI 12006-2 Construcción de edificios. Organización de la información sobre obras de construcción. Parte 2: Marco para la clasificación.
EN ESTUDIO	ISO/FDIS 12911 Organización y digitalización de información sobre edificios y obras de ingeniería civil, incluido el modelado de información de construcción (BIM) — Marco para la especificación de la implementación de BIM.
EN ESTUDIO	ISO/AWI TR 16214 Revisión geoespacial y BIM de vocabularios.
EN ESTUDIO	ISO/CD 16739-1 Industry Foundation Classes (IFC) para el intercambio de datos en los sectores de la construcción y la gestión de instalaciones. Parte 1: Esquema de datos.
EN ESTUDIO	ISO/AWI 16757-4 Datos de productos para modelos de sistemas de servicios de edificios. Parte 4: diccionarios para catálogos de productos.
EN ESTUDIO	ISO/AWI 16757-5 Datos de productos para modelos de sistemas de servicios de construcción. Parte 5: formato de intercambio de catálogo de productos.
EN ESTUDIO	ISO/CD 19650-6 Organización y digitalización de la información sobre edificios y obras de ingeniería civil, incluido el modelado de información de edificios (BIM) — Gestión de la información mediante el modelado de información de edificios. Parte 6: Salud y seguridad.
EN ESTUDIO	ISO/AWI 23387 Modelado de información de construcción (BIM): plantillas de datos para objetos de construcción utilizados en el ciclo de vida de los activos construidos: conceptos y principios.







ISO (Materiales y técnicas alternativos (no tradicionales))

Normas elaboradas o actualizadas en el periodo 2020-2022, o en estudio.

ISO/TC71/SC6 Materiales de refuerzo no tradicionales para estructuras de hormigón.

PUBLICADA	ISO 14484:2020 Directrices de rendimiento para el diseño de estructuras de hormigón utilizando materiales de polímero reforzado con fibra (FRP).
PUBLICADA	ISO 18319-2:2022 Refuerzo de polímero reforzado con fibra (FRP) para estructuras de hormigón. Parte 2: Especificaciones de las tiras de CFRP.
PUBLICADA	ISO 22873:2021 Control de calidad para la dosificación y mezcla de hormigones reforzados con fibras de acero.
PUBLICADA	ISO 23523:2021 Métodos de prueba para fibra polimérica discreta para compuestos cementosos reforzados con fibra.
PUBLICADA	ISO/AWI 18319-3 Refuerzo de polímero reforzado con fibra (FRP) para estructuras de hormigón. Parte 3: Clasificación de láminas de FRP.

ISO/TC 261 Fabricación aditiva.

EN ESTUDIO	ISO/ASTM DIS 52939 Fabricación aditiva para la construcción. Principios
LIA ESTODIO	de cualificación. Elementos estructurales y de infraestructura.

ISO/TC 296 Bambú y ratán.

EN ESTUDIO	ISO/WD 5942 Compuesto de bambú y madera para pisos de contenedores.
EN ESTUDIO	ISO/DIS 6128 Productos laminados hechos de tiras de bambú para muebles de interior.

ISO/TC 165 Estructuras de madera.

	yo para la determinación de las propiedades físicas y mecánicas.
	5257.2 Estructuras de bambú. Compuestos de de ingeniería. Requisitos de evaluación.
FN FSIIIII()	D 7567 Estructuras de bambú — Bambú laminado lo — Especificaciones del producto.

ASTM (Construcción sostenible)

Normas elaboradas o actualizadas en el periodo 2019-2022, o en estudio

PUBLICADA	ASTM E3182-20 Practica estandar para preparar un informe de detección de exposición
PUBLICADA	de los ocupantes (OESR) para sustancias en productos de construcción instalados.





ASTM (Materiales y técnicas alternativos (no tradicionales))

Normas elaboradas o actualizadas en el periodo 2020-2022, o en estudio.

EN ESTUDIO	WK74302 Nueva especificación para la fabricación aditiva para la construcción – Características y 3rendimiento del proceso – Especificación para estructuras poliméricas curadas con UV fabricadas para aplicaciones residenciales.
PUBLICADA	ASTM D7290-06(2022) Práctica estándar para evaluar valores característicos de propiedades de materiales para compuestos poliméricos para aplicaciones estructurales de ingeniería civil.

CEN (Construcción sostenible)

Normas elaboradas o actualizadas en el periodo 2019-2022, o en estudio.

PUBLICADA	EN 17672:2022 Sostenibilidad de las obras de construcción. Declaraciones ambientales de producto. Reglas horizontales para la comunicación empresa-consumidor.
PUBLICADA	EN ISO 22057:2022 Sostenibilidad en edificación y obra civil. Plantillas de datos para el uso de declaraciones ambientales de producto (EPD) para productos de construcción en el modelado de información de construcción (BIM).
PUBLICADA	EN 17472:2022 Sostenibilidad de las obras de edificación. Evaluación de la sostenibilidad de obras de ingeniería civil. Métodos de cálculo.
PUBLICADA	EN 15942:2021 Sostenibilidad de las obras de construcción. Declaraciones ambientales de productos. Formato de comunicación de empresa a empresa.
PUBLICADA	
	EN 15804:2012+A2:2019/AC:2021 Sostenibilidad de las obras de edificación. Declaraciones ambientales de producto. Reglas de categoría de producto.
PUBLICADA	EN 15643:2021 Sostenibilidad de las obras de construcción. Marco para la evaluación de edificaciones y obras de ingeniería civil.
EN ESTUDIO	PrEN 17680 Sostenibilidad de las obras de construcción. Evaluación del potencial de rehabilitación sostenible de edificios.
EN ESTUDIO	PrEN 15941 Sostenibilidad de las obras de construcción. Calidad de los datos para la evaluación ambiental de productos y obras de construcción. Selección y uso de datos.
EN ESTUDIO	PrEN 15978-1 Sostenibilidad de las obras de construcción. Metodología para la evaluación del desempeño de los edificios. Parte 1. Desempeño ambiental.





CEN (Transformación del sector y apoyo en nuevas tecnologías)

Normas elaboradas o actualizadas en el periodo 2020-2021, o en estudio.

EN ESTUDIO	prCEN/TR (WI=00442031) Framework e implementación de Common Data Environment Solutions, de acuerdo con EN ISO 19650.
EN ESTUDIO	FprCEN/TR 17920 (WI=00442027) BIM en infraestructura – Necesidad de estandarización y recomendaciones.
EN ESTUDIO	prEN 17632-2 (WI=00442042) EN 17632-2 Modelado de información de construcción (BIM): modelado y vinculación semánticos (SML). Parte 2: Patrones de modelado específicos del dominio.
EN ESTUDIO	EN 17632-1:2022 (WI=00442021) Modelado de información de construcción (BIM) – Modelado y enlace semántico (SML). Parte 1: Patrones de modelado genéricos.

ICONTEC (Construcción sostenible)

ICONTEC cuenta con las siguientes normas y guías técnicas desarrolladas en atención a las necesidades específicas expresadas por la industria y el Gobierno..

CTN 236 CONSTRUCCIONES SOSTENIBLES

PUBLICADA	GTC 381:2022 Recolección de datos para la evaluación de la sostenibilidad de los productos de construcción.
PUBLICADA	NTC 6611:2022 Criterios mínimos para comparar análisis del ciclo de vida de edificaciones para su uso en códigos, normas y sistemas de calificación de construcción.
PUBLICADA	NTC-ISO 16745-1:2021 Sostenibilidad en edificaciones y obras de ingeniería civil. Métrica del carbono de una edificación existente durante la etapa de uso. Parte 1: Cálculo, presentación de informe y comunicación.
PUBLICADA	NTC-ISO 16745-2:2021 Sostenibilidad en edificaciones y obras de ingeniería civil. Métrica del carbono de una edificación existente durante la etapa de uso. Parte 2: Verificación.
PUBLICADA	NTC-ISO 21678:2021 Sostenibilidad en edificaciones y obras de ingeniería civil. Indicadores y puntos de referencia. Principios, requisitos y directrices.
PUBLICADA	NTC-ISO 21929-1:2021 Sostenibilidad en la construcción de edificaciones. Indicadores de sostenibilidad. Parte 1: Marco de referencia para el desarrollo de indicadores y un conjunto básico de indicadores para las edificaciones.
PUBLICADA	GTC-ISO-TS 12720:2021 Sostenibilidad en edificaciones y obras de ingeniería civil. Directrices sobre la aplicación de los principios generales de la norma ISO 15392.
PUBLICADA	NTC-ISO 15392:2021 Sostenibilidad en edificaciones y obras de ingeniería civil. Principios generales.
PUBLICADA	NTC-ISO 21930:2021 Sostenibilidad en edificaciones y en obras de ingeniería civil. Reglas básicas para las declaraciones ambientales de los productos y servicios de construcción.





CTN 15 GESTIÓN DE RESIDUOS

PUBLICADA

END 098:2020 Guía para el desarrollo del plan de gestión de residuos para los proyectos de construcción, desmontaje y demolición.

ICONTEC (Transformación del sector y apoyo en nuevas tecnologías)

ICONTEC ha trabajado las siguientes normas y guías técnicas en el periodo 2019-2022.

PUBLICADA	NTC-ISO 19650-1:2021 Organización y digitalización de la información en edificaciones y obras de ingeniería civil, incluyendo el BIM (Building Information Modelling). Gestión de la información usando el BIM. Parte 1: Conceptos y principios.
PUBLICADA	NTC-ISO 19650-2:2021 Organización y digitalización de la información en edificaciones y obras de ingeniería civil, incluyendo el BIM (Building Information Modelling). Gestión de la información usando el BIM. Parte 2: Fase de entrega de los activos.
PUBLICADA	NTC-ISO 19650-3:2022 Organización y digitalización de la información en edificaciones y obras de ingeniería civil, incluyendo el BIM (Building Information Modelling). Gestión de la información usando el BIM. Parte 3: Fase operacional de los activos.
PUBLICADA	NTC-ISO 19650-5:2021 Organización y digitalización de la información en edificaciones y obras de ingeniería civil, incluyendo el BIM (Building Information Modelling). Gestión de la información usando el BIM. Parte 5: Enfoque orientado a la seguridad en la gestión de la información.

ICONTEC (Materiales y técnicas alternativos (no tradicionales))

ICONTEC cuenta con las siguientes normas desarrolladas en atención a las necesidades específicas expresadas por la industria y el Gobierno..

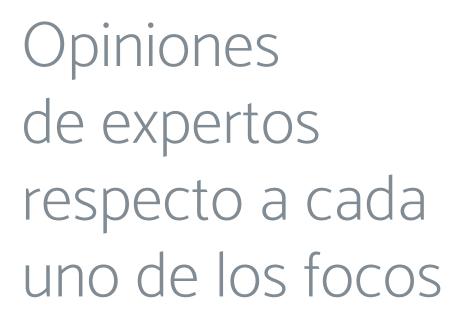
PUBLICADA	NTC 6557:2021 Barras sólidas redondas de polímero reforzado con fibra de vidrio para refuerzo de concreto.
PUBLICADA	NTC 5525:2021 Estructuras de bambú. Determinación de las propiedades físicas y mecánicas de los culmos de bambú. Métodos de ensayo.
PUBLICADA	NTC 6585-1:2022 Pisos de bambú. Parte 1: Uso en interiores.
EN ESTUDIO	NTC 6585-2 Pisos de bambú. Parte 2: Uso en exteriores.



















OPINIONES DE NUESTROS EXPERTOS EN NORMALIZACIÓN

Construcción sostenible: el sector de la construcción es uno de los mayores empleadores industriales, lo que fomenta el desarrollo y la mejora de la calidad de vida de los seres humanos; es por ello que es importante encaminar todas las acciones para evitar y minimizar los impactos adversos que esta actividad genera en el medio ambiente. Desde hace varios años se han venido implementando varias soluciones, como el concepto bioclimático en los diseños, el reúso de los residuos de construcción y demolición, así como los diferentes sistemas de certificaciones como por ejemplo LEED, CASA COLOMBIA, EDGE,

entre otros, que contribuyen al desarrollo sostenible, debido a que la construcción, tanto de edificaciones como de obras de ingeniería civil, presenta un gran impacto a nivel ambiental que requiere de constantes iniciativas.

Para apoyar estas iniciativas a nivel internacional se han desarrollado normas técnicas que buscan responder a las necesidades relacionadas con estos aspectos:

- Terminología asociada a la sostenibilidad
- Principios de la sostenibilidad
- Orientaciones para la aplicación de los principios en edificaciones y obras de ingeniería civil
- Marco para el desarrollo de indicadores de sostenibilidad considerando un conjunto básico de aspectos e impactos, tanto para obras de ingeniería civil nuevas o existentes
- o Métrica de carbono para edificaciones en uso
- Reglas de categoría de producto para la elaboración de declaraciones ambientales de producto para los productos del sector de la construcción

Estas normas consideran igualmente las diferentes etapas del ciclo de vida de las construcciones que van desde su diseño, extracción de materias primas, construcción, operación, mantenimiento, renovación, desmantelamiento y fin de vida útil. De igual forma, este trabajo se ha enmarcado en el contexto de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas, la mitigación del cambio climático y la adaptación al







mismo. También, considera los aspectos ambientales, económicos y sociales de la sostenibilidad, así como la economía circular, según proceda. Bajo este marco se realizarán las futuras actualizaciones de las normas existentes y la elaboración de otras nuevas que apoyen a los diferentes países en el cumplimiento de los ODS así como en la implementación de un enfoque de economía circular.

A nivel nacional, las organizaciones y los expertos interesados que participan en los escenarios de ICONTEC han ido adoptando, de manera estratégica, las normas internacionales de la ISO como normas técnicas colombianas. Estas adopciones al español permitirán que diferentes organizaciones y expertos comiencen a entenderlas, implementarlas, discutirlas y, en un futuro cercano, consolidar una posición a nivel país en instancias internacionales, como la ISO, para presentar posibles acciones de mejora que permitan que las normas se implementen cada vez más en nuestro contexto. Esto hará posible estar más alineados como país a las tendencias de mercado internacionales que buscan un método común para expresar las declaraciones ambientales de producto que permitan su uso en las diferentes certificaciones existentes. Esta alineación permitiría a los productores y las constructoras ser más competitivos a nivel nacional e internacional bajo un sistema con igualdad de condiciones, comparable, eficiente



Transformación del sector y apoyo en nuevas tecnologías: en los últimos años, al igual que muchos sectores productivos, el de la construcción ha enfrentado dificultades por las interrupciones generadas por la pandemia. El abastecimiento de materiales, el aumento de costos de los mismos, entre otras razones, han obligado al sector de la construcción a evaluar sus procesos. La industria ahora debe redoblar sus esfuerzos para impulsar la transformación digital si quiere hacer frente a las presiones de costos, la escasez de habilidades, hacerse más sostenible y combatir los obstáculos económicos que se avecinan.

En Colombia, un buen ejemplo en este tema es la Estrategia Nacional BIM 2020-2026, la cual pretende que mediante la adopción de la metodología del modelado de la información para la construcción (BIM, por sus siglas en inglés) se impulse la transformación digital del sector para un mejor uso de los recursos disponibles y una mayor productividad. Desde el comité técnico de normalización número 254 de ICONTEC se ha venido contribuyendo a esta estrategia con el estudio y la adopción de normas internacionales que permitirán tener criterios unificados y un lenguaje común para avanzar en esta materia.

Son muchos los desafíos que enfrenta el sector de la construcción, y el uso de nuevas tecnologías en los materiales, así como en los procesos constructivos es fundamental para direccionar su trasformación.

Materiales y técnicas alternativos (no

tradicionales): la actividad de la construcción contribuye significativamente a las emisiones y a las huellas ambientales de materiales del mundo, mientras que los consumidores son cada vez más conscientes de sus elecciones y exigen alternativas más "verdes". Tradicionalmente se han usado materias primas naturales para la fabricación de materiales y elementos de construcción, lo que inevitablemente tiene impactos adversos en el ambiente. Esto ha propiciado que se busquen materiales alternativos, o que se usen técnicas novedosas y se optimicen procesos con el fin de hacer los materiales tradicionales más sostenibles.

Desde la normalización se han venido abordando estos temas con normas para materiales poliméricos reforzados con fibras (FRP), resinas biopoliméricas para uso en la manufactura aditiva (impresión 3D), el uso de material reciclado en productos como mezclas asfálticas o de concreto, aprovechamiento del plástico reciclado para elementos prefabricados, e incluso el bambú que, aunque en Colombia tradicionalmente se han usado culmos en estructuras, en los últimos años se ha transformado para elaborar otros tipos de elementos de construcción.

Históricamente, la industria de la construcción ha tardado en adoptar nuevas tecnologías y procesos que brinden ganancias de productividad, pero eso está cambiando rápidamente, y se evidencia cómo diversas organizaciones del sector se han comprometido con los temas ambientales y el uso de tecnologías bajas en carbono, como el concreto inyectado con CO2, así como con el uso de materiales alternativos para reducir la necesidad de materias primas vírgenes.









OPINIONES DE EXPERTOS DEL SECTOR - CONSEJO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE

Construcción sostenible: de acuerdo con el World Green Building Council (2021), en el mundo los edificios son responsables del 38 % de las emisiones de carbono. Esta es una cifra relevante en cuanto a los retos que se presentan para el sector de la construcción por la forma en la que se construyen y se operan las edificaciones hoy en día. La construcción sostenible es y será el camino que tienen los países de la región y del mundo para hacer frente a los efectos del cambio climático que se están viviendo y construir de una manera responsable con el medio ambiente sin acabar los recursos naturales.

En Colombia se han dado avances importantes en política pública, en el sector financiero y en la incorporación de herramientas, como los sistemas de certificación que han potenciado el crecimiento de la construcción sostenible en el país; sin embargo, la implementación de las estrategias de sostenibilidad en el sector se debe dar de manera conjunta integrando los diferentes actores que constituyen la cadena de valor de la construcción. Ejemplo de esto es la industria de los materiales, en la cual se tiene un gran desafío al intentar disminuir las emisiones asociadas a la fabricación de los mismos; como vemos en este foco del boletín los mayores avances tecnológicos están dados en innovaciones de los materiales convencionales de construcción que permitan tener las mismas resistencias siendo más sostenibles con el medio ambiente.

De acuerdo con los compromisos internacionales adquiridos en el país a través del Acuerdo de París y los Objetivos de Desarrollo Sostenible se tiene trazada una meta de descarbonización a 2050 y el sector de las edificaciones no es ajeno a esto, por eso los esfuerzos que se están realizando se concentran en lograr edificaciones nuevas y existentes neto cero carbono a 2050 y, por qué no, edificios regenerativos que puedan aportar de manera positiva en el entorno, generando un equilibrio entre lo que se consume y lo que se genera en sitio.





Transformación del sector y apoyo en nuevas tecnologías: el sector constructor ha ido evolucionando para adoptar nuevas tecnologías que facilitan el trabajo colaborativo de los distintos actores en el proyecto y las partes interesadas, la agilidad y precisión en cada fase de avance en los proyectos, la reducción de imprevistos e impactos negativos e incluso los sobrecostos asociados a los reprocesos y los silos de información.

La pandemia de COVID-19 nos llevó a ver la virtualidad no solo como solución temporal, sino como una opción válida, óptima y segura para muchas de las actividades asociadas a los proyectos y al trabajo colaborativo. Muchas herramientas tecnológicas existen, el reto es explotar su potencial y aplicarlo en beneficio de los proyectos y trabajadores, en la reducción de impactos ambientales negativos y en mejorar la experiencia y calidad de vida de los futuros usuarios.

En Colombia la adopción de estas distintas herramientas, por ejemplo BIM, es cada vez más frecuente, reconociendo los grandes beneficios de optimizar procesos sin comprometer la calidad constructiva e integrando estrategias que son más eficientes. Desde la hoja de ruta nacional de edificaciones neto cero carbono se definen las metas y acciones que se deben seguir para lograr la carbononeutralidad en 2050, para las cuales se debe trabajar en cuatro habilitadores que movilizan el mercado, entre ellos la tecnología, entendiendo que existen retos importantes ya que Colombia es un país principalmente importador de la misma, por lo que se debe trabajar en el desarrollo de investigación e innovación, con el fin de alcanzar una tecnología eficiente y accesible para todos.



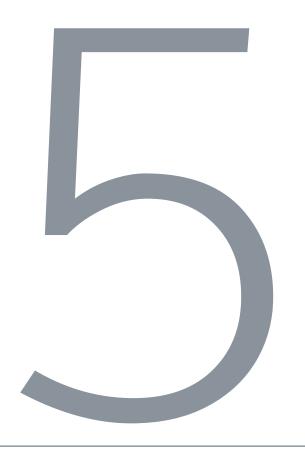




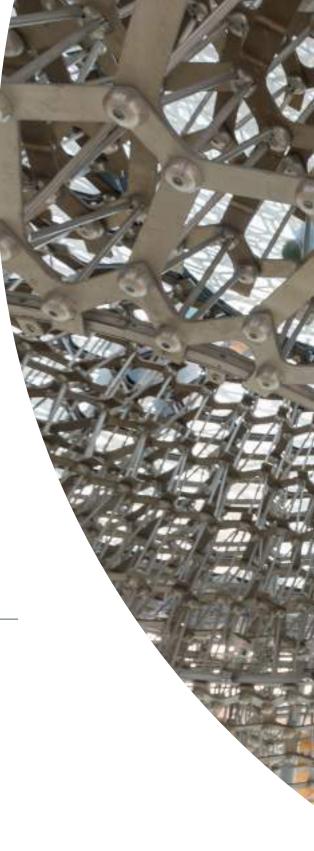
Materiales y técnicas alternativos (no tradicionales): la problemática ambiental actual nos obliga a repensar la forma como construimos las edificaciones y con ello sus materiales y sistemas constructivos. La escogencia de estos ya no puede depender de un criterio exclusivamente económico, sino que debe ajustarse a las demandas de una sociedad cada vez más consciente que pide materiales saludables, durables, con menor huella de carbono, posibilidad de reciclaje, incorporación de residuos, etc. Adicionalmente, la inminente escasez de materias primas y la fragilidad de las cadenas de suministro a nivel global generan la necesidad de buscar materiales alternativos y fuentes de materias primas que sean sostenibles en el tiempo. Es por esto que las nuevas tendencias en materiales están claramente enfocadas en la reducción de los impactos ambientales, el fomento de la economía circular y el potenciamiento de materiales locales, de base biológica y renovables.

En Colombia ya podemos encontrar en el mercado diversos productos y materiales que cuentan con algunas de estas características y que generan posibilidades cada vez más amplias para la arquitectura y la construcción. Entre estos encontramos ladrillos ecológicos fabricados con plástico reciclado, bloques de arcilla y concreto con contenido reciclado proveniente de RCD u otras simbiosis industriales, bloques de tierra compactada y materiales que realizan mezclas con fibras u otros componentes naturales, entre otros. Adicionalmente, algunos desarrollos que hoy en día son experimentales o están en fase de prototipado, como la construcción con impresoras 3D (que se puede realizar con materiales con contenido reciclado), nos ofrecen una idea de lo que nos podremos encontrar en un futuro cercano. Sin duda la combinación entre procesos constructivos más eficientes y materiales sostenibles es la tendencia que marca el futuro de la industria.

















CONCLUSIÓN GENERAL

La identificación de tendencias a nivel tecnológico y normativo para el sector construcción denotan un foco general donde se incluyen conceptos relacionados con sostenibilidad, materiales alternativos y apoyo en nuevas tecnologías para su consolidación y aplicación. Uno de los grandes pilares de la economía en Colombia y Latinoamérica se encuentra en dicho sector, motivo por el cual los impactos económicos influyen de manera general en el comportamiento y la estabilidad de la región. El sector construcción tiene un gran reto no solo en adaptarse a la rapidez de la transformación de los diferentes sectores, sino también en marcar una ruta de fortalecimiento investigativo, organizacional y social, que tendrá como objetivo mejoras en eficiencia y productividad.

Dentro de la investigación del foco construcción sostenible en los aspectos de tendencia tecnológica, se observa un crecimiento en el número de patentes en los últimos tres años de casi el 50 % comparado con el periodo comprendido entre 2016 y 2019; cabe resaltar que las patentes relacionadas con este foco incluyen conceptos como mezclas de residuos, y otros asociados con materiales naturales, como fibras; dentro de los procesos de elaboración de componentes para ser utilizados en la construcción; el foco relacionado con transformación del sector y el apoyo en nuevas tecnologías durante los últimos tres años representó un incremento de casi el 70 % en el número de patentes, comparado con los años predecesores. El modelado BIM se convierte en uno de los principales conceptos de los procesos de apoyo de nuevas tecnologías, que

en Colombia y Latinoamérica representa uno de los principales retos para que el sector se vuelque a dicha metodología. Finalmente, para el foco de materiales y técnicas alternativos (no tradicionales) existe una gran oportunidad de investigación debido a que el número de patentes, comparado con los focos anteriores, es algo más específico; sin embargo, las patentes relacionadas con el foco se enmarcan en el desarrollo de métodos de tratamiento o preparación de materiales de desecho para su reutilización.

CONCLUSIONES ESPECÍFICAS

El sector construcción presenta un gran reto asociado a implementar y adaptar dentro de sus procesos y actividades dos conceptos generales; en el primero, relacionado con involucrar la transformación digital, con el objetivo de mejorar la productividad y eficiencia; es necesario que el sector esté inserto en las dinámicas digitales para seguir siendo un pilar fundamental dentro de la economía de los países. El segundo concepto que de manera general toma mucha relevancia en el sector está relacionado con la sostenibilidad, en la que es necesario involucrar cada vez más el uso de materiales alternativos y de bajo impacto ambiental. Conceptos que deben ser incentivados mediante políticas que promuevan su uso y desarrollo para el sector.

Según lo indicado anteriormente, los países latinoamericanos deben generar la infraestructura necesaria para soportar y brindar condiciones adecuadas, de modo que se adapten los nuevos conceptos del sector y generar así el







impacto cultural y una asimilación apropiada en un sector que por muchos años ha usado materiales tradicionales en sus procesos constructivos. Aquí es donde se resalta el trabajo mutuo entre la normalización y la industria real para el desarrollo de normas y de proyectos de investigación.

Según las tendencias de mercado analizadas, el sector construcción mantiene una tendencia de crecimiento en la medida en que contribuye al aumento del PIB de los países. Se vislumbra una transición de los procesos mediante el desarrollo de un consumo consciente y responsable de los recursos. Iniciativas contempladas en los diversos acuerdos globales en pro de proteger el medio ambiente obligan al sector a desarrollarse y adaptarse. Es allí donde surgen oportunidades del mercado para acompañar dicha transición y hacen viable la necesidad de la evaluación de la conformidad en la cadena de valor del sector.

Las normas técnicas colombianas de construcción sostenible son una fuente de información accesible para todos que buscan sentar las bases de conceptos, requisitos, directrices y ejemplos relacionados con la sostenibilidad, los objetivos, los indicadores, la métrica de carbono, las consideraciones en las diferentes etapas del ciclo de vida, entre otros aspectos. Por lo tanto, se invita a todas las partes interesadas a que consulten las normas y consideren su implementación en sus organizaciones y proyectos constructivos.



Nuestros servicios para el sector

Nuestros últimos desarrollos

En ICONTEC queremos más dar más valor al sector a través de nuestros productos y servicios.













Fuentes de información

 https://www.pmi.org/learning/library/ es-megatendencias-2022-13659

2. https://curiosidad.3m.com/blog/wp-content/ uploads/2021/09/megatendencias_3m.pdf

 https://www.eafit.edu.co/escuelas/ economiayfinanzas/noticias-eventos/ Paginas/tendencias-en-la-industria-deconstruccion-recuperacion-gradual.aspx

4. https://www.mordorintelligence. com/es/industry-reports/latinamerica-construction-market

5. https://nmrk.lat/quetendencias-veremos-en-lasconstrucciones-del-2023/

- 6. https://www.diariosigloxxi. com/texto-diario/ mostrar/3854085/ tendencias-construccionavecinan-2023
- 7. https://ouxion.com/ tendencias-parael-futuro-de-laconstruccion-en-2023/
- 8. https://patentscope. wipo.int/search/en/ advancedSearch.jsf





Expertos



Ayleen Boqoya

- Gestora Proyectos de Normalización
- Email: abogoya@icontec.org
- Teléfono: (60+1) 5806419

Julián Hurtado

- Gestor líder de Normalización
- Email: jhurtado@icontec.org
- Teléfono: (60+1) 5806419

lavier Velandia Pedroza

- Gestor Proyectos de Innovación
- Email: jvelandia@icontec.org
- Teléfono: (60+1) 5806419

Ana María Landaeta

- Especialista Técnico Consejo
 Colombiano de Construcción Sostenible
- alandaeta@cccs.org.co

Tatiana Carreño

- Especialista Técnica Senior Consejo
 Colombiano de Construcción Sostenible
- tcarreno@cccs.org.co

Melissa Ferro

- Especialista Técnico Consejo
 Colombiano de Construcción Sostenible
- o mferro@cccs.org.co







Colombia

- Armenia armenia@icontec.org
- Barranquilla barranquilla@icontec.org
- Barrancabermeja barrancabermeja@icontec.org
- Bogotá bogota@icontec.org
- Bucaramanga bucaramanga@icontec.org
- . o **Cali** cali@icontec.org

- Cartagena cartagena@icontec.org
- Cúcuta cucuta@icontec.org
- Manizales manizales@icontec.org
- Medellín medellin@icontec.org
- Montería monteria@icontec.org
- Ibagué ibague@icontec.org

- Neiva neiva@icontec.org
- Pereira pereira@icontec.org
- Pasto
 pasto@icontec.org
- Villavicencio villavicencio@icontec.org
- Yopal yopal@icontec.org

Resto del mundo

- Bolivia bolivia@icontec.org
- Ecuador ecuador@icontec.org
- Honduras honduras@icontec.org
- Panamá panama@icontec.org

- ·· Costa Rica costarica@icontec.org
- El Salvador elsalvador@icontec.org
- México mexico@icontec.org
- República Dominicana republicadominicana@icontec.org

- Chile chile@icontec.org
 - Guatemala guatemala@icontec.org
- Nicaragua nicaragua@icontec.org
- Perú peru@icontec.org